

Projektová dokumentace pro provedení stavby

± 0,000 = 249,150 m n.m.
SOUŘADNÝ SYSTÉM: JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

architekti chmelík & partneři

generální projektant :		autorizační razítko :
<div>architekti chmelík & partneři, s.r.o. Úzká 201 Hradec Králové 500 03 Česká republika DIČ: CZ03573630 IČO: 03573630</div>		<div>PROJECTICON S.R.O. PROJEKČNÍ A KONZULTAČNÍ KANCELÁŘ</div> <div>Projecticon s.r.o. Antonína Kopeckého 151 549 22 Nový Hrádek IČO: 28809459</div>
<div>autor návrhu : Ing. arch. Jaromír Chmelík</div>		
<div>autorská spolupráce : Ing. arch. Petr Večeřa</div>		
<div>spolupráce : Ing. arch. Jiří Vopršal, Jakub Audrlický</div>		
<div>objednatel : Oblastní charita Hradec Králové Komenského 266 500 03 Hradec Králové</div>		
<div>investor : Oblastní charita Hradec Králové Komenského 266 500 03 Hradec Králové</div>		
<div>zpracovatel části díla : DPS Projecticon s.r.o. Antonína Kopeckého 151, 549 22 Nový Hrádek IČO: 28809459</div>		
<div>HIP : Ing. Pavel Ježek</div>	<div>vypracoval : Ing. Václav Dyntar</div>	
<div>architekt : Ing. arch. Jaromír Chmelík</div>	<div>zodp. projektant : Ing. Pavel Ježek</div>	
	<div>kontroloval : Ing. Pavel Ježek</div>	
<div>název díla : Lůžkový hospic pro Hradecko</div>	<div>Objekt : SO 01 - HOSPIC</div>	
<div>místo stavby : Stěžery</div>		<div>účel díla : DPS</div>
<div>datum : 05/2024</div>		<div>číslo paré : -</div>
<div>název : Stavebně konstrukční řešení</div>		<div>měřítko : -</div>
<div>číslo přílohy : STATICKÝ VÝPOČET</div>		<div>D.1.1.2.b</div>

OBSAH

1	ÚVOD	1
1.1	Identifikační údaje	1
1.2	Zadávací podmínky	1
1.2.1	Použité podklady	1
1.2.2	Použité normy a předpisy	1
1.2.3	Použité výpočetní programy	2
2	GEOMETRIE KONSTRUKCE	3
3	ZATÍŽENÍ	8
3.1	Vlastní tíha konstrukce	8
3.2	Stálé zatížení	8
3.3	Užitné zatížení	11
3.4	Zatížení sněhem	12
3.5	Zatížení větrem	13
3.6	Kombinace zatěžovacích stavů	15
4	IGHG PRŮZKUM	16
4.1	Klimatické poměry	16
4.2	Geologická stavba	16
4.3	Hydrogeologické poměry	18
4.4	Výsledky IGHG průzkumu	19
4.5	Geotechnické typy a vlastnosti základových půd	19
4.6	Závěr	22
5	STROP NAD 2.NP	24
5.1	Spiroll tl. 250 mm	24
5.2	Stropní deska	24
5.2.1	Zatížení	24
5.2.2	Dimenzační momenty	27
5.2.3	Deformace	30
5.2.4	Posouzení desky	31
6	STROP NAD 1.NP	32
6.1	Spiroll tl. 250 mm – kanceláře	32
6.2	Spiroll tl. 250 mm – terasa	32
6.3	Stropní deska – vstupní hala	32
6.3.1	Zatížení	32
6.3.2	Dimenzační momenty	35
6.3.3	Deformace	38
6.3.4	Posouzení desky	39
6.3.5	Protlak deskou	41
6.4	Stropní deska – ošetřovna	42
6.4.1	Zatížení	42
6.4.2	Dimenzační momenty	44

6.4.3	Deformace	46
6.4.4	Posouzení desky	47
6.4.5	Protlak deskou	49
6.5	Průvlak – vstupní atrium	50
6.5.1	Dílce	50
6.5.2	Zatížení	50
6.5.3	Výsledky	51
6.5.4	Posouzení MSÚ	52
6.5.5	Posouzení MSP	53
6.6	Ocelový sloupek – vstupní atrium	53
6.6.1	Dílce	53
6.6.2	Zatížení	53
6.6.3	Výsledky	55
6.6.4	Posouzení MSÚ	56
6.6.5	Posouzení POŽÁR	57
6.7	Ocelový průvlak – výměna pod stěnami	58
6.7.1	Dílce	58
6.7.2	Zatížení	58
6.7.3	Výsledky	58
6.7.4	Posouzení MSÚ	60
6.7.5	Posouzení POŽÁR	61
6.7.6	Posouzení MSP	62
6.8	Ocelové stropnice HEA220 – ocelobetonový strop	62
6.8.1	Dílce	62
6.8.2	Zatížení	62
6.8.3	Výsledky	63
6.8.4	Posouzení MSÚ	64
6.8.5	Posouzení MSP	65
7	POUŽITÉ MATERIÁLY	65

1 ÚVOD

Obsahem předkládané dokumentace je statické řešení novostavby Lůžkového hospicu pro Hradecko v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

1.1 Identifikační údaje

Název stavby	Lůžkový hospic pro Hradecko
Místo stavby	p. č. 67/1, st. 78/1, 737/5, 767/1, 767/36, k. ú. Stěžery [755451]
Účel stavby	Novostavba lůžkového hospicu
Charakter stavby	Novostavba, trvalá stavba
Investor	Oblastní charita Hradec Králové, Komenského 266, 500 03 Hradec Králové

1.2 Zadávací podmínky

Konstrukce jsou navrženy podle platných ČSN EN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

1.2.1 Použité podklady

Architektonicko-stavební řešení objektu – Projecticon s.r.o.

04/2024

1.2.2 Použité normy a předpisy

Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

Betonové konstrukce – navrhování

ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

Ocelové konstrukce – navrhování, provádění

ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

Dřevěné konstrukce – navrhování, provádění

ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-2	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 336	Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky
ČSN EN 338	Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti
ČSN EN 14081-1	Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti – Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 15228	Konstrukční dřevo – Konstrukční dřevo impregnované proti biologickému napadení
ČSN 73 1702	Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
ČSN 73 2810	Dřevěné stavební konstrukce. Provádění

Zděné konstrukce – navrhování

ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1996-1-2	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1996-2	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
ČSN EN 1996-3	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

Zakládání konstrukcí

ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 72 1006	Kontrola hutnění zemin a sypanin

Speciální konstrukce – navrhování

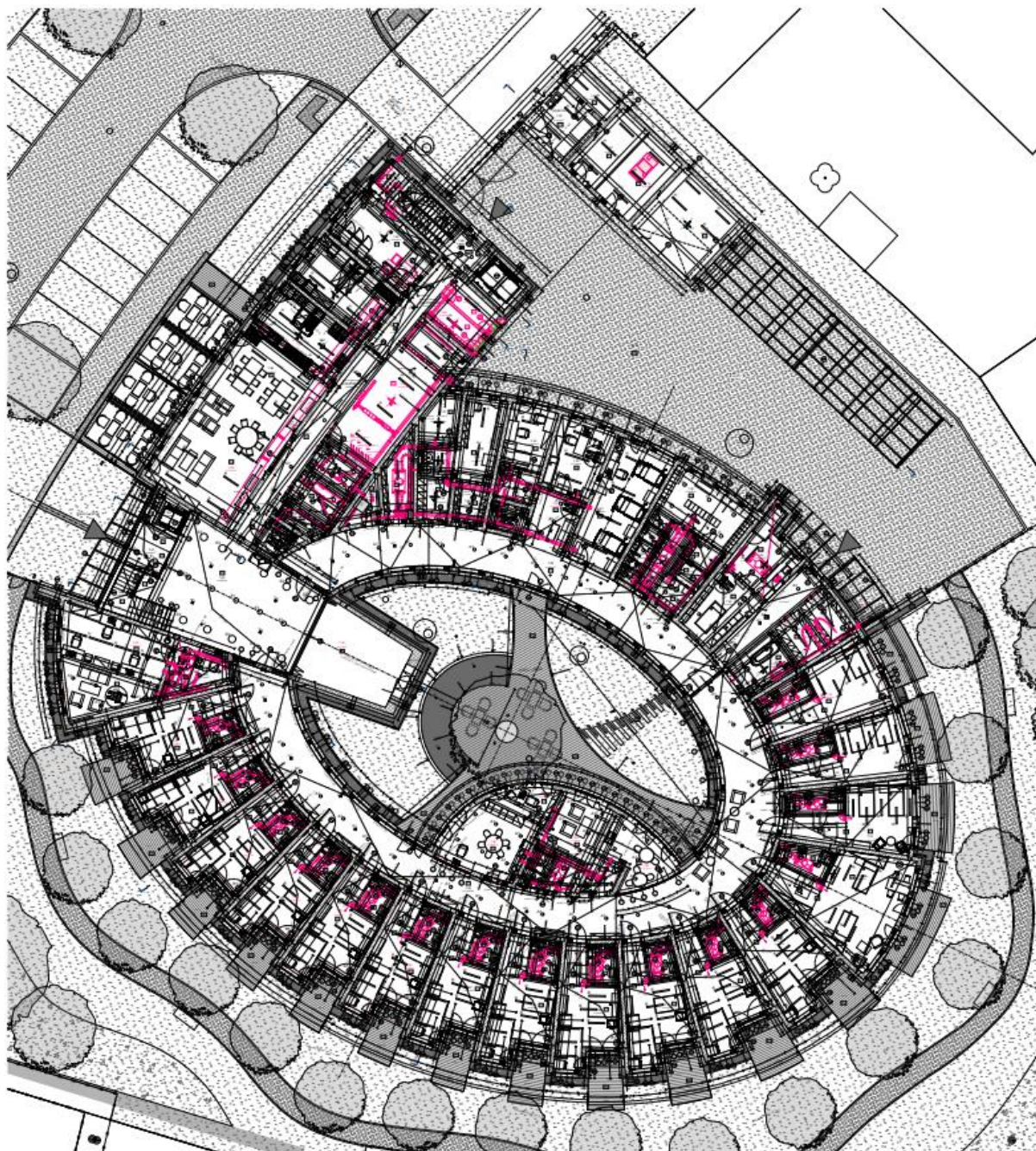
(ČSN 73 0038)	Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN 73 0080	Ochrana stavebních konstrukcí proti korozi. Názvosloví

1.2.3 Použité výpočetní programy

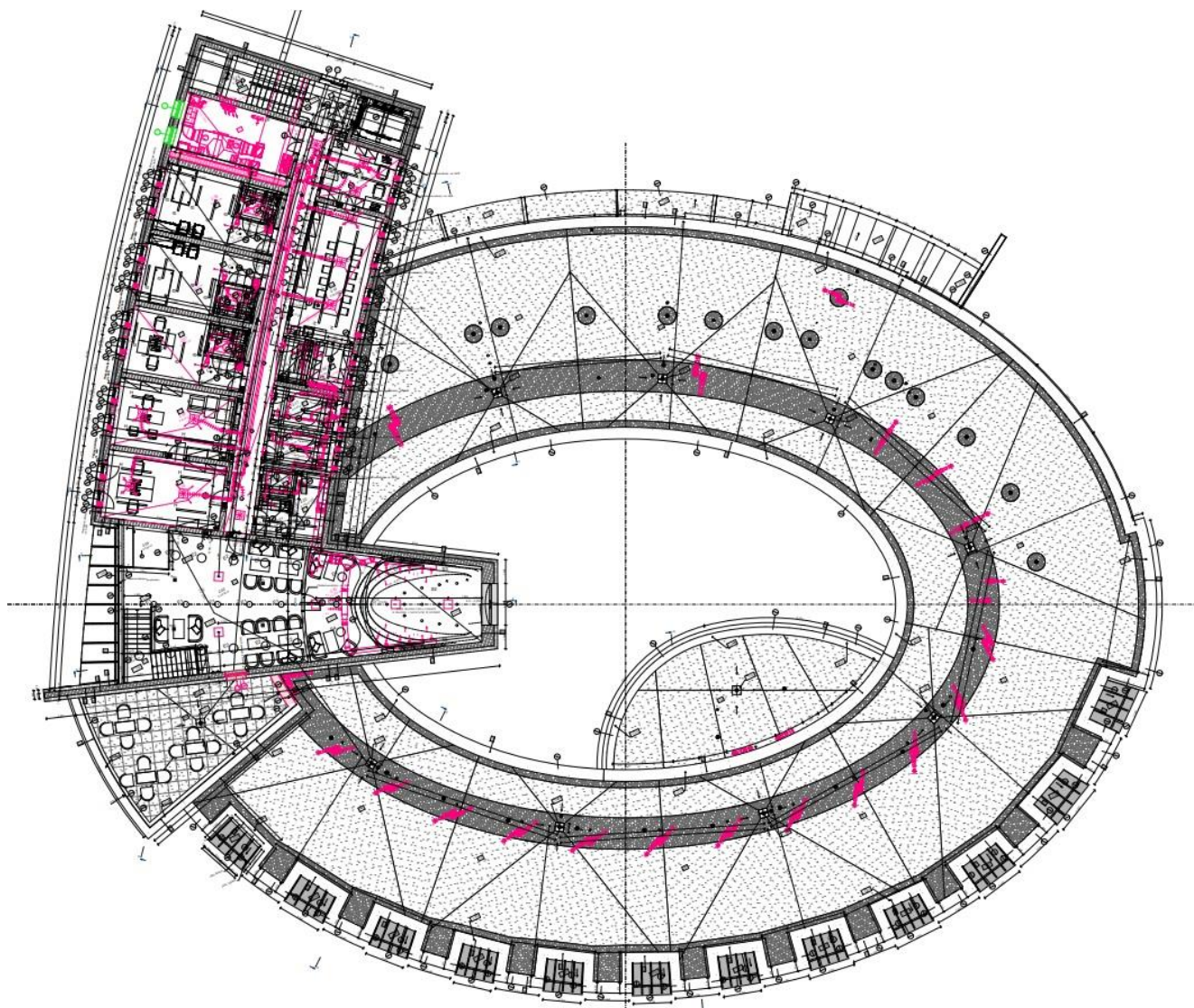
FIN EC	program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE s.r.o.
GEO	program pro analýzu deskových konstrukcí, FINE s.r.o.

