

STATICKÝ VÝPOČET

Bezbariérové úpravy – přístavba výtahu a sociálního zařízení, Gymnázium Ludka Pika v Plzni, Opavská 823/21, Plzeň

Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP) v podrobnosti DPS

Identifikační údaje

Název akce: Bezbariérové úpravy – přístavba výtahu a sociálního zařízení,
Gymnázium Ludka Pika v Plzni, Opavská 823/21, Plzeň

Místo stavby: Gymnázium Ludka Pika v Plzni, Opavská 823/21, Plzeň

Generální projektant: HBH atelier s.r.o.
Letkovská 5, 326 00 Plzeň

Zpracovatel: TORION, projekční kancelář, s.r.o.
Mánesova 1/1999, 301 00 Plzeň
Vedoucí projektant: Ing. Anna Kopecká (ČKAIT 0201609)
Zodp. projektant: Ing. Jakub Švehla (ČKAIT 0202195)

Stupeň: DSP v podrobnosti DPS

Datum: 12/2016

Číslo zakázky: 159/2016

Podklady:

- stavební část PD v rozpracovanosti
- jednání s projektantem stavební části PD
- technické listy použitých materiálů

Použitý software:

(1) FINE – software pro výpočty statiky FIN EC:

- FIN EC - Beton 2D
- FIN EC - Beton 3D
- FIN EC - Beton prostý
- FIN EC - Betonový výsek
- FIN EC - FIN 2D
- FIN EC - FIN 3D
- FIN EC - Ocel
- FIN EC - Ocel požár
- FIN EC - Protlak
- FIN EC - Zatížení
- FIN EC - Zdivo

(2) FINE - geotechnický software GEO5:

- GEO5 - Deska
- GEO5 - Patky
- GEO5 - Piloty
- GEO5 - Sedání
- GEO5 - Úhlová zeď
- GEO5 - Zemní tlaky

(3) FEAT 2000

(4) Hilti PROFIS Anchor Application

(5) HALFEN FPA 4.20, HALFEN TPA 3.13

(6) Graphisoft ArchiCAD 16

Seznam použitých norem:

ČSN EN – 1990-1998:

Eurokód 1 – Zatížení 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 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- 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
- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení

Eurokód 2 – Navrhování betonových konstrukcí

- 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

Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí

- 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 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1993-1-9 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-9: Únava
- ČSN EN 1993-1-10 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

Eurokód 6 – Navrhování zděných konstrukcí

- 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

Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

Eurokód 8 – Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

- ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1998-5 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska

Další normy:

- ČSN EN 998-1 Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malty pro vnitřní a vnější omítky
- ČSN EN 998-2 Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro zdění
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

1. Úvod

Předmětem této zakázky je návrh nosné konstrukce přístavby výtahu a sociálního zařízení k objektu Gymnázia Luďka Pika v Plzni, Opavská 823/21, Plzeň. PD je zpracována jako dokumentace pro stavební povolení (DSP) v rozsahu projektu pro provádění stavby (DPS).

Statický výpočet obsahuje návrh vodorovných a svislých nosných konstrukcí, návrh fasády a návrh základových konstrukcí.

2. Statické posouzení

2.1 Rozbor zatížení

Stropní konstrukce nad 1. PP, nad 1. NP, nad 2. NP

Stálé

	g_k [kN/m ²]	γ_g	g_d [kN/m ²]
lité teraco tl. 20 mm (0,02 · 23)	0,46	1,35	0,62
beton se sítí tl. 70 mm (0,07 · 25)	1,75	1,35	2,36
kročejová izolace tl. 30 mm (0,03 · 1,5)	0,05	1,35	0,07
žlb. stropní deska	generováno programem		
podhled - deska SDK (0,025 · 12)	0,30	1,35	0,41
TZB – instalace	0,15	1,35	0,20
celkem	<u>2,71</u> kN/m ²	1,35	<u>3,66</u> kN/m ²

Proměnné – užité

podle ČSN EN 1991-1-1

kategorie A – plochy pro domácí a obytné činnosti

	q_k [kN/m ²]	γ_q	q_d [kN/m ²]
užité	<u>1,50</u> kN/m ²	1,50	<u>2,25</u> kN/m ²

Stálé – příčky

příčky porobetonové (např. YTONG) tl. 150 mm

plošná hmotnost: $g_k = 0,15 \cdot 6,5 = 0,98 \text{ kN/m}^2$

hmotnost příčky / bm: $g_k = 0,15 \cdot 4,0 \cdot 6,5 = 3,90 \text{ kN/m}$

Stropní konstrukce nad 3. NP

Stálé

	g_k [kN/m ²]	Y_G	g_d [kN/m ²]
2x živičný pás	0,10	1,35	0,14
EPS tl. 300 mm (0,30 · 1,5)	0,45	1,35	0,61
živičná vrstva parotěsná	0,05	1,35	0,07
žlb. stropní deska	generováno programem		
podhled - deska SDK (0,025 · 12)	0,30	1,35	0,41
TZB – instalace	0,15	1,35	0,20
fotovoltaické panely (rezerva)	0,20	1,35	0,27
celkem	<u>1,25</u> kN/m ²	1,35	<u>1,70</u> kN/m ²

Proměnné – zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-3

	q_k [kN/m ²]	Y_Q	q_d [kN/m ²]
zatížení sněhem	<u>0,56</u> kN/m ²	1,50	<u>0,84</u> kN/m ²
zatížení návějí	q_k [kN/m ²]	Y_Q	q_d [kN/m ²]
zatížení sněhem - návěj	<u>1,40</u> kN/m ²	1,50	<u>2,10</u> kN/m ²

Proměnné – technologie

	q_k [kN/m ²]	γ_q	q_d [kN/m ²]
zatížení technologie	<u>2,50</u> kN/m ²	1,50	<u>3,75</u> kN/m ²
stálé – obvodový plášť			
	g_k [kN/m ²]	γ_g	g_d [kN/m ²]
obvodový panel žb. (0,09 · 25)	2,25	1,35	3,04
tepelná izolace (0,12 · 1,5)	0,18	1,35	0,24
celkem	<u>2,43</u> kN/m ²	1,35	<u>3,28</u> kN/m ²

Obvodový plášť – přepočít na liniové zatížení

Strop nad 1. PP

$$2,43 \cdot 3,8 = 9,23 \text{ kN/m}$$

Strop nad 1. NP

$$2,43 \cdot 4,3 = 10,45 \text{ kN/m}$$

Strop nad 2. NP

$$2,43 \cdot 4,3 = 10,45 \text{ kN/m}$$

Strop nad 3. NP

$$2,43 \cdot 2,3 = 5,59 \text{ kN/m}$$

Proměnné – zatížení větrem

zatížení větrem v úrovni stropních konstrukcí

Tlak (oblast D)

Strop nad 1. PP

$$0,57 \cdot 4,0 = 2,28 \text{ kN/m}$$

Strop nad 1. NP

$$0,57 \cdot 4,3 = 2,45 \text{ kN/m}$$

Strop nad 2. NP

$$0,57 \cdot 4,3 = 2,45 \text{ kN/m}$$

Strop nad 3. NP

$$0,69 \cdot 7,0 = 4,83 \text{ kN/m}$$

Sání (oblast E)

Strop nad 1. PP

$$0,41 \cdot 4,0 = 1,64 \text{ kN/m}$$

Strop nad 1. NP

$$0,41 \cdot 4,3 = 1,76 \text{ kN/m}$$

Strop nad 2. NP

$$0,41 \cdot 4,3 = 1,76 \text{ kN/m}$$

Strop nad 3. NP

$$0,50 \cdot 2,3 = 1,15 \text{ kN/m}$$

2.2 Návrh nosných konstrukcí

2.2.1 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní deska nad 4. NP

(výšková úroveň H.H. desky +20,600)

železobetonová monolitická stropní deska tl. 150 mm
beton C30/37, výztuž B5005

vyztužení: síť KARI Ø8/150/150 u doiniho a horního povrchu
lemování Ø8 po obvodě

výztuž – viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

Stropní deska nad 3. NP

(výšková úroveň H.H. desky +16,180)

železobetonová monolitická stropní deska tl. 280 mm
beton C30/37, výztuž B5005

výztuž – viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

Stropní deska nad 2. NP

(výšková úroveň H.H. desky +11,880)

železobetonová monolitická stropní deska tl. 300 mm
beton C30/37, výztuž B5005

výztuž – viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

Stropní deska nad 1. NP

(výšková úroveň H.H. desky +7,580)

železobetonová monolitická stropní deska tl. 300 mm
beton C30/37, výztuž B5005

výztuž – viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

Stropní deska nad 1. PP

(výšková úroveň H.H. desky +3,280)

železobetonová monolitická stropní deska tl. 300 mm
beton C30/37, výztuž B5005

výztuž – viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

2.2.2 Svislé nosné konstrukce

svislé nosné konstrukce - železobetonové monolitické stěny tl. 250 mm
beton C30/37, výztuž B5005

vyztužení: síť KARI Ø8/100/100 při obou površích
doplnit lemovací výztuží Ø8/200
doplnit distanční výztuží - spony
doplnit přídatnou výztuží pro kotevní prvky fasády

viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

2.2.3 Fasádní panely

Dle požadavků architekta bude realizována fasáda z prefabrikovaných železobetonových panelů kotvených do nosné železobetonové monolitické konstrukce stěn pomocí systémového kotvení.

Fasádní panely budou železobetonové prefabrikované v celkové tl. 100 mm, vnější povrch bude obloukově tvarovaný s horizontálně orientovanými vlnami, pro vytvoření povrchu budou ve výrobně použity systémové matrice.

Byl navržen systémový kotevní systém, skládá se z kotev, tlačných šroubů a doplňujících prvků pro zajištění panelů proti sání větru. Jednotlivé prvky budou předem zabetonované nebo dodatečně kotvené pomocí mechanických kotev – dle konkrétního prvku. Systém bude rektifikovatelný ve všech směrech.

Pro přepravu panelů budou využity předem zabetonované transportní kotvy certifikovaného kotevního systému.

Řešení fasády je zřejmé z výkresové části PD. Nutno zajistit vyhotovení podrobné výrobní dokumentace fasády.

2.2.4 Základové konstrukce

2.2.4.1 Základové prahy

železobetonové monolitické základové prahy 350/670 mm (v části 350/1620 mm)
prahy uložené na pilotách – prosté a spojitě nosníky
beton C30/37, výztuž B5005

Základový práh na jižní straně

profil 350x670 mm

vyztužení: 5Ø20 při dolním povrchu, 5Ø20 při horním povrchu, 2x2Ø12 ve třetinách výšky

třmínky Ø12/150 (do vzdálenosti 1,0 m za osu podpory)

třmínky Ø12/250 (do vzdálenosti 1,0 m za osu podpory)

doplnit pomocnou výztuží

viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

Statické schéma



[0; 0] [1,1; 0]

[4,65; 0]

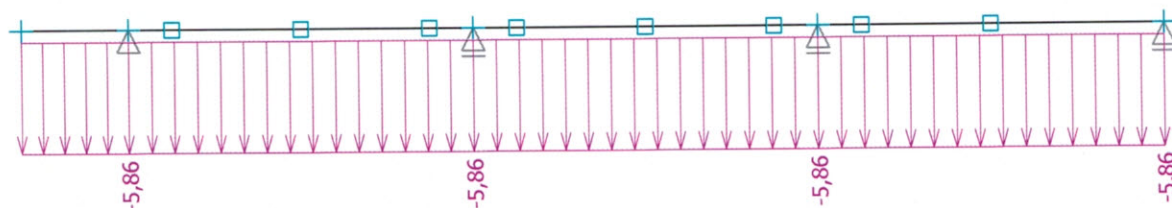
[8,20; 0]

[11,75; 0]

Zatěžovací stavy

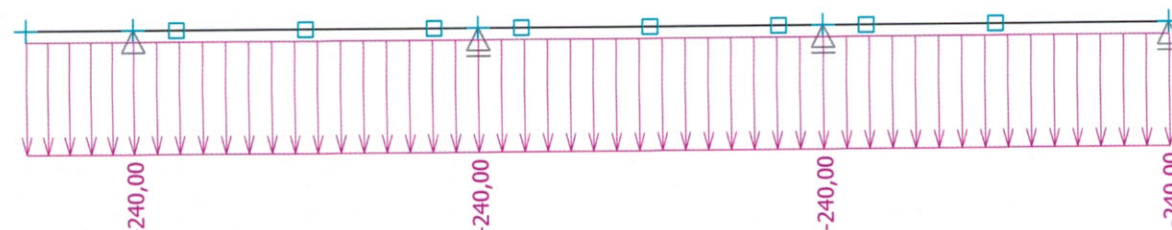
ZS1 – vlastní tíha

[kN/m]



ZS2 – zatížení z horní stavby

[kN/m]



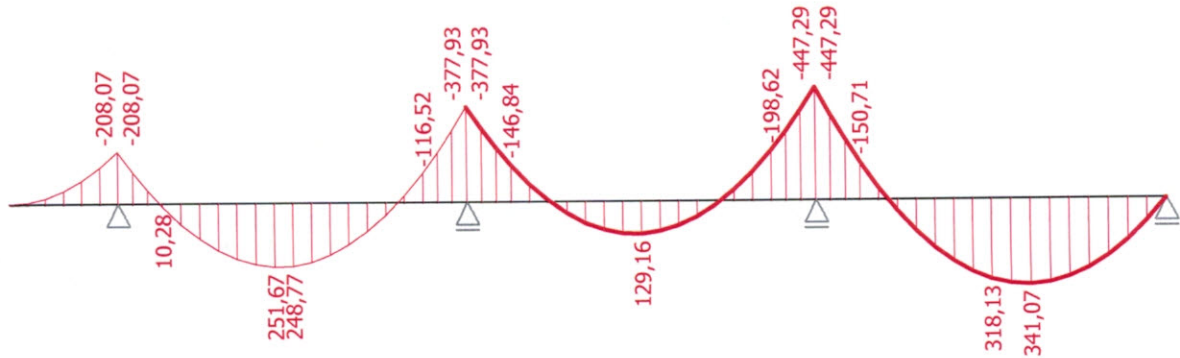
Kombinace zatěžovacích stavů

KZS1: ZS1 + ZS2

Vnitřní síly

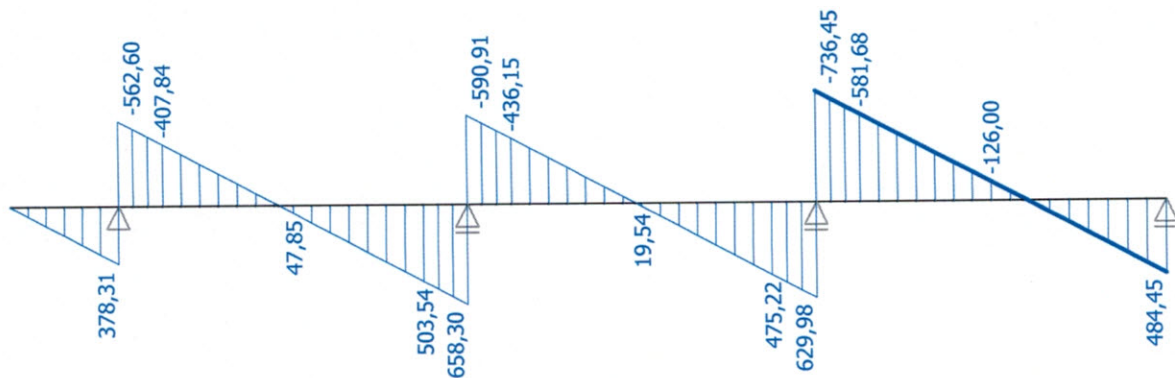
M_{Ed} (KZS1, MSÚ)

[kNm]

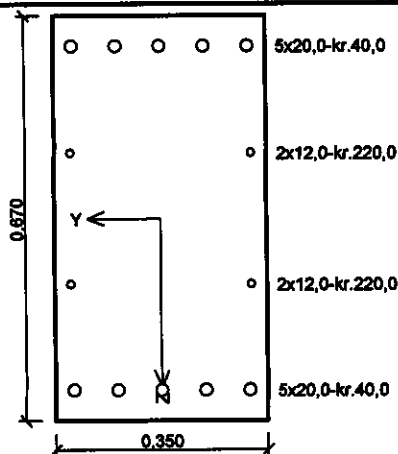


V_{Ed} (KZS1, MSÚ)

[kN]



základové pásy



Typ prvku: nosník
Prostředí: X0
Beton : C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačnou výztuží je počítáno.
Třmínky
Profil: 12,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00859 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$
 $\rho_s = 0,0153 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00431 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost třmínků

$s_{l,max} = 0,40 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost větví třmínků

$s_{t,max} = 0,45 \text{ m}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	341,00	483,79	Vyhovuje
2	moment a smyk v podpoře	0,00	0,00	582,00	656,51	-151,00	-483,79	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

Základový práh pod středovou stěnou

profil 350x670 mm

vyztužení: 5Ø20 při dolním povrchu, 5Ø20 při horním povrchu, 2x2Ø12 ve třetinách výšky

třmínky Ø12/150 (do vzdálenosti 1,0 m za osu podpory)

třmínky Ø12/250 (do vzdálenosti 1,0 m za osu podpory)

doplnit pomocnou výztuží

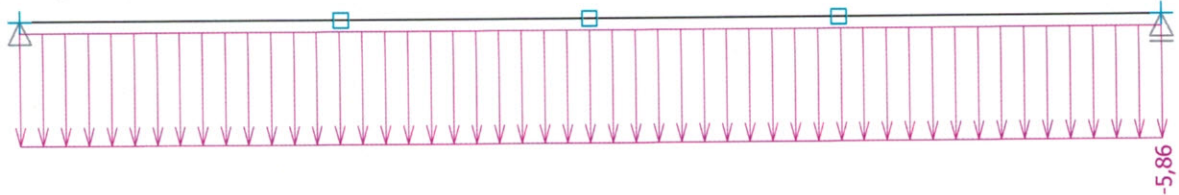
viz schéma výztuže, zakreslena hlavní nosná výztuž, nutno doplnit lemovací, distanční a pomocnou výztuž dle zásad vyztužování

Statické schéma

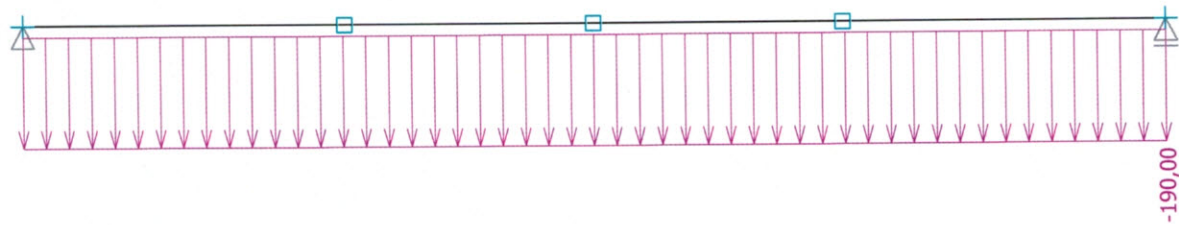


Zatěžovací stavy

ZS1 – vlastní tíha
 [kN/m]



ZS2 – zatížení z horní stavby
 [kN/m]

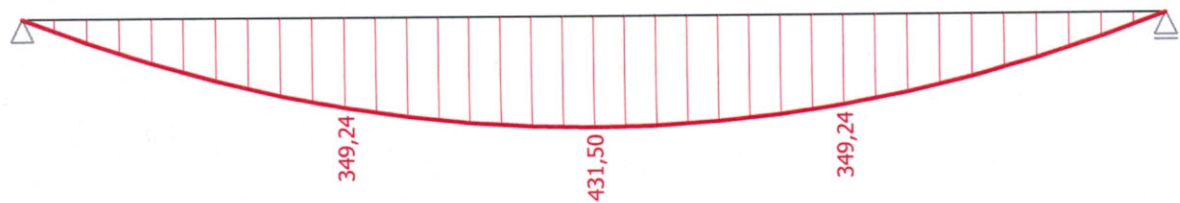


Kombinace zatěžovacích stavů

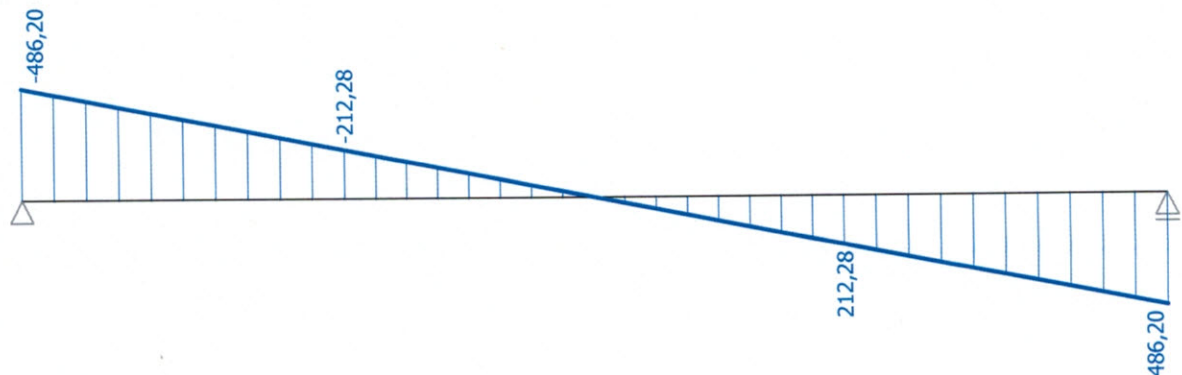
KZS1: ZS1 + ZS2

Vnitřní síly

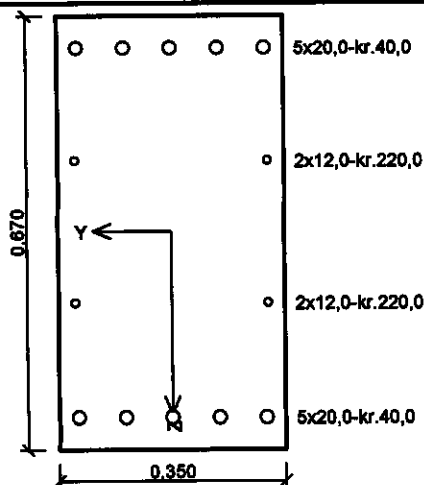
M_{Ed} (KZS1, MSÚ)
 [kNm]



V_{Ed} (KZS1, MSÚ)
 [kN]



základové pasy - v poli



Typ prvku: nosník
 Prostředí: X0
 Beton : C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Třmínky
 Profil: 12,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00859 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$
 $\rho_s = 0,0153 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00431 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost třmínků

$s_{t,max} = 0,40 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Maximální vzdálenost větví třmínků

$s_{t,max} = 0,45 \text{ m}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	431,50	463,79	Vyhovuje
2	smyk nad podporou	0,00	0,00	486,00	656,51	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

2.2.4.2 Pilotové založení

Objekt bude založen hlubinně na velkopřůměrových pilotách. Uvažujeme s pilotami průměru 900 mm. Prováděcí dokumentaci pilotového založení včetně vyztužení provede dodavatel tohoto založení v rámci dodávky.

V místě budoucího staveniště byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Průzkum provedla firma GEKON s.r.o., Politických vězňů 36, Plzeň (RNDr. Milan Fajfr). Podrobně – viz technická zpráva.

vyztužení pilot: podélná výztuž 10Ø16 po obvodě průřezu piloty
 šroubovice Ø6 stoupání á 150 mm
 z piloty bude vytažena kotevní výztuž pro navazující konstrukce
 doplnit pomocnou výztuží dle zvyklostí dodavatele

Tabulka pilot

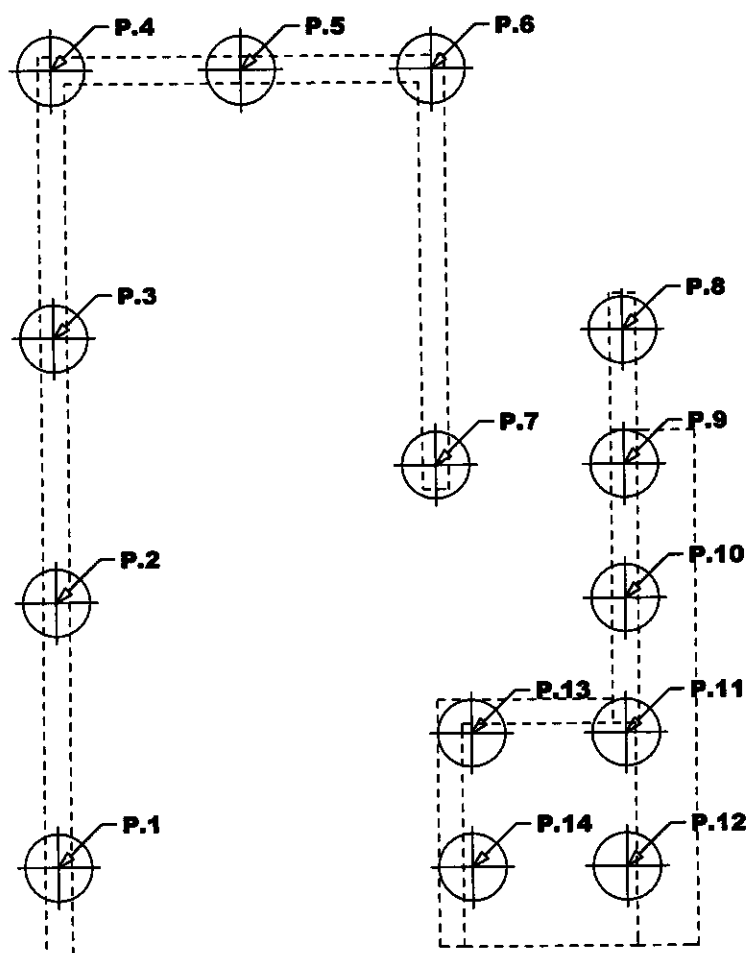
POZOR: Uvedené délky pilot jsou orientační, byly stanoveny dle geologických podkladů dostupných v době zpracování PD, délka pilot bude určena dle skutečných parametrů podloží v místě stavby - zajistí zhotovitel.

číslo piloty	Ø piloty	délka piloty	výškové úrovně		zatížení NEd (návrhové hodnoty, MSÚ)			
			H.H.	D.H.	KZS1	KZS2	KZS3	KZS4
[-]	[mm]	[m]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
P.1	900	5,000	-0,85	-5,85	940,72	877,95	918,23	855,47
P.2	900	6,000	-0,85	-6,85	1143,97	1075,98	1163,93	1095,94
P.3	900	6,000	-0,85	-6,85	1130,58	1068,76	1201,49	1139,67
P.4	900	6,000	-0,85	-6,85	1020,78	975,70	1255,99	1210,91
P.5	900	6,000	-0,85	-6,85	1250,80	1207,07	1315,17	1271,44
P.6	900	6,000	-0,85	-6,85	1200,12	1166,45	994,90	961,23
P.7	900	4,000	-0,85	-4,85	406,60	376,00	395,93	365,33
P.8	900	4,000	-0,85	-4,85	688,03	684,00	617,34	613,30
P.9	900	5,000	-2,10	-7,10	1270,80	1260,00	1155,59	1144,70
P.10	900	4,000	-2,10	-6,10	943,77	932,88	824,69	813,80
P.11	900	4,500	-2,10	-6,60	1093,81	1070,16	857,33	833,70
P.12	900	4,000	-2,10	-6,10	740,01	720,63	539,30	519,91
P.13	900	4,000	-2,10	-6,10	683,43	649,15	596,60	922,32
P.14	900	4,000	-2,10	-6,10	684,36	633,40	1001,27	950,30

Schéma pozice pilot

M 1:100

Půdorys



2.2.5 Přístřešek nad 1. PP

Rozbor zatížení

Stálé

	g_k [kN/m ²]	γ_g	g_d [kN/m ²]
trapézový plech	0,10	1,35	0,14
podhled – tahokov	0,10	1,35	0,14
celkem	<u>0,20</u> kN/m ²	1,35	<u>0,28</u> kN/m ²

Proměnné – zatížení sněhem

podle ČSN EN 1991-1-1, kategorie A – plochy pro domácí a obytné činnosti

	q_k [kN/m ²]	γ_q	q_d [kN/m ²]
zatížení sněhem	<u>0,56</u> kN/m ²	1,50	<u>0,84</u> kN/m ²

zatížení návějí

	q_k [kN/m ²]	γ_q	q_d [kN/m ²]
zatížení sněhem - návěj	<u>1,40</u> kN/m ²	1,50	<u>2,10</u> kN/m ²

Zatížení větrem

přístřešek - stavební konstrukce, která nemá plné stěny

součinitel plnosti: $\phi = 0$ (prázdný přístřešek)

$\phi = 1$ (přístřešek na závětrné straně uzavřený uloženým zbožím)

součinitel expozice $c_e(z) = 1,74$ (II. kategorie terénu, $z = 3,6$ m)

maximální dynamický tlak $q_p(z) = c_e(z) \cdot q_p = 1,74 \cdot 390,63 = 0,68$ kN/m²

součinitele $c_{p,net}$ a c_f pro pultové přístřešky:

(úhel sklonu střechy = 0°)

Součinitel plnosti ϕ	Součinitel celkové síly c_r	Oblast A	Oblast B	Oblast C
(1) maximum – všechna ϕ	+0,2	+0,5	+1,8	+1,1
(2) minimum pro $\phi=0$	-0,5	-0,6	-1,3	-1,4
(3) minimum pro $\phi=1$	-1,3	-1,5	-1,8	-2,2

Proměnné – náraz vozidla

podle ČSN EN 1991-1-7

$F_{dx, \text{charakteristická}} = 50 \text{ kN}$

$F_{dx, \text{návrhová}} = 50 \cdot 1,5 = 75 \text{ kN}$

působíště síly ve výšce 0,7 m nad patou sloupu

zatěžovací stavy

1. ZS1 - vlastní tíha – generováno programem
2. ZS2 - stálé – krytina a podhled
3. ZS3 - sníh – návěj
4. ZS4 – vítr tlak
5. ZS5 – vítr sání
6. ZS6 – mimořádné – náraz vozidla
7. ZS7 – mimořádné – náraz vozidla – druhý směr

přepočet zatížení

1. ZS1 - vlastní tíha – generováno programem
2. ZS2 - stálé – krytina a podhled
 $0,20 \cdot 1,55 = 0,31 \text{ kN/m}$
3. ZS3 - sníh – návěj
 $1,40 \cdot 1,55 = 2,17 \text{ kN/m}$
4. ZS4 – vítr tlak
5. ZS5 – vítr sání
6. ZS6 - mimořádné – náraz vozidla
 $50,0 \text{ kN}$
7. ZS7 - mimořádné – náraz vozidla – druhý směr

Kombinace zatěžovacích stavů

KZS1: ZS1 + ZS2

KZS2: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4

KZS3: ZS1 + ZS2 + ZS5

KZS4: ZS1 + ZS2 + ZS6

KZS5: ZS1 + ZS2 + ZS7

Konstrukční řešení:

krytina - trapézový plech TR55/250 tl. 0,75 mm – spojitě min. přes 2 pole
 přistřelit k vaznicím nebo přivařit přes podložku

ocelový rám:

2x stojka TR152x8

příčel IPE200

stojky vetknuté do patek, spoje příčelí a stojek tuhé

vaznice U160 – kloubově uložené na rám, kloubově uložené do stěny

reakce do patek – návrhové hodnoty

přední patka:

KZS	N	Vy	Vz	My	Mz
	kN	kN	kN	kNm	kNm
KZS1	7,73	0,06	0	0	0
KZS2	36,32	0,39	0	0	0
KZS3	-0,45 (tah)	0,37	0	0	0
KZS4	5,72	0,04	39,99	0	0
KZS5				0	0

vyhovují patky 0,8x0,8 m, založení v nezámrné hloubce

patka u objektu:

KZS	N	Vy	Vz	My	Mz
	kN	kN	kN	kNm	kNm
KZS1	3,20	0,06	0	0	0
KZS2	11,73	0,39	0	0	0
KZS3	-1,43 (tah)	0,37	0	0	0
KZS4	2,37	0,04	0,01	0	0
KZS5				0	0

vyhovují patky 0,8x0,8 m, založení v nezámrné hloubce

vodorovná síla nárazu vozidla se bude z pilíře přenášet do betonové základové desky – zajistit propojení pomocí výztuže

Poznámky:

V jednotlivých částech – přílohách jsou uvedeny pouze základní údaje konstrukcí, vnitřní síly a zakreslena schémata výztuže

Uvedená schémata výztuže platí pouze pro geometrii desek, průvlaků a konstrukcí uvedených ve schématech, v případě odlišností od PD je nutno konstrukci posoudit dle skutečných rozměrů.

Při provádění dodatečných prostupů jádrovými vývrty ve stropních konstrukcích je nutno tyto provádět pouze lokálně tak, aby nedošlo k nadměrnému oslabení desky, nelze je umisťovat v místech, kde je deska opatřena smykovou výztuží na protlačení nebo výztuž zesílena.

Stěny ani pilíře nesmí být oslabovány dodatečně prováděnými drážkami, úpravy a zásahy do nosných konstrukcí, které nejsou zohledněny ve výkresech výztuže, tyto prostupy musí odsouhlasit statik.

Podrobné výpočty jsou uloženy u zpracovatele posudku.

Rozměry nutno ověřit přeměřeními na stavbě.

Při stavebních pracích nutno dodržovat všechny platné předpisy bezpečnosti práce.

Všechny nejasnosti a změny oproti PD zjištěné během realizace je nutné konzultovat s projektantem.

Stavební práce budou prováděny odbornými firmami, dodavatelé budou dodržovat všechny technologické postupy a předpisy bezpečnosti práce a ochrany zdraví.

Po vyklizení prostorů dojde k technické prohlídce objektů projektantem za účasti generálního dodavatele s možností provedení dodatečných sond.

Všechny odhalené trhliny budou opatřeny sádrovými terči.

Generální dodavatel zajistí 4. stupeň výrobní dokumentace.

Materiály uvedené v PD jsou pouze směrné dle nutných standardů. Materiály a výrobky je možné zaměnit při zachování shodných parametrů a funkce doložených technickými listy.

V Plzni, 12/2016

Ing. Jakub Švehla

Přílohy statického výpočtu

Obsah:

- 2.2.1 Vodorovné nosné konstrukce**
- 2.2.4.2 Pilotové založení**
- 2.2.5 Přístřešek nad 1. PP**

Přílohy statického výpočtu k části:

2.2.1 Vodorovné nosné konstrukce

vstupní data a výsledky z PC pro jednotlivé desky

Výpočet desky

Vstupní data

Styčníky

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]
1	0,00	0,00	2	7,76	11,86	3	0,00	11,86	4	2,96	7,26
5	4,56	7,26	6	4,56	7,76	7	2,96	7,76	8	5,59	0,00
9	5,59	2,86	10	7,76	2,86	11	5,14	11,86	12	5,14	6,20
13	7,76	8,60									

Linie

Číslo	Typ linie	Způsob zadání	Topologie linie
1	úsečka		Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (5,59; 0,00) [m]
2	úsečka		Počátek (0,00; 11,86) [m] , konec (0,00; 0,00) [m]
3	úsečka		Počátek (5,59; 0,00) [m] , konec (5,59; 2,86) [m]
4	úsečka		Počátek (5,59; 2,86) [m] , konec (7,76; 2,86) [m]
5	úsečka		Počátek (2,96; 7,26) [m] , konec (4,56; 7,26) [m]
6	úsečka		Počátek (4,56; 7,26) [m] , konec (4,56; 7,76) [m]
7	úsečka		Počátek (4,56; 7,76) [m] , konec (2,96; 7,76) [m]
8	úsečka		Počátek (2,96; 7,76) [m] , konec (2,96; 7,26) [m]
9	úsečka		Počátek (5,14; 6,20) [m] , konec (5,14; 11,86) [m]
10	úsečka		Počátek (7,76; 2,86) [m] , konec (7,76; 8,60) [m]
11	úsečka		Počátek (7,76; 8,60) [m] , konec (7,76; 11,86) [m]
12	úsečka		Počátek (7,76; 11,86) [m] , konec (5,14; 11,86) [m]
13	úsečka		Počátek (5,14; 11,86) [m] , konec (0,00; 11,86) [m]

Makroprvky

Číslo	Seznam linií	TLoušťka [m]	Materiál
1	1-4,10-13	0,30	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ $f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$

Otvory

Číslo	Seznam linií
1	5-8

Podpory linií

Číslo	Umístění	Ve směru Z	Okolo T
1	Linie č. 3	pevné	volné
2	Linie č. 4	pevné	volné
3	Linie č. 10	pevné	volné
4	Linie č. 9	pevné	volné
5	Linie č. 13	pevné	volné
6	Linie č. 2	pevné	volné

Nosníky

Číslo	Umístění	Materiál	Průřez
1	Linie č. 11	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	B $I_t = 1,113\text{E}-02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 2,964\text{E}-01 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 5,625\text{E}-01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 5,000\text{E}-01 \text{ [m}^2\text{]}$

Číslo	Umístění	Materiál	Průřez
2	Linie č. 12	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	B $I_1 = 1,113\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 2,864\text{E-}01 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 5,650\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 5,000\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,30 [m]
 Typ sítě : trojúhelníková
 Vyhlažovat síť : ano

Výsledek generování sítě

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 1103, počet prvků 2060

Zatěžovací stav 1

Zatěžovací stav			Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
Název	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35	0,90	

Zatížení linií

Číslo	Vlastní tíha	Typ zatížení	Směr zatížení	f [kN/m]
1	Linie č. 11	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-14,06
2	Linie č. 12	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-14,12

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Vlastní tíha	
		Typ zatížení	f [kN/m ²]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-7,50

Zatěžovací stav 2

Zatěžovací stav			Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
Název	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G2 stálé - podlaha	Sílové	Stálé	1,35	0,90	

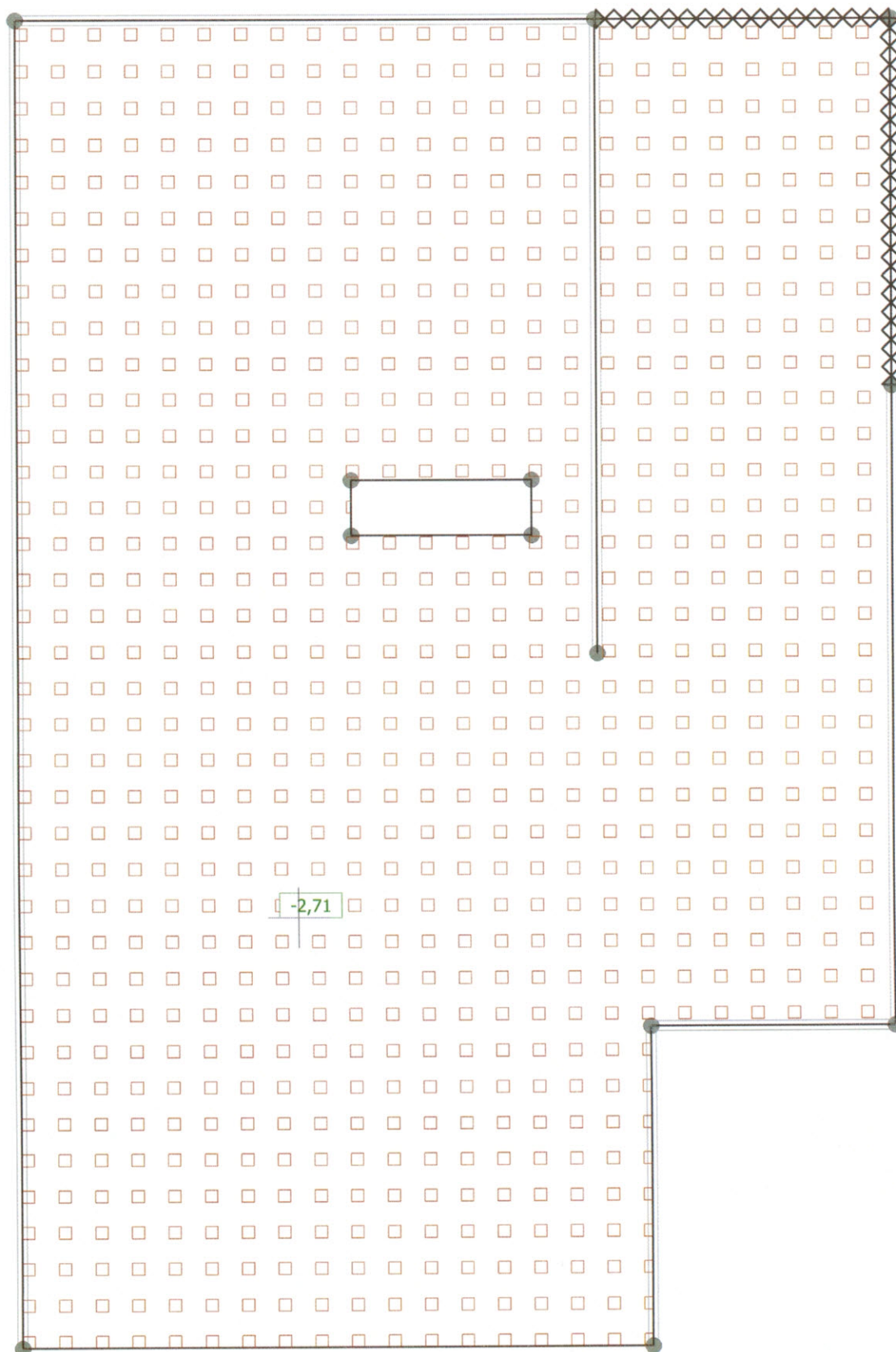
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Sílové zatížení					
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-2,71					

Název : strop nad 1.PP

Zat. stav 2

Popis : zatížení - skladba podlahy



Zatěžovací stav 3

Název	Zatěžovací stav		Typ	Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód			$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G3 reakce shora	Silové		Stálé	1,40	0,90	