2 GEOMETRIE KONSTRUKCE

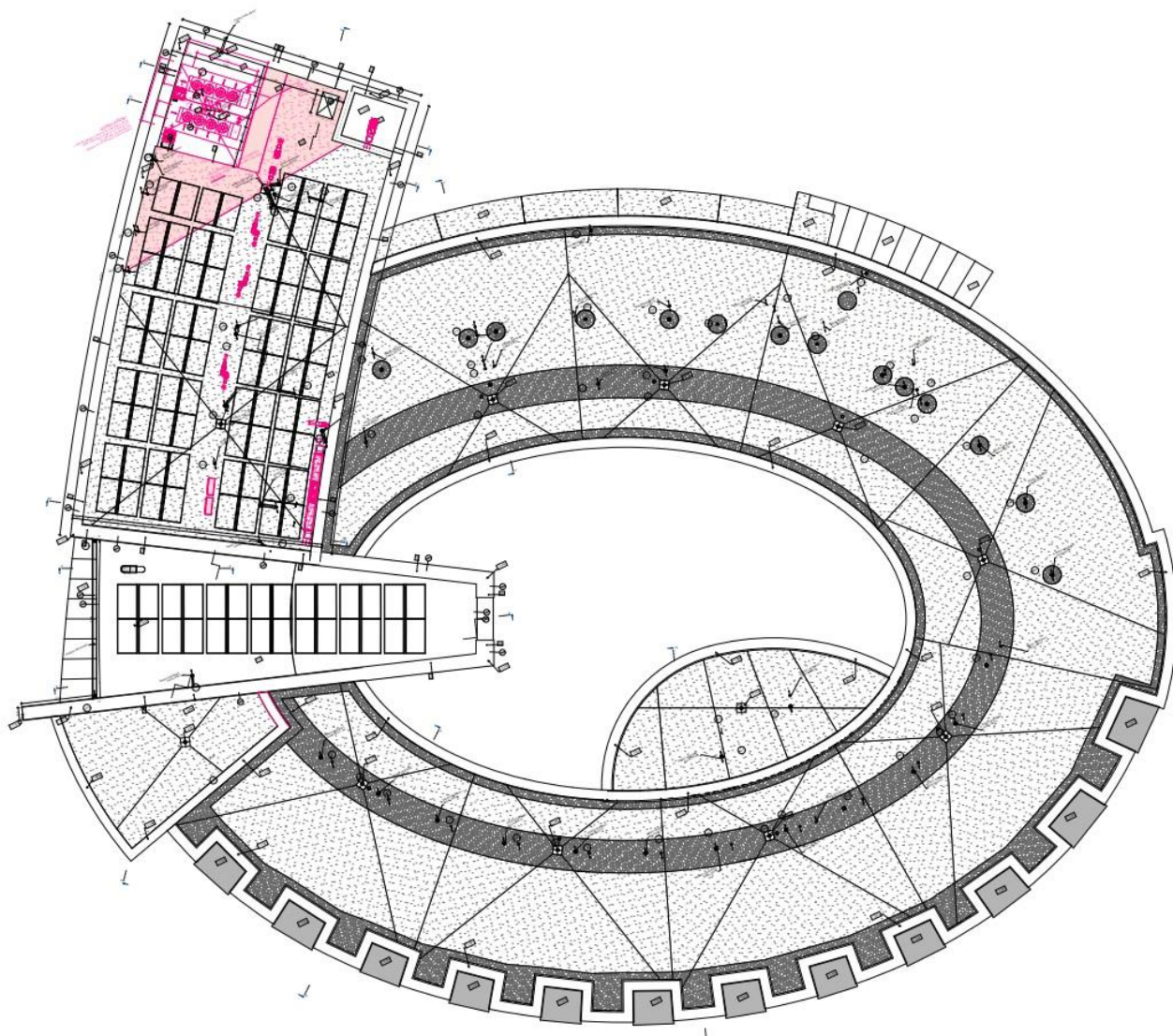
PŮDORYS 1.NP



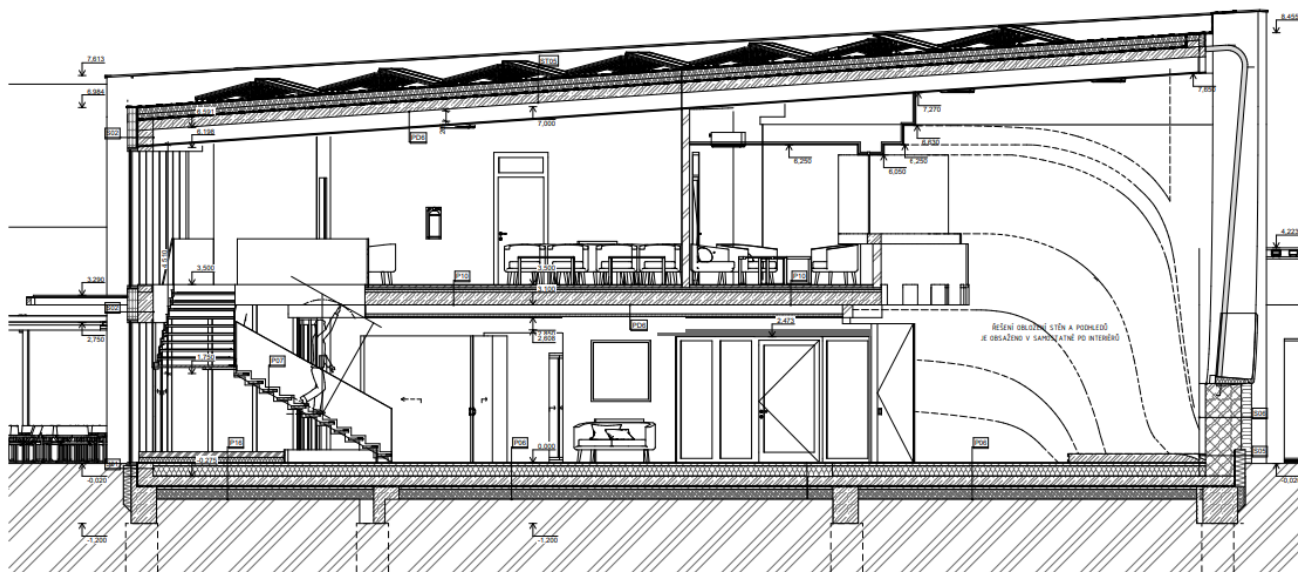
PŮDORYS 2.NP



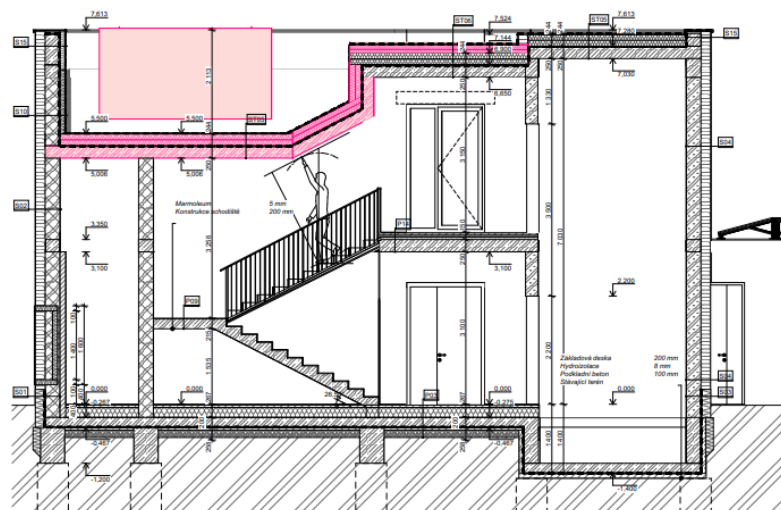
STŘECHA



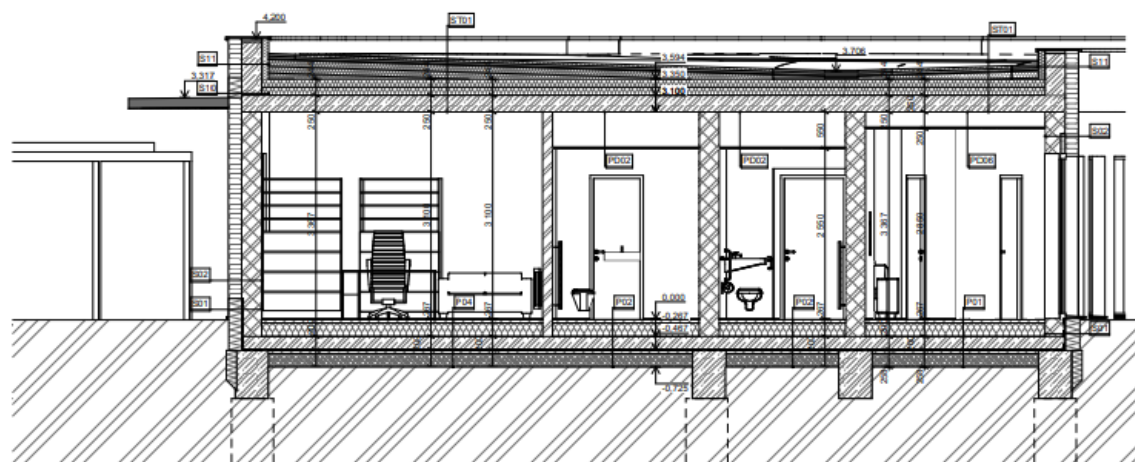
ŘEZ A-A



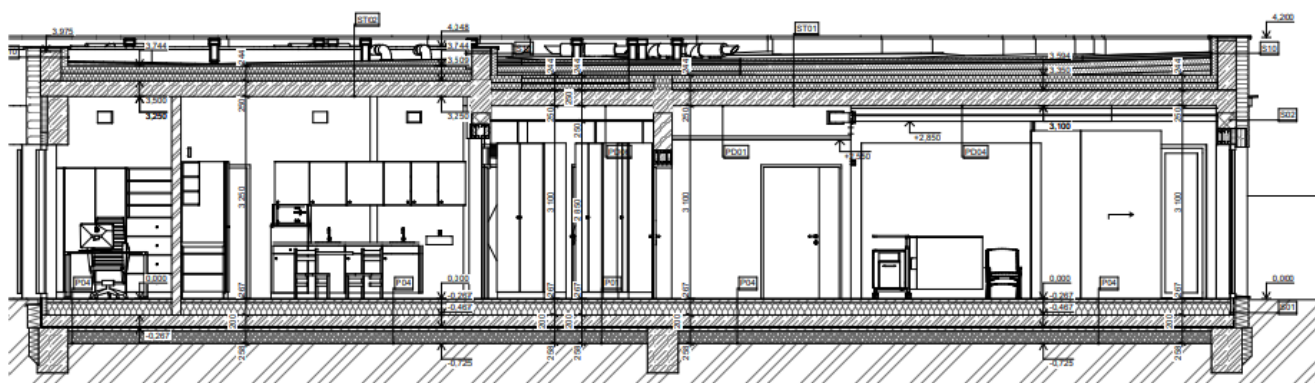
ŘEZ B-B



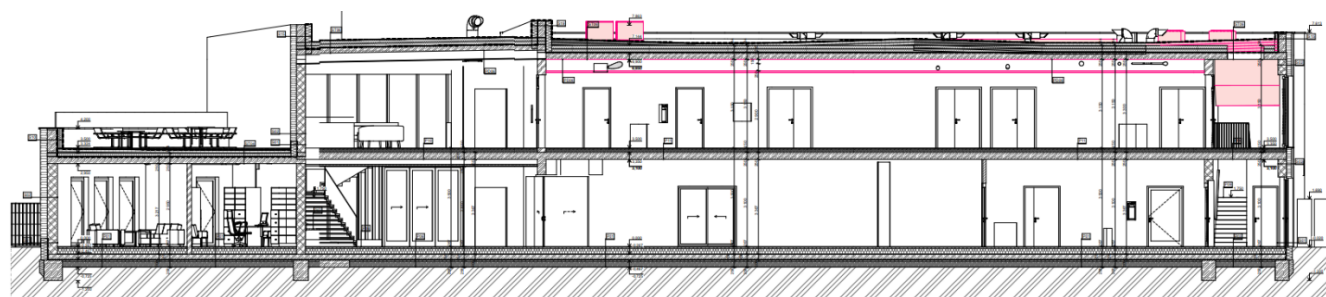
ŘEZ C-C



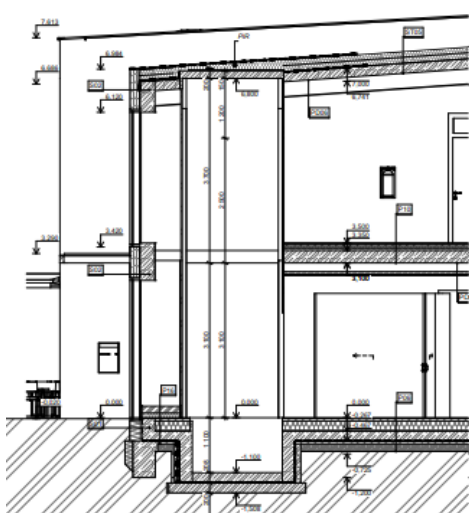
ŘEZ D-D



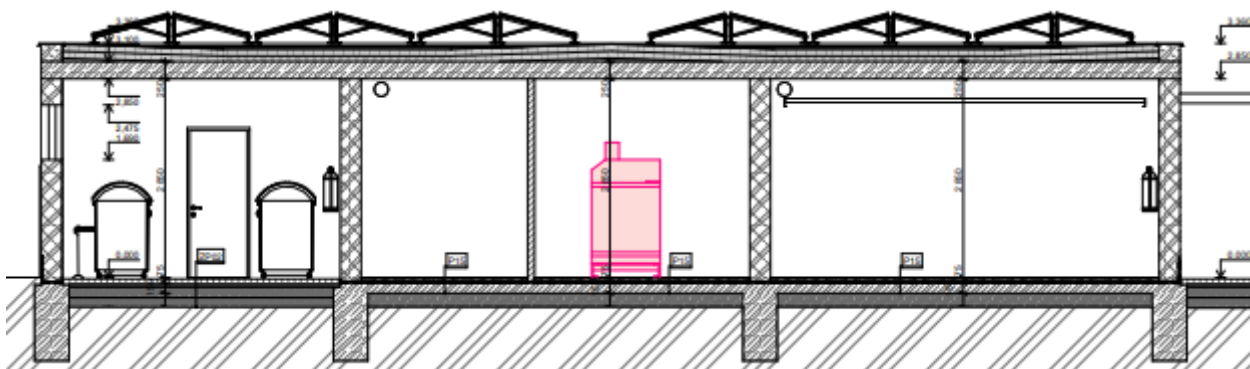
ŘEZ E-E



ŘEZ F-F



ŘEZ G-G



3 ZATÍŽENÍ

3.1 Vlastní tíha konstrukce

	g_k [kN/m ³]	γ_G	g_d [kN/m ³]
železobeton	25,00	1,35	33,75
ocel	78,50	1,35	105,98
zdivo	9,00	1,35	12,15

3.2 Stálé zatížení

Strop nad atriem	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Spiroll 250 - zmonolitněný	3,37	1,35	4,55
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	3,37	1,35	4,55
Ostatní stálé zatížení			
FVE s dlaždicemi	2,25	1,35	3,04
asfaltové pásy (12,00 × 0,008)	0,10	1,35	0,14
separační folie	0,01	1,35	0,01
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
parozábrana (13,80 × 0,004)	0,06	1,35	0,08
SDK 1x12,5 mm včetně konstrukce	0,15	1,35	0,20
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,67	1,35	3,60
Součet: Stálé zatížení	6,04	1,35	8,15
Součet zatížení	6,04	1,35	8,15

Střecha nad kanceláři	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			

Zmonolitněný spiroll 250	3,37	1,35	4,55
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	3,37	1,35	4,55
Ostatní stálé zatížení			
FVE s dlaždicemi	2,25	1,35	3,04
asfaltové pásy (12,00 × 0,008)	0,10	1,35	0,14
separační folie	0,01	1,35	0,01
spádové klíny - EPS 100 (0,40 × 0,300)	0,12	1,35	0,16
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
parozábrana (13,80 × 0,004)	0,06	1,35	0,08
SDK 1x12,5 mm včetně konstrukce	0,15	1,35	0,20
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,79	1,35	3,77
Součet: Stálé zatížení	6,16	1,35	8,32
Součet zatížení	6,16	1,35	8,32

Zelená střecha	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
trapezový plech - 35/207, tl. 0,50 mm	0,05	1,35	0,07
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0,05	1,35	0,07
Ostatní stálé zatížení			
vegetační rohož (20,00 × 0,030)	0,60	1,35	0,81
vegetační a hydroakumulační vrstva (20,00 × 0,080)	1,60	1,35	2,16
geotextilie	0,01	1,35	0,01
drenážní a hydroakumulační vrstva (3,00 × 0,020)	0,06	1,35	0,08
geotextilie	0,01	1,35	0,01
mPVC folie (13,80 × 0,002)	0,03	1,35	0,04
separační folie (13,80 × 0,001)	0,01	1,35	0,01
spádové klíny - EPS 100 (0,40 × 0,300)	0,12	1,35	0,16
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
parozábrana (13,80 × 0,004)	0,06	1,35	0,07
nosný rošt	0,10	1,35	0,14
překližka (6,00 × 0,018)	0,11	1,35	0,15
lamely 90x30 mm, 85 mm osově	0,25	1,35	0,34
Součet: Ostatní stálé zatížení	3,06	1,35	4,12
Součet: Stálé zatížení	3,11	1,35	4,19
Součet zatížení	3,11	1,35	4,19

Střecha s kačírkem

	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Spiroll tl. 250 mm, zmonolitněný	3,37	1,35	4,55
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	3,37	1,35	4,55
Ostatní stálé zatížení			
šterk (16,00 × 0,080)	1,28	1,35	1,73
geotextilie	0,01	1,35	0,01
mPVC folie (13,80 × 0,002)	0,03	1,35	0,04
separační folie (13,80 × 0,001)	0,01	1,35	0,01
spádové klíny - EPS 100 (0,40 × 0,300)	0,12	1,35	0,16
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
EPS 100 (0,40 × 0,120)	0,05	1,35	0,07
parozábrana (13,80 × 0,004)	0,06	1,35	0,08
nosný rošt	0,10	1,35	0,14
překližka (6,00 × 0,018)	0,11	1,35	0,15
lamely 90x30 mm, 85 mm osově	0,25	1,35	0,34
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,07	1,35	2,79
Součet: Stálé zatížení	5,44	1,35	7,34
Součet zatížení	5,44	1,35	7,34

Strop nad 1.NP

	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
strop nad 1.NP (25,00 × 0,250)	6,25	1,35	8,44
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	6,25	1,35	8,44
Ostatní stálé zatížení			
marmoleum (13,80 × 0,005)	0,07	1,35	0,09
cementový potěr (19,00 × 0,055)	1,04	1,35	1,40
EPS (0,40 × 0,040)	0,02	1,35	0,03
minerální vata (1,00 × 0,050)	0,05	1,35	0,07
SDK 1x12,5 mm včetně konstrukce	0,15	1,35	0,20
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,33	1,35	1,80
Součet: Stálé zatížení	7,58	1,35	10,23
Součet zatížení	7,58	1,35	10,23

Strop nad 1.NP – terasa	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
spiroll tl. 250 mm, zmonolitněný	3,37	1,35	4,55
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	3,37	1,35	4,55
Ostatní stálé zatížení			
keramická dlažba (22,00 × 0,020)	0,44	1,35	0,59
asfaltové pásy (12,00 × 0,008)	0,10	1,35	0,14
separační folie (13,80 × 0,001)	0,01	1,35	0,01
EPS (0,40 × 0,100)	0,04	1,35	0,05
PIR izolace (0,35 × 0,120)	0,04	1,35	0,05
parozábrana (12,00 × 0,004)	0,05	1,35	0,07
SDK 1x12,5 mm včetně konstrukce	0,15	1,35	0,20
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,83	1,35	1,12
Součet: Stálé zatížení	4,20	1,35	5,67
Součet zatížení	4,20	1,35	5,67

Strop nad 1.NP – kanceláře	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m ²]]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
spiroll tl. 250 mm, zmonolitněný	3,37	1,35	4,55
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	3,37	1,35	4,55
Ostatní stálé zatížení			
marmoleum (13,80 × 0,005)	0,07	1,35	0,09
cementový potěr (19,00 × 0,055)	1,04	1,35	1,40
EPS (0,40 × 0,040)	0,02	1,35	0,03
minerální vata (1,00 × 0,050)	0,05	1,35	0,07
SDK 1x12,5 mm včetně konstrukce	0,15	1,35	0,20
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,33	1,35	1,80
Součet: Stálé zatížení	4,70	1,35	6,35
Součet zatížení	4,70	1,35	6,35

3.3 Užitné zatížení

- střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav, kategorie H $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- plochy pro domácí a obytné činnosti, kategorie A
 - stropní konstrukce $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
 - schodiště, terasa $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- kancelářské plochy, kategorie B $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
- plocha potenciálního shromažďování lidí, kategorie C

- plochy se stoly – jídelny, kavárny, kategorie C1 $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
- plochy se zabudovanými sedadly – kaple, kategorie C2 $q_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$

3.4 Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

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

Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy α	$= 0,0^\circ$
Tvarový součinitel μ_1	$= 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$



Zatížení sněhem ... II. Sněhová oblast

Základní tíha sněhu $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Toto zatížení odpovídá cca 80 cm čerstvého sněhu; 40 cm ulehleho sněhu a 20 cm mokrého sněhu.

	Sněhová oblast	Objemová hmotnost sněhu (kg/m³)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi (kPa)		0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	individuální určení
	hmotnost sněhu na střeše určená z charakteristické hodnoty (kg/m²)		56	80	120	160	200	240	320	individuální určení
Druh sněhu	Čerstvý	100	56 cm	80 cm	120 cm	160 cm	200 cm	240 cm	320 cm	
	Ulehlý (několik hodin nebo dnů po napadnutí)	200	28 cm	40 cm	60 cm	80 cm	100 cm	120 cm	160 cm	
	Starý (několik týdnů nebo měsíců po napadnutí)	300	19 cm	27 cm	40 cm	53 cm	67 cm	80 cm	107 cm	
	Mokrý	400	14 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	

Provozovatel konstrukce je povinen v rámci údržby budovy v zimních měsících respektovat předpoklady tohoto výpočtu a v případě dosažení výše uvedených mezních vrstev sněhu provést individuální odstranění sněhu.

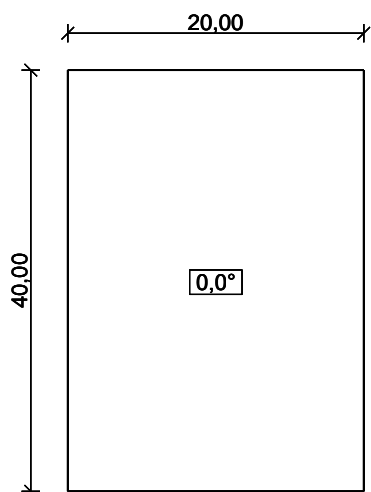
3.5 Zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		III
Referenční výška budovy	z_e	= 10,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,67 kN/m²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení	$c_{pe} \quad A$	= 10,00 m²

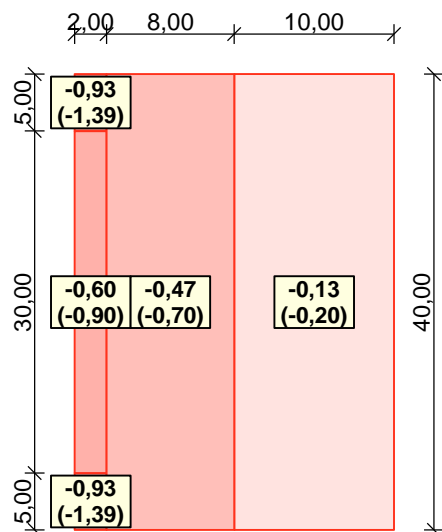
Střecha

Rozměry stavby

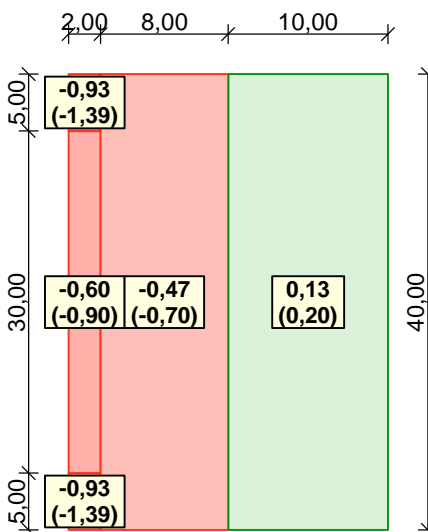


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

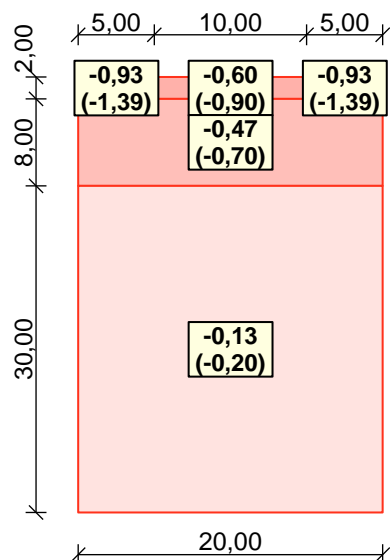
Vítr zleva 1 (sání) [kN/m²]



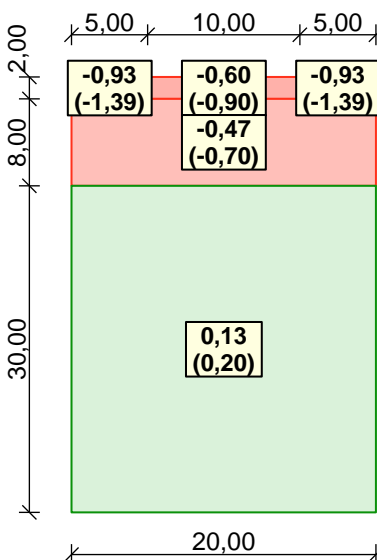
Vítr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]



Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]



Vítr shora 2 (tlak a sání) [kN/m²]



3.6 Kombinace zatěžovacích stavů

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

$$\Sigma \gamma_{Gj, sup} * G_{kj} + \gamma_P * P_k + \gamma_{Q1} * Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Qi} * \psi_{0,i} * Q_{ki}$$

MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

$$\Sigma G_{kj} + P_k + Q_{k1} + \Sigma \psi_{0,i} * Q_{ki}$$

4 IGHG PRŮZKUM

4.1 Klimatické poměry

Dle Atlasu podnebí (ČHMÚ 2007) se jedná o teplou klimatickou oblast okrsku W 2, ve znění Quittovy klasifikace, s průměrnou roční teplotou vzduchu 8 - 9 °C.

Podle klimatické stanice ČHMÚ Nový Hradec Králové činí dlouhodobý srážkový normál 616,8 mm, srážkový úhrn ve vegetačním období je 390 mm, v zimním období pak 227 mm. Průměr sezónních maxim výšky sněhové pokrývky dosahuje 15 - 20 cm. Z hlediska ČSN EN 1991-1-3/Z1, která určuje normové zatížení stavby sněhem, se lokalita nachází ve sněhové oblasti I.

Průměrný počet mrazových dnů 100 - 120, ledových dnů 30 - 40. Orientační hloubka promrzání, stanovená pro výškové pásmo 200 - 300 m n. m., na základě návrhové hodnoty indexu mrazu ($Im_d = 375 \text{ °C.den}$), vychází na 0,97 - 1,15 m. K výpočtu bylo použito vztahů kap. 4.3.2.2 TP 170/2004 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“ a přílohy B ČSN 73 6114 „Vozovky pozemních komunikací“.

Potřebné přesnější hodnoty výše uvedených charakteristik je nutné si vyžádat na příslušném regionálním pracovišti ČHMÚ.

4.2 Geologická stavba

Geomorfologicky náleží zájmové území do oblasti Východočeská tabule. Nachází se prakticky na rozhraní podcelků Chlumecká tabule a Pardubická kotlina, s okrsky Libčanská plošina (kód VIC-1B-b) a Královéhradecká kotlina (kód VIC-1C-a), kde z rovinného reliéfu niv a nejnižších teras směrem k západu zvolna vystupují zaoblené pahorky křídových hornin.

Předkvartérní podloží

Posuzované místo přísluší z regionálně - geologického hlediska k jihovýchodnímu okraji České křídové pánve, k litofaciální oblasti labské, s monoklinálně uloženými zpevněnými pelitickými sedimenty, tvořícími monotónní souvrství s mírným úklonem k SV.

Předkvartérní podloží je budováno březenským souvrstvím v labském vývoji (stáří svrchní křída - coniak, santon). Litologicky se jedná o slínovce, šedé, při hranici s kvartérními sedimenty až nazelenale hnědošedé barvy, při povrchu a při rozhraní s kvartérními sedimenty rozložené na jílovité eluvium/slín), resp. silně až zcela zvětralé, slabě zpevněné, střípkovitě a destičkovitě rozpadavé. Směrem do hloubky postupně přecházejí do mírně zvětralých až navětralých partií, s tence až tlustě deskovitou odlučností.

Z dokumentací archívních vrtů je zřejmé, že strop slínovců byl zastižen pouze jediným z nich. Ve vrtu S-6 probíhá až v hloubce 16,20 m pod stávajícím povrchem terénu, tj. na kótě 234,10 m n. m. Slínovec je rozložený na jíl s velmi vysokou plasticitou pevné konzistence (slín).

Kvartérní pokryv

Křídové poloskalní horniny překrývá mohutná akumulace kvartérních sedimentů fluvialního a smíšeného původu, převážně holocénního stáří, která v zájmovém prostoru dosahuje celkové mocnosti okolo 16 m, včetně humózního krytu. Jedná se o území s poměrně komplikovanou sedimentací, v níž dominují nivní uloženiny Plotišťského potoka (protékajícího obcí v linii od SZ k JV) a jeho bočních přítoků, s faciální proměnlivostí v horizontálním i vertikálním směru. Jejich plošné zastoupení na lokalitě je výrazně větší, než zobrazuje výřez z geologické mapy níže.

V souvrství se střídají soudržné zeminy - přeplavené sprašové hlíny a jílovitá eluvia, charakteru písčitých a středně plastických, méně i vysoce plastických jílů, s nesoudržnými štěrkopísky s různým stupněm zahlinění a vytržení (vodním prostředím redeponované vyšší starší terasy, případně část náplavů Labe z období toku v pozici tzv. Urbanické brány, tj. více k západu, než dnešní řečiště), charakteru hlinitých a štěrkovitých písků až polymiktních písčito-hlinitých štěrků, šedohnědé barvy a pestrého petrografického složení. Velikost oválných, polozaoblených až poloostrohranných valounů křemene a hornin krystalinika dosahuje většinou do 8 cm. V archívních vrtech jsou uváděny i štěrky hrubší, vel. do 10 cm, ojediněle až do 20 cm.



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS, 2021, upraveno)

Oba druhy sedimentů vytvářejí vrstvy velmi proměnlivých mocností od 0,20 m do 3,90 m, které se v profilu souvrství vzájemně střídají. Jednotlivé zrnitostně více či méně rozdílné vrstvy se sdružují do průběžných či ploše čočkovitých poloh. Generelně je možné konstatovat, že ve svrchních partiích souvrství (cca ve svrchní 1/3) převládají soudržné zeminy nad nesoudržnými, ve středních a spodních partiích lze pozorovat mírnou převahu štěrkopísků. Do jisté míry může být tento pohled ovlivněn faktem, že do hlubších zón souvrství zasahují prakticky jen čtyři archívni vrty.

Prachovité a jemně písčité jíly charakteristické hnědé až okrové barvy a šedé jíly s vysokou plasticitou mají vlivem kapilární vzlinavosti a styku s hladinou podzemní vody (jenž může v souvrství kolísat) většinou konzistenci, která se s rostoucí hloubkou poměrně rychle snižuje a to při povrchu z pevné, přes tuhou až k měkké.

Nejsvrchnější člen vrstevního sledu představuje humózní vrstva. Zahrnuje ornici a podornici. V nových i archívních vrtech má proměnlivou mocnost 0,30 - 0,90 m, způsobenou buď splachy po nepropustném podloží nebo dočasným zamokřením mělkých depresí.

Uloženiny antropogenního původu - blíže nespecifikované navážky (násypy, terénní vyrovnávky, konstrukční vrstvy zpevněných ploch) dokumentují jen dva archívni vrty S-6 a S-7 při okraji pozemku p. č. 67/1 v rozdílné mocnosti 0,40 m a 0,80 m.

Seismická území

Ve znění ČSN EN 1998-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - část 1“ (Eurokód 8) Hradec Králové náleží do zóny s přiřazenou hodnotou referenčního zrychlení základové půdy $a_{gR} \dots 0,060 - 0,080 g$. Dle čl. 3.1.2 citované normy lze podloží převážně přiřadit typu základových půd E.

4.3 Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologického členění ČR patří zájmové území do okrajových partií rajónu 1122 - Kvarter Labe po Pardubice ve svrchní vrstvě. Jedná se o výrazný a široký pruh sedimentů ssv. - jjz. směru, vyvinutý podél toku Labe. Na fluvialní uložení jsou vázány významné zvodně údolních i vyšších teras, které do sebe často navzájem přecházejí.

Štěrkopísčité materiálu reprezentuje průlinový kolektor s volnou souvislou hladinou, s vysokou transmisivitou a s koeficientem filtrace v rozmezí řádů $n \cdot 10^{-4}$ - 10^{-5} m.s^{-1} . Podzemní vody jsou dotovány jednak atmosférickými srážkami a dále vcečováním z říčních toků do souvrství. Málo propustný holocenní pokryv podíl vsaku naopak podstatně snižuje.

Z dokumentací sond v přílohách č. 4.1 - 4.9 i tabulky č. 2 na následující stránce vyplývá, že v prostoru budoucího staveniště hospicu je všemi zde provedenými vrtly zastížena kvartérní zvodně, vázaná na vrstvy štěrkopísků, oddělené jílovitými polohami. Souvislá ustálená hladina podzemní vody je s ohledem na velký časový odstup mezi oběma průzkumy, čítající 59 let, dokumentovaná v úrovních lišících se o více než 3 m (průměr činí 3,20 m). V roce 1962 se v sondách S-1 až S-7 nacházela 2,90 - 4,30 m p. t., tj. v úrovni 245,60 - 246,10 m n. m. Zřejmě měla vlivem jílovitého nadloží mírně napjatou hladinu. Současným průzkumem byla zjištěna 5,91 m p. t. a 6,58 m p. t., tj. na kótě 242,43 a 242,61 m n. m. Tak výrazný pokles hladiny je zřejmě způsoben přítomností mocných poloh jílovitých zemin v souvrství a omezenou prostorovou komunikací mezi štěrkopískovými vrstvami.

Agresivita podzemní vody

Podle výsledků zkrácených chemických rozborů (příloha č. 5), podzemní voda odebraná z kvartérní zvodně z vrtů JV-101 a JV-102 (lab. rozborů č. 13 a č. 14), vytváří podle ČSN EN 206-1 shodně nízké agresivní prostředí stupně XA1, díky obsahům 206,53 a 201,73 mg $\cdot \text{l}^{-1}$ síranů SO_4 .

Směr proudění podzemní vody v kvartérní zvodni lze v zájmovém území očekávat, s přihlédnutím k morfologii dnešního povrchu, směrem k jihovýchodu k hlavní erozní bázi představované tokem Labe.