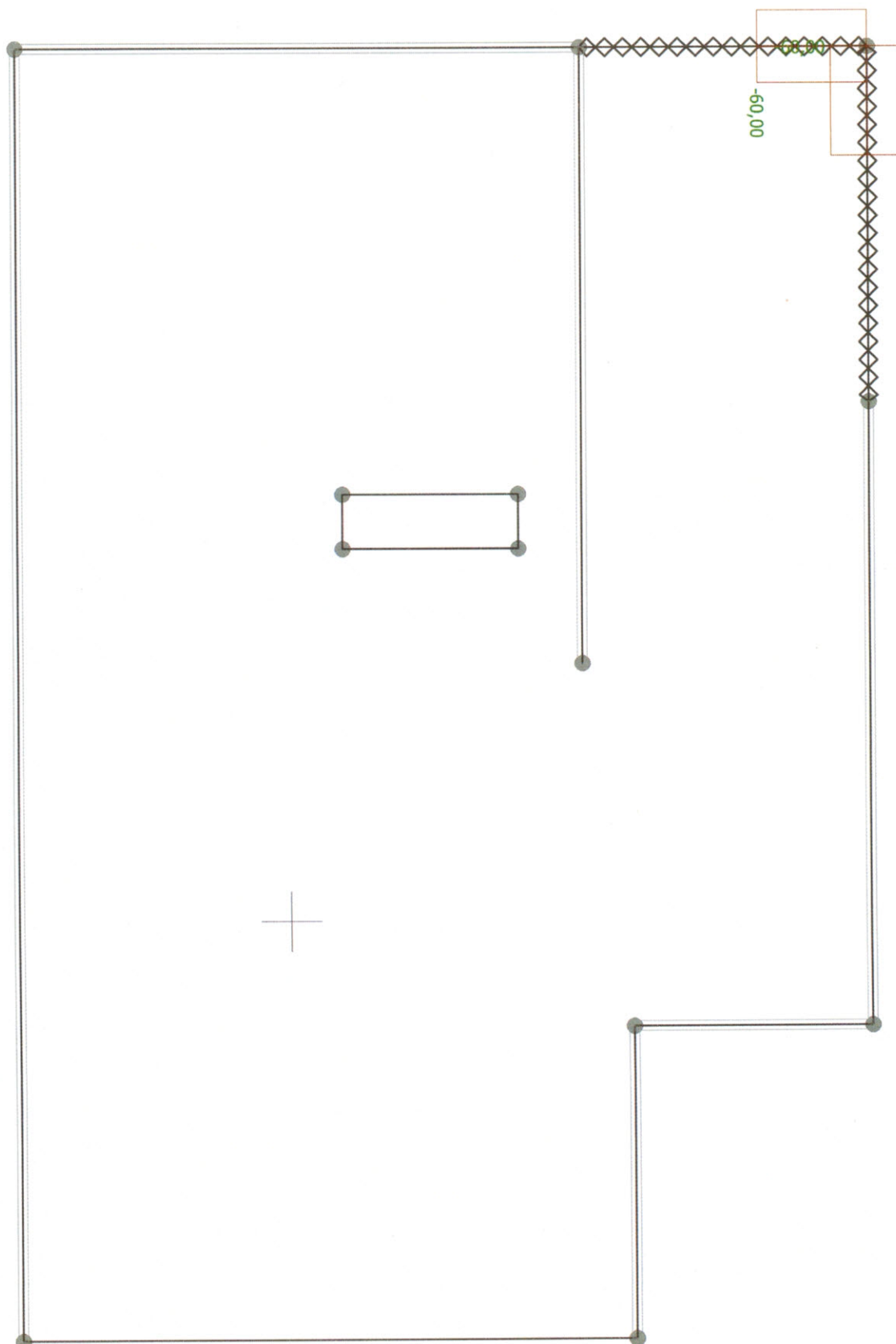
Volná liniová zatížení

Číslo	Počáteční bod		Koncový bod		Silové zatížení		
	x_1 [m]	y_1 [m]	x_2 [m]	y_2 [m]	Typ zatížení	f/f_1 [kN/m]	f_2 [kN/m]
1	7,76	11,86	7,76	10,86	rovnoměrné	-60,00	
2	6,76	11,86	7,76	11,86	rovnoměrné	-60,00	

Název : strop nad 1.PP

Zat. stav 3

Popis : zatížení z horního pilíře



Zatěžovací stav 4

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q4 proměnné - příčky	Silové	Proměnné	1,50		

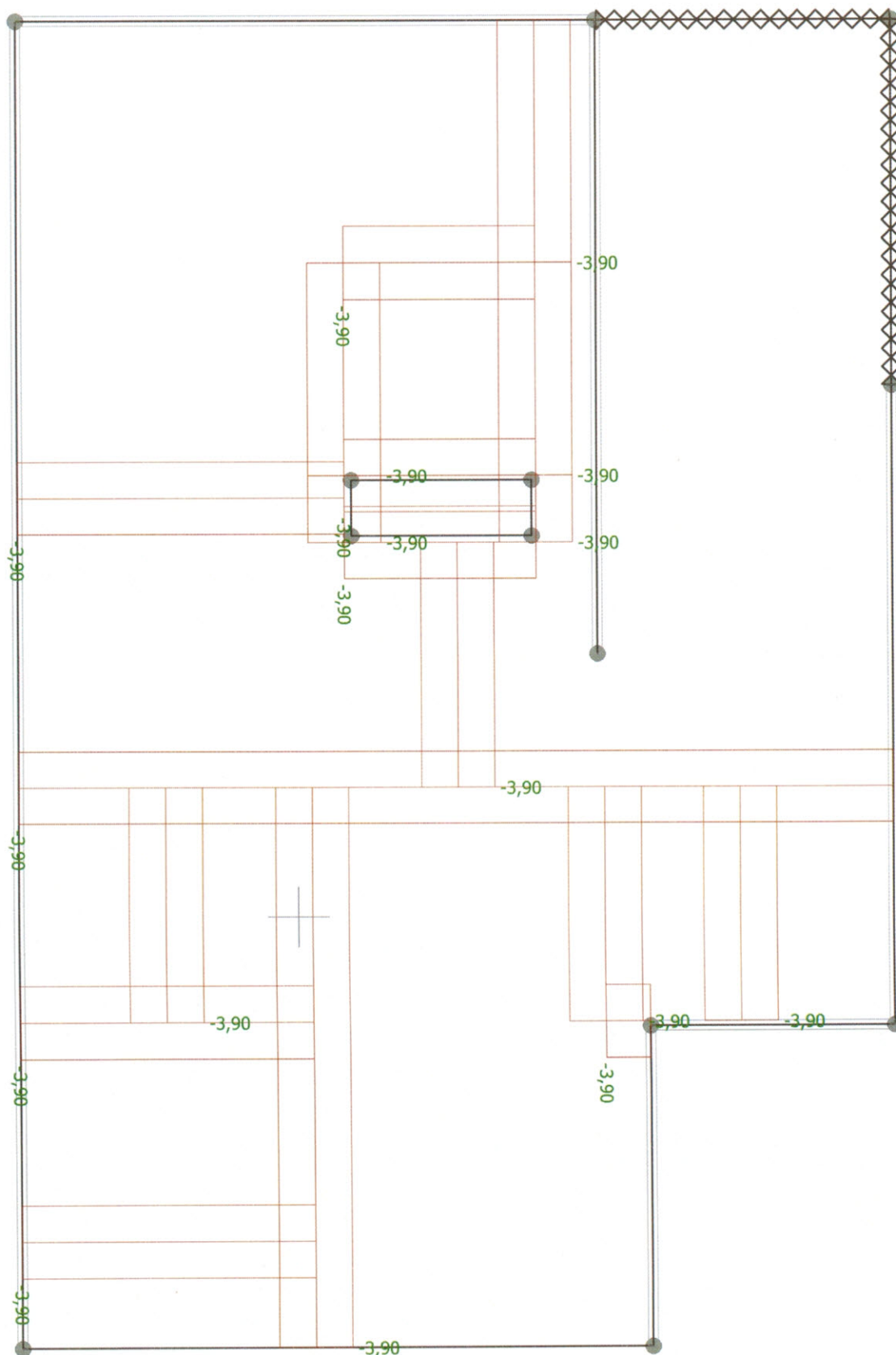
Volná liniová zatížení

Číslo	Počáteční bod		Koncový bod		Silové zatížení		
	x_1 [m]	y_1 [m]	x_2 [m]	y_2 [m]	Typ zatížení	f/f_1 [kN/m]	f_2 [kN/m]
1	2,60	0,00	2,60	5,00	rovnoměrné	-3,90	
2	0,00	5,00	7,76	5,00	rovnoměrné	-3,90	
3	0,00	2,90	2,60	2,90	rovnoměrné	-3,90	
4	1,30	2,90	1,30	5,00	rovnoměrné	-3,90	
5	0,00	0,95	2,60	0,95	rovnoměrné	-3,90	
6	5,20	2,90	5,59	2,90	rovnoměrné	-3,90	
7	5,20	2,90	5,20	5,00	rovnoměrné	-3,90	
8	6,40	2,90	6,40	5,00	rovnoměrné	-3,90	
9	3,90	5,00	3,90	7,20	rovnoměrné	-3,90	
10	2,90	7,20	4,60	7,20	rovnoměrné	-3,90	
11	2,90	7,80	4,60	7,80	rovnoměrné	-3,90	
12	2,90	7,20	2,90	7,80	rovnoměrné	-3,90	
13	4,60	7,20	4,60	7,80	rovnoměrné	-3,90	
14	0,00	7,60	2,90	7,60	rovnoměrné	-3,90	
15	2,90	7,80	2,90	9,70	rovnoměrné	-3,90	
16	2,90	9,70	4,60	9,70	rovnoměrné	-3,90	
17	4,60	9,70	4,60	11,86	rovnoměrné	-3,90	
18	4,60	7,80	4,60	9,70	rovnoměrné	-3,90	

Název : strop nad 1.PP

Zat. stav 4

Popis : zatížení - příčky



Zatěžovací stav 5

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q5 proměnné - užité A	Silové	Proměnné	1,50		

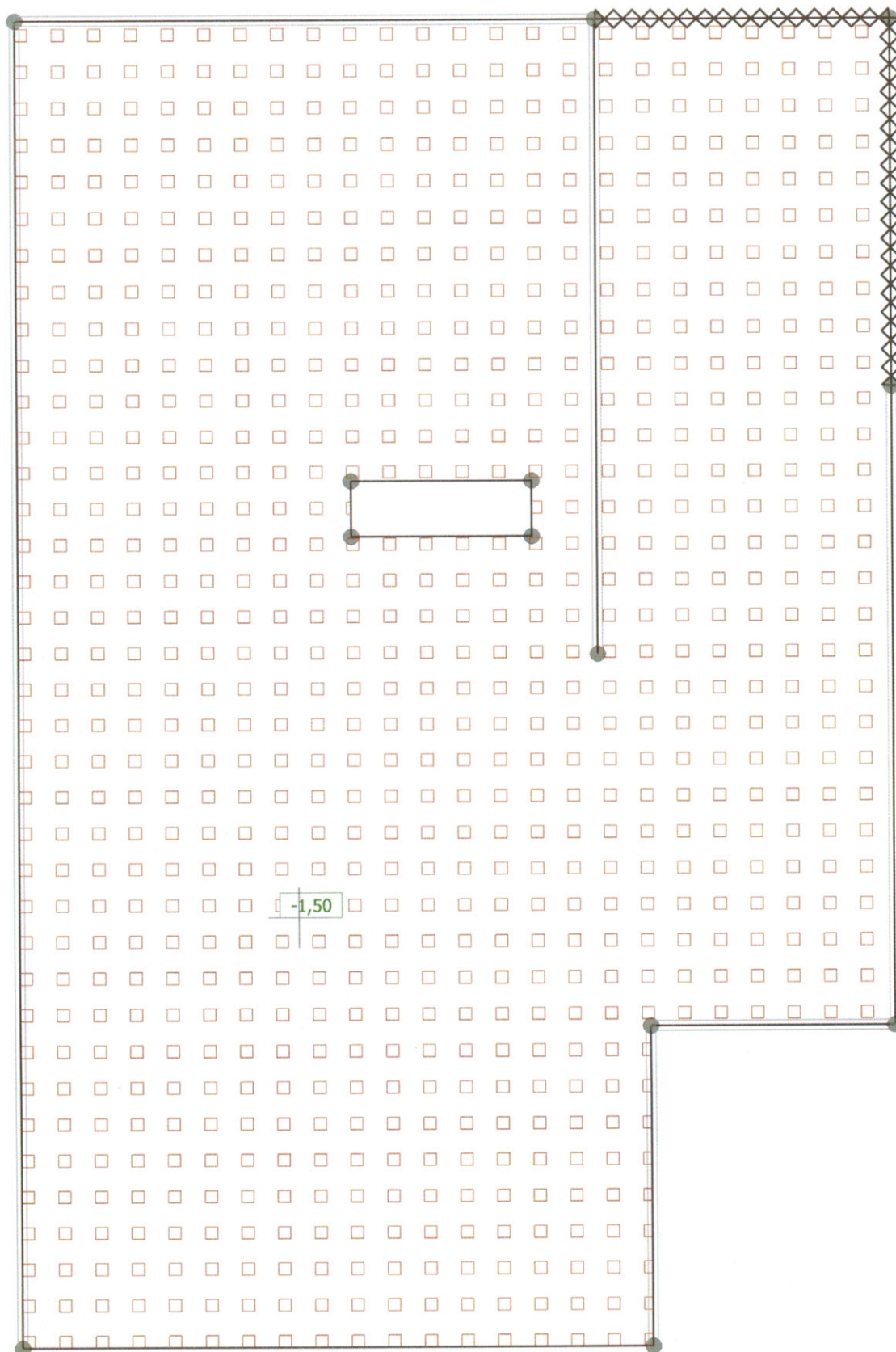
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-1,50								

Název : strop nad 1.PP

Zat. stav 5

Popis : zatížení - proměnné plné



Zatěžovací stav 6

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q6 proměnné - užité B	Silové	Proměnné	1,50		Ano

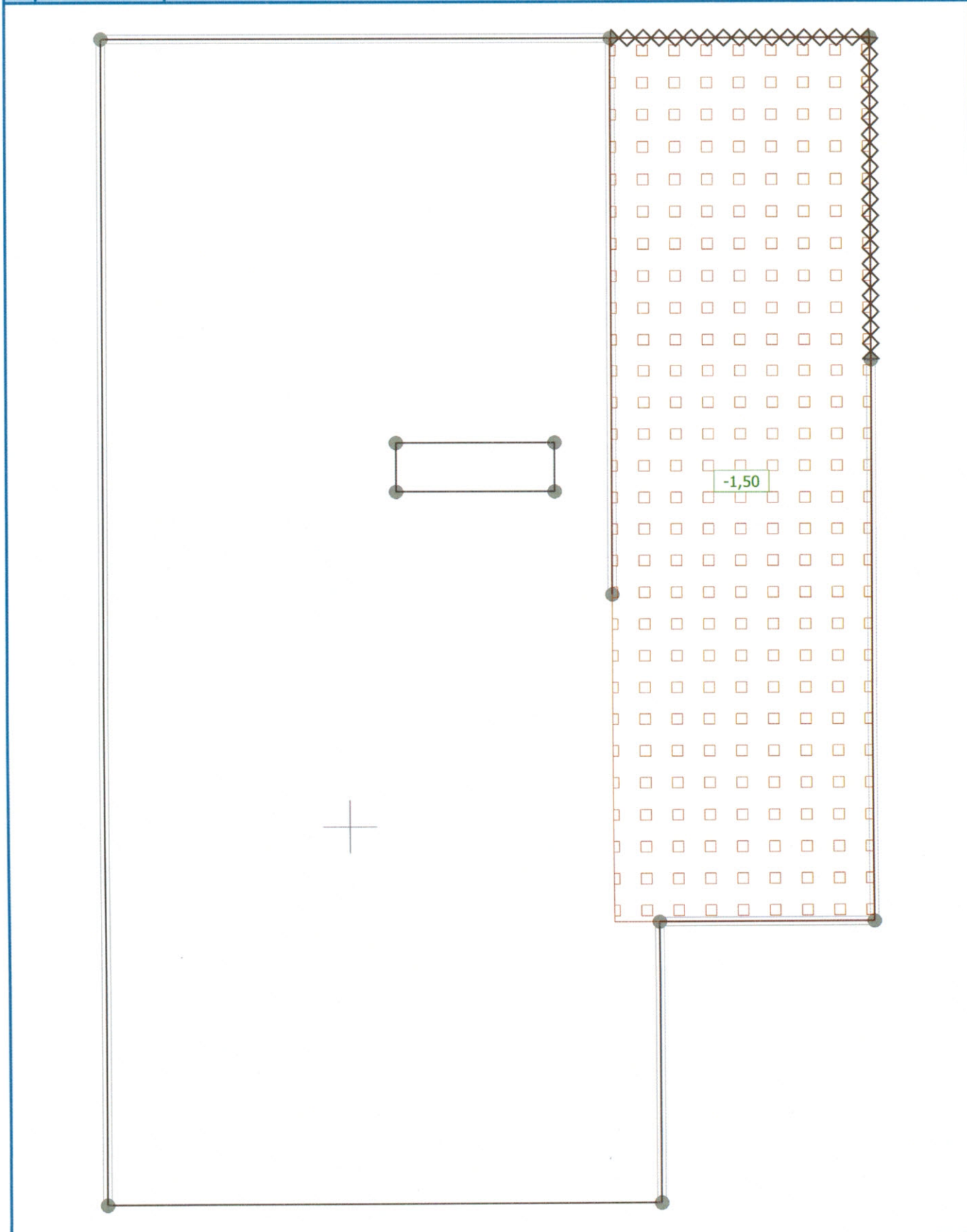
Volná plošná zatížení

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení						f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]			
1	(5,14; 2,86), (7,76; 2,86), (7,76; 11,86), (5,14; 11,86)	rovnoměrné	-1,50								

Název : strop nad 1.PP

Zat. stav 6

Popis : zatížení - proměnné částečné



Kombinace MSÚ

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q4:G1+G2+G3	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,inf,3} * [G3 \text{ reakce shora}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ proměnné - příčky}]$
2	Q4+Q5:G1+G2+G3	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,inf,3} * [G3 \text{ reakce shora}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ proměnné - příčky}] + \gamma_{f,sup,5} * [Q5 \text{ proměnné - užitné A}]$
3	Q4+Q6:G1+G2+G3	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,inf,3} * [G3 \text{ reakce shora}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ proměnné - příčky}] + \gamma_{f,sup,6} * [Q6 \text{ proměnné - užitné B}]$

Kombinace MSP

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q4:G1+G2+G3	[G1 vlastní tíha-stálé] + [G2 stálé - podlaha] + [G3 reakce shora] + [Q4 proměnné - příčky]
2	Q4+Q5:G1+G2+G3	[G1 vlastní tíha-stálé] + [G2 stálé - podlaha] + [G3 reakce shora] + [Q4 proměnné - příčky] + [Q5 proměnné - užitné A]
3	Q4+Q6:G1+G2+G3	[G1 vlastní tíha-stálé] + [G2 stálé - podlaha] + [G3 reakce shora] + [Q4 proměnné - příčky] + [Q6 proměnné - užitné B]

Výsledky

Norma betonových konstrukcí : EN 1992 1-1 (EC2)

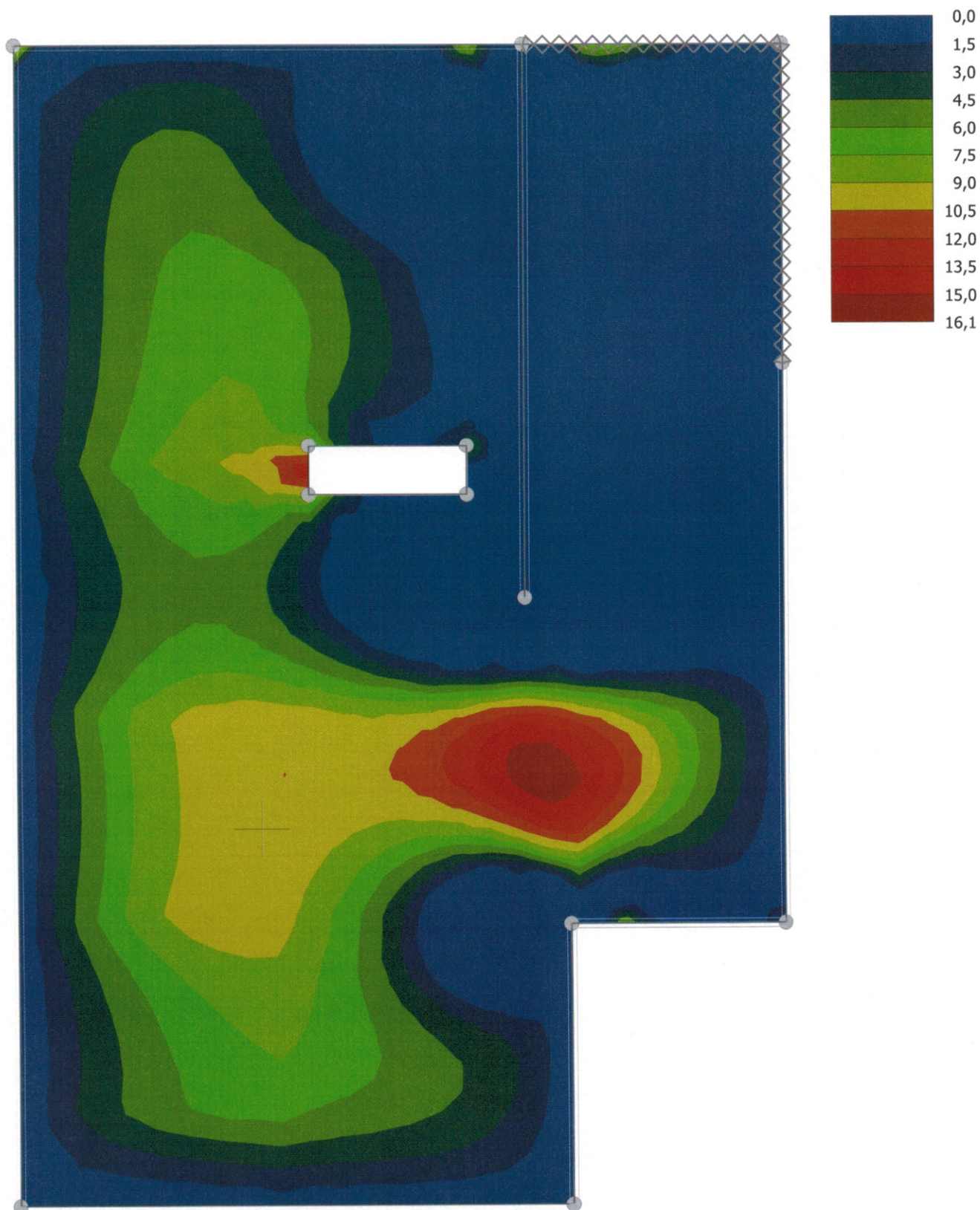
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : strop nad 1.PP

Popis : obálka kladných momentů M_y

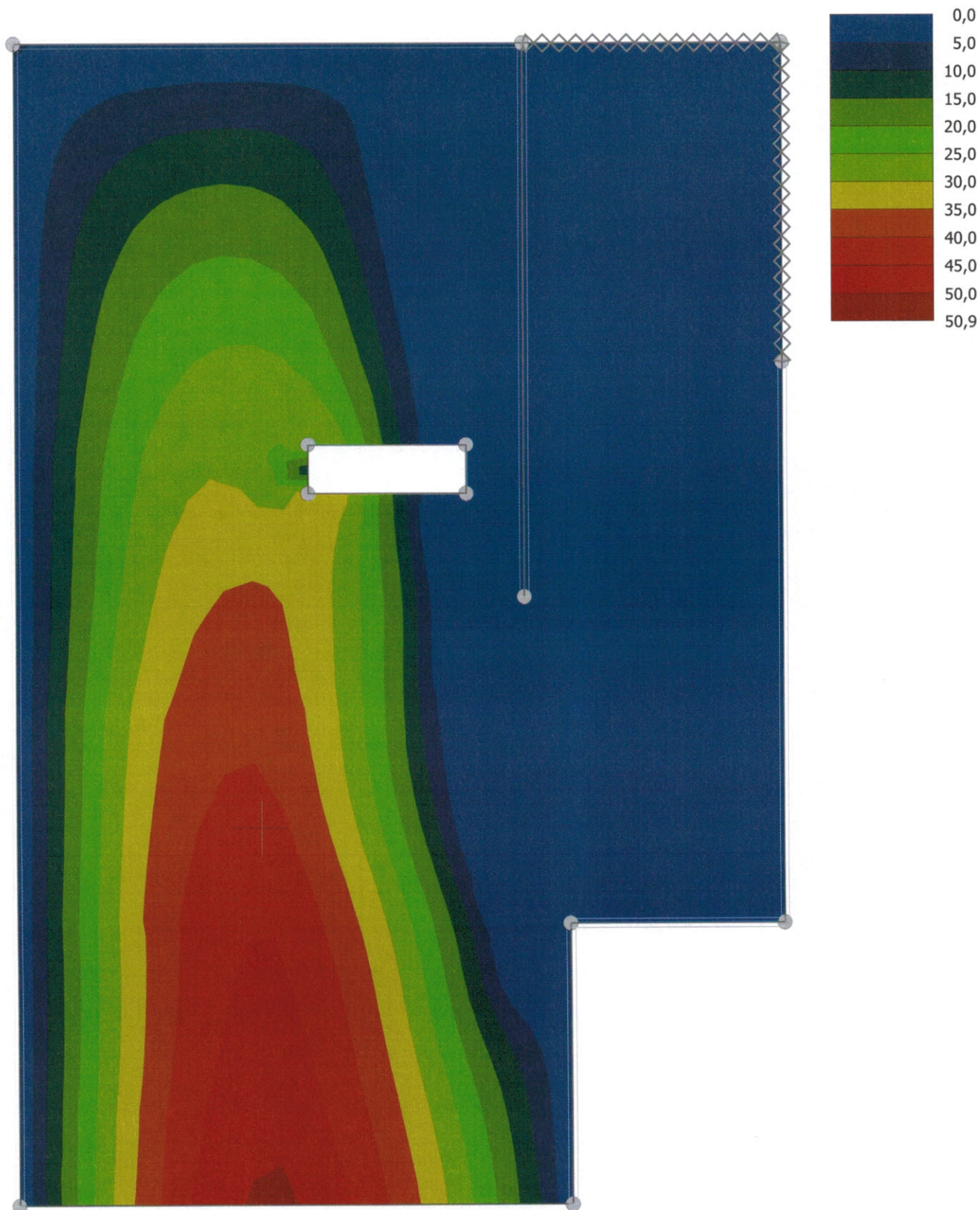
Výsledky : Obálka MSÚ kladná Veličina : Moment m_y Rozsah : $<0,0; 16,1>$ kNm/m



Název : strop nad 1.PP

Popis : obálka kladných momentů M_x

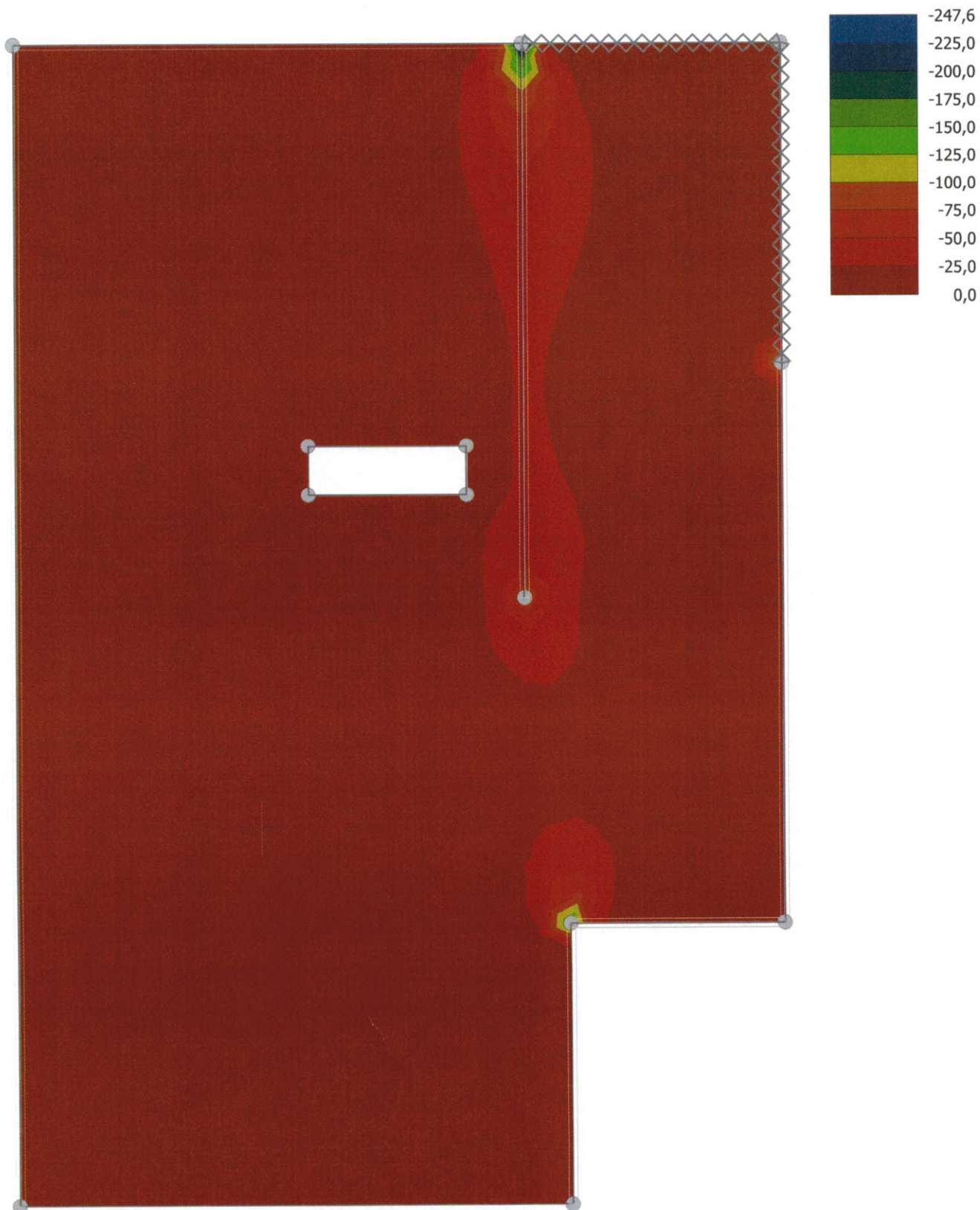
Výsledky : Obálka MSÚ kladná Veličina : Moment m_x Rozsah : $<0,0; 50,9>$ kNm/m



Název : strop nad 1.PP

Popis : obálka záporných momentů M_x

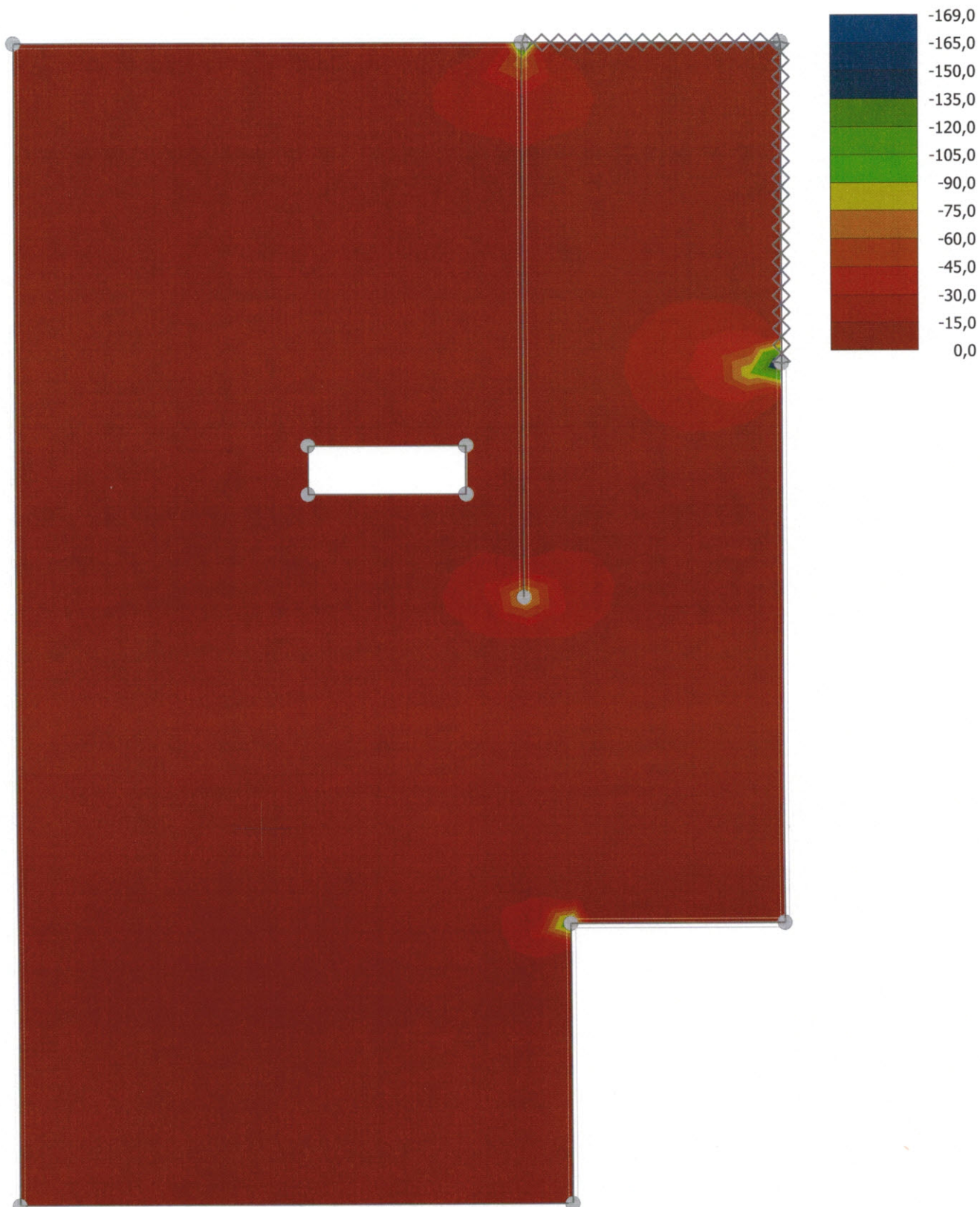
Výsledky : Obálka MSÚ záporná Veličina : Moment m_x Rozsah : <-247,6; 0,0> kNm/m



Název : strop nad 1.PP

Popis : obálka záporných momentů M_y

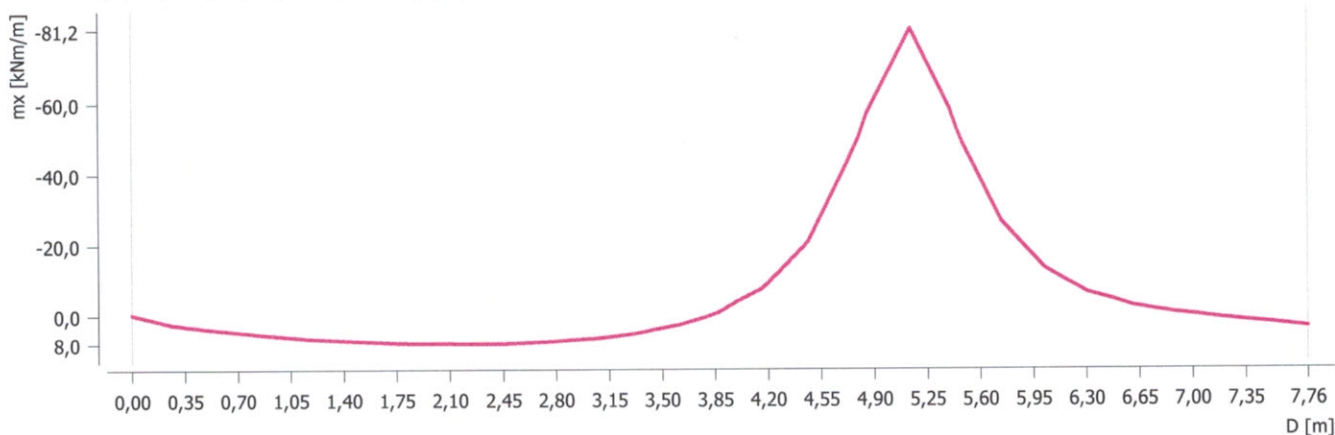
Výsledky : Obálka MSÚ záporná Veličina : Moment m_y Rozsah : <-169,0; 0,0> kNm/m



Průběhy

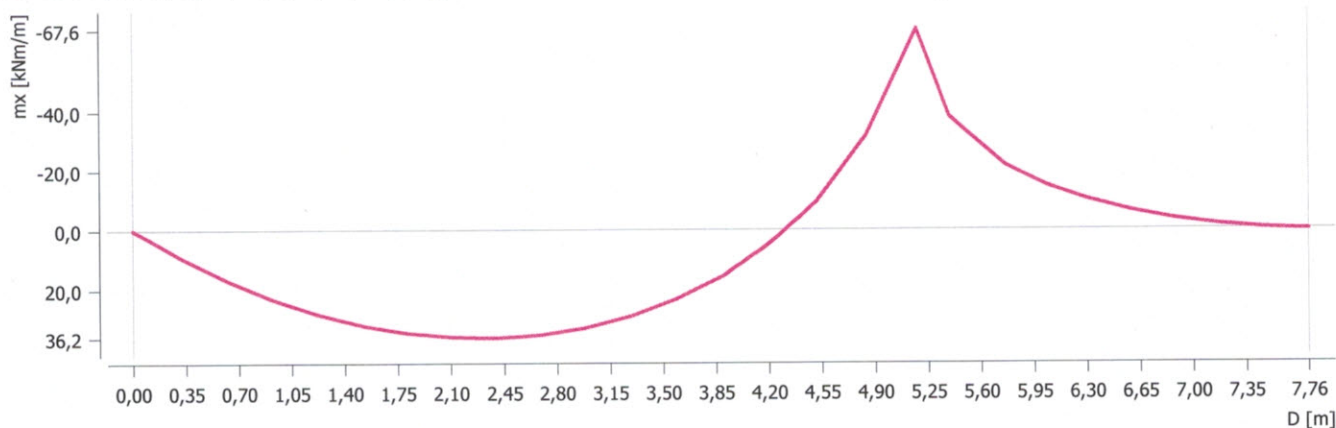
Průběh č. 1

Úsečka : (0,00; 11,20) - (7,76; 11,20) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_x



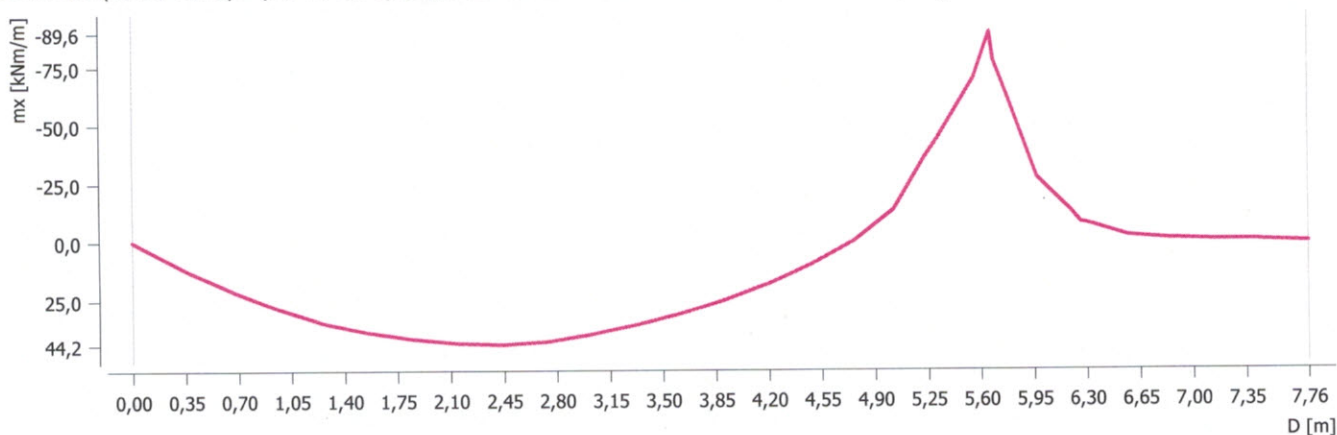
Průběh č. 2

Úsečka : (0,00; 6,00) - (7,76; 6,00) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_x



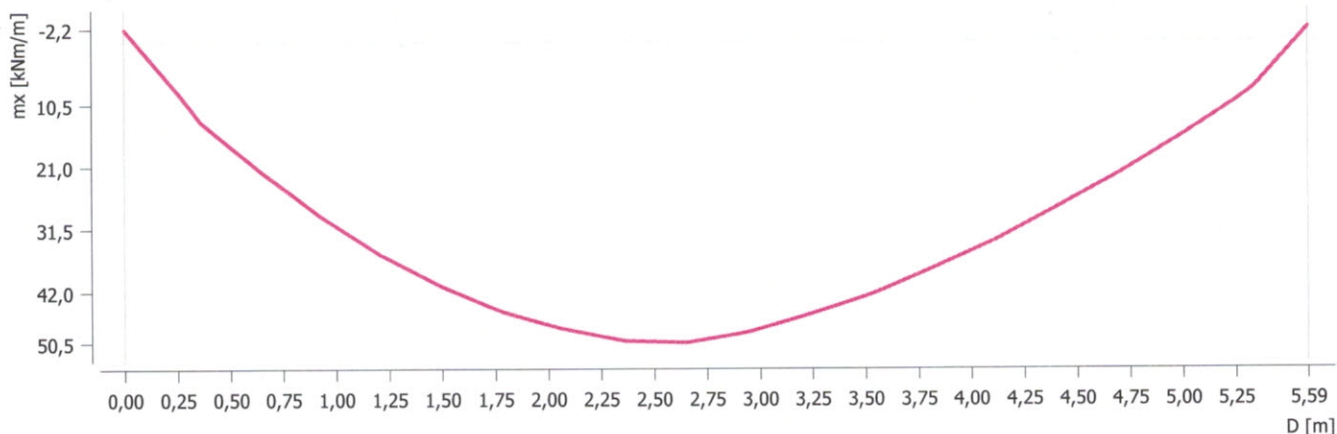
Průběh č. 3

Úsečka : (0,00; 3,10) - (7,76; 3,10) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_x