Tabulka č. 2 - Souhrn zjištěných hladin podzemní vody

Sonda	Hladina podzemní vody				Poznámka
	naražená (m)	m n.m.	ustálená (m)	m n.m.	
JV-101	7,30	241,14	5,91	242,53	kvartérní sedimenty - r. 2021
JV-102	6,80	242,39	6,58	242,61	kvartérní sedimenty - r. 2021
S-1	-	-	3,90	245,90	kvartérní sedimenty - r. 1962
S-2	-	-	2,90	246,10	kvartérní sedimenty - r. 1962
S-3	-	-	3,00	245,70	kvartérní sedimenty - r. 1962
S-4	-	-	3,20	245,40	kvartérní sedimenty - r. 1962
S-5	-	-	3,40	245,70	kvartérní sedimenty - r. 1962
S-6	-	-	4,30	246,00	kvartérní sedimenty - r. 1962
S-7	-	-	3,60	245,60	kvartérní sedimenty - r. 1962

Slínovce svrchní křídly reprezentují rajón 4360 Labská křída v základní vrstvě, s jediným bazálním kolektorem, hluboko zakleslým, vázaným na pískovce perucko-korycanského souvrství cenomanu a s lokálně rozpukaným stropem slínovců v podloží kvartérních sedimentů. Pro lokalitu nemá zásadní význam. Mělká křídová zvodně je odstíněná jílovitým eluviem, resp. zcela zvětralou nepropustnou horninou.

Podle portálu HEIS VÚV TGM budoucí staveniště spadá do povodí Platišťského potoka, číslo hydrologického pořadí 1-03-01-0150-0-00, který protéká cca 100 m severovýchodně, v částečně zatrubněné podobě. Není součástí CHOPAV ani OP podzemních vodních zdrojů.

4.4 Výsledky IGHG průzkumu

Celkový charakter prostředí dokládají geologické řezy v příloze č. 3 a psané profily sondami v příloze č. 4. Zeminy jsou zatříděny v souladu s klasifikačním systémem ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, resp. dle přílohy A ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která vychází ze stejné klasifikace. Současně mají uvedeno i zatřídění ve znění ČSN EN ISO 14688 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. V dalším textu obě základní klasifikace odděluje lomítko. Antropogenní uloženiny/navážky jsou označeny doplňkovými symboly Y / Mg.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost R_{dt} , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001, obsahuje tabulka č. 3 na str. 10.

4.5 Geotechnické typy a vlastnosti základových půd

S ohledem na nestejnorodost kvartérního souvrství, opakované střídání vrstev rozdílného zrnitostního složení a proměnlivých vlastností, jsou pro větší přehlednost realizovaným průzkumem vymezeny následující hlavní druhy základových půd, rozdělené do 6ti základních geotechnických typů.

Geotechnický typ GT1:

Zahrnuje převážně prachovité jíly **F6 CI / clSi**, ojediněle v okolí vrtu JV-101 též písčité jíly **F4 CS / saclSi** s přechody do jemného jílovité písku **S5 SC / clsiSa**, které vytvářejí pod humózním krytem souvislou přípovrchovou vrstvu sahající do hloubky 1,30 - 2,80 m pod stávající povrch terénu. Soudržné zeminy mají dle popisů vesměs pevnou konzistenci, s $I_c > 1.00$, v okolí vrtů JV-101 a S-3 konzistenci pevnou až tuhou, s I_c cca 1.00 - 0.90.

Jako celek se jedná o zeminy nebezpečně namrzavé, nepropustné (ze zrnitosti odvozený $k_f = < 3 \cdot 10^{-8}$ až $7 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$), s kapilární vzlinavostí $h_s = 1,80 - 2,50 \text{ m}$ a pomalu konsolidující, se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$. Při styku s vodou lehce degradují, rozbršdají a prudce se zhoršují jejich geomechanické vlastnosti.

Pro zpětný zásyp i pro AZ komunikací a zpevněných ploch jsou výše uvedené zeminy v přirozeném stavu nevhodné. Obecně se, s výjimkou zelených ploch, doporučuje jejich výměna či úprava pojivem.

Geotechnický typ GT2:

Reprezentuje fluvialní sedimenty, charakteru nesoudržných písčitých a štěrkopísčitých zemin. Většinou nestejnozrnné písky s příměsí jemnozrnné zeminy a písky hlinité, tříd **S3 S-F / Sa-sigrSa-grSa** a **S4 SM / siSa-grsiSa**, s variabilním obsahem štěrkové frakce 0 - 40 % (častěji 10 - 30 %) vel. do 8 cm. V archívních vrtech jsou uváděny i štěrky hrubší, vel. do 10 cm, ojediněle až do 20 cm. Písky vytvářejí souvislé průběžné vrstvy rozdílných mocností od 1,00 m do 3,70 m. Vyskytují se v celém vertikálním profilu kvartérních sedimentů, častěji v hloubkových intervalech 2 - 3 m, 6 - 9 m a 12 - 16 m p. t.

Na základě praktických zkušeností z regionu jsou společně hodnoceny jako středně ulehlé, s relativní hutností v dolní polovině normového rozpětí pro zeminy středně ulehlé, tj. $I_D = 0.35 - 0.50$ (35 - 50%).

Písky náleží mezi zeminy mírně namrzavé až namrzavé, propustné až málo propustné ($k_f = 10^{-4}$ až 10^{-6} m.s^{-1}), s h_s do 1 m.

Geotechnický typ GT2a:

K předmětnému geotechnickému podtypu 2a jsou přiřazeny štěrkovité zeminy, na lokalitě zastoupené štěrky písčitémi/s příměsí jemnozrnné zeminy a štěrky hlinitými, tříd **G3 G-F / saGr-sisaGr** a **G4 GM / sasiGr**. Oproti pískům mají velmi omezené rozšíření. Vytvářejí neprůběžné, ploše čočkovité vrstvy souhrnné mocnosti 0,95 - 1,35 m, lokálně s písčítými proplásky či přechody. Dokumentují je vrty JV-101 (6,95 - 7,90 m p. t.), JV-102 (2,10 - 3,45 m a 6,60 - 7,80 m p. t.), S-2 (2,30 - 2,80 m p. t.) a S-6 (8,10 - 9,40 m p. t.).

Polymiktní písčité štěrky jsou klasifikovány jako středně ulehlé, s relativní hutností v horní polovině normového rozpětí pro zeminy středně ulehlé, tj. $I_D = 0.50 - 0.65$ (50 - 65%). Štěrk G3 G-F náleží mezi zeminy nenamrzavé, dobře propustné ($k_f = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$), s nepatrnou kapilární vzlinavostí h_s . Naproti tomu hlinité štěrky mají většinou mezizrnnou výplň soudržnou, pevné a tuhé konzistence. Jsou málo propustné ($k_f = 10^{-6}$ až 10^{-8} m.s^{-1}), s $h_s = 1 \text{ m}$ a pomalu konsolidující $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$.

Geotechnický typ GT3:

Představuje soudržné sedimenty v jemnozrnném vývoji (vodním prostředím redeponované sprašové hlíny, ± s jemně písčitou a štěrkovitou příměsí) - prachovité, písčité a štěrkovité jíly, tříd **F6 CI, CL / clSi-saclSi**, **F4 CS / saclSi** a ojediněle **F2 CG / sagrCl**. Zeminy mají plně saturovaný pórový systém, projevující se sníženou konzistencí. Laboratorní vzorky č. 7 a 9 stanovují stupeň konzistence shodně na $I_c = 0.82$. Některé texty v archívních vrtech uvádějí též konzistenci tuhou až měkkou i měkkou ($I_c \geq 0.50$), což může být také důsledkem použité vrtné technologie. Tato skutečnost je přesto zohledněna v hodnotách geotechnických parametrů.

Tabulka č. 3 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná únosnost R_{dt}

Geotechnický typ / Parametr	Zatřídění ČSN P 73 1005	Poissonovo číslo ν (I)	Převodní součinitel β (I)	Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	Úhel vnitřního tření zeminy efektivní ϕ_d (°)	Úhel vnitřního tření zeminy totální ϕ_a (°)	Soudržnost zeminy efektivní c_{ef} (kPa)	Soudržnost zeminy totální c_a (kPa)	Očekávaná únosnost R_{dt} (kPa)
GT 1	F6 CI, F4 CS, S5 SC pevný, pevný-tuhý	0,35 - 0,40	0,62 - 0,47	18,50 - 21,00	6 - 12	21 - 27	0 - 10	14 - 22	70 - 90	150 - 200**
GT 2	S3 S-F, S4 SM, S5 SC středně uhlíky	0,30 - 0,35	0,74 - 0,62	17,50 - 18,50	8 - 20	27 - 31	-	0	-	150 - 180*
GT 2a	G3 G-F, G4 GM stř. uhlíky, pevný	0,25 - 0,30	0,83 - 0,74	19,00 - 19,50	40 - 60	30 - 35	-	0 - 4	-	225 - 290*
GT 3	F6 CI, CL, F4 CS, F2 CG tuhý, tuhý-měkký, měkký	0,35 - 0,40	0,62 - 0,47	18,50 - 20,00	3 - 6	19 - 24	0	6 - 14	30 - 50	80 - 100**
GT 4	F6 CI, F8 CH tuhý, tuhý-pevný	0,40 - 0,42	0,47 - 0,37	20,00 - 20,50	3 - 6	16 - 19	0 - 5	12 - 18	50 - 80	100 - 160**
GT 5	R6 / F8 CH pevný	0,42	0,37	20,50	8 - 12	17	0 - 10	12 - 25	80 - 90	160**

* platí pro šířku základu $b = 1$ m a hloubku založení $h = 1$ m

** platí pro šířku základu $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m

Upozornění: Hodnoty R_{dt} nejsou upraveny na hloubku založení a vliv podzemní vody.

Z geologických řezů je zřejmé, že zeminy popisovaných vlastností vytvářejí výraznou souvislou polohu především v hloubce 3 - 7 m p. t., dokumentovanou všemi zde provedenými vrty. Vedle toho se vyskytují v menších mocnostech i v hlubších partiích kvartérního souvrství, např. v hloubce 9 - 11 m p. t. v archívních vrtech S-1 a S-6.

Jako celek se jedná o zeminy nepropustné až málo propustné a pomalu konsolidující, se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Geotechnický typ GT4:

Vyčleněný geotechnický typ obsahuje soudržné jílovité zeminy (přeplavené sprašové hlíny, spolu s eluvii slínovců) - jílly se střední a vysokou plasticitou, tříd **F6 CI / siCI** a **F8 CH / CI**. Mají tuhou až pevnou konzistenci, se stupněm konzistence I_c přibližně v rozmezí 0.80 až ≥ 1.00 . Jsou identifikované pouze v hlubších partiích souvrství třemi archívními vrty větších hloubek S-1 (11,00 - 13,30 m p. t.), S-3 (10,80 - 12,50 m p. t.) a S-6 (11,80 - 14,20 m p. t.). Podle dosavadních poznatků tvoří částečně souvislé polohy. Náleží k zeminám nepropustným až velmi nepropustným ($k_f = 10^{-8} - 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), s kapilární vzlinavostí $h_s \geq 4,0 \text{ m}$ a pomalu konsolidujícím, se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Geotechnický typ GT5:

Jako jediný geotechnický typ reprezentuje předkvartérní podloží - strop křídových slínovců rozložený na eluviální jíl s velmi vysokou plasticitou (slín), klasifikovaný tř. **R6-F8 CH / CI**. Slín, zastižený pouze koncovou částí archívního vrtu S-6 (16,20 - 16,70 m p. t.), má přiřazenou pevnou konzistenci, s $I_c > 1.00$. Patří k zeminám vysoce namrzavým, velmi nepropustným ($k_f = < 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), pomalu konsolidujícím se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, s výškou kapilární vzlinavosti $h_s \geq 4,0 \text{ m}$. Při styku s vodou snadno degraduje, rozbírá a prudce se zhoršují jeho geotechnické vlastnosti.

4.6 Závěr

Předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum je realizován jako podklad projektové dokumentace pro novostavbu objektu Lůžkový hospic pro Hradecko, umístěnou na pozemek p. č. 67/1 v k. ú. Stěžery.

Ve zprávě jsou podrobně popsány geologické a hydrogeologické poměry zájmového území (kap. 3.2 a 3.3) a vyhodnoceny geotechnické vlastnosti vrstevního sledu základových půd (kap. 4.1). Klasifikace zemin vychází z platných norem. Nedílnou součástí zprávy tvoří všechny její přílohy.

V prostoru zájmového pozemku se nachází mohutná akumulace kvartérních sedimentů fluvialního a smíšeného původu, převážně holocénního stáří, která dosahuje celkové mocnosti okolo 16 m. V souvrství se střídají soudržné zeminy - přeplavené sprašové hlíny a jílovitá eluvia, charakteru písčitých a středně plastických, méně i vysoce plastických jílů, s nesoudržnými štěrkopisky s různým stupněm zahlinění a vytrídění, charakteru hlinitých a štěrkovitých písků až polymiktních písčito-hlinitých štěrků. Oba druhy sedimentů vytvářejí vrstvy velmi proměnlivých mocností od 0,20 m do 3,90 m. Velmi nepříznivým znakem zemin v jemnozrnném vývoji, tříd **F6 CI, CL - F4 CS** a ojediněle **F2 CG** je, že mají plně saturovaný pórový systém, projevující se sníženou konzistencí, která poměrně rychle klesá od povrchu směrem k ustálené HPV z pevné, přes tuhou až k měkké.

Z dokumentací archívních vrtů je patrné, že strop slínovců byl zastižen pouze jedním z nich. Ve vrtu S-6 probíhá až v hloubce 16,20 m pod stávajícím povrchem terénu, tj. na kótě 234,10 m n. m. Slínovec je rozložený na jíl s velmi vysokou plasticitou pevné konzistence (slín).

V prostoru budoucího staveniště je všemi zde provedenými vrtly zastižena kvartérní zvodeň, vázaná na vrstvy štěrkopísků, oddělené jílovitými polohami. Souvislá ustálená hladina podzemní vody se v roce 1962 nacházela o cca 3,20 m výše než současným průzkumem zjištěná úroveň 5,91 m p. t. a 6,58 m p. t., tj. na kótě 242,43 a 242,61 m n. m. Podle výsledků zkrácených chemických rozborů vytváří ve znění ČSN EN 206-1 nízké agresivní prostředí stupně XA1, díky obsahům 206,53 a 201,73 mg . l⁻¹ síranů SO₄.

Základové poměry staveniště hospicu je nutné klasifikovat jako složitě, z titulu přítomnosti soudržných jílovitých zemin nepříznivých vlastností a únosností klesajících s hloubkou. Konkrétní způsob založení objektu v místních geotechnických podmínkách bude navržený statikem. Pro případný hlubinný základ do křídového podloží bude nutný doprůzkum.

U výkopů pro inženýrské sítě, vedených v komunikacích a zpevněných plochách, je pro eliminaci vzniku možných deformací a prosednutí povrchu v kap. 4.2 na str. 12 doporučeno vyloučit ze zpracování místní jílovité zeminy a nahradit je vhodným, únosným a dobře hutitelným materiálem s plynulou křivkou zrnitosti (písčité štěrky, betonový recyklát, drobná ŠD apod.).

Dále je na str. 13 též kapitoly, kvůli přítomnosti zemin s nedostatečnou únosností v podloží zpevněných ploch, navržena mechanická sanace hrubozrnným materiálem (výměnou za únosnější materiál) a to v celé mocnosti AZ. Případná úprava zemin pojivem je vázaná na provedení souboru ověřovacích zkoušek.

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů zemin platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům, mechanickému narušení a zaplavení. Rozbředlé zeminy se musí ze ZS beze zbytku odstranit.

Z kap. 4.3, str. 13 - 15, řešící likvidaci srážkových vod vsakem, vyplývá, že pro vsakování větších objemů srážkových vod ze střech objektu má staveniště podmíněně vhodné poměry. Vsakování do zvodnělých štěrkopísků může probíhat přes umělou krycí vrstvu vsakovacími šachtami vyplněnými štěrky. V případě parkovacích ploch je možné využít vrstvy nezvodnělých štěrkopísků v hloubce okolo 2 m.

5 STROP NAD 2.NP

5.1 Spiroll tl. 250 mm

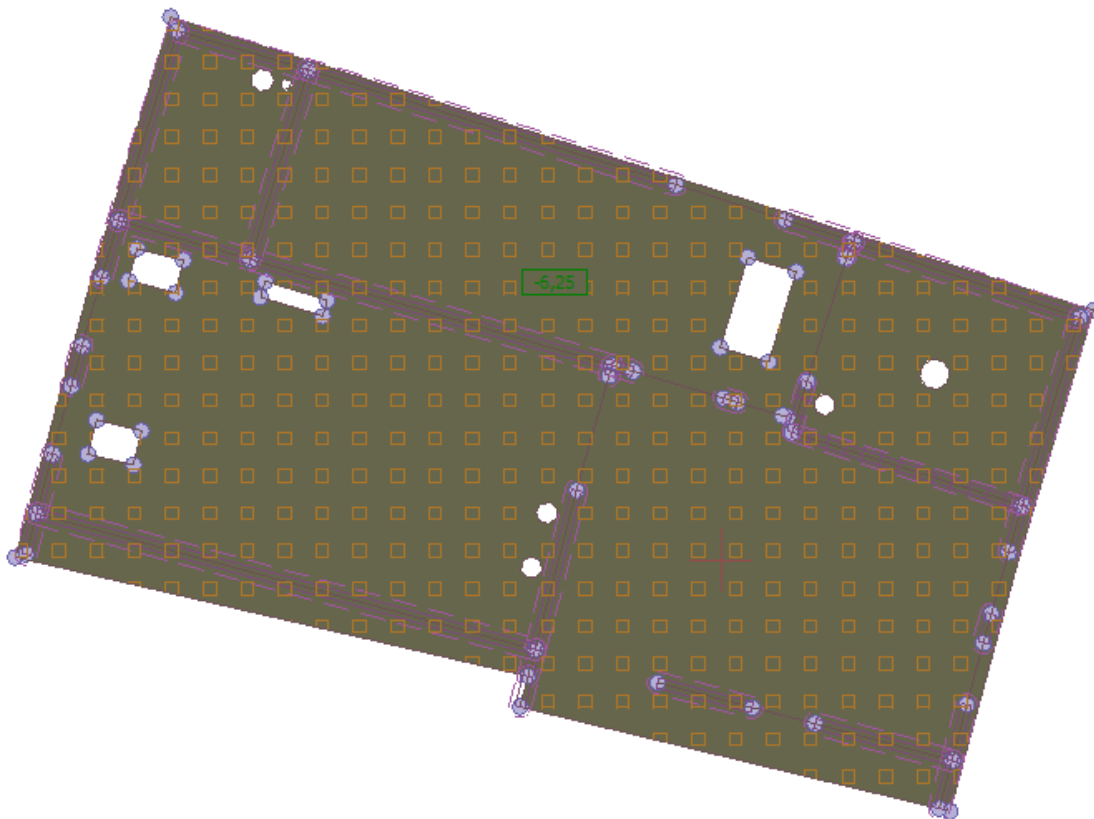
Maximální světlý rozpon:	9,15	m
Ostatní stálé zatížení:	2,67	kN/m ²
Užitné zatížení – střecha:	0,75	kN/m ²
Sníh:	0,80	kN/m ²
Vítr – tlak:	0,13	kN/m ²

Uvažovaná vlastní tíha po zmonolitnění: 3,37 kN/m²

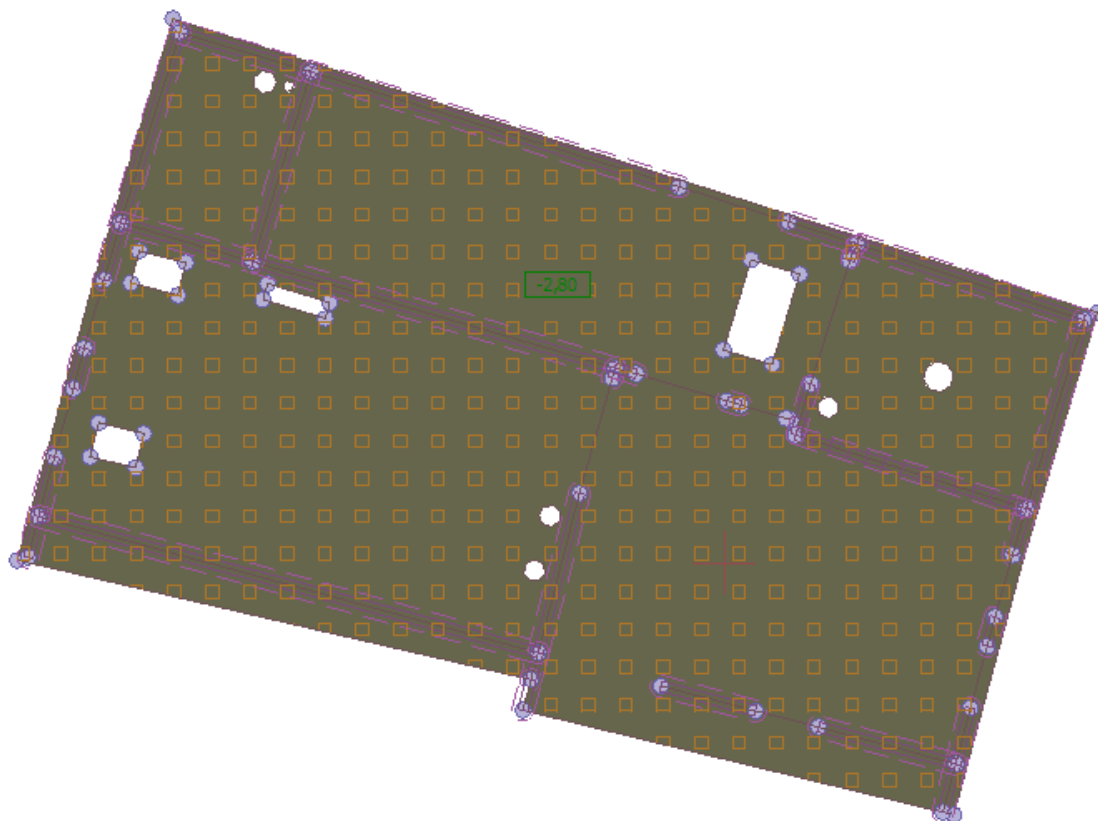
5.2 Stropní deska

5.2.1 Zatížení

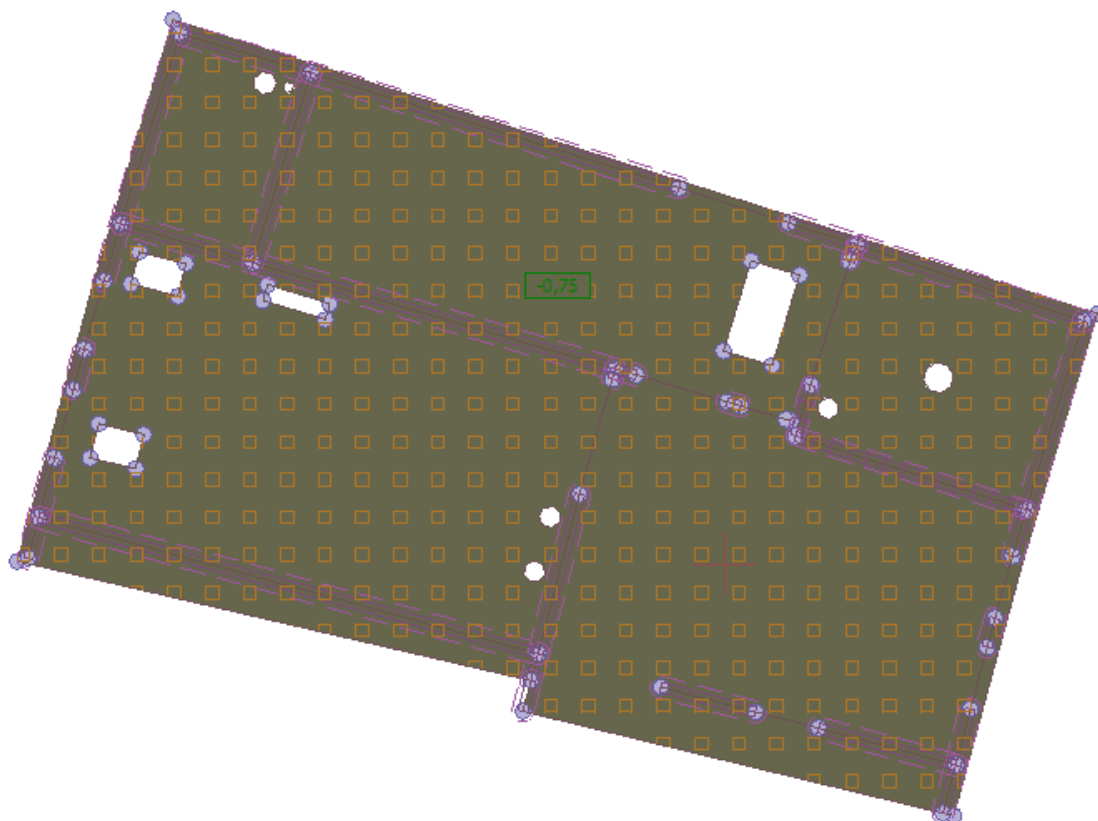
Zadané zatížení: G0 vlastní tíha - 6,25 kN/m²