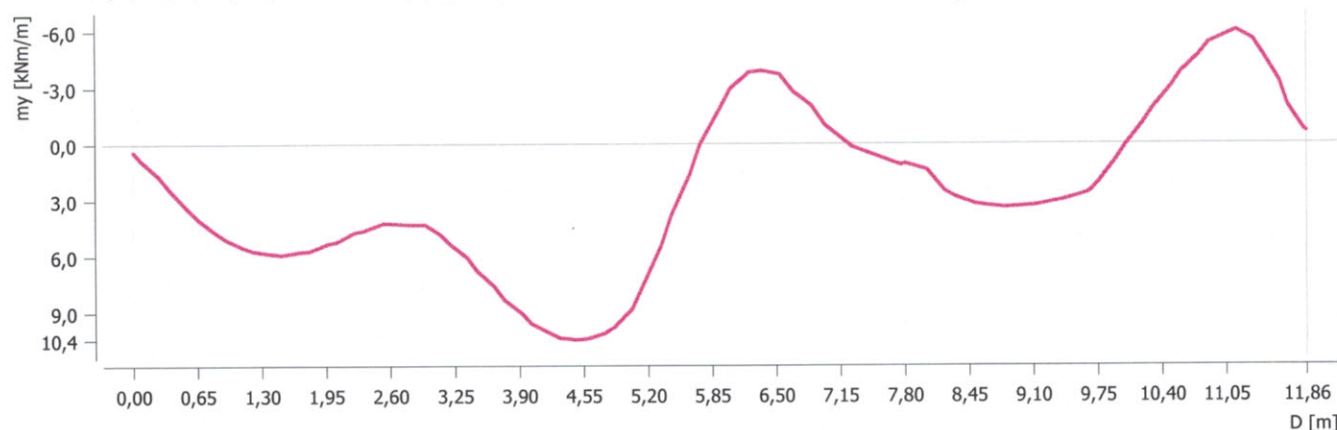
Průběh č. 4

Úsečka : (0,00; 0,20) - (5,59; 0,20) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_x



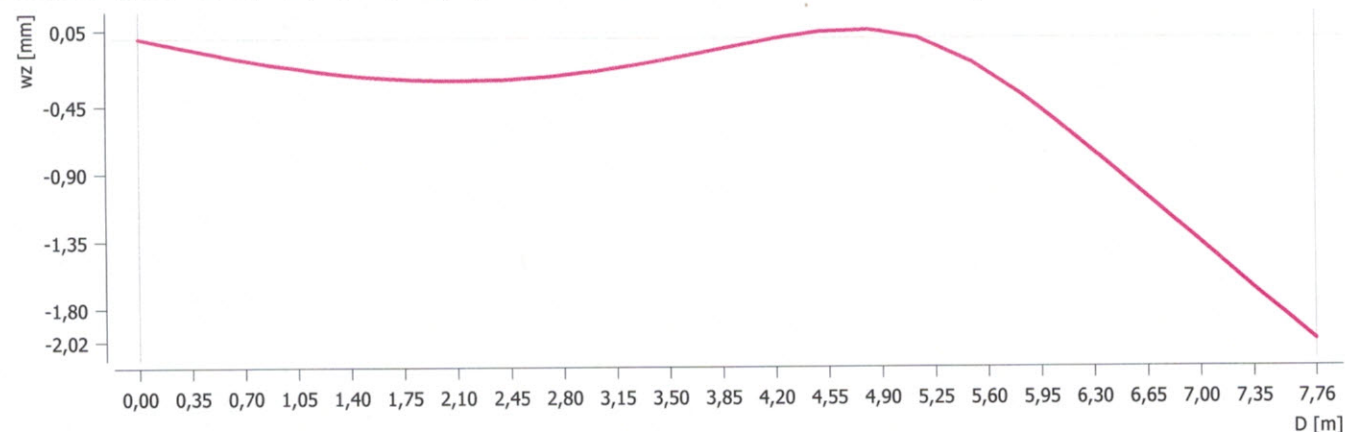
Průběh č. 5

Úsečka : (3,70; 0,00) - (3,70; 11,86) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_y



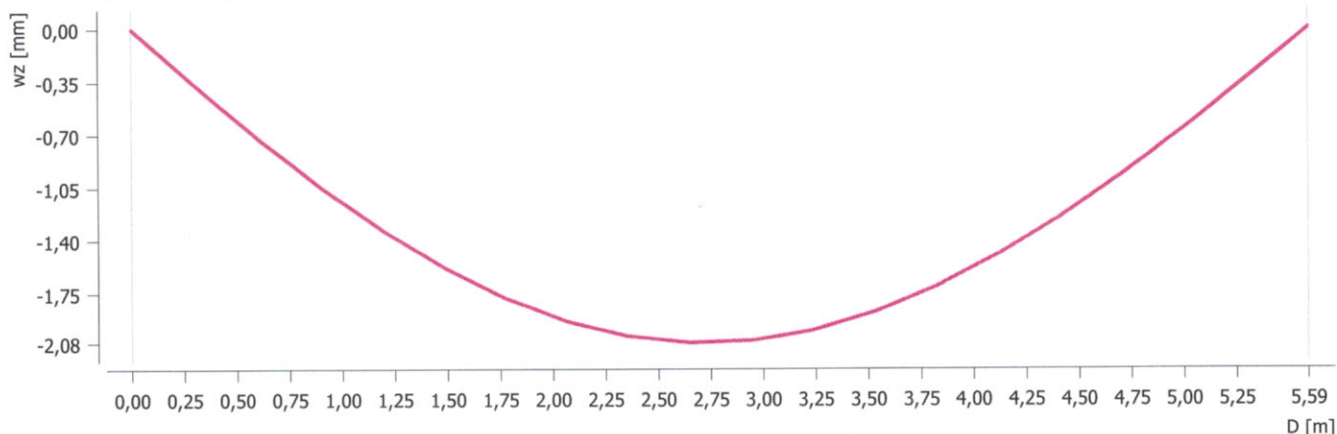
Průběh č. 6

Úsečka : (0,00; 10,80) - (7,76; 10,80) [m]; Kombinace MSP: Q4+Q5:G1+G2+G3; w_z



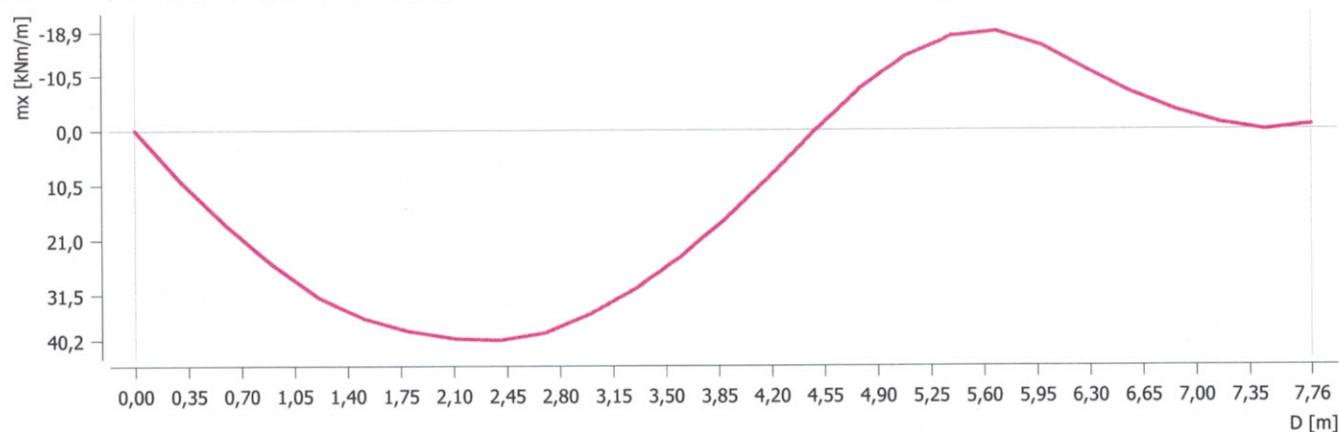
Průběh č. 7

Úsečka : (0,00; 0,50) - (5,59; 0,50) [m]; Kombinace MSP: Q4+Q5:G1+G2+G3; w_z



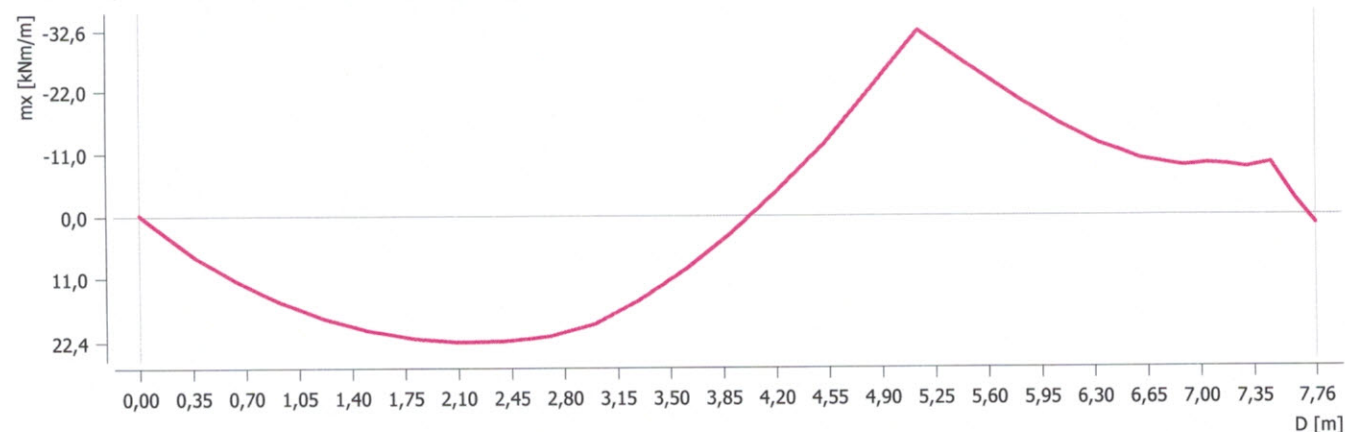
Průběh č. 8

Úsečka : (0,00; 4,44) - (7,76; 4,44) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_x

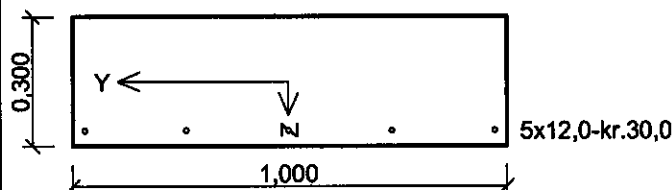


Průběh č. 9

Úsečka : (0,00; 9,30) - (7,76; 9,30) [m]; Kombinace MSÚ: Q4+Q5:G1+G2+G3; m_x



deska 300 mm - směr x



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00214 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00188 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

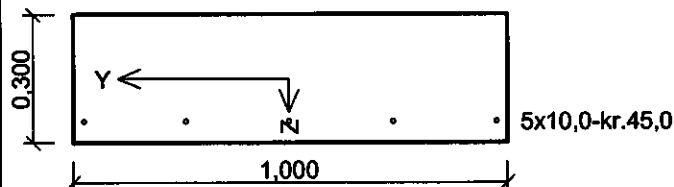
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	51,00	67,75	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

deska 300 mm - směr y



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00157 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00131 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

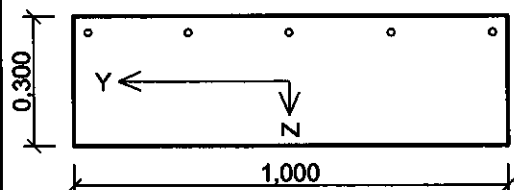
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	44,84	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

deska 300 mm - směr x - horní



5x16,0-kr.30,0

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tláčenou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00384 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment nad podporou	0,00	0,00	0,00	0,00	-90,00	-114,29	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

Výpočet desky

Vstupní data

Styčnický

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]
1	0,00	0,00	2	7,76	11,86	3	0,00	11,86	4	2,96	7,26
5	4,56	7,26	6	4,56	7,76	7	2,96	7,76	8	5,59	0,00
9	5,59	2,86	10	7,76	2,86	11	7,76	4,48	12	7,76	5,98
13	7,76	7,48	14	7,76	8,98	15	7,76	10,48	16	6,88	11,86
17	5,38	11,86	18	2,38	11,86	19	0,88	11,86	20	0,00	1,56
21	0,00	2,98	22	0,00	4,48	23	0,00	5,98	24	0,00	7,48
25	0,00	8,98	26	0,00	10,48						

Linie

Číslo	Typ linie	Způsob zadání	Topologie linie
1	úsečka		Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (5,59; 0,00) [m]
2	úsečka		Počátek (5,59; 0,00) [m] , konec (5,59; 2,86) [m]
3	úsečka		Počátek (5,59; 2,86) [m] , konec (7,76; 2,86) [m]
4	úsečka		Počátek (2,96; 7,26) [m] , konec (4,56; 7,26) [m]
5	úsečka		Počátek (4,56; 7,26) [m] , konec (4,56; 7,76) [m]
6	úsečka		Počátek (4,56; 7,76) [m] , konec (2,96; 7,76) [m]
7	úsečka		Počátek (2,96; 7,76) [m] , konec (2,96; 7,26) [m]
8	úsečka		Počátek (7,76; 2,86) [m] , konec (7,76; 4,48) [m]
9	úsečka		Počátek (7,76; 4,48) [m] , konec (7,76; 5,98) [m]
10	úsečka		Počátek (7,76; 5,98) [m] , konec (7,76; 7,48) [m]
11	úsečka		Počátek (7,76; 7,48) [m] , konec (7,76; 8,98) [m]
12	úsečka		Počátek (7,76; 8,98) [m] , konec (7,76; 10,48) [m]
13	úsečka		Počátek (7,76; 10,48) [m] , konec (7,76; 11,86) [m]
14	úsečka		Počátek (7,76; 11,86) [m] , konec (6,88; 11,86) [m]
15	úsečka		Počátek (6,88; 11,86) [m] , konec (5,38; 11,86) [m]
16	úsečka		Počátek (5,38; 11,86) [m] , konec (2,38; 11,86) [m]
17	úsečka		Počátek (2,38; 11,86) [m] , konec (0,88; 11,86) [m]
18	úsečka		Počátek (0,88; 11,86) [m] , konec (0,00; 11,86) [m]
19	úsečka		Počátek (0,00; 11,86) [m] , konec (0,00; 10,48) [m]
20	úsečka		Počátek (0,00; 10,48) [m] , konec (0,00; 8,98) [m]
21	úsečka		Počátek (0,00; 8,98) [m] , konec (0,00; 7,48) [m]
22	úsečka		Počátek (0,00; 7,48) [m] , konec (0,00; 5,98) [m]
23	úsečka		Počátek (0,00; 5,98) [m] , konec (0,00; 4,48) [m]
24	úsečka		Počátek (0,00; 4,48) [m] , konec (0,00; 2,98) [m]
25	úsečka		Počátek (0,00; 2,98) [m] , konec (0,00; 1,56) [m]
26	úsečka		Počátek (0,00; 1,56) [m] , konec (0,00; 0,00) [m]

Makroprvky

Číslo	Seznam linií	Tloušťka [m]	Materiál
1	1-3,8-26	0,30	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ $f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$

Otvory

Číslo	Seznam linií
1	4-7

Podpory linií

Číslo	Umístění	Podpěření	
		Ve směru Z	Okolo T
1	Linie č. 2	pevné	volné
2	Linie č. 3	pevné	volné
3	Linie č. 9	pevné	volné
4	Linie č. 11	pevné	volné
5	Linie č. 13	pevné	volné
6	Linie č. 14	pevné	volné
7	Linie č. 16	pevné	volné
8	Linie č. 18	pevné	volné
9	Linie č. 19	pevné	volné
10	Linie č. 21	pevné	volné
11	Linie č. 23	pevné	volné
12	Linie č. 25	pevné	volné
13	Linie č. 26	pevné	volné

Nosníky

Číslo	Umístění	Materiál	Průřez
1	Linie č. 8	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
2	Linie č. 10	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
3	Linie č. 12	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
4	Linie č. 20	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
5	Linie č. 22	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
6	Linie č. 24	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
7	Linie č. 17	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$
8	Linie č. 15	C 25/30 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ $G = 12917,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$	A $I_t = 1,794\text{E-}02 \text{ [m}^4\text{]}$ $I_2 = 1,190\text{E+}00 \text{ [m}^4\text{]}$ $A = 9,250\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$ $A_s = 8,021\text{E-}01 \text{ [m}^2\text{]}$

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,30 [m]
 Typ sítě : trojúhelníková
 Vyhlažovat síť : ano

Výsledek generování sítě

Sít' konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 1108, počet prvků 2070

Zatěžovací stav 1

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35	0,90	

Zatížení linií

Číslo	Vlastní tíha	Typ zatížení	Směr zatížení	f [kN/m]
1	Linie č. 8	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
2	Linie č. 10	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
3	Linie č. 12	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
4	Linie č. 20	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
5	Linie č. 22	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
6	Linie č. 24	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
7	Linie č. 17	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12
8	Linie č. 15	rovnoměrné na celou	ve směru Z	-23,12

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Vlastní tíha	
		Typ zatížení	f [kN/m²]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-7,50

Zatěžovací stav 2

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G2 stálé - podlaha	Silové	Stálé	1,35	0,90	

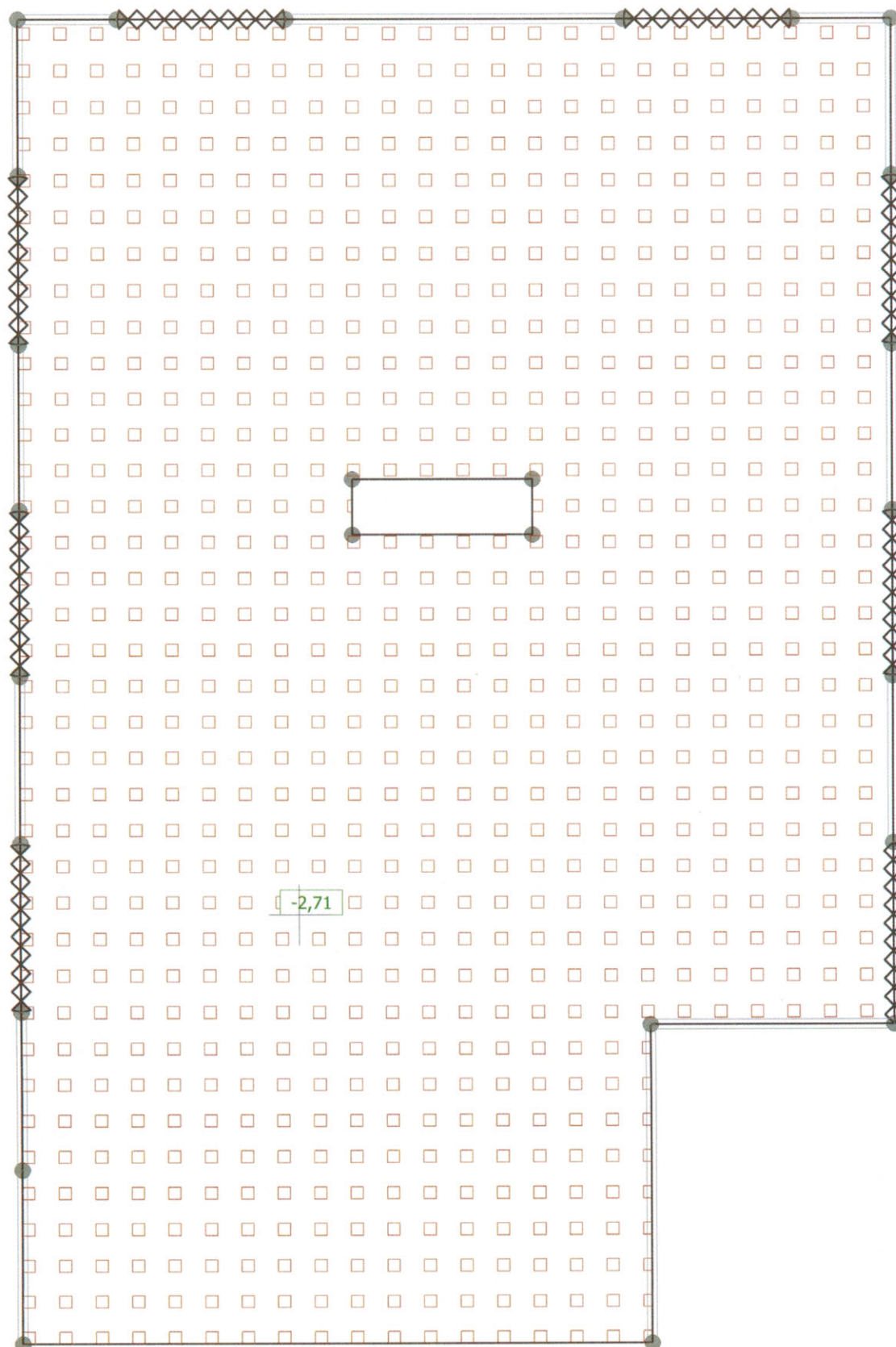
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-2,71								