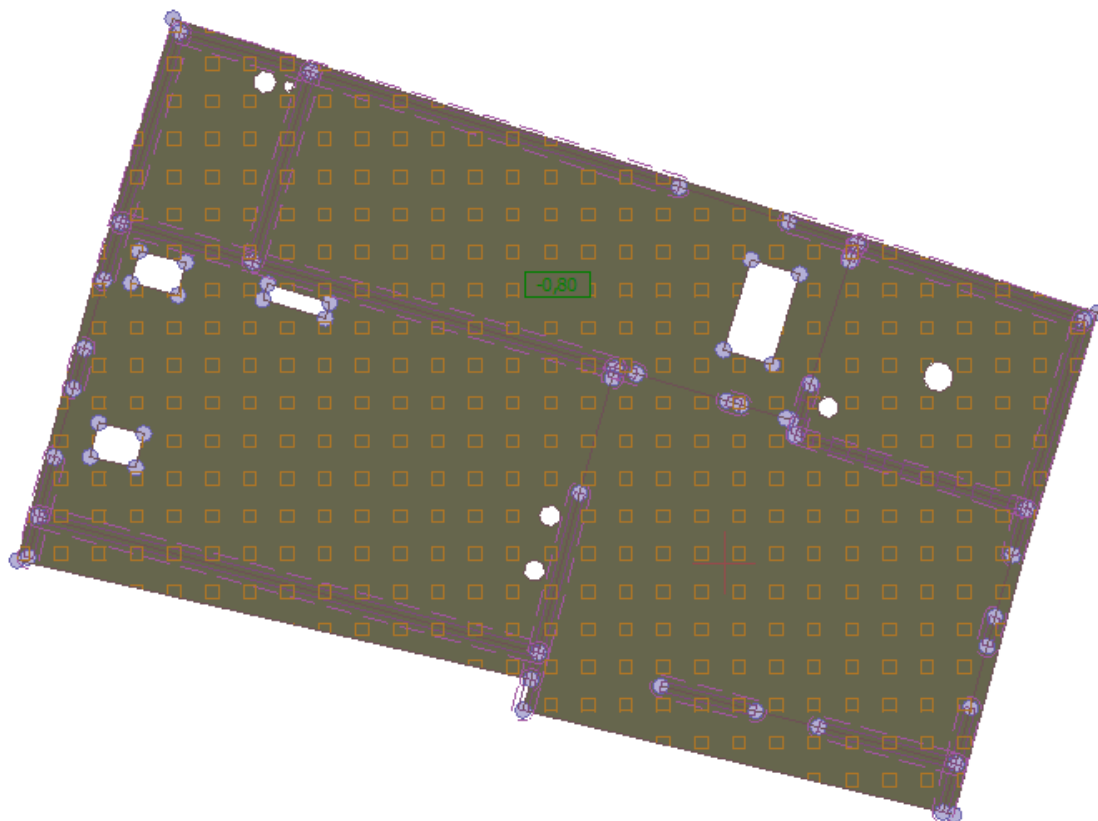
Zadané zatížení: G1 stálé - 2,80 kN/m²



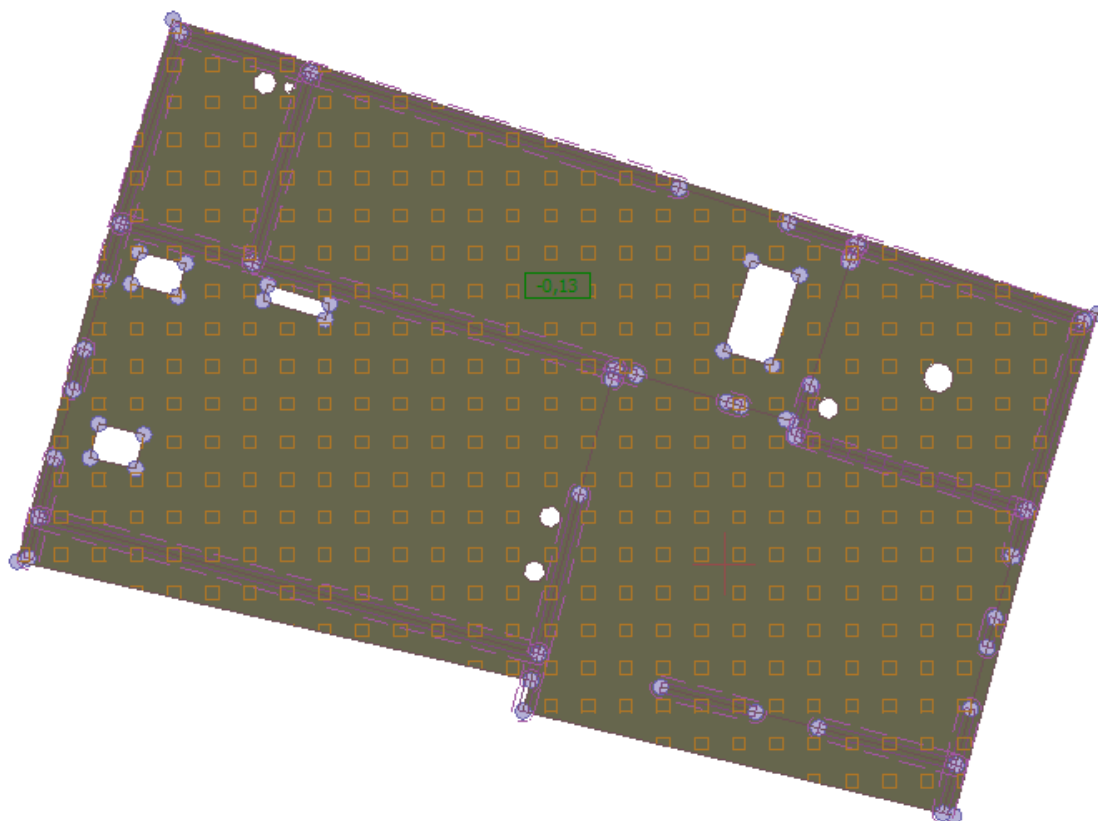
Zadané zatížení: Q2 užité střešní - 0,75 kN/m²



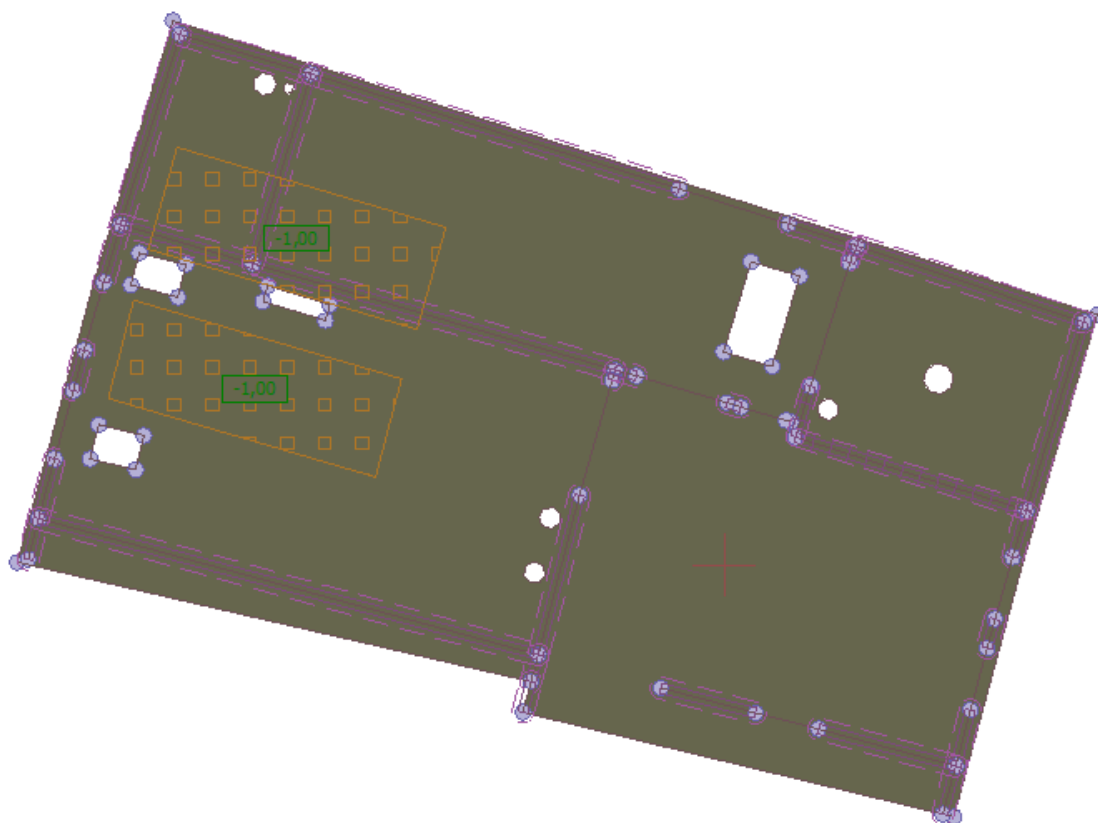
Zadané zatížení: S3 sníh - 0,80 kN/m²



Zadané zatížení: W4 vítr tlak - 0,13 kN/m²

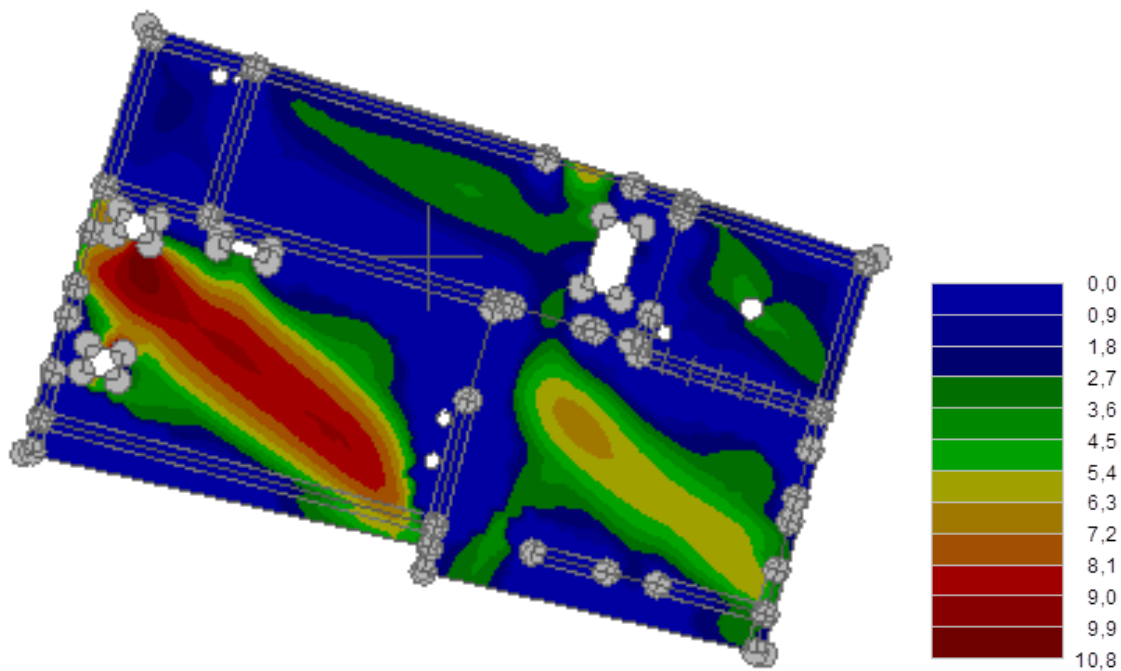


Zadané zatížení: Q5 užitné VZT - 1,00 kN/m²

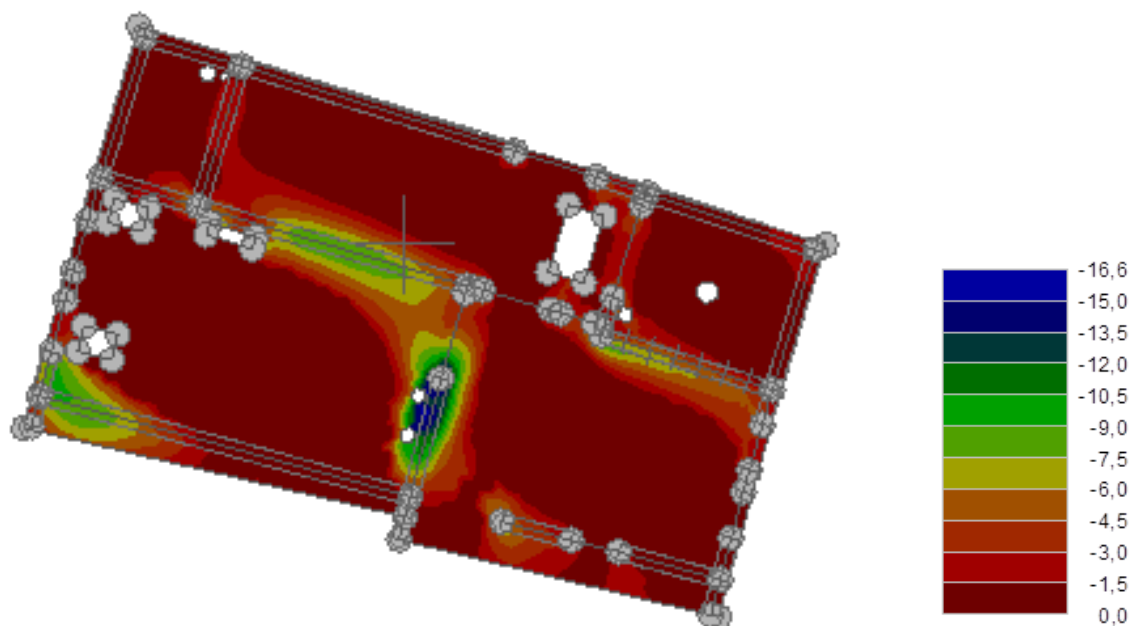


5.2.2 Dimenzační momenty

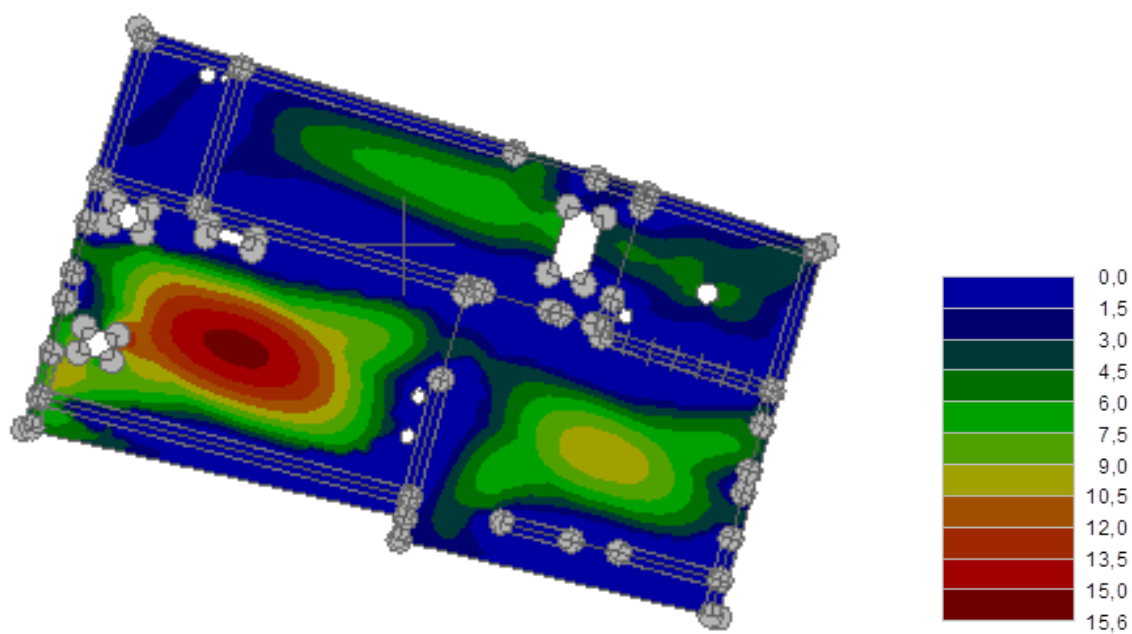
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed1,max}$; rozsah: <0,00; 10,80> mm



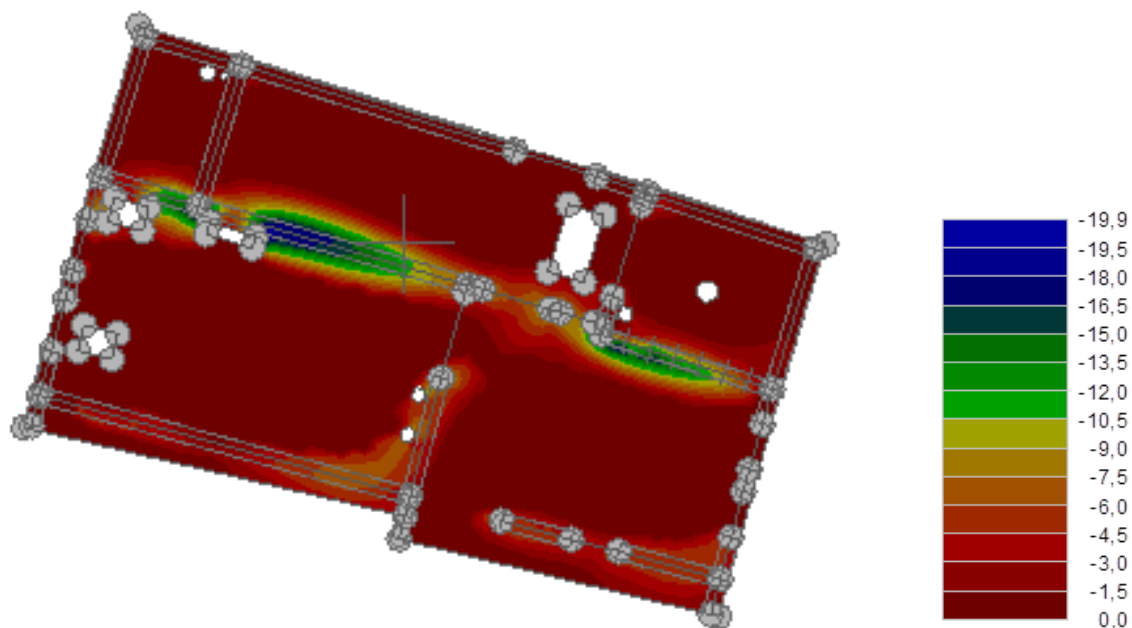
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed1,min}$; rozsah: <-16,60; 0,00> mm



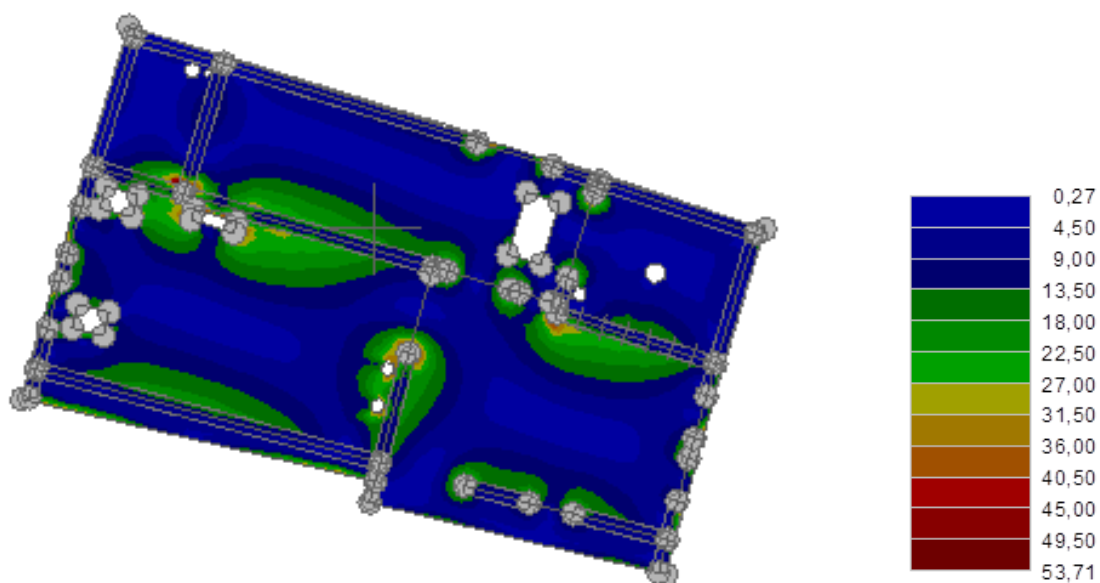
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed2,max}$; rozsah: <0,00; 15,60> mm



Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed2,min}$; rozsah: <-19,90; 0,00> mm

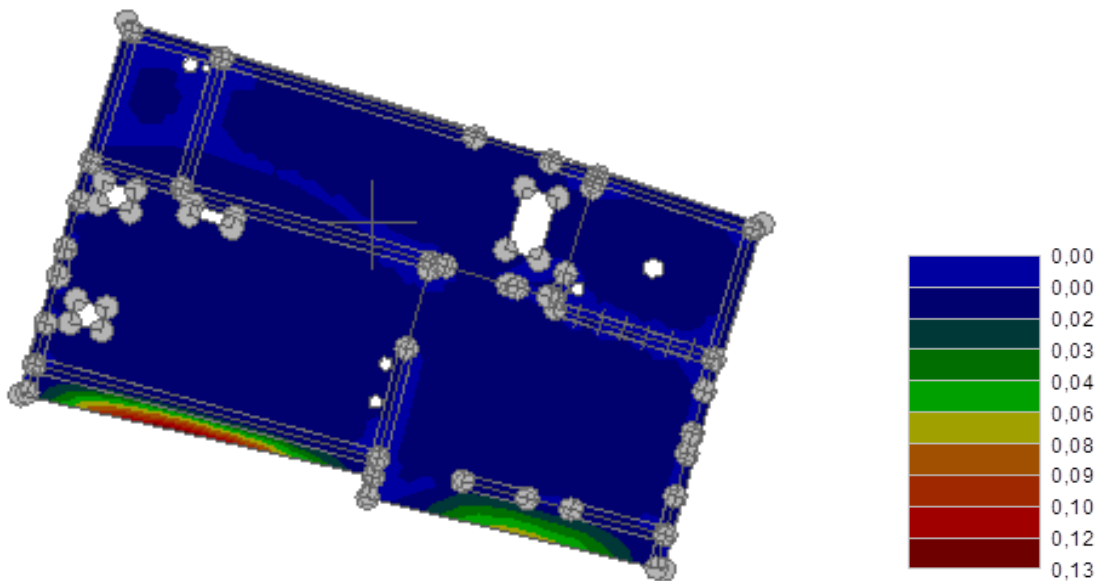


Dimenzace; veličina: Posouvací síla V_{Ed} ; rozsah: <0,27; 53,71> mm

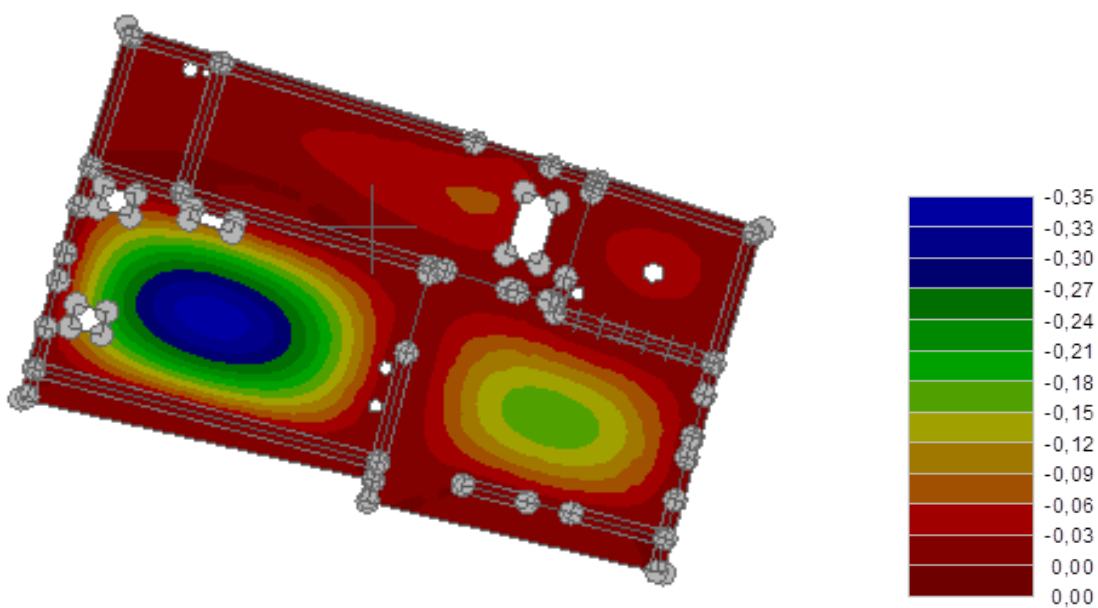


5.2.3 Deformace

Obálka MSP kladná; veličina: Průhyb w_z ; rozsah: <0,00; 0,13> mm

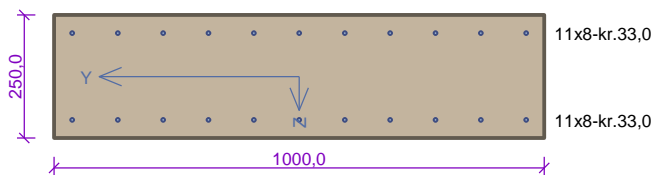


Obálka MSP záporná; veličina: Průhyb w_z ; rozsah: <-0,35; 0,00> mm



5.2.4 Posouzení desky

Deska - běžné zatížení - 250 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$$\begin{aligned} \rho_{s,t} &= 0,0026 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00221 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,00442 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSÚ - kladná	0,00	0,00	15,60	53,35	54,00	102,99	52,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 52,4 %**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
4	MSP - záporná	0,00	-16,50	4,63	148,25	-1,09	37,1	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
6	MSP - záporná	0,00	-15,00	$404 \cdot 10^{-6}$	0,321	0,130	32,4	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE - 37,1 %**