Název : strop nad 1. a 2.NP

Zat. stav 2

Popis : zatížení - skladba podlahy



Zatěžovací stav 3

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q3 proměnné - příčky	Silové	Proměnné	1,50		

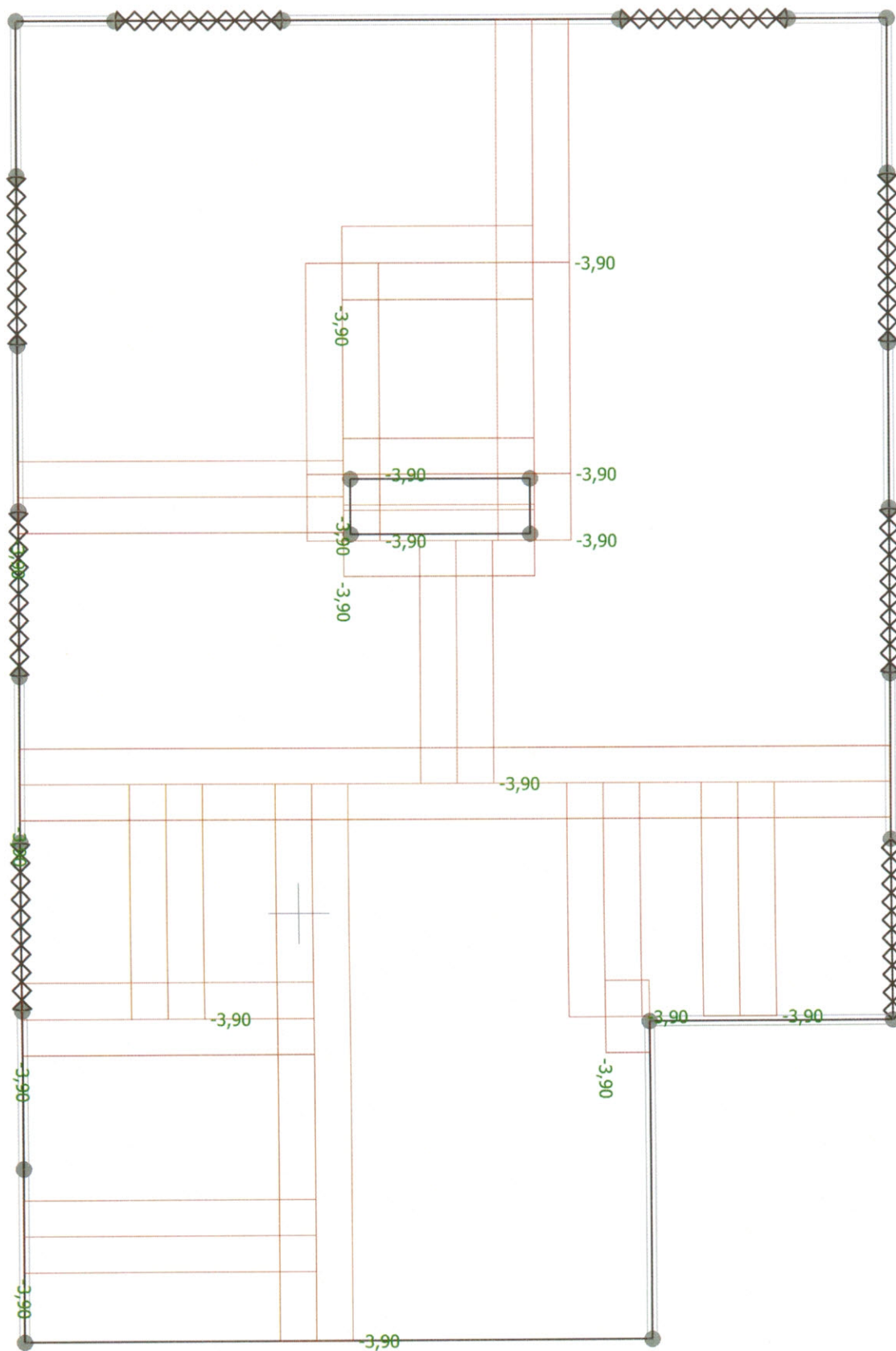
Volná liniová zatížení

Číslo	Počáteční bod		Koncový bod		Silové zatížení		
	x_1 [m]	y_1 [m]	x_2 [m]	y_2 [m]	Typ zatížení	f/f_1 [kN/m]	f_2 [kN/m]
1	2,60	0,00	2,60	5,00	rovnoměrné	-3,90	
2	0,00	5,00	7,76	5,00	rovnoměrné	-3,90	
3	0,00	2,90	2,60	2,90	rovnoměrné	-3,90	
4	1,30	2,90	1,30	5,00	rovnoměrné	-3,90	
5	0,00	0,95	2,60	0,95	rovnoměrné	-3,90	
6	5,20	2,90	5,59	2,90	rovnoměrné	-3,90	
7	5,20	2,90	5,20	5,00	rovnoměrné	-3,90	
8	6,40	2,90	6,40	5,00	rovnoměrné	-3,90	
9	3,90	5,00	3,90	7,20	rovnoměrné	-3,90	
10	2,90	7,20	4,60	7,20	rovnoměrné	-3,90	
11	2,90	7,80	4,60	7,80	rovnoměrné	-3,90	
12	2,90	7,20	2,90	7,80	rovnoměrné	-3,90	
13	4,60	7,20	4,60	7,80	rovnoměrné	-3,90	
14	0,00	7,60	2,90	7,60	rovnoměrné	-3,90	
15	2,90	7,80	2,90	9,70	rovnoměrné	-3,90	
16	2,90	9,70	4,60	9,70	rovnoměrné	-3,90	
17	4,60	9,70	4,60	11,86	rovnoměrné	-3,90	
18	4,60	7,80	4,60	9,70	rovnoměrné	-3,90	

Název : strop nad 1. a 2.NP

Zat. stav 3

Popis : zatížení - příčky



Zatěžovací stav 4

Název	Zatěžovací stav		Typ	Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód			$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q4 proměnné - užité A	Silové		Proměnné	1,50		

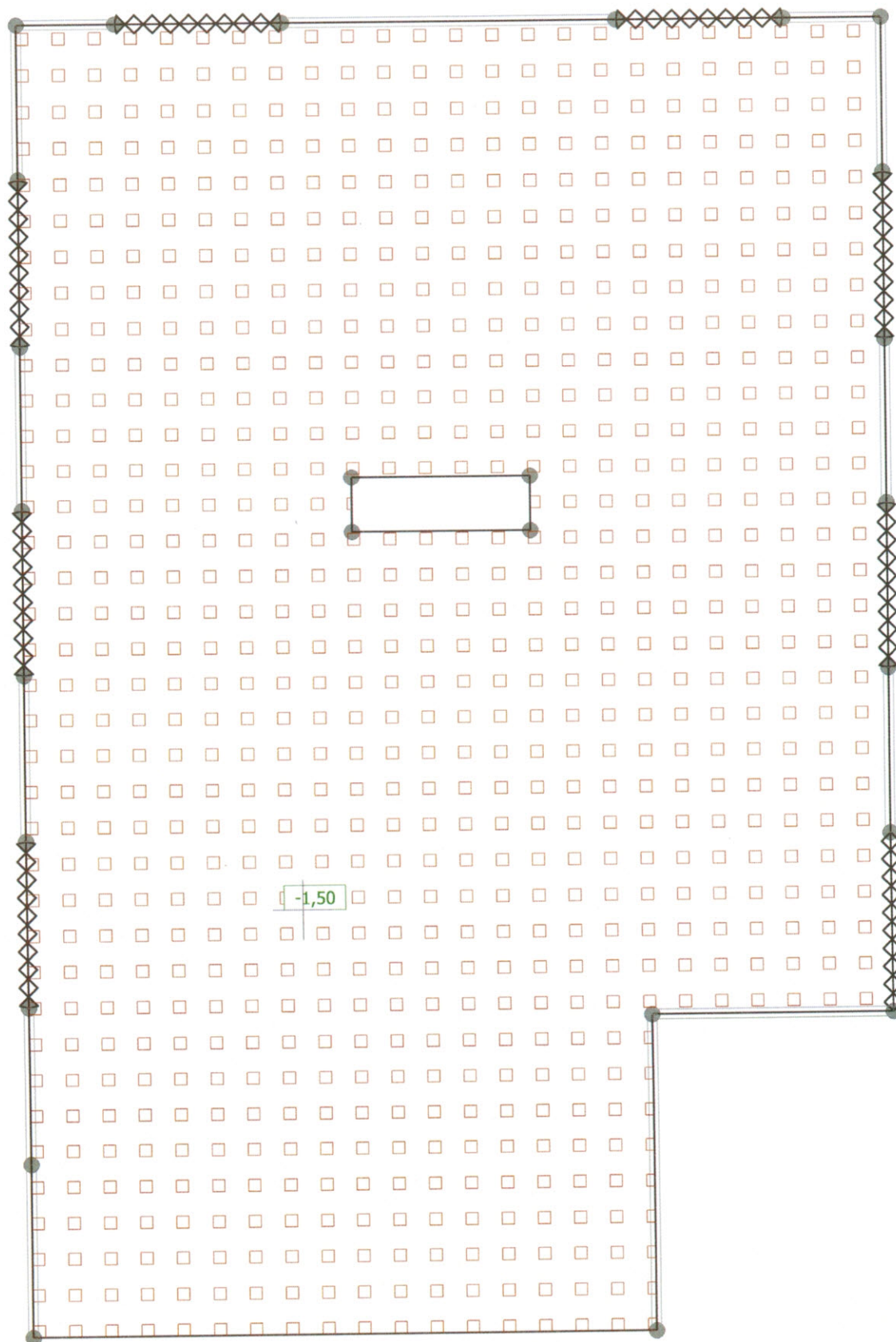
Zatížení makroprvků

Zatížení makroprvku											
Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-1,50								

Název : strop nad 1. a 2.NP

Zat. stav 4

Popis : zatížení - proměnné plné



Zatěžovací stav 5

Název	Zatěžovací stav		Typ		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód				$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q5 proměnné - užité B	Silové		Proměnné		1,50		Ano

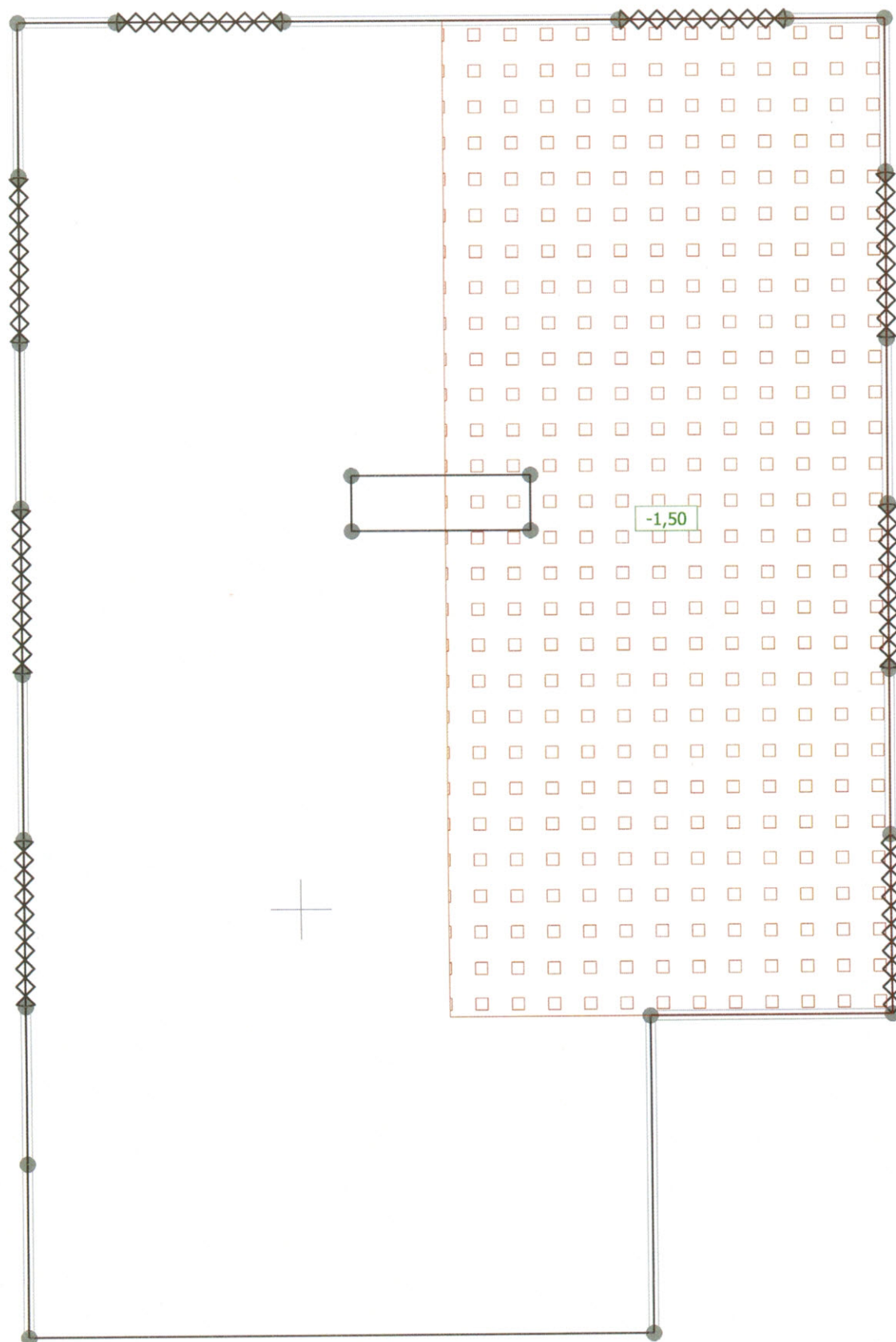
Volná plošná zatížení

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení							
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	y [m]
1	(3,80; 2,86), (7,76; 2,86), (7,76; 11,86), (3,80; 11,86)	rovnoměrné	-1,50							

Název : strop nad 1. a 2.NP

Zat. stav 5

Popis : zatížení - proměnné částečné



Kombinace MSÚ

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3:G1+G2	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ proměnné - příčky}]$
2	Q3+Q4:G1+G2	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ proměnné - příčky}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ proměnné - užitné A}]$
3	Q3+Q5:G1+G2	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ proměnné - příčky}] + \gamma_{f,sup,5} * [Q5 \text{ proměnné - užitné B}]$

Kombinace MSP

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3:G1+G2	$[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ stálé - podlaha}] + [Q3 \text{ proměnné - příčky}]$
2	Q3+Q4:G1+G2	$[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ stálé - podlaha}] + [Q3 \text{ proměnné - příčky}] + [Q4 \text{ proměnné - užitné A}]$
3	Q3+Q5:G1+G2	$[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ stálé - podlaha}] + [Q3 \text{ proměnné - příčky}] + [Q5 \text{ proměnné - užitné B}]$

Výsledky

Norma betonových konstrukcí : EN 1992 1-1 (EC2)

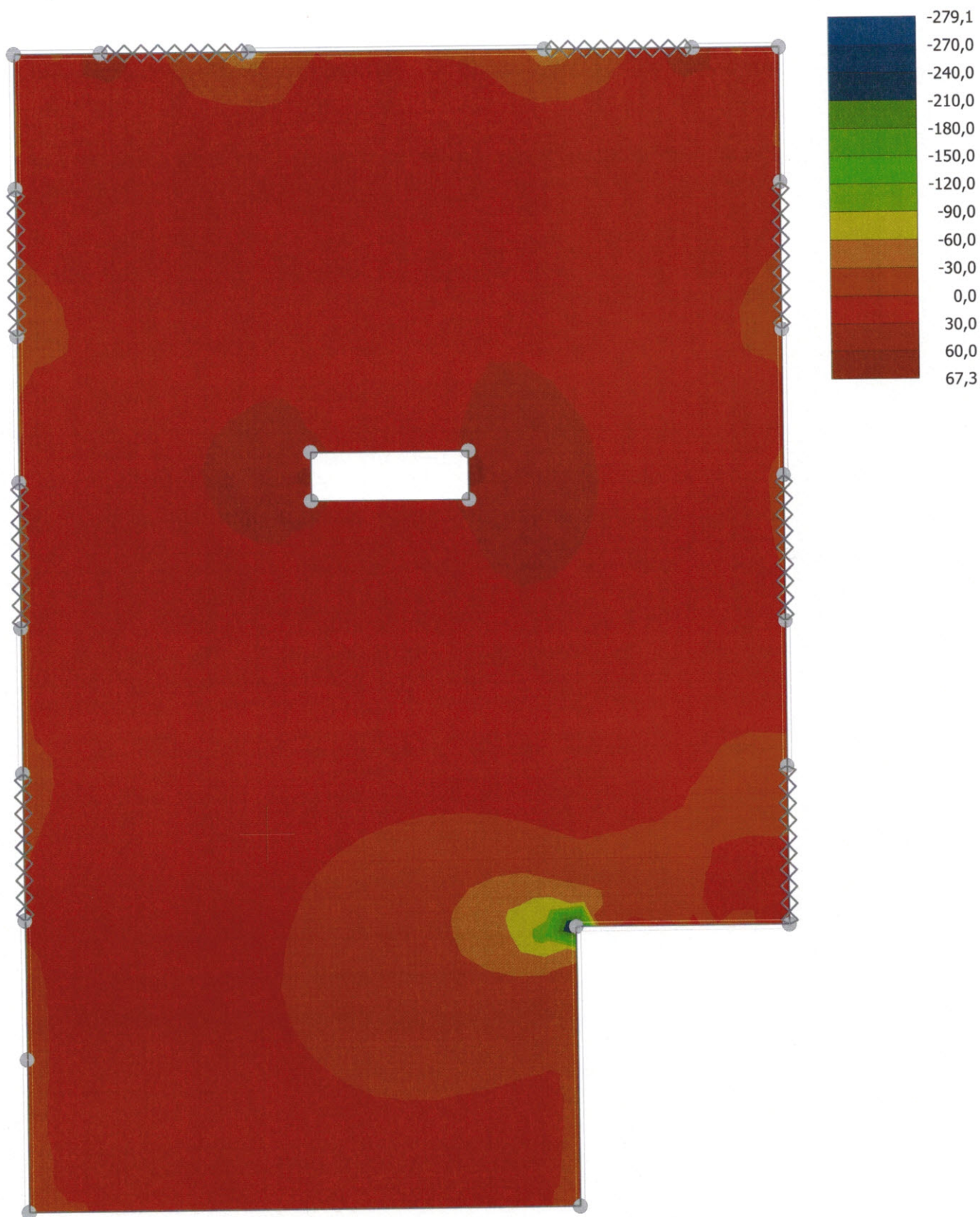
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : strop nad 1. a 2.NP

Popis : momenty M_y

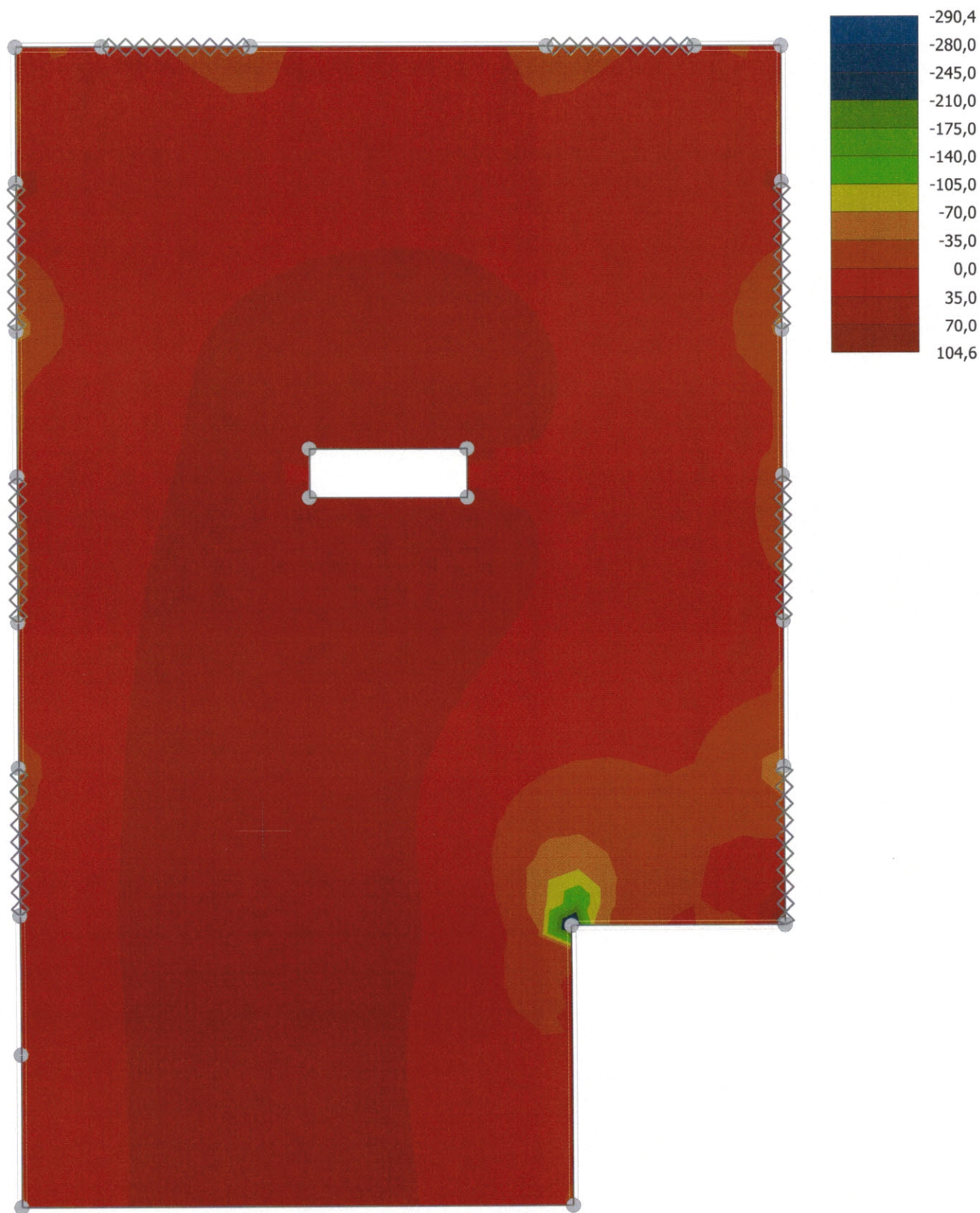
Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2 Veličina : Moment m_y Rozsah : $<-279,1; 67,3>$ kNm/m