Využití: 52,4 %

52,4 % VYHOVUJE

6 STROP NAD 1.NP

6.1 Spiroll tl. 250 mm – kanceláře

Maximální světlý rozpon:	6,80	m
Ostatní stálé zatížení:	1,33	kN/m ²
Užitné zatížení:	2,50	kN/m ²

Uvažovaná vlastní tíha po zmonolitnění: 3,37 kN/m²

6.2 Spiroll tl. 250 mm – terasa

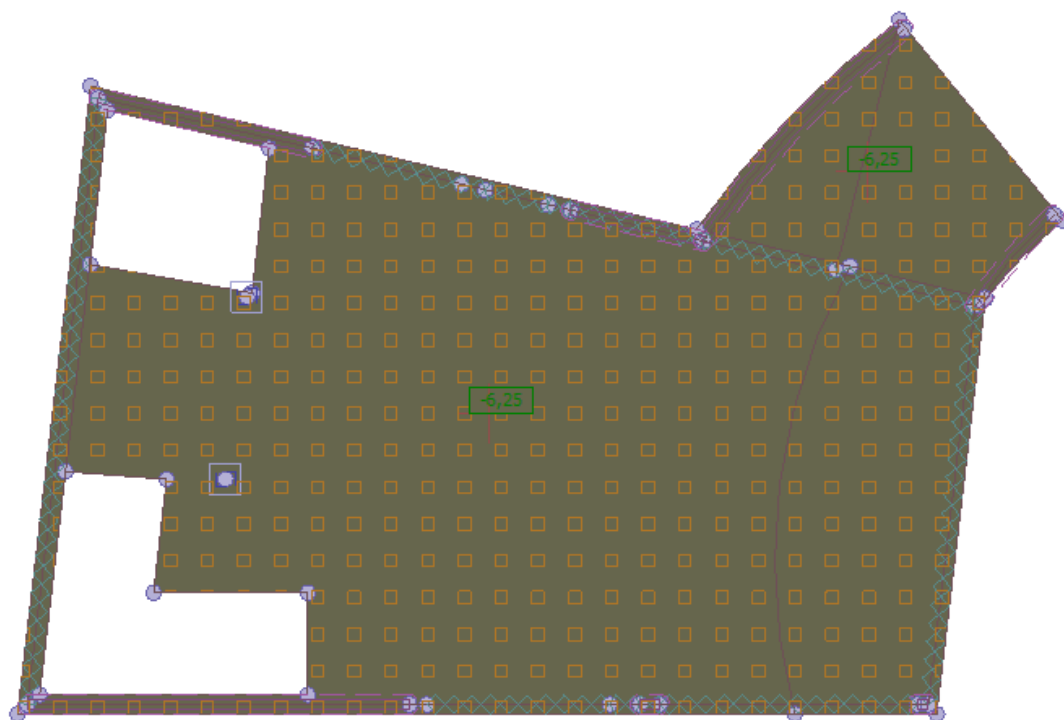
Maximální světlý rozpon:	8,00	m
Ostatní stálé zatížení:	0,83	kN/m ²
Užitné zatížení:	3,00	kN/m ²
Sníh:	0,80	kN/m ²
Vítr – tlak:	0,12	kN/m ²

Uvažovaná vlastní tíha po zmonolitnění: 3,37 kN/m²

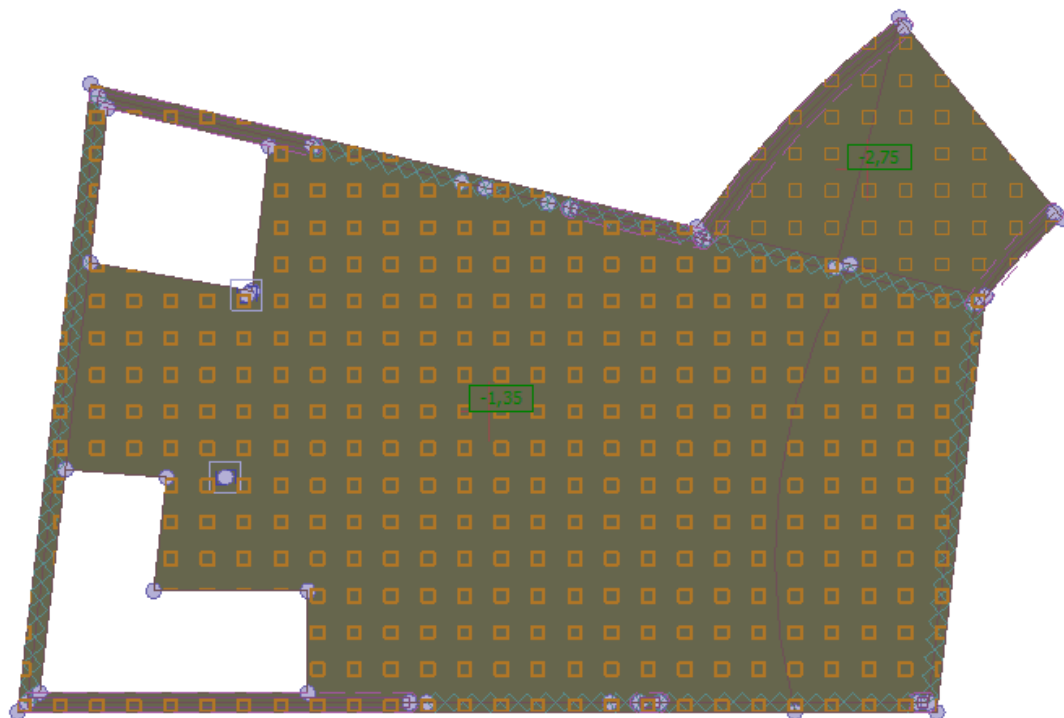
6.3 Stropní deska – vstupní hala

6.3.1 Zatížení

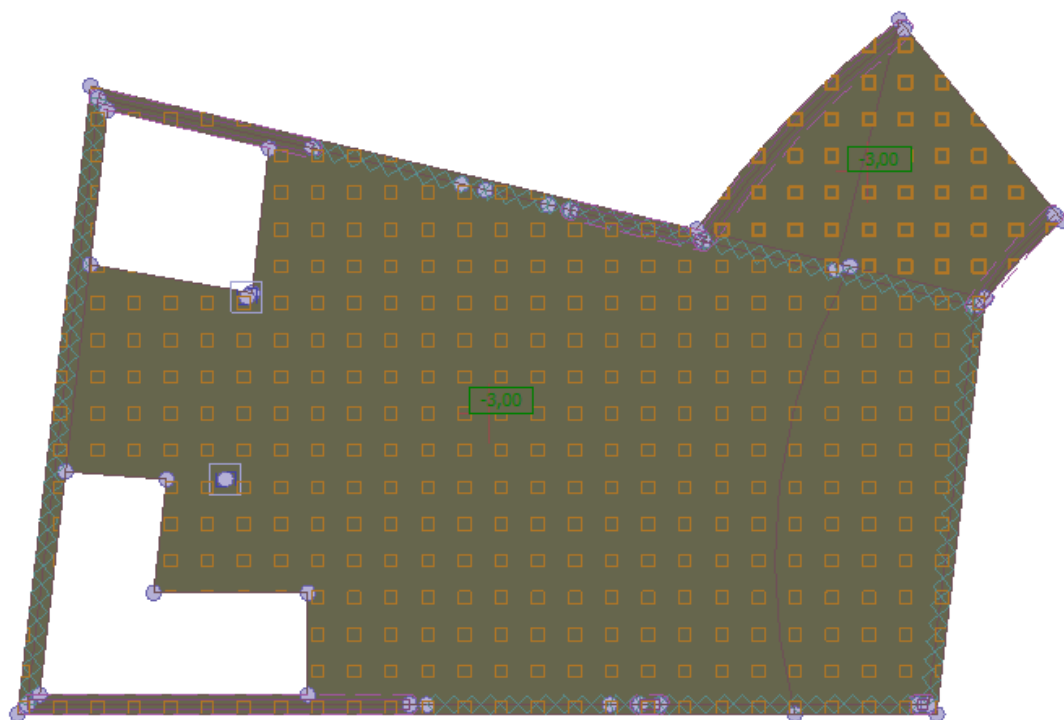
Zadané zatížení: G0 vlastní tíha - 6,25 kN/m²



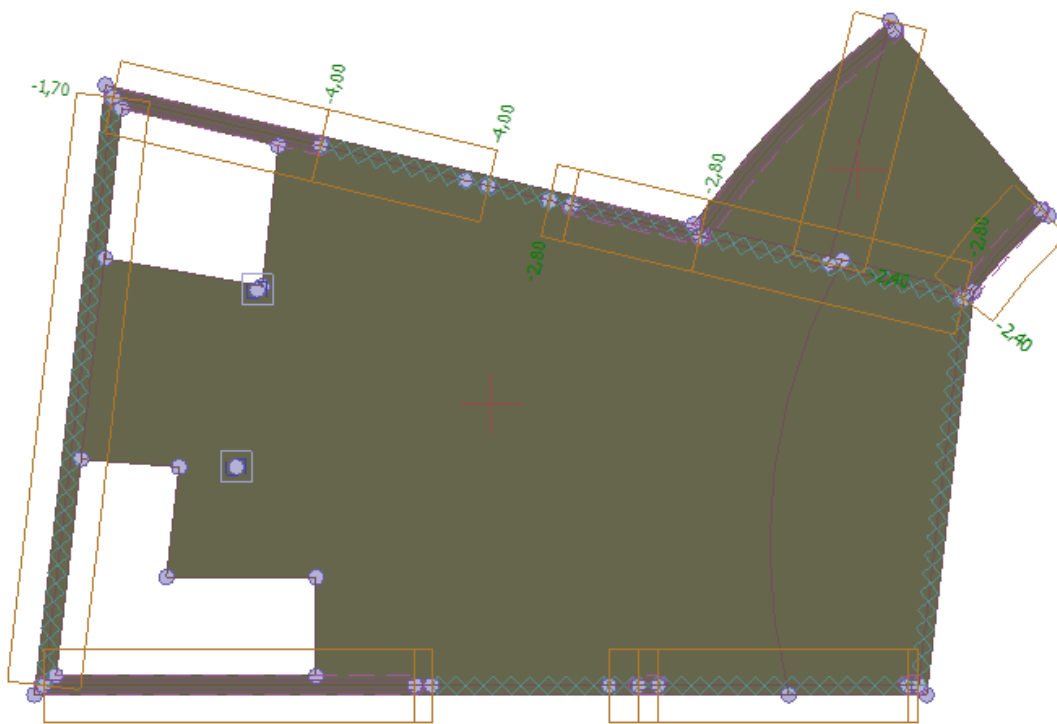
Zadané zatížení: G1 stálé - 1,35/ - 2,75 kN/m²



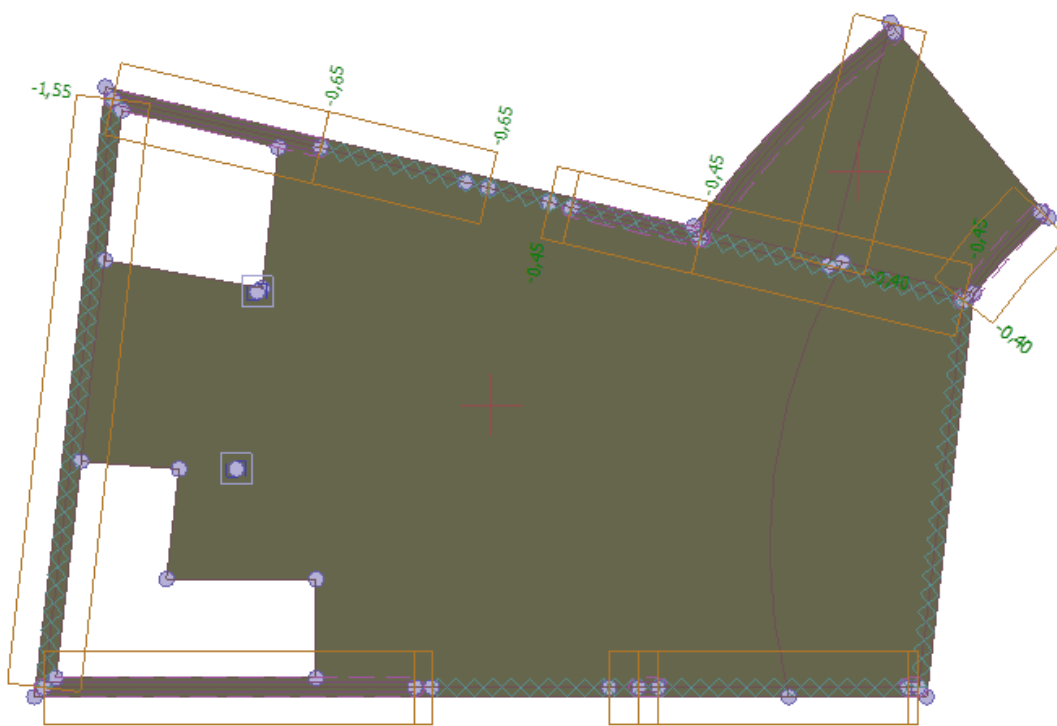
Zadané zatížení: Q2 užité - 3,00 kN/m²



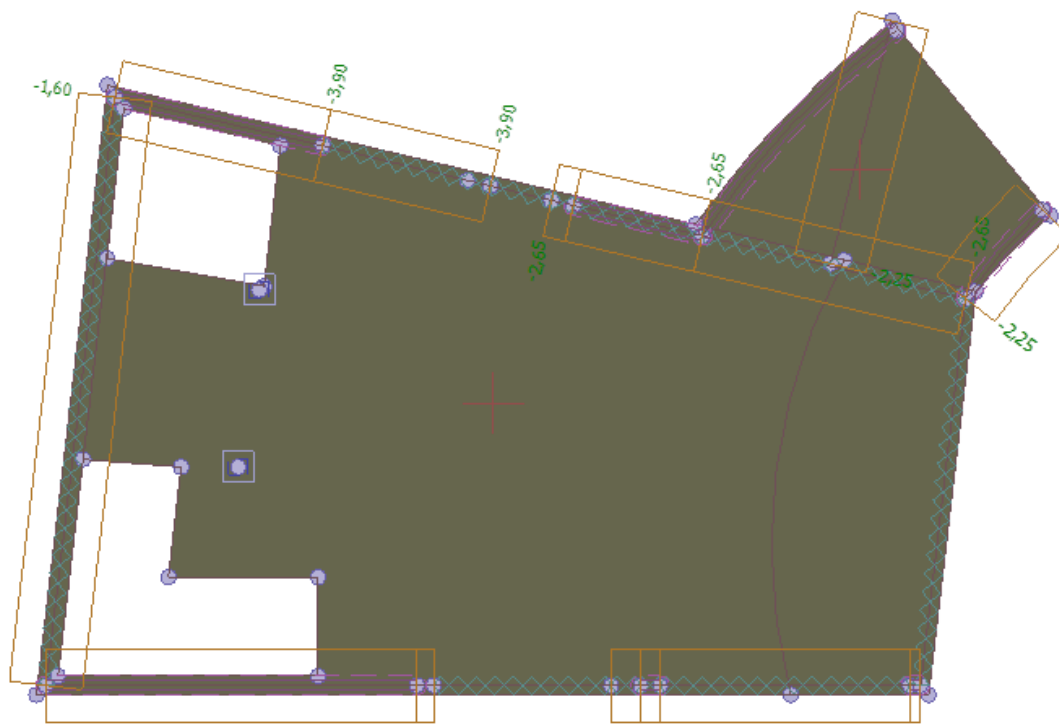
Zadané zatížení: S3 sníh - 0,80 kN/m²



Zadané zatížení: W4 vítr tlak - 0,13 kN/m²

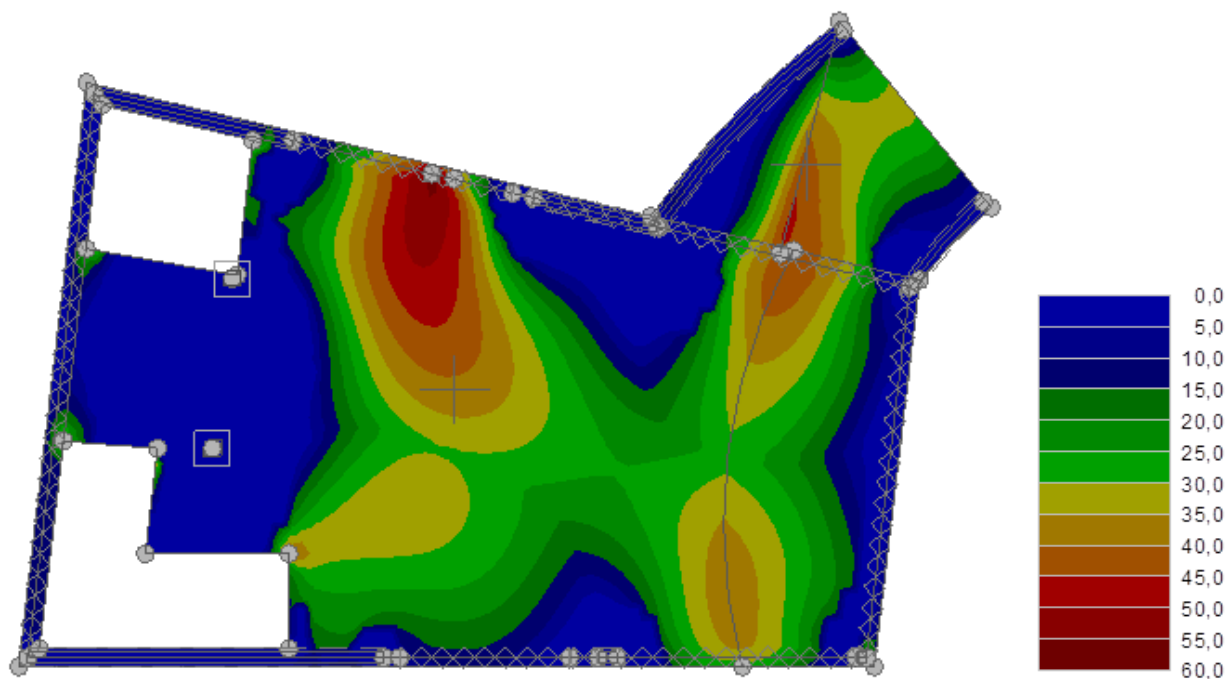


Zadané zatížení: Q5 užitné střešní - 3,00 kN/m²

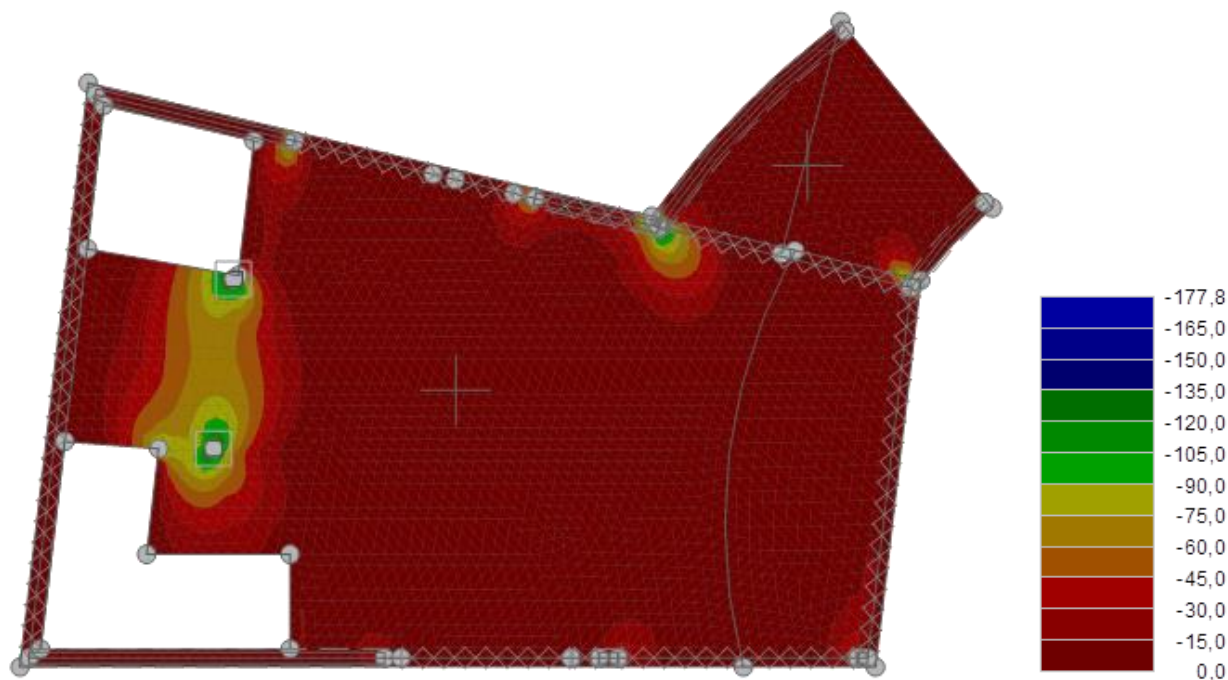


6.3.2 Dimenzační momenty

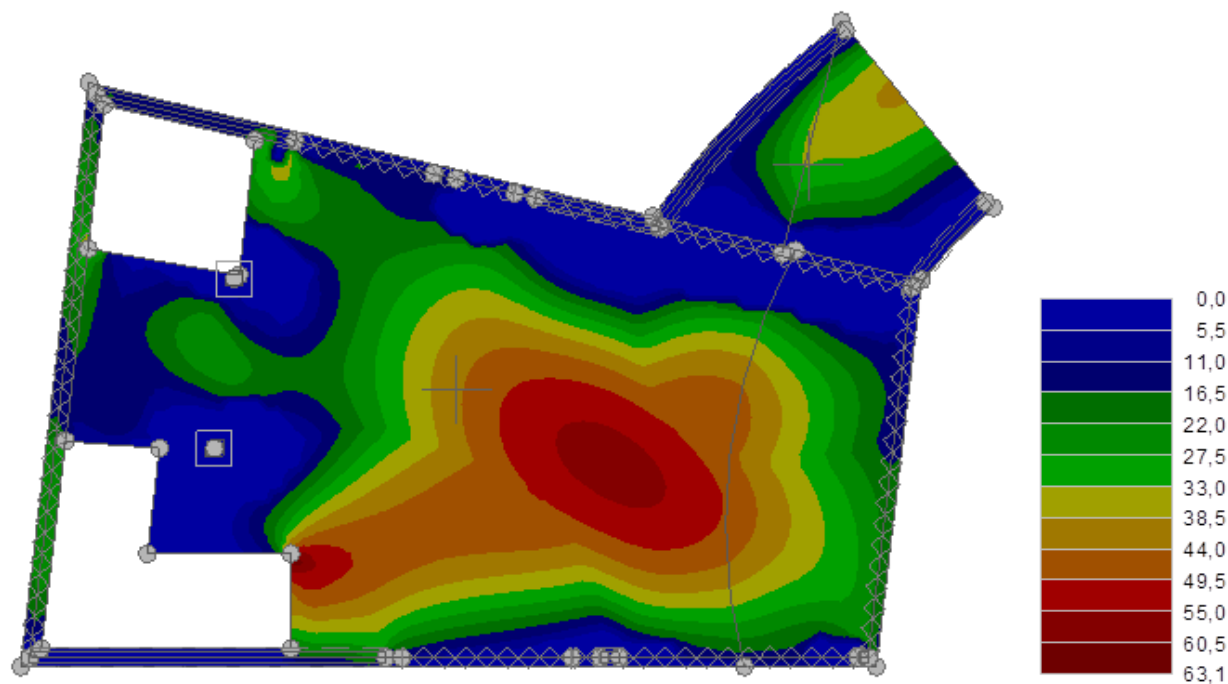
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed1,max}$; rozsah: <0,00; 60,00> mm