Název : strop nad 1. a 2.NP

Popis : momenty M_x

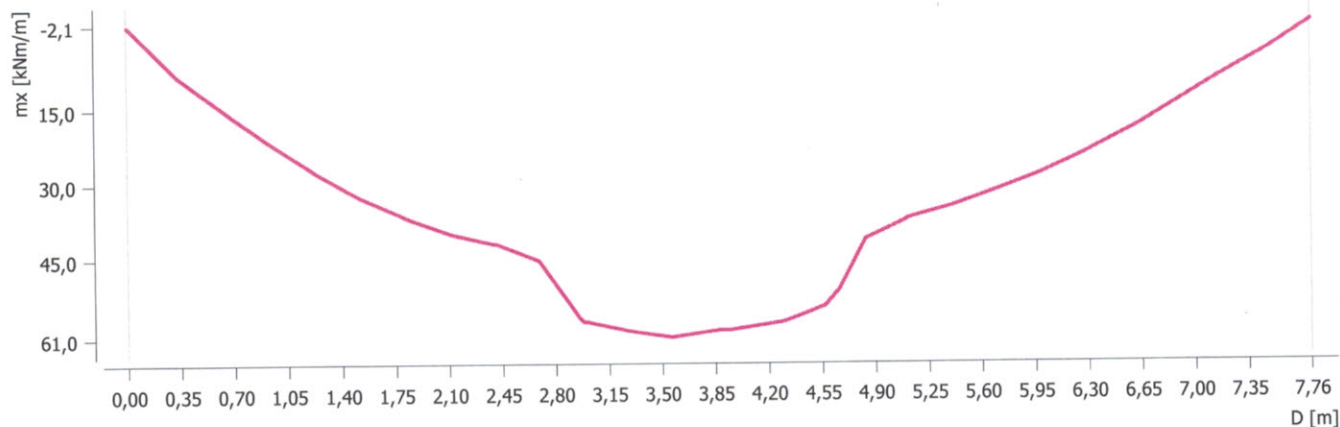
Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2 Veličina : Moment m_x Rozsah : <-290,4; 104,6> kNm/m



Průběhy

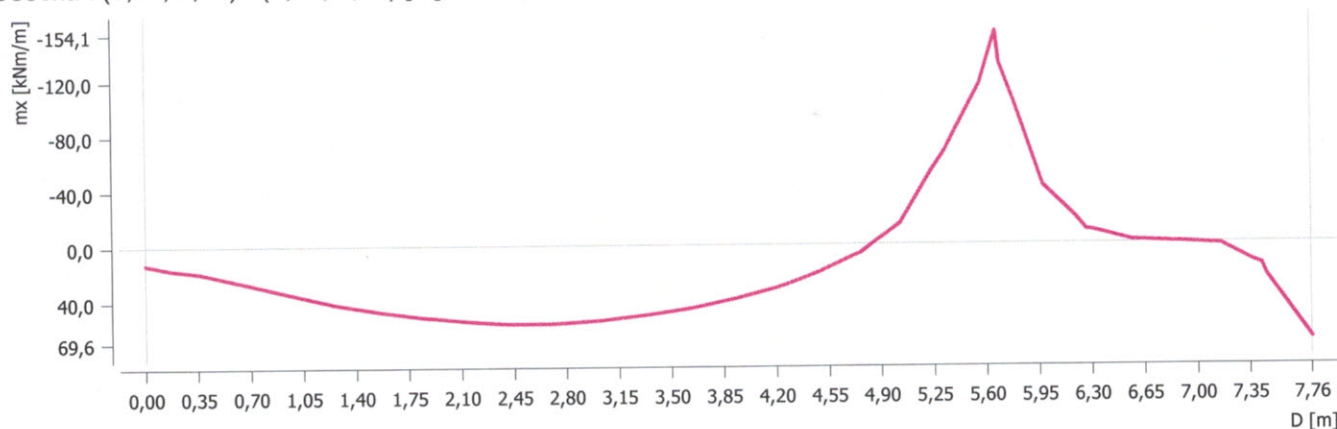
Průběh č. 1

Úsečka : (0,00; 8,00) - (7,76; 8,00) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_x



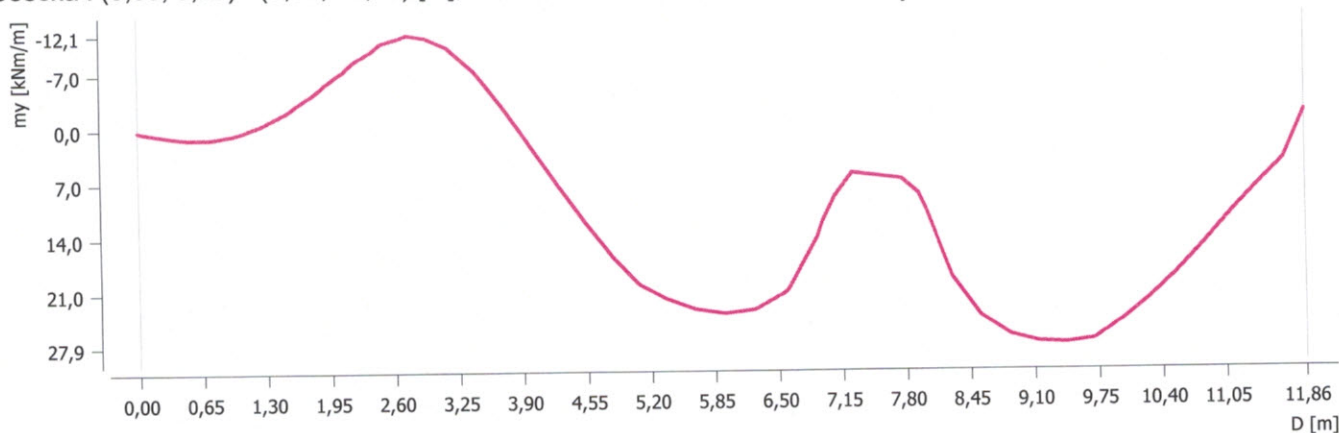
Průběh č. 2

Úsečka : (0,00; 3,10) - (7,76; 3,10) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_x



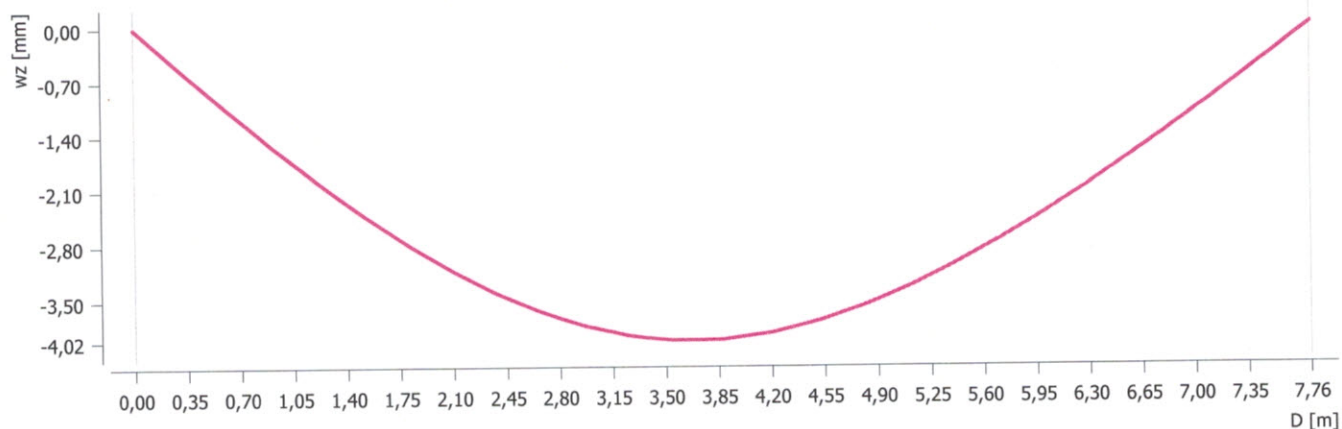
Průběh č. 3

Úsečka : (3,60; 0,00) - (3,60; 11,86) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_y



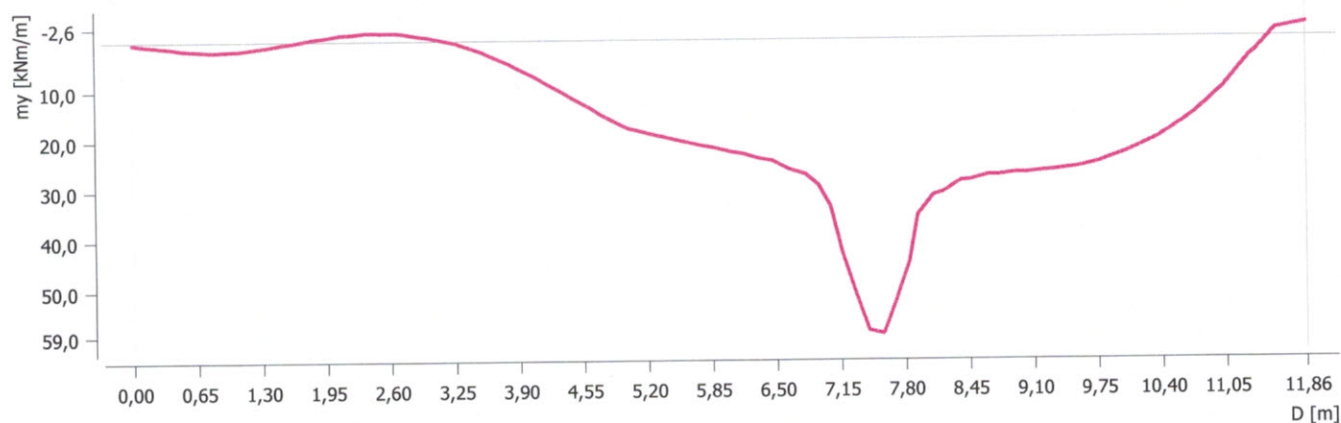
Průběh č. 4

Úsečka : (0,00; 6,80) - (7,76; 6,80) [m]; Kombinace MSP: Q3+Q4:G1+G2; w_z

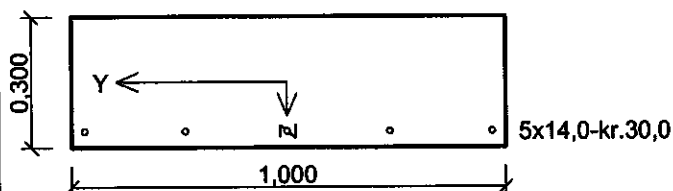


Průběh č. 5

Úsečka : (2,80; 0,00) - (2,80; 11,86) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_y



deska 300 mm - směr x



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00293 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00257 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

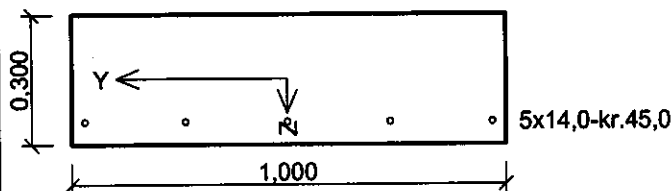
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	62,00	90,11	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

deska 300 mm - směr y



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tláčenou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,l} = 0,0031 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00257 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00	84,50	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

Výpočet desky

Vstupní data

Styčníky

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]
1	0,00	0,00	2	7,76	11,86	3	0,00	11,86	4	5,59	0,00
5	5,59	2,86	6	7,76	2,86	7	7,76	4,48	8	7,76	5,98
9	7,76	7,48	10	7,76	8,98	11	7,76	10,48	12	6,88	11,86
13	5,38	11,86	14	2,38	11,86	15	0,88	11,86	16	0,00	1,56
17	0,00	2,98	18	0,00	4,48	19	0,00	5,98	20	0,00	7,48
21	0,00	8,98	22	0,00	10,48	23	6,46	3,15	24	7,26	3,15
25	7,26	3,95	26	6,46	3,95	27	5,60	10,85	28	7,00	10,85
29	7,00	11,45	30	5,60	11,45						

Linie

Číslo	Typ linie	Způsob zadání	Topologie linie
1	úsečka		Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (5,59; 0,00) [m]
2	úsečka		Počátek (5,59; 0,00) [m] , konec (5,59; 2,86) [m]
3	úsečka		Počátek (5,59; 2,86) [m] , konec (7,76; 2,86) [m]
4	úsečka		Počátek (7,76; 2,86) [m] , konec (7,76; 4,48) [m]
5	úsečka		Počátek (7,76; 4,48) [m] , konec (7,76; 5,98) [m]
6	úsečka		Počátek (7,76; 5,98) [m] , konec (7,76; 7,48) [m]
7	úsečka		Počátek (7,76; 7,48) [m] , konec (7,76; 8,98) [m]
8	úsečka		Počátek (7,76; 8,98) [m] , konec (7,76; 10,48) [m]
9	úsečka		Počátek (7,76; 10,48) [m] , konec (7,76; 11,86) [m]
10	úsečka		Počátek (7,76; 11,86) [m] , konec (6,88; 11,86) [m]
11	úsečka		Počátek (6,88; 11,86) [m] , konec (5,38; 11,86) [m]
12	úsečka		Počátek (5,38; 11,86) [m] , konec (2,38; 11,86) [m]
13	úsečka		Počátek (2,38; 11,86) [m] , konec (0,88; 11,86) [m]
14	úsečka		Počátek (0,88; 11,86) [m] , konec (0,00; 11,86) [m]
15	úsečka		Počátek (0,00; 11,86) [m] , konec (0,00; 10,48) [m]
16	úsečka		Počátek (0,00; 10,48) [m] , konec (0,00; 8,98) [m]
17	úsečka		Počátek (0,00; 8,98) [m] , konec (0,00; 7,48) [m]
18	úsečka		Počátek (0,00; 7,48) [m] , konec (0,00; 5,98) [m]
19	úsečka		Počátek (0,00; 5,98) [m] , konec (0,00; 4,48) [m]
20	úsečka		Počátek (0,00; 4,48) [m] , konec (0,00; 2,98) [m]
21	úsečka		Počátek (0,00; 2,98) [m] , konec (0,00; 1,56) [m]
22	úsečka		Počátek (0,00; 1,56) [m] , konec (0,00; 0,00) [m]
23	úsečka		Počátek (6,46; 3,15) [m] , konec (7,26; 3,15) [m]
24	úsečka		Počátek (7,26; 3,15) [m] , konec (7,26; 3,95) [m]
25	úsečka		Počátek (7,26; 3,95) [m] , konec (6,46; 3,95) [m]
26	úsečka		Počátek (6,46; 3,95) [m] , konec (6,46; 3,15) [m]
27	úsečka		Počátek (5,60; 10,85) [m] , konec (7,00; 10,85) [m]
28	úsečka		Počátek (7,00; 10,85) [m] , konec (7,00; 11,45) [m]
29	úsečka		Počátek (7,00; 11,45) [m] , konec (5,60; 11,45) [m]
30	úsečka		Počátek (5,60; 11,45) [m] , konec (5,60; 10,85) [m]

Makroprvky

Číslo	Seznam linií	tloušťka [m]	Material
1	1-22	0,28	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ct} = 2,90 \text{ MPa}$

Otvory

Číslo	Seznam linií
1	23-26
2	27-30

Podpory linií

Číslo	Umístění	Podpěření	
		Ve směru Z	Okolo T
1	Linie č. 2	pevné	volné
2	Linie č. 3	pevné	volné
3	Linie č. 4	pevné	volné
4	Linie č. 5	pevné	volné
5	Linie č. 6	pevné	volné
6	Linie č. 7	pevné	volné
7	Linie č. 8	pevné	volné
8	Linie č. 9	pevné	volné
9	Linie č. 10	pevné	volné
10	Linie č. 11	pevné	volné
11	Linie č. 12	pevné	volné
12	Linie č. 13	pevné	volné
13	Linie č. 14	pevné	volné
14	Linie č. 15	pevné	volné
15	Linie č. 16	pevné	volné
16	Linie č. 17	pevné	volné
17	Linie č. 18	pevné	volné
18	Linie č. 19	pevné	volné
19	Linie č. 20	pevné	volné
20	Linie č. 21	pevné	volné
21	Linie č. 22	pevné	volné

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,20 [m]
 Typ sítě : trojúhelníková
 Vyhlažovat síť : ano

Výsledek generování sítě

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 2431, počet prvků 4627

Zatěžovací stav 1

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35	0,90	

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Vlastní tíha	
		Typ zatížení	f [kN/m ²]
1	Makroprvek č. 1	rovnomořné	-7,00

Zatěžovací stav 2

Název	Zatěžovací stav		Typ	Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód			$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G2 stálé - podlaha	Silové		Stálé	1,35	0,90	

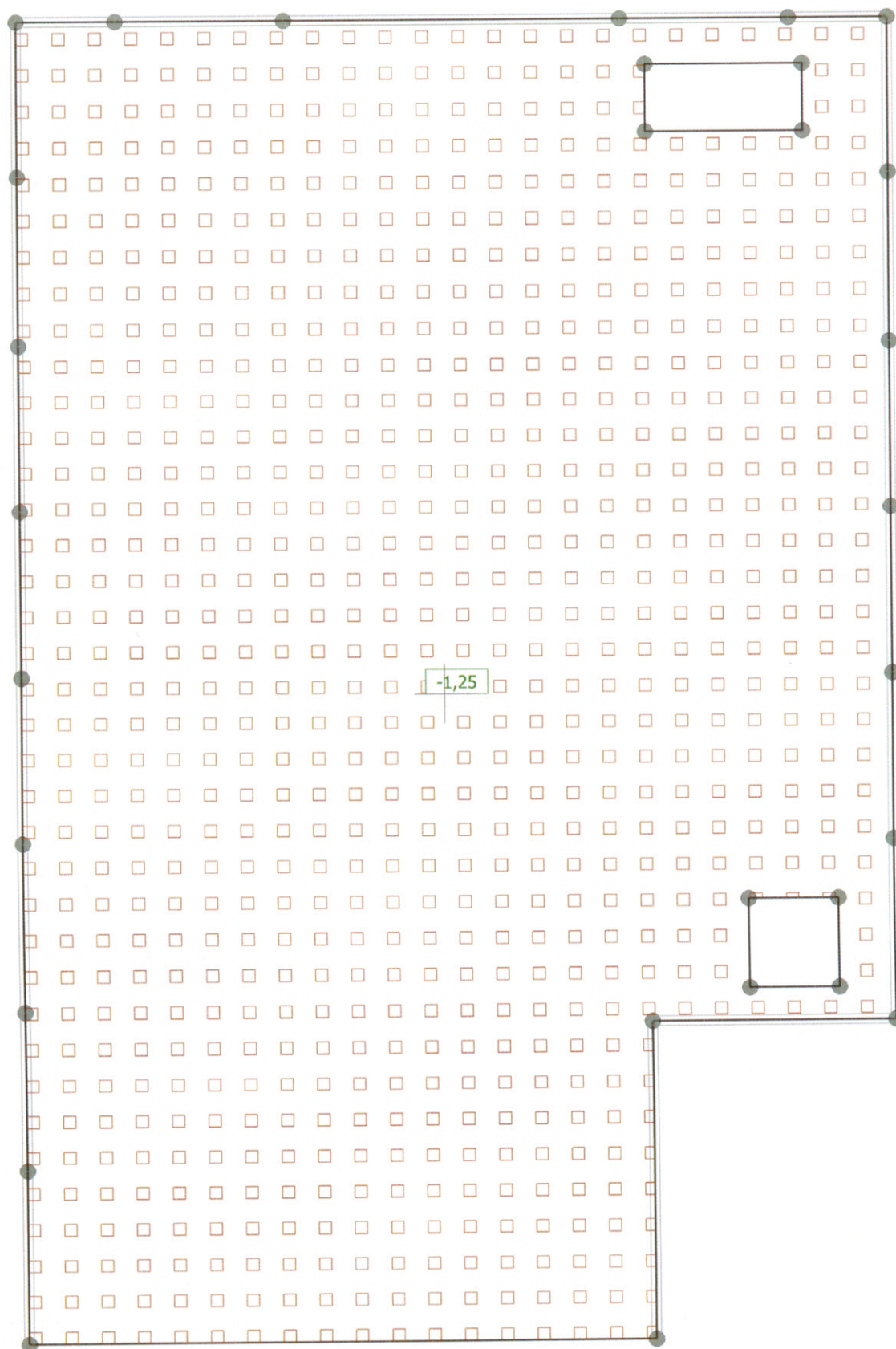
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-1,25								