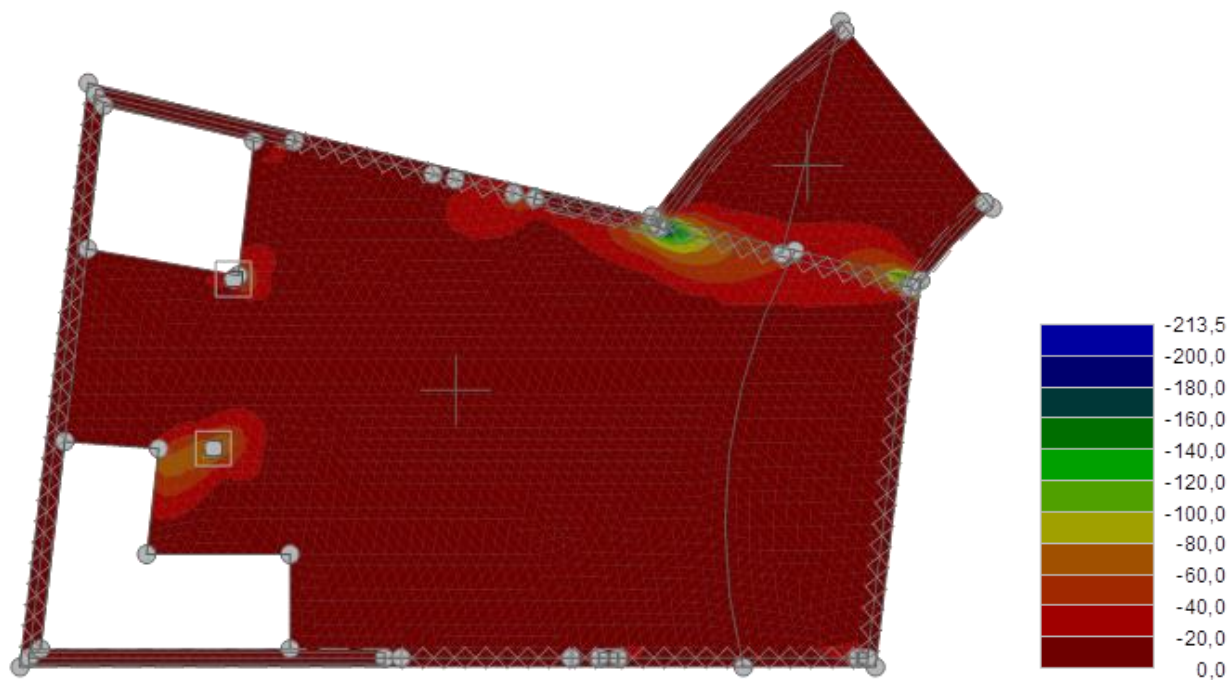
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed1,min}$; rozsah: <-177,80; 0,00> mm



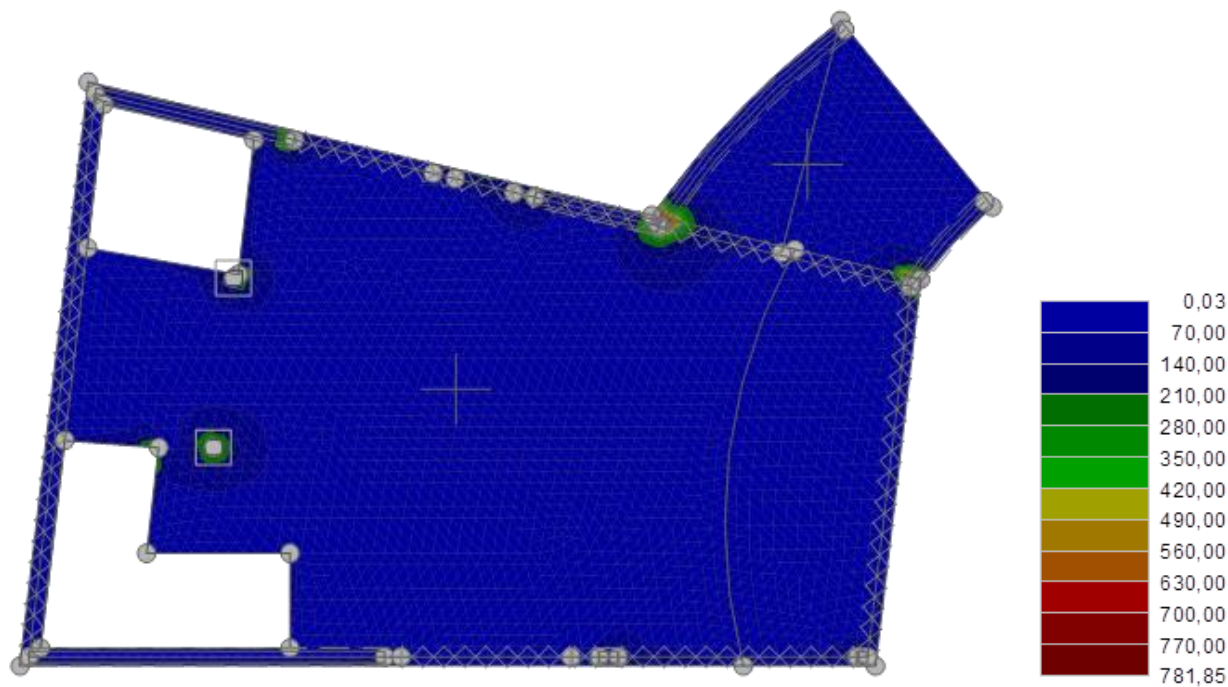
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed2,max}$; rozsah: <0,00; 63,10> mm



Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed2,min}$; rozsah: <-213,50; 0,00> mm

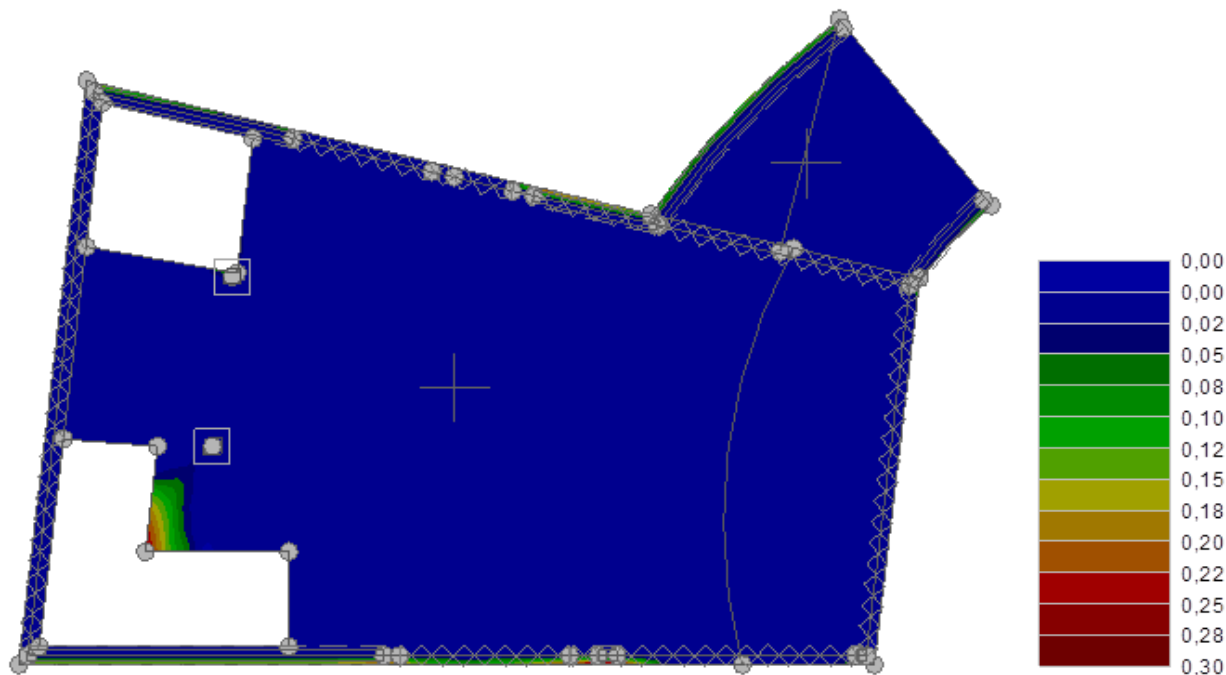


Dimenzace; veličina: Posouvací síla V_{Ed} ; rozsah: <0,73; 781,85> mm

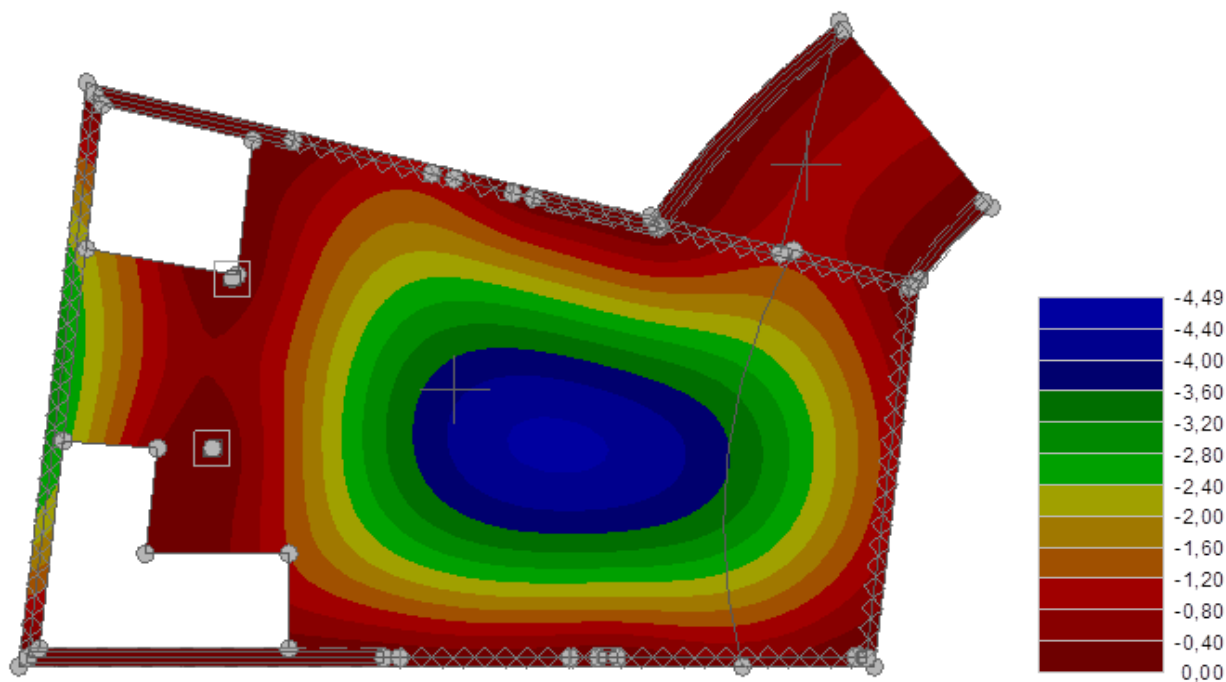


6.3.3 Deformace

Obálka MSP kladná; veličina: Průhyb w_z ; rozsah: <0,00; 0,30> mm

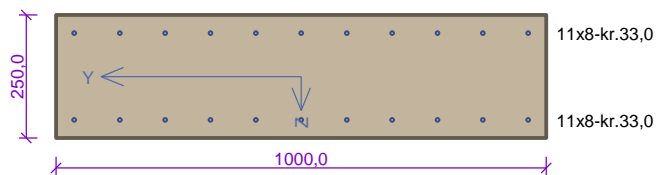


Obálka MSP záporná; veličina: Průhyb w_z ; rozsah: <-4,49; 0,00> mm



6.3.4 Posouzení desky

Deska – standardní zatížení – 250 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$$\begin{aligned} \rho_{s,t} &= 0,0026 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00221 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,00442 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	MSÚ - kladná	0,00	0,00	49,50	53,35	100,00	102,99	Vyhovuje
2	MSÚ - záporná	0,00	0,00	-45,00	-53,35	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
3	MSP - kladná	0,00	40,30	11,30	362,10	-2,66	Vyhovuje
4	MSP - záporná	0,00	-42,50	11,92	381,86	-2,80	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00		

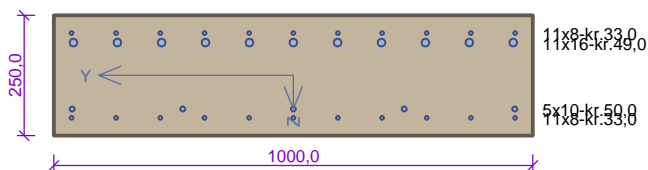
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
5	MSP - kladná	0,00	37,10	0,00100	0,321	0,321	Vyhovuje
6	MSP - záporná	0,00	-42,00	0,00113	0,321	0,363	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

Deska – extrémní zatížení – 250 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 75,0 mm; Střihy: 10

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,0046 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00378 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0148 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,0067 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 154,1 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 308,3 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	MSÚ - kladná	0,00	0,00	63,10	87,60	700,00	773,72	Vyhovuje
2	MSÚ - záporná	0,00	0,00	-180,00	-199,49	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
3	MSP - kladná	0,00	40,30	9,87	227,54	13,08	Vyhovuje
4	MSP - záporná	0,00	-150,00	24,48	349,35	69,79	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
5	MSP - kladná	0,00	37,10	$600 \cdot 10^{-6}$	0,363	0,218	Vyhovuje
6	MSP - záporná	0,00	-120,00	0,00110	0,143	0,157	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400	

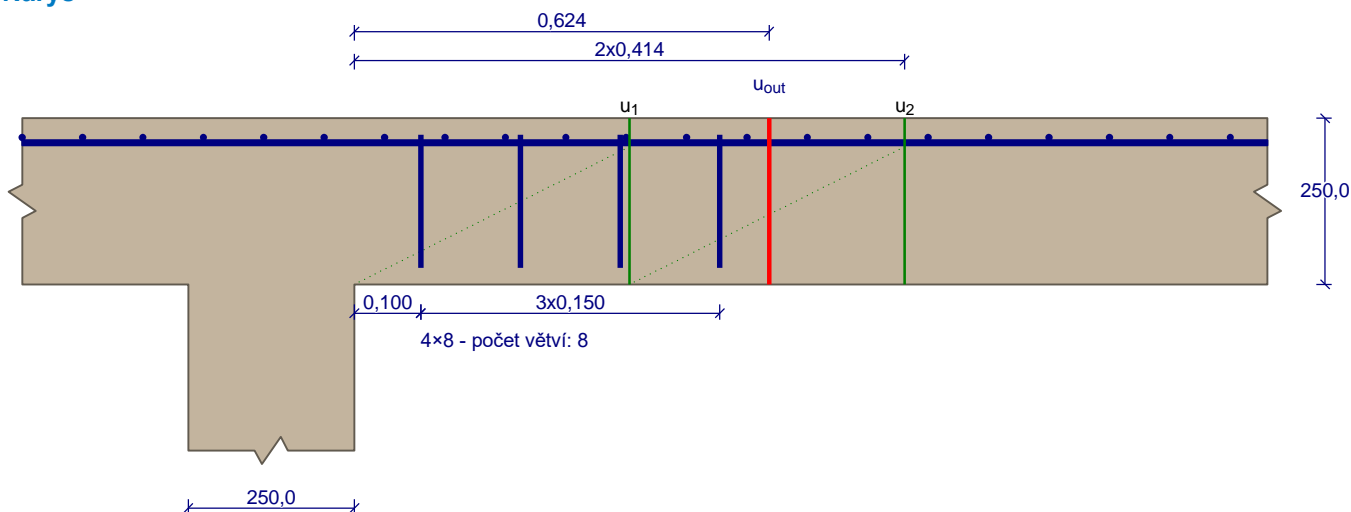
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

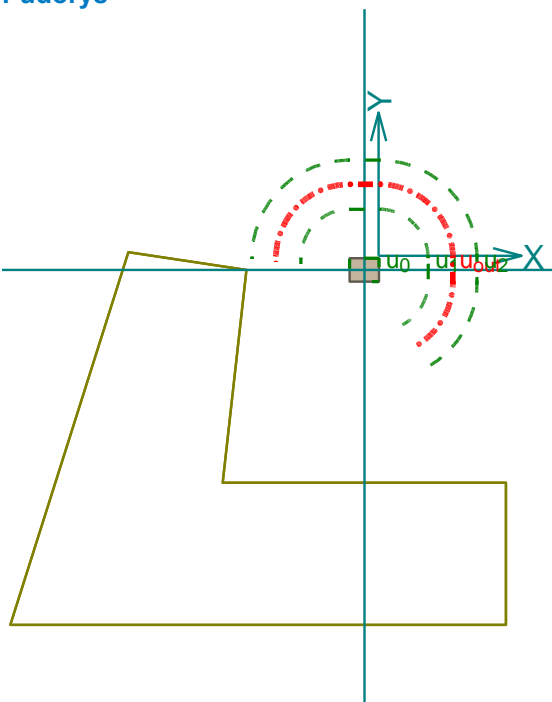
6.3.5 Protlak deskou

Vnitřní sloupek

Nárys



Půdorys



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

Podélná výztuž : B500

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

Třminky : B500

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

Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed} = 325,00 \text{ kN}$
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x} = -135,00 \text{ kNm}$
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y} = -100,00 \text{ kNm}$
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce 1,000m

Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:	11 × Ø8,0mm/m, krytí 33,0 mm
2. řada:	6 × Ø12,0mm/m, krytí 41,0 mm
Výztuž desky ve směru osy y:	11 × Ø8,0mm/m, krytí 25,0 mm
2. řada:	6 × Ø12,0mm/m, krytí 53,0 mm

Tabulka kontrolovaných obvodů

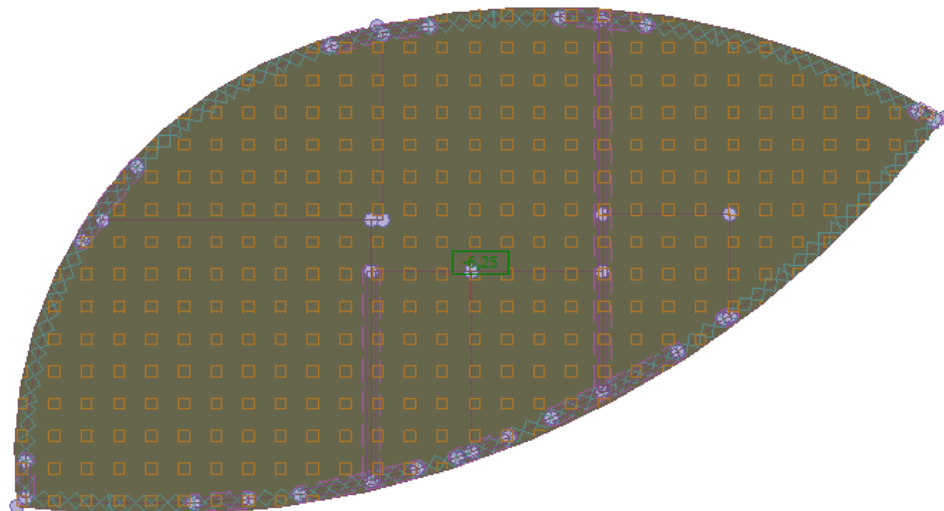
vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed} \text{ [MPa]}$	$v_{Rd} \text{ [MPa]}$	Využití [%]	Výsledek
0	0,593	3,043	3,6	84,5	Vyhovuje
0,414	2,243	0,805	0,863	93,3	Vyhovuje
0,828	3,902	0,463	0,75	61,7	Vyhovuje

93,3 % VYHOVUJE

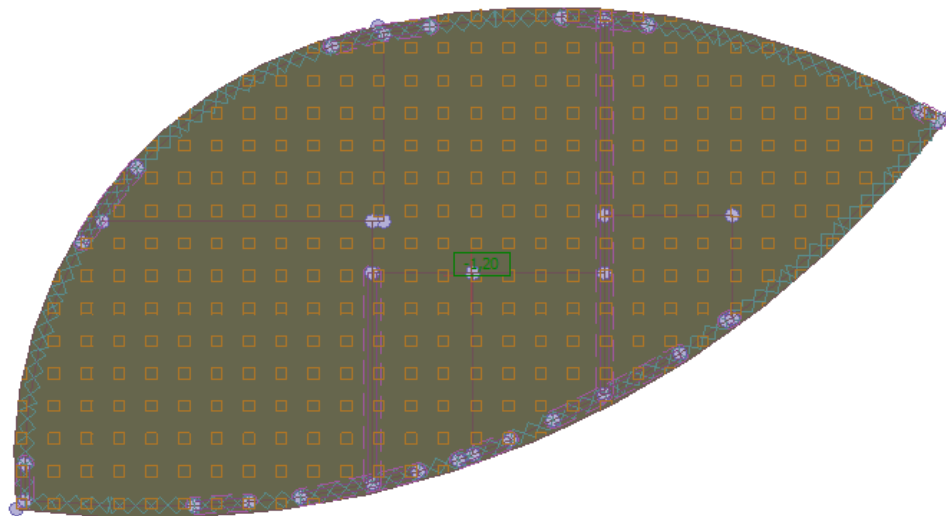
6.4 Stropní deska – ošetřovna

6.4.1 Zatížení

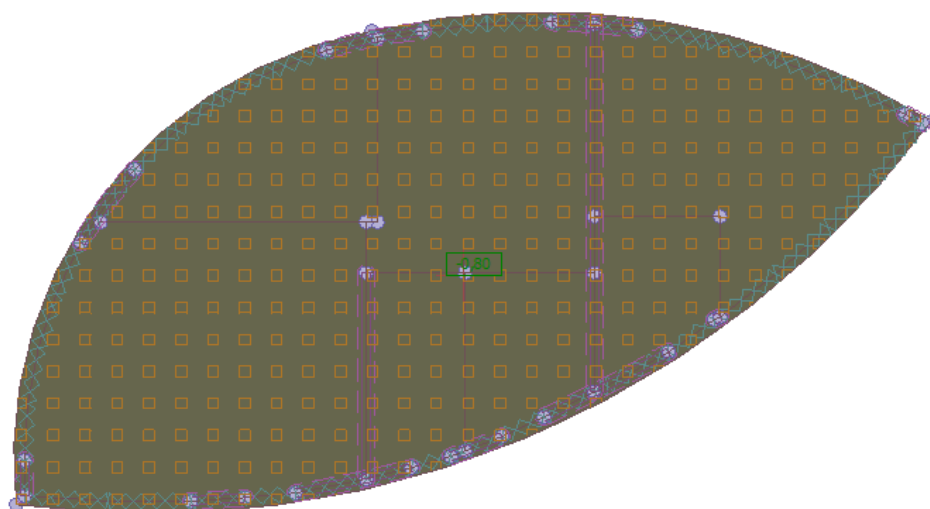
Zadané zatížení: G0 vlastní tíha - 6,25 kN/m²



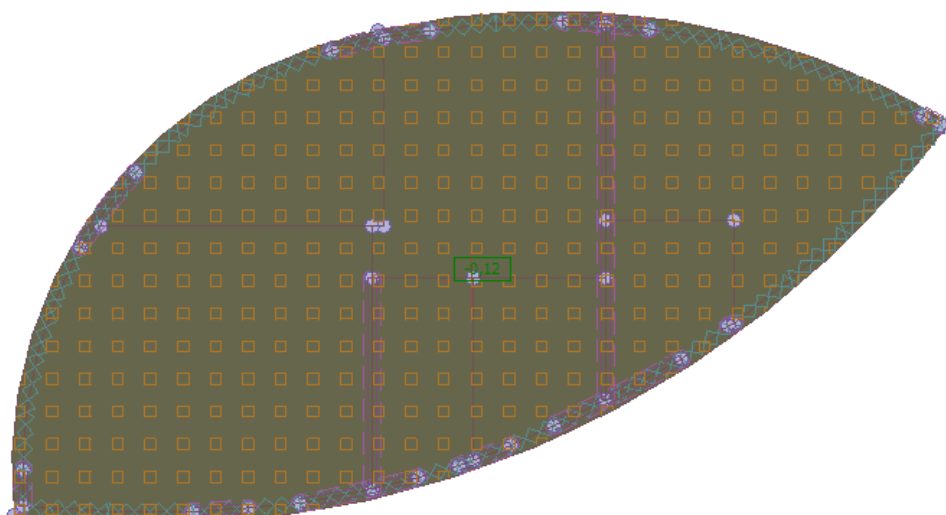
Zadané zatížení: G1 stálé - 1,20 kN/m²



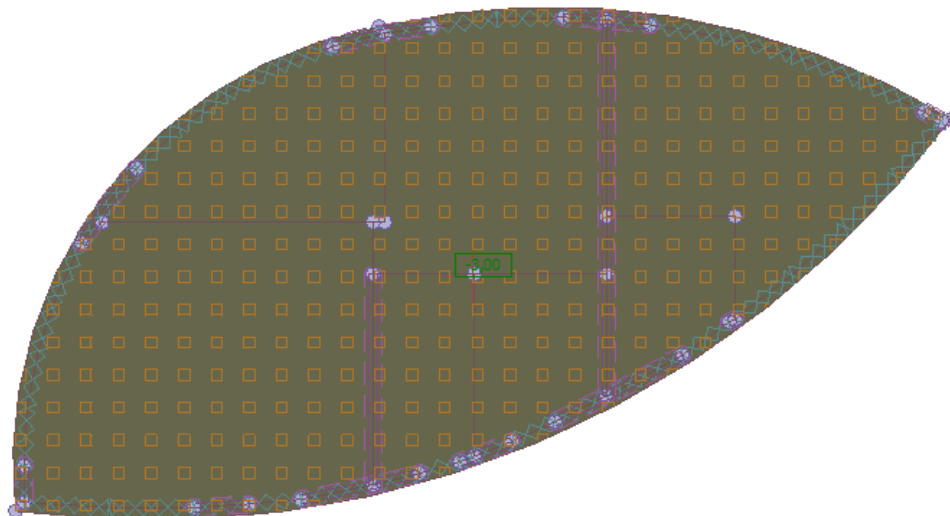
Zadané zatížení: S2 sních - 0,80 kN/m²



Zadané zatížení: W3 vítr tlak - 0,12 kN/m²

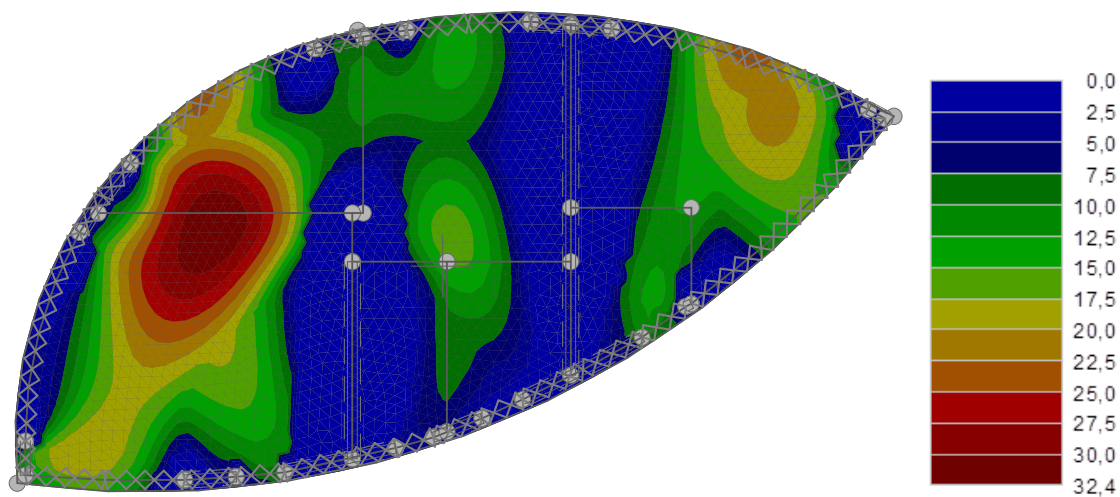


Zadané zatížení: Q4 užité - 3,00 kN/m²

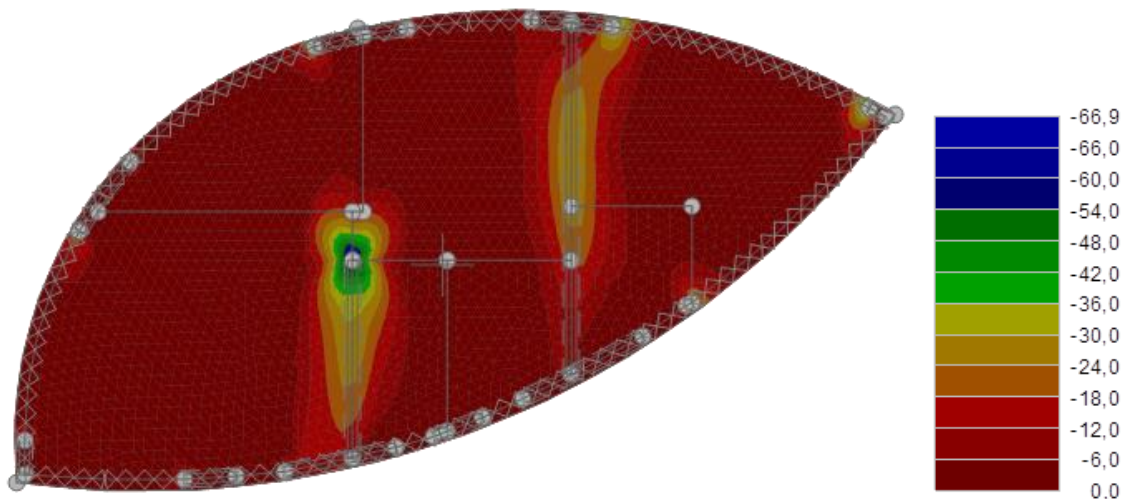


6.4.2 Dimenzační momenty

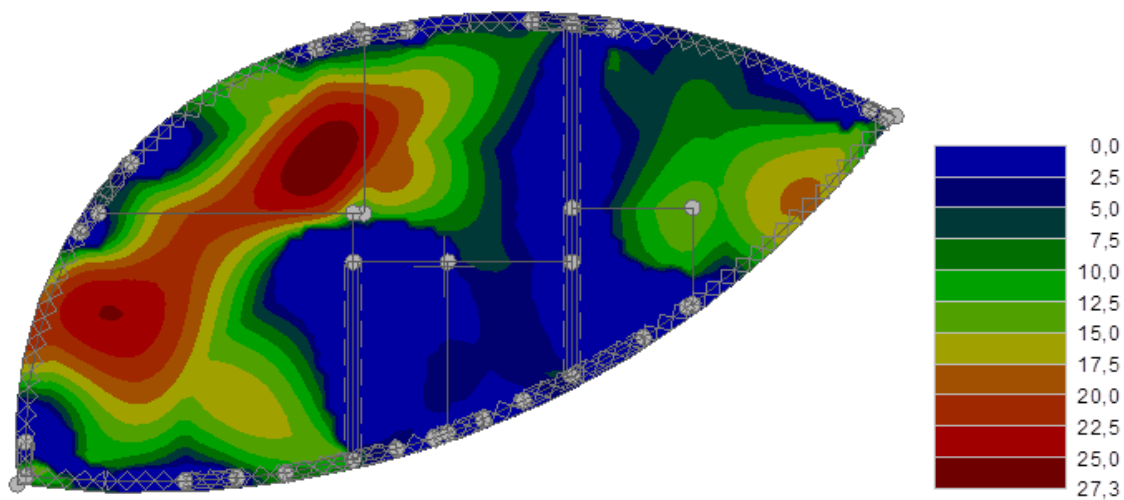
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed1,max}$; rozsah: <0,00; 32,40> mm



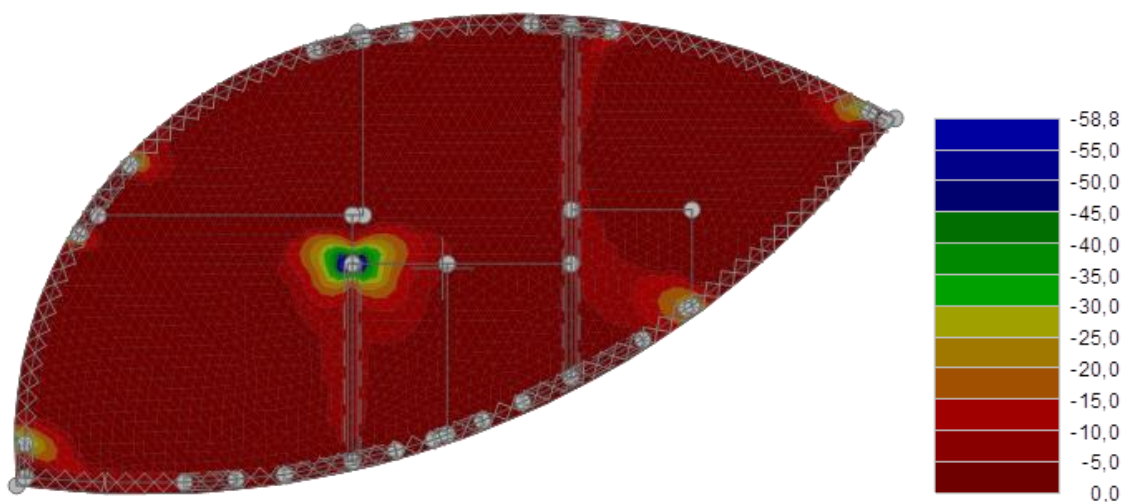
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed1,min}$; rozsah: <-66,90; 0,00> mm



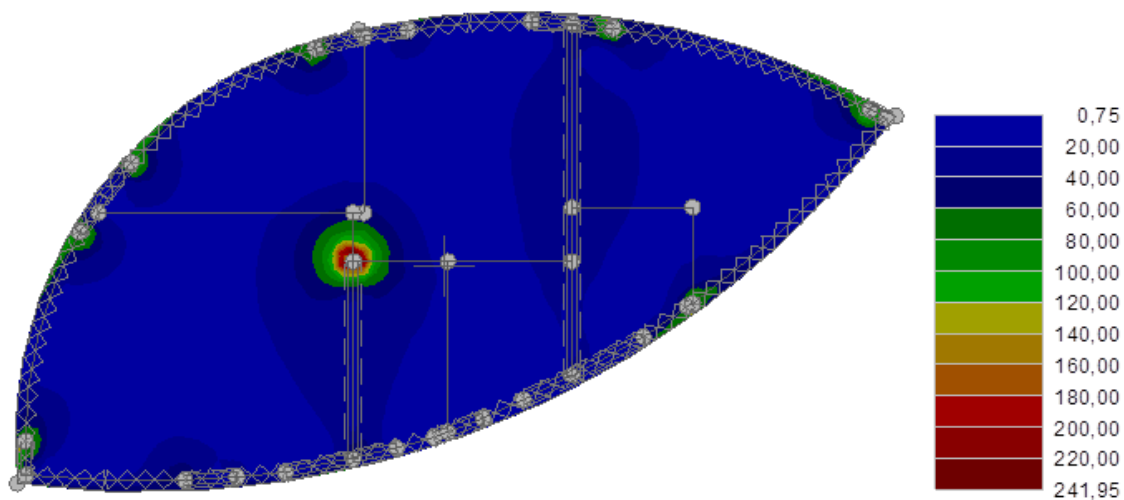
Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed2,max}$; rozsah: <0,00; 27,30> mm



Dimenzace; veličina: Moment $M_{Ed2,min}$; rozsah: <-58,80; 0,00> mm

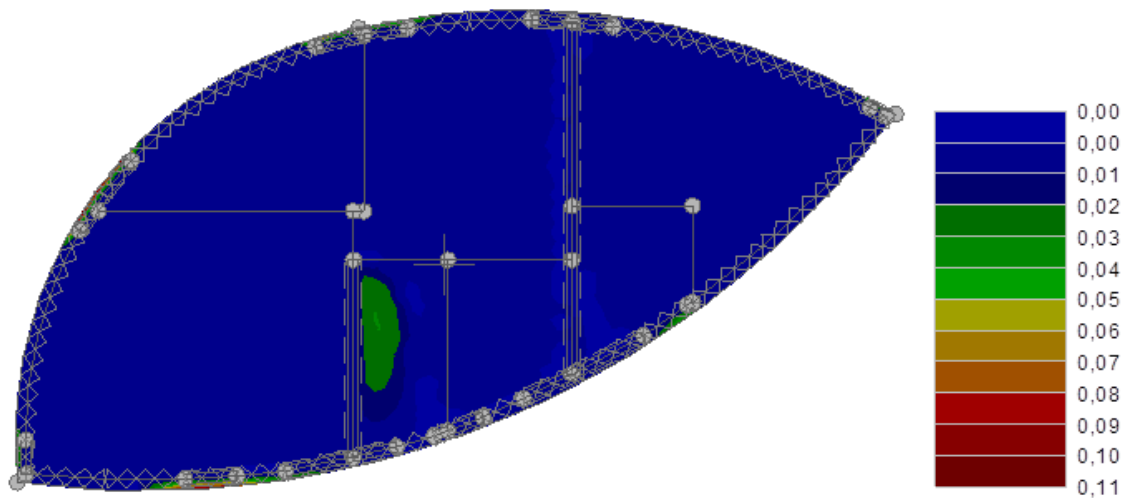


Dimenzace; veličina: Posouvací síla V_{Ed} ; rozsah: <0,75; 241,95> mm

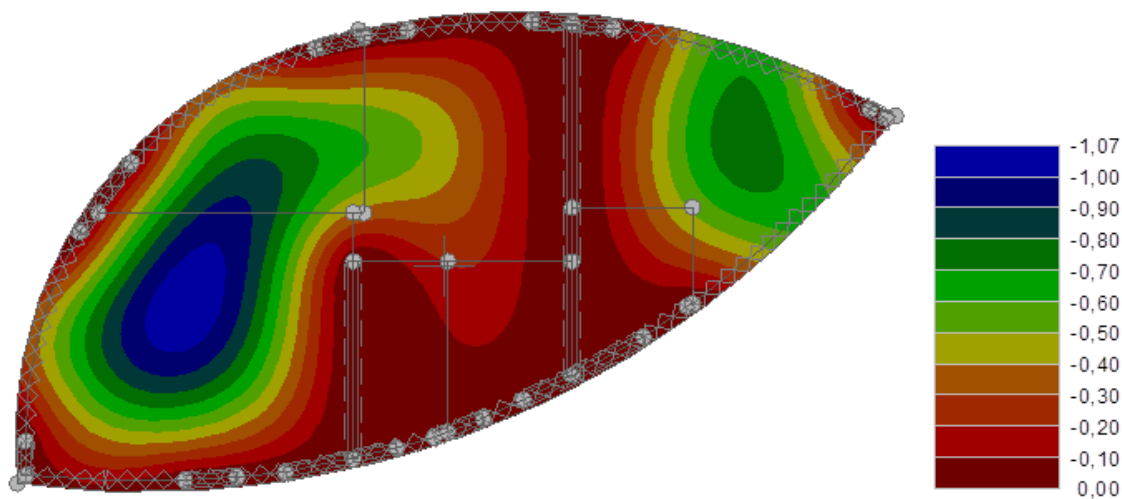


6.4.3 Deformace

Obálka MSP kladná; veličina: Průhyb w_z ; rozsah: <0,00; 0,11> mm

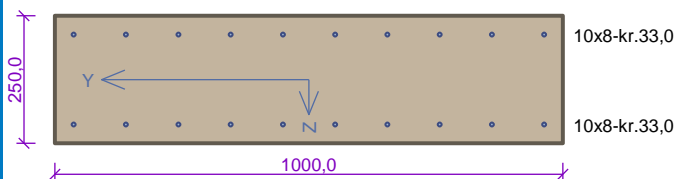


Obálka MSP záporná; veličina: Průhyb w_z ; rozsah: <-1,07; 0,00> mm



6.4.4 Posouzení desky

Deska – běžné zatížení – 250 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00236 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00201 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
2	MSÚ - záporná	0,00	0,00	-48,00	-49,23	0,00	0,00	97,5	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 97,5 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
4	MSP - záporná	0,00	-38,00	11,14	374,33	-5,65	93,6	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

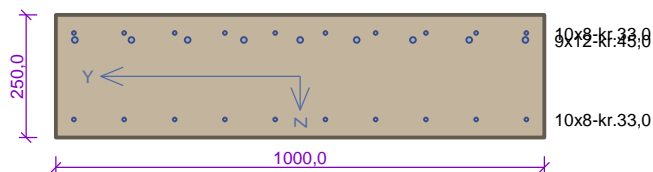
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
6	MSP - záporná	0,00	-37,50	0,00111	0,344	0,381	95,2	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 95,2 %

Využití: 97,5 %

97,5 % VYHOVUJE

Deska – extrémní zatížení – 250 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 10

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00236 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00201 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00809 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00335 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 159,8 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 319,5 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSÚ - kladná	0,00	0,00	32,40	53,98	245,00	503,85	60,0	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 60,0 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
4	MSP - záporná	0,00	-99,00	19,30	372,97	38,12	93,2	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
5	MSP - kladná	0,00	20,20	$582 \cdot 10^{-6}$	0,394	0,229	57,3	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 93,2 %

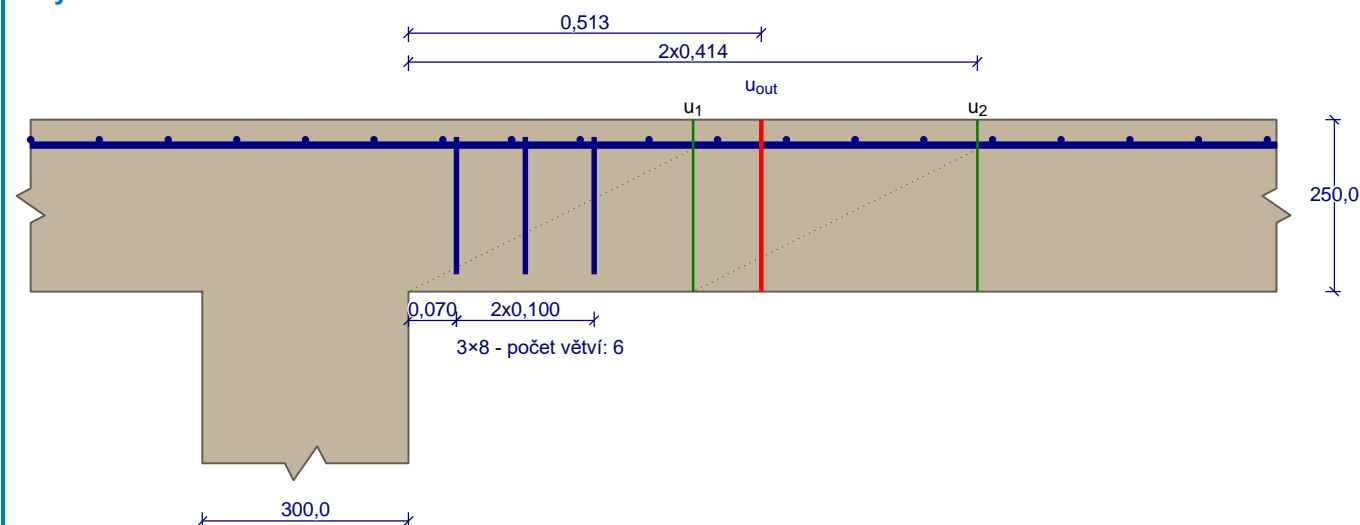
Využití: 93,2 %

93,2 % VYHOVUJE

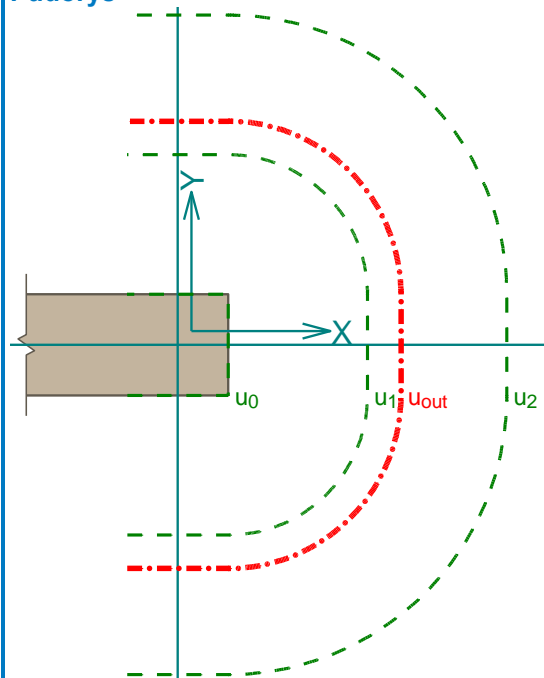
6.4.5 Protlak deskou

Vnitřní stěna

Nárys



Pådorys



Materiály

Beton : C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

Podélná výztuž : B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Třmínky : B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Zatížení

Posouvající síla	V_{Ed}	=	242,00	kN
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x}$	=	0,00	kNm
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y}$	=	0,00	kNm
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x}$	=	0,00	kN působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y}$	=	0,00	kN působící na šířce 1,000m

Vyztužení

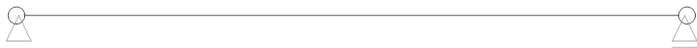
Výztuž desky ve směru osy x:	10 × Ø8,0mm/m,	krytí 33,0 mm
2. řada:	9 × Ø12,0mm/m,	krytí 41,0 mm
Výztuž desky ve směru osy y:	10 × Ø8,0mm/m,	krytí 25,0 mm
2. řada:	9 × Ø12,0mm/m,	krytí 53,0 mm

Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	v_{Ed} [MPa]	v_{Rd} [MPa]	Využití [%]	Výsledek
0	0,9	1,754	3,6	48,7	Vyhovuje
0,414	2,201	0,717	0,926	77,5	Vyhovuje
0,828	3,501	0,451	0,628	71,8	Vyhovuje

77,5 % VYHOVUJE

6.5 Průvlak – vstupní atrium



6.5.1 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	o----o	2	obdélník 300x750	9,740	0,00	C 25/30

Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
obdélník 300x750	225000	187500	10,5469E+09	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

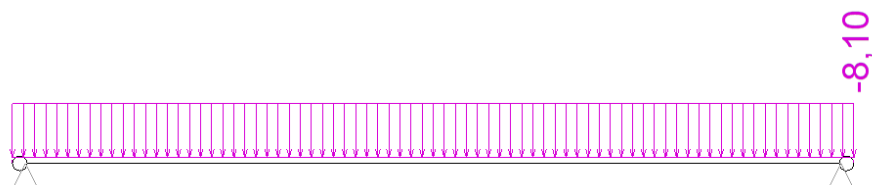
Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
C 25/30	31,00E+03	12,92E+03	10,00E-06	25,00

6.5.2 Zatížení

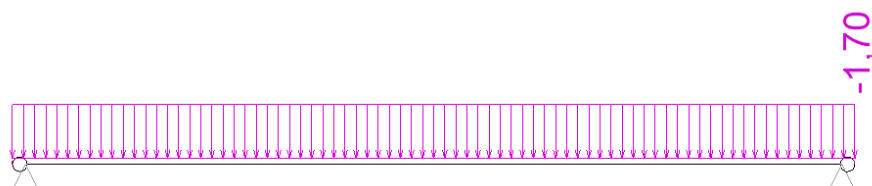
G1 – Vlastní tíha

- Generována výpočetním programem

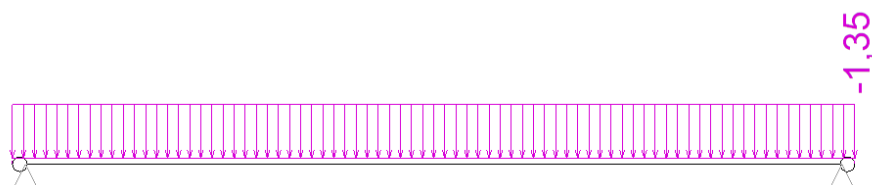
G2 – Stálé zatížení



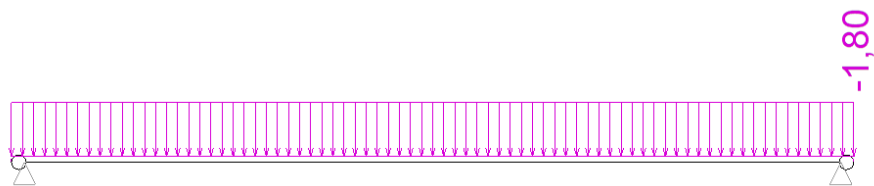
Q3 – Užitné zatížení – střecha



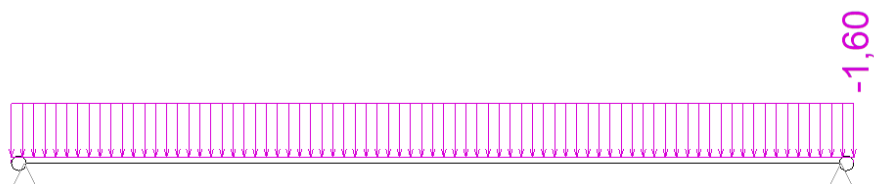
Q4 – Užitné zatížení



S5 – Sníh



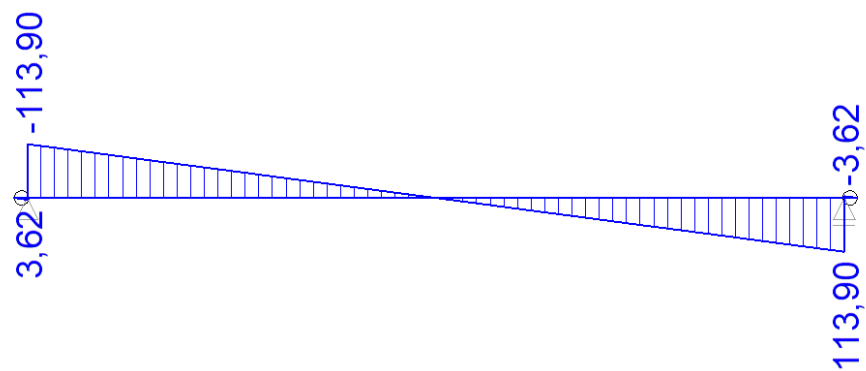
W6 – Vítr



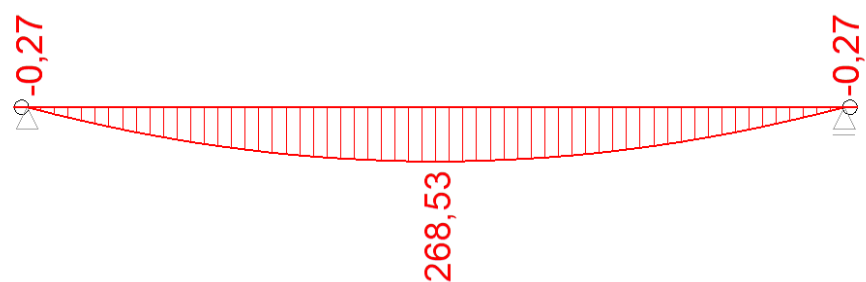
6.5.3 Výsledky

Vnitřní síly

Obálka MSÚ _ V [kN]



Obálka MSÚ _ M [kNm]



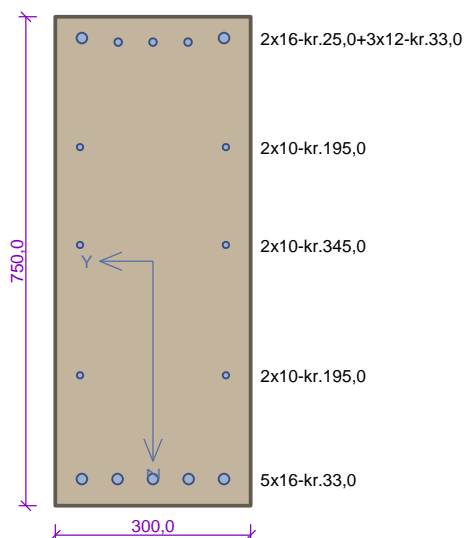
Reakce

Obálka MSÚ _ R [kN]



6.5.4 Posouzení MSÚ

Kritický řez dílce "1:DD"



Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

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

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

Vzpěr

Vzpěrná délka: $l_{ef} = 9,74 \times 1,00 = 9,74$ m

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové tržníky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 125,0 mm; Krytí: 25,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00564 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00986 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00268 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost tržníků $s_{l,max} = 400,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví tržníků $s_{t,max} = 515,6$ mm

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
21	Kombinace č.21 - W6:G1+G2+Q3+Q4	0,00	0,00	268,53	374,29	0,00	0,00	71,7	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 71,7 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
52	Kombinace č.21 - W6:G1+G2+Q3+Q4	0,00	194,29	11,53	263,59	58,64	65,9	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
55	Kombinace č.24 - G1+G2+Q4	0,00	157,24	$787 \cdot 10^{-6}$	0,200	0,157	39,3	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 65,9 %

Využití: 71,7 %

71,7 % VYHOVUJE

6.5.5 Posouzení MSP



$$w_{\max} = 9740/600 = 16,23 \text{ mm}$$

$$w_z = 5,50 \text{ mm} < w_{\max}$$

6.6 Ocelový sloupek – vstupní atrium



6.6.1 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	o----o	2	MSH 150 x 100 x 5.6	3,375	0,00	EN 10210-1 : S 235

Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu A [mm ²]	Smyk. plocha A _z [mm ²]	Mom. setrv. I _{yh} [mm ⁴]	Sklon hl. os. φ [°]
MSH 150 x 100 x 5.6	2640	1610	8,14000E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Koef. tepl. rozt. α _t [1/K]	Měrná tíha γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

6.6.2 Zatížení

G1 – Vlastní tíha

- Generována výpočetním programem

G2 – Stálé zatížení



Q3 – Užitné zatížení – střecha



Q4 – Užitné zatížení



S5 – Sníh



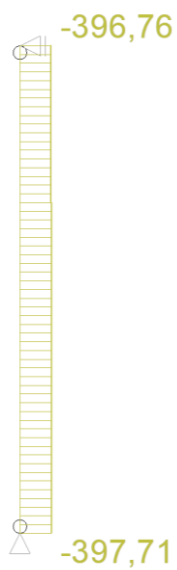
W6 – Vítr



6.6.3 Výsledky

Vnitřní síly

Obálka MSÚ _ N [kN]



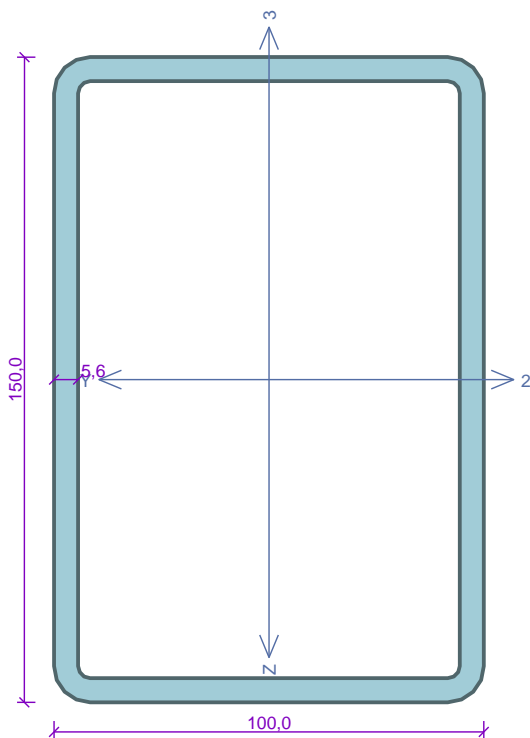
Reakce

Obálka MSÚ _ R [kN]



6.6.4 Posouzení MSÚ

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



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 100 x 5.6

Průřezová plocha: $A = 2,640E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 8,140E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,310E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,073E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 8,546E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,073E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -8,546E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8,715E06 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 4,539E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,308E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,876E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.20 - Q4:G1+G2+Q3+W6

$N = -397,709 \text{ kN}$

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

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

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

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

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

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,375 m

$L_z = 3,375 \text{ m}$

$L_y = 3,375 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,z} = 3,375 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 3,375 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.20 - Q4:G1+G2+Q3+W6; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = -397,709 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -540,479 \text{ kN}$

$|0,736 + 0,000 + 0,000| = |0,736| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -459,630 \text{ kN}$

$|0,865 + 0,000 + 0,000| = |0,865| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 83,5 mezní štíhlost: 180,0

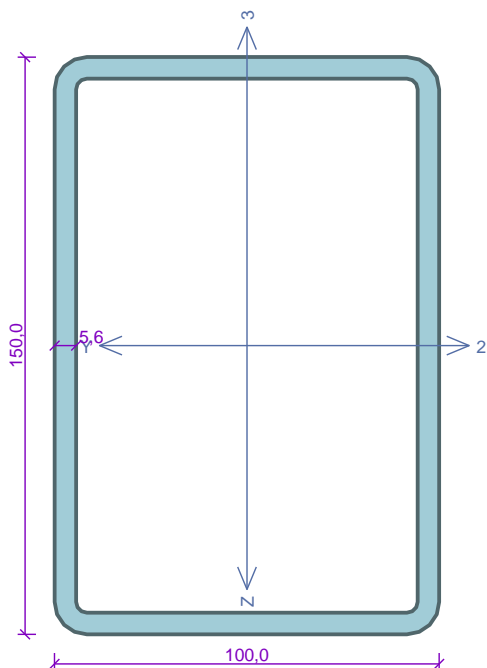
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

86,5 % VYHOVUJE

6.6.5 Posouzení POŽÁR

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



Norma **EN 1993-1-2/Česko.**

Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$

Průřez MSH 150 x 100 x 5.6

Průřezová plocha: $A = 2,640E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 75,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 8,140E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,310E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,073E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 8,546E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,073E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -8,546E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8,715E06 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 4,539E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,308E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 9,876E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Teplotní křivka:

Normová teplotní křivka

Požární detail:

Průřez zakrytý truhlíkem, exponovaný ze všech stran

Materiál požární ochrany: Desky - sádrové desky

Tloušťka d_p : 20,0 mm

Hustota ρ_p : 800,0 kg/m³

Měrné teplo c_p : 1700,0 J/kg/K

Tepelná vodivost λ_p : 0,200 W/m/K

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.25 - Q4:G1+G2

$N = -233,199 \text{ kN}$

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

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

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

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

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

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,375 m

$L_z = 3,375 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,375 \text{ m}$

$L_y = 3,375 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,375 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.25 - Q4:G1+G2; **Třída průřezu:** 1

Kritická teplota: 467,4°C **Doba požární odolnosti:** 51,0 min $\geq 45,0 \text{ min}$ **Vyhovuje**

Posouzení v čase $t = 45,0 \text{ min}$:

Teplota plynů: 902,3°C Teplota oceli: 422,2°C

Vnitřní síly: $N = -233,199 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -337,150 \text{ kN}$

$|0,692 + 0,000 + 0,000| = |0,692| < 1$ **Vyhovuje**

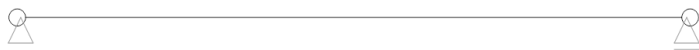
Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -254,847 \text{ kN}$

$|0,915 + 0,000 + 0,000| = |0,915| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

88,2 % VYHOVUJE

6.7 Ocelový průvlak – výměna pod stěnami



6.7.1 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	o----o	2	HE 300 A	7,300	0,00	EN 10210-1 : S 235

Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu A [mm ²]	Smyk. plocha A _z [mm ²]	Mom. setrv. I _{yh} [mm ⁴]	Sklon hl. os. φ [°]
HE 300 A	11250	2663	182,600E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

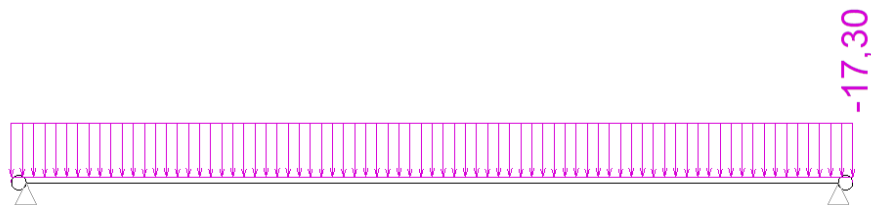
Materiál	Modul pružnosti E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Koef. tepl. rozt. α _t [1/K]	Měrná tíha γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

6.7.2 Zatížení

G1 – Vlastní tíha

- Generována výpočetním programem

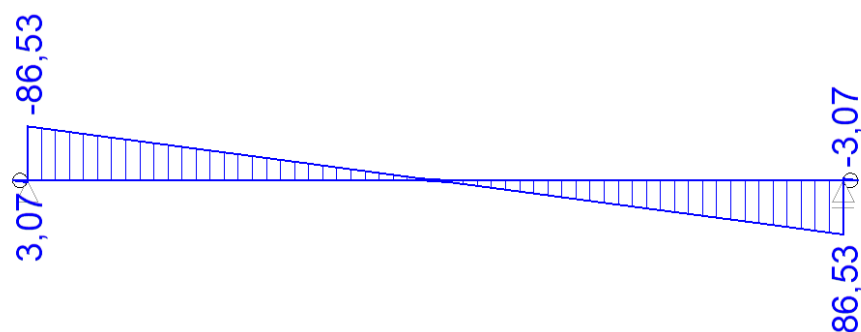
G2 – Stálé zatížení



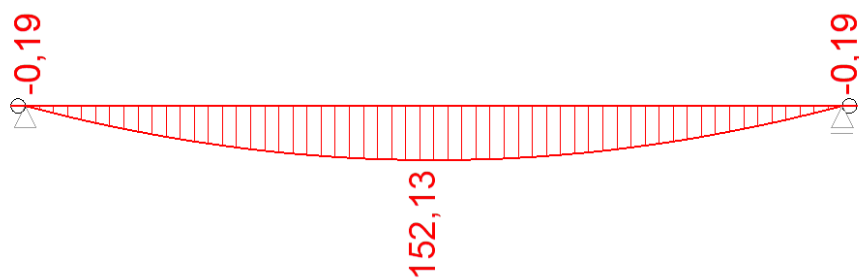
6.7.3 Výsledky

Vnitřní síly

Obálka MSÚ _ V [kN]



Obálka MSÚ _ M [kNm]



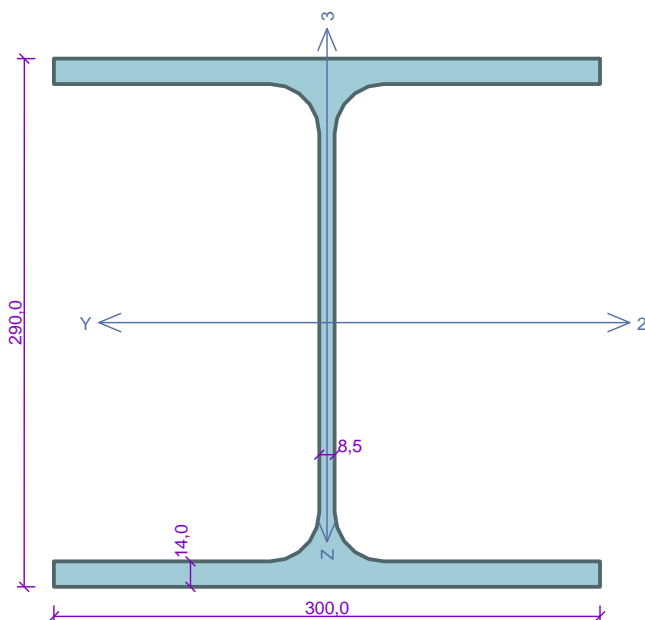
Reakce

Obálka MSÚ _ R [kN]



6.7.4 Posouzení MSÚ

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



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 300 A

Průřezová plocha: $A = 1,125E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 150,0 \text{ mm}$ $z_T = 145,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,826E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,310E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,260E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,206E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,260E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,206E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8,517E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,200E12 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,383E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 6,412E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2

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

$V_z = -2,984 \text{ kN}$

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

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

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

$M_y = 152,134 \text{ kNm}$

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,300 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$2,984 \text{ kN} < 505,398 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 152,134 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 325,005 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,468 + 0,000| = |0,468| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 97,5 mezní štíhlost: 180,0

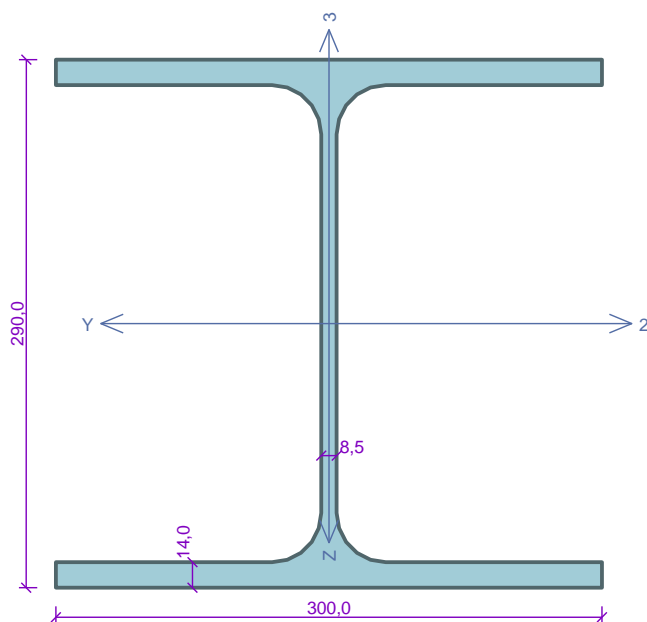
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

46,8 % VYHOVUJE

6.7.5 Posouzení POŽÁR

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



Norma **EN 1993-1-2/Česko**.

Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$

Průřez HE 300 A

Průřezová plocha: $A = 1,125E04 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 150,0 \text{ mm}$ $z_T = 145,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,826E08 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,310E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,260E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 4,206E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,260E06 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,206E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8,517E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,200E12 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,383E06 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 6,412E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Teplotní křivka:

Normová teplotní křivka

Požární detail:

Nechráněný průřez, exponovaný do výšky $h = 0,0 \text{ mm}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - G1+G2

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

$V_z = -2,210 \text{ kN}$

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

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

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

$M_y = 112,692 \text{ kNm}$

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,300 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - G1+G2; **Třída průřezu:** 2

Kritická teplota: 694,7°C **Doba požární odolnosti:** 43,8 min \geq 30,0 min **Vyhovuje**

Posouzení v čase $t = 30,0 \text{ min}$:

Teplota plynů: 841,8°C Teplota oceli: 512,0°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

2,210 kN < 375,411 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 112,692 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 344,878 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,327 + 0,000| = |0,327| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

68,5 % VYHOVUJE

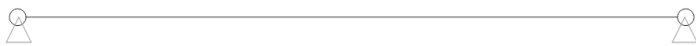
6.7.6 Posouzení MSP



$$w_{\max} = 7300/400 = 18,25 \text{ mm}$$

$$w_z = 15,20 \text{ mm} < w_{\max}$$

6.8 Ocelové stropnice HEA220 – ocelobetonový strop



6.8.1 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	o----o	2	HE 220 A	9,100	0,00	EN 10210-1 : S 235

Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu A [mm ²]	Smyk. plocha A _z [mm ²]	Mom. setrv. I _{yh} [mm ⁴]	Sklon hl. os. φ [°]
HE 220 A	6434	1568	54,1000E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

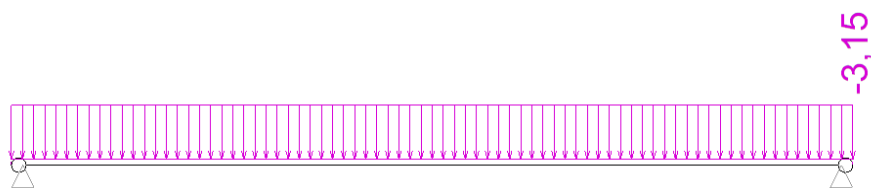
Materiál	Modul pružnosti E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Koef. tepl. rozt. α _t [1/K]	Měrná tíha γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

6.8.2 Zatížení

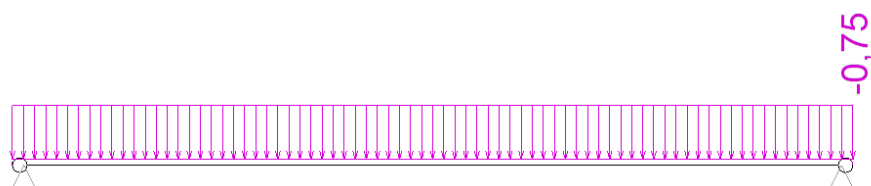
G1 – Vlastní tíha

- Generována výpočetním programem

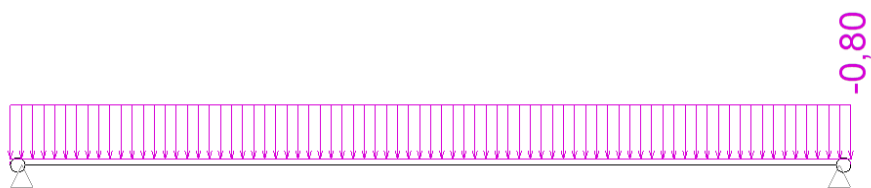
G2 – Stálé zatížení



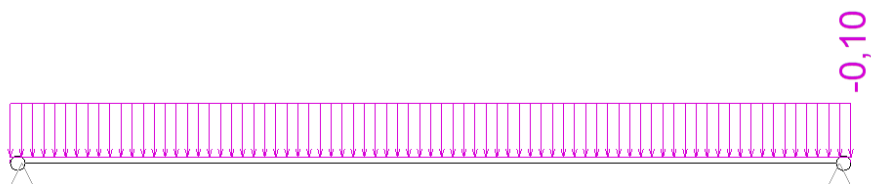
Q3 – užitné střeška



S4 – Sníh



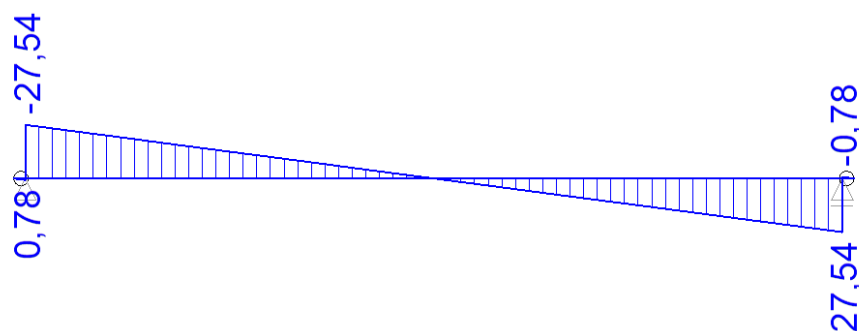
W5 – Vítr



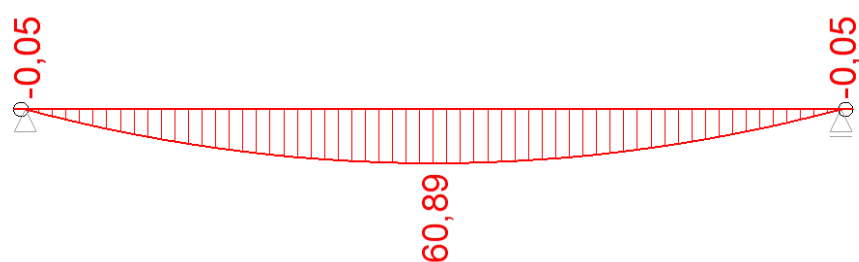
6.8.3 Výsledky

Vnitřní síly

Obálka MSÚ _ V [kN]



Obálka MSÚ _ M [kNm]



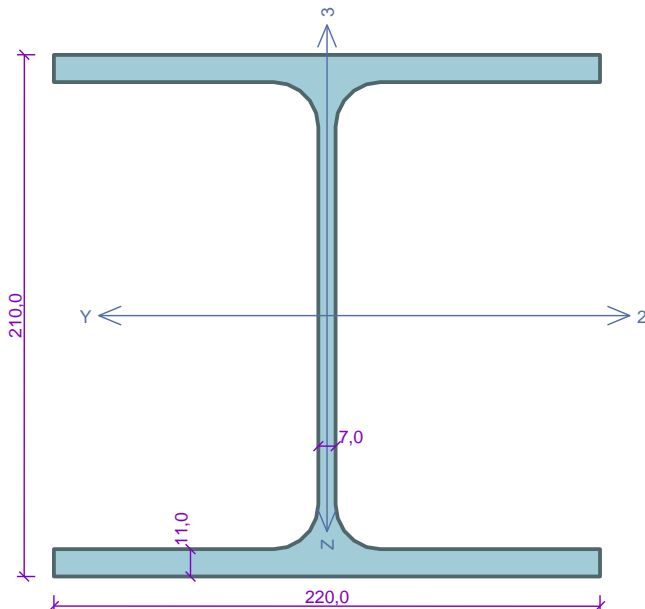
Reakce

Obálka MSÚ _ R [kN]



6.8.4 Posouzení MSÚ

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



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 220 A

Průřezová plocha: $A = 6,434E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 110,0 \text{ mm}$ $z_T = 105,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,410E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,955E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -5,152E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,777E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 5,152E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,777E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,846E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,933E11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 5,685E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,706E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.4 - S4:G1+G2+W5

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

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

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

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

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

$M_y = 60,890 \text{ kNm}$

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 9,100 m

$L_z = 1,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,000 \text{ m}$

$L_y = 9,100 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 9,100 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$I_{z1} = 9,100 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_P = 1,000$

$I_{y1} = 9,100 \text{ m}$ M_z : Tvar č.4 $y_P = 0,500$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.4 - S4:G1+G2+W5; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 60,890 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 78,501 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,776 + 0,000| = |0,776| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 99,2 mezní štíhlost: 180,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

77,6 % VYHOVUJE

6.8.5 Posouzení MSP



$$w_{\max} = 9100/250 = 36,40 \text{ mm}$$

$$w_z = 31,70 \text{ mm} < w_{\max}$$

7 POUŽITÉ MATERIÁLY

Piloty

- beton C25/30 – XC2-XA1

Základové pasy

- beton C25/30 – XC2-XA1

Podkladní deska (pod podlahovou deskou)

- beton C25/30 – XC2

Podkladní deska (pod pasy)

- beton C12/15 – X0

Podlahová deska

- beton C25/30 – XC1

Horizontální konstrukce

– monolit

- beton C25/30 – XC1

– prefa

- beton C45/55 – XC1

– zálivkový beton

- beton C16/20 – XC1 – $D_{\max}8$

Schodiště

- beton C30/37 – XC1

Ocel

- S235

Výztuž

- B500B, síť KARI

Vypracoval: Ing. Václav Dyntar, Ing. Pavel Ježek

Odpovědný projektant: Ing. Pavel Ježek