Název : strop nad 3.NP

Zat. stav 2

Popis : zatížení - skladba střechy



Zatěžovací stav 3

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q3 proměnné - technologie	Silové	Proměnné	1,50		

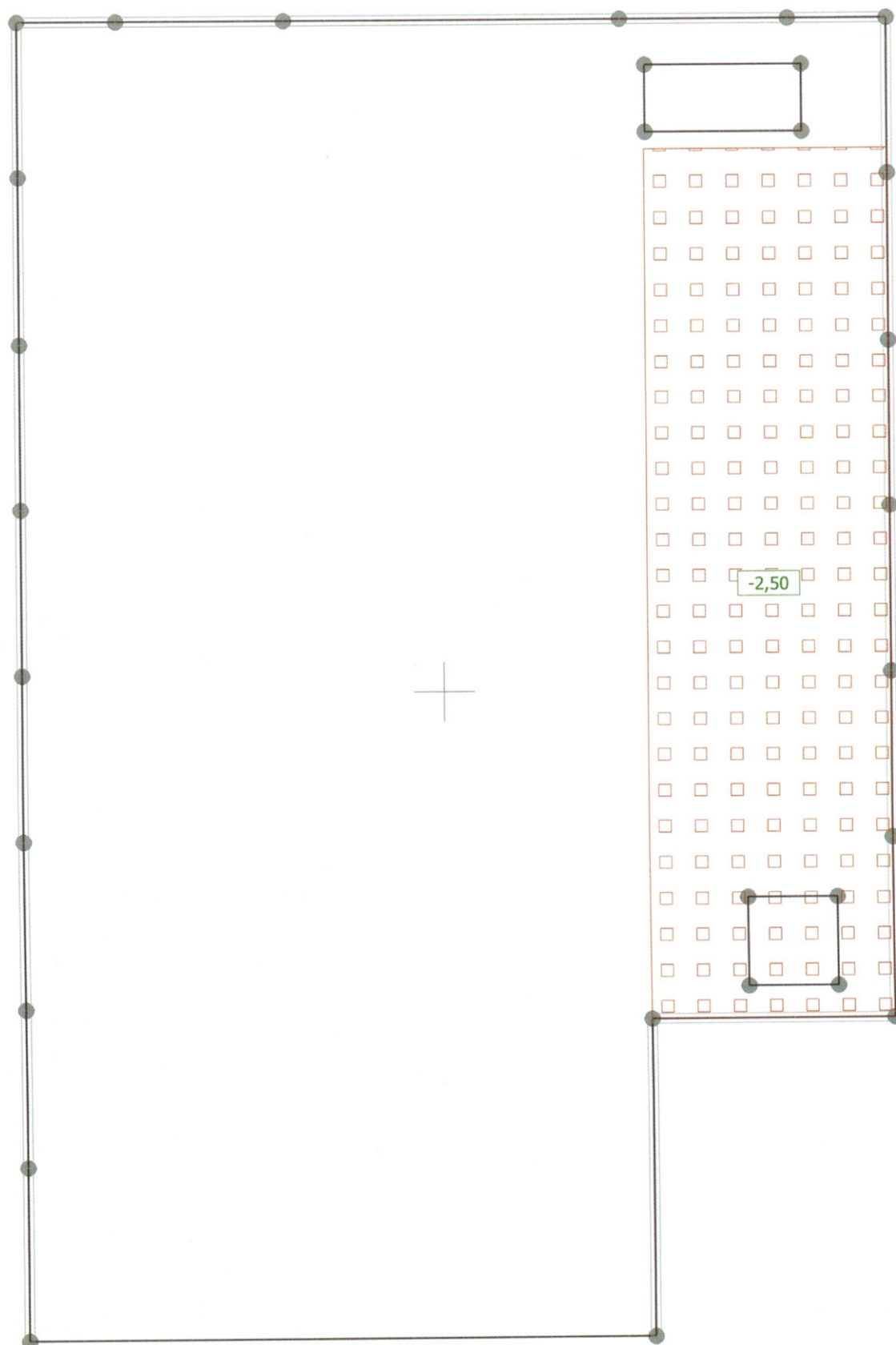
Volná plošná zatížení

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení						f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]			
1	(5,59; 2,86), (7,76; 2,86), (7,76; 10,70), (5,59; 10,70)	rovnoměrné	-2,50								

Název : strop nad 3.NP

Zat. stav 3

Popis : zatížení - technologie



Zatěžovací stav 4

Název	Zatěžovací stav		Typ	Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód			$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q4 proměnné - sníh	Silové		Proměnné	1,50		Ano

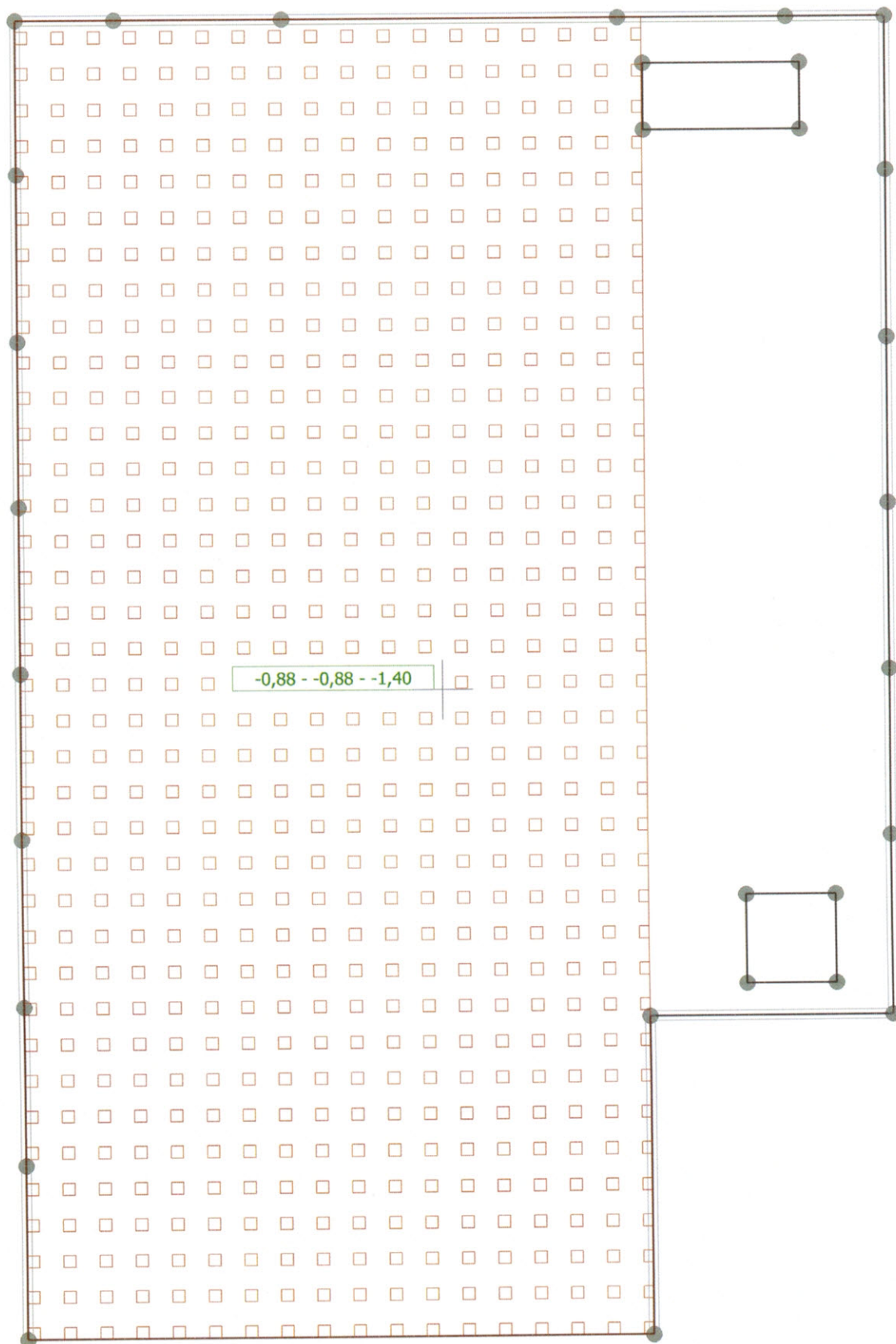
Volná plošná zatížení

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	(0,00; 0,00), (0,00; 11,86), (5,59; 11,86), (5,59; 0,00)	obecná rovina	-0,88	0,00	0,00	-0,88	0,00	11,86	-1,40	5,59	0,00

Název : strop nad 3.NP

Zat. stav 4

Popis : zatížení - sníh



Kombinace MSÚ

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2 \text{ stálé - podlaha}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ proměnné - technologie}] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4 \text{ proměnné - sníh}]$

Kombinace MSP

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2	$[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ stálé - podlaha}] + [Q3 \text{ proměnné - technologie}] + [Q4 \text{ proměnné - sníh}]$

Výsledky

Norma betonových konstrukcí : EN 1992 1-1 (EC2)

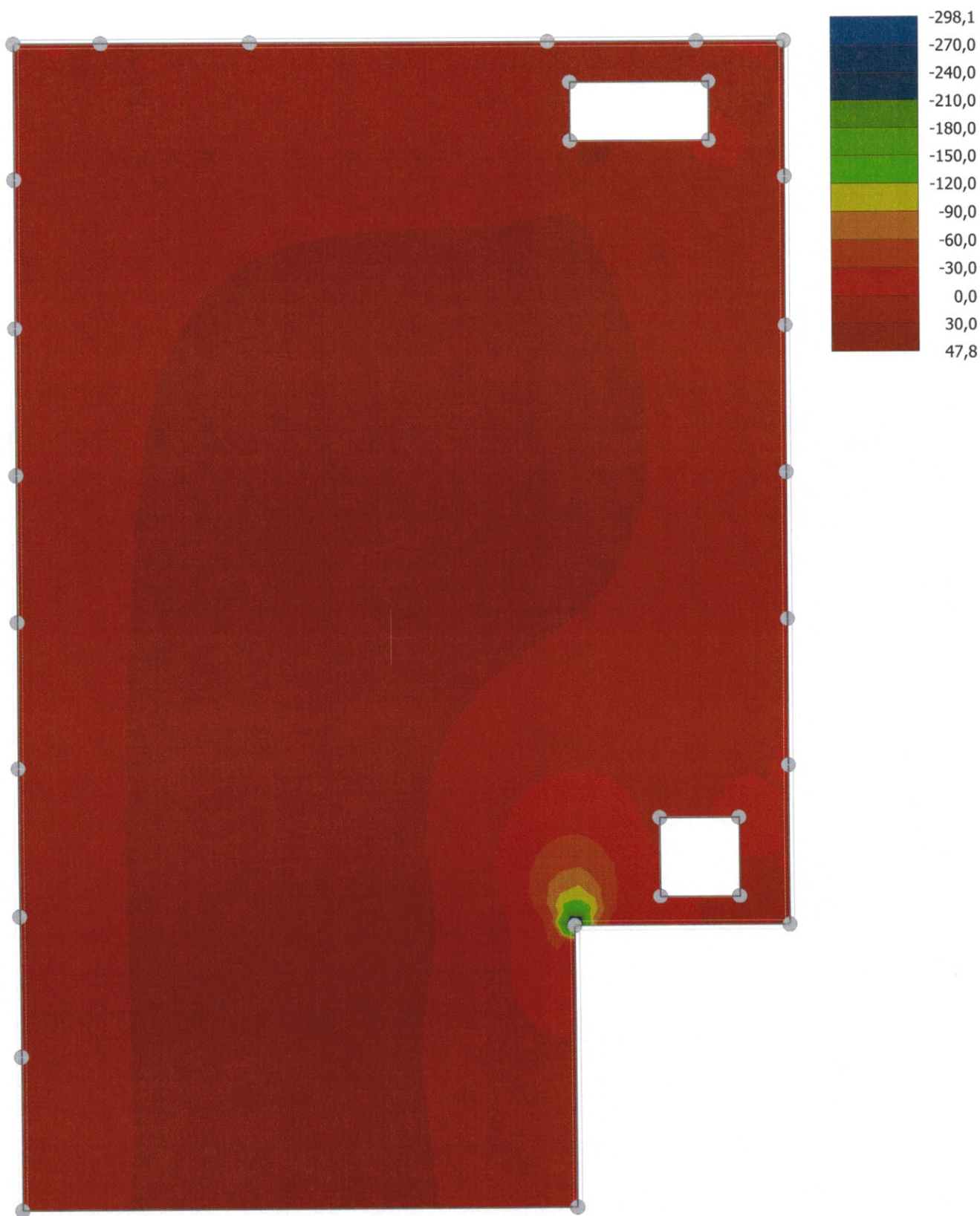
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : strop nad 3.NP

Popis : momenty M_x

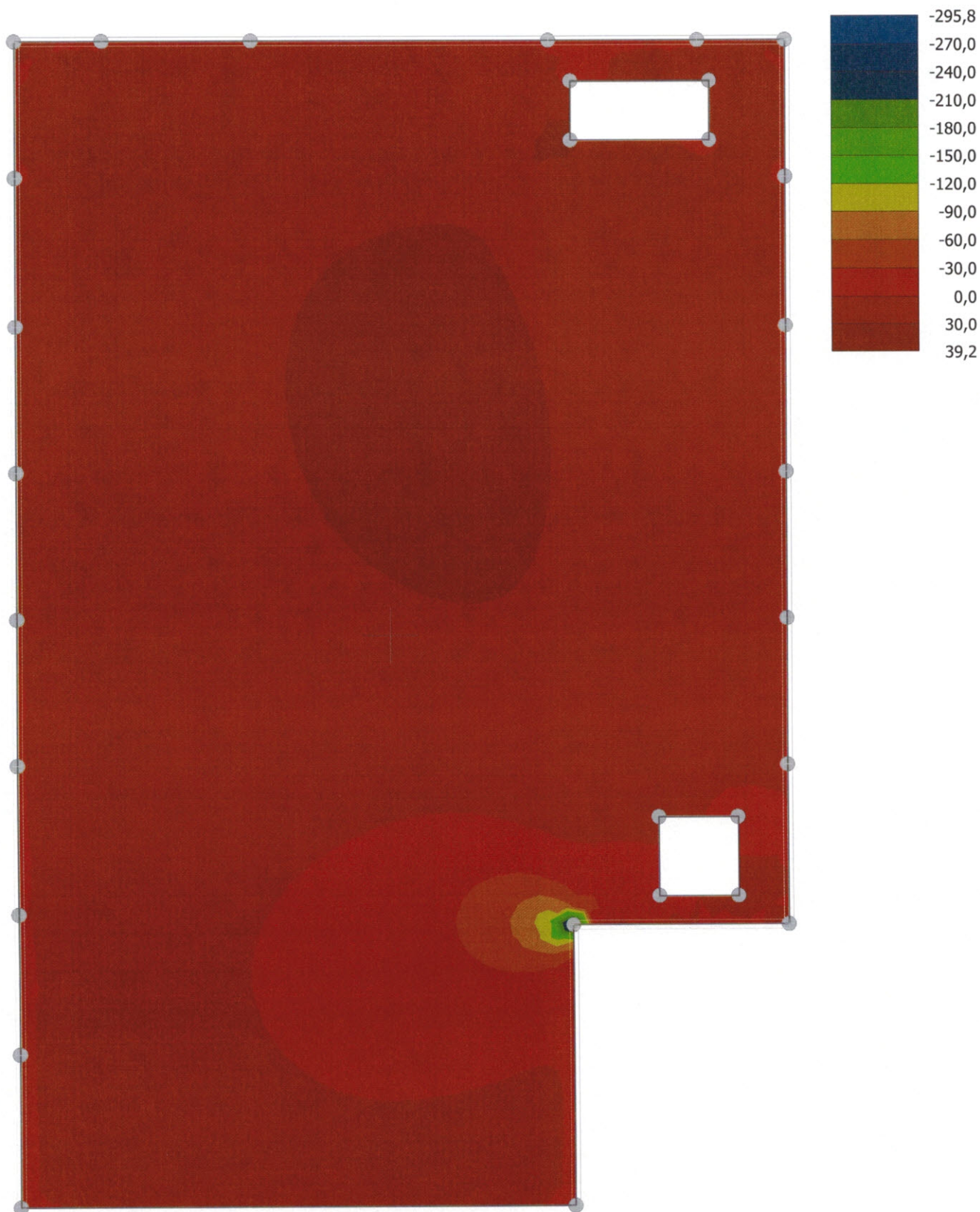
Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2 Veličina : Moment m_x Rozsah : <-298,1; 47,8> kNm/m



Název : strop nad 3.NP

Popis : momenty M_y

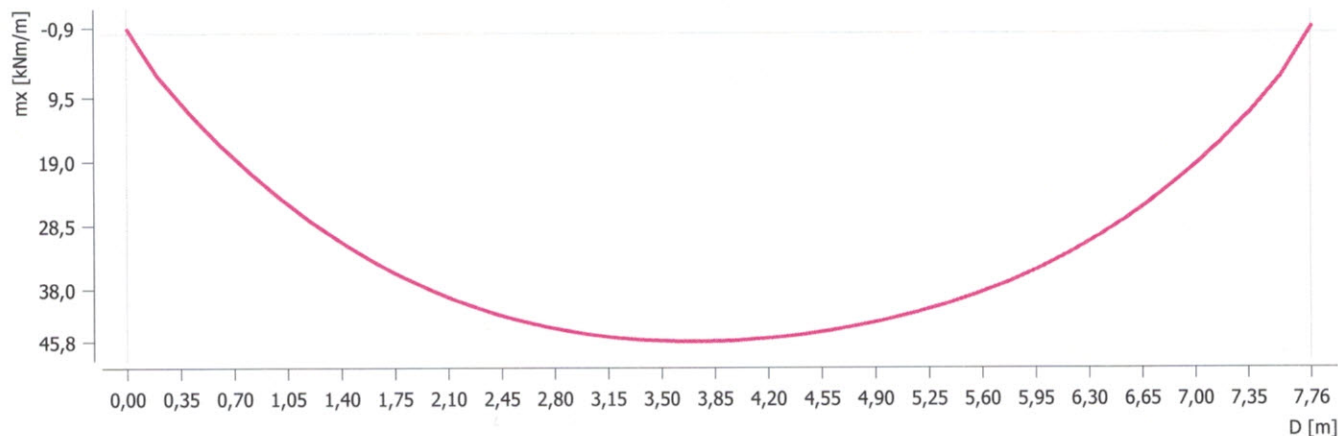
Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2 Veličina : Moment m_y Rozsah : <-295,8; 39,2> kNm/m



Průběhy

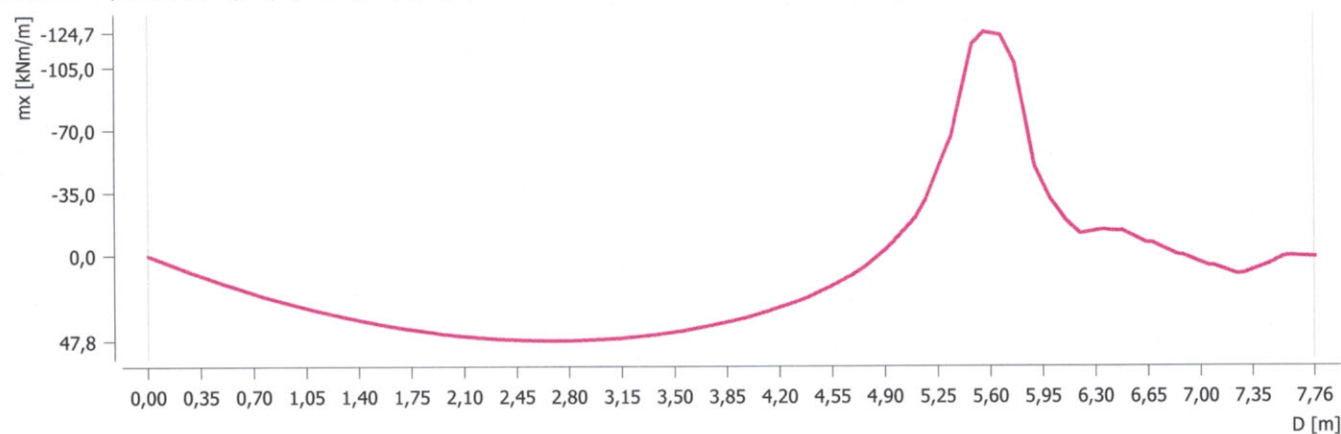
Průběh č. 1

Úsečka : (0,00; 8,00) - (7,76; 8,00) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_x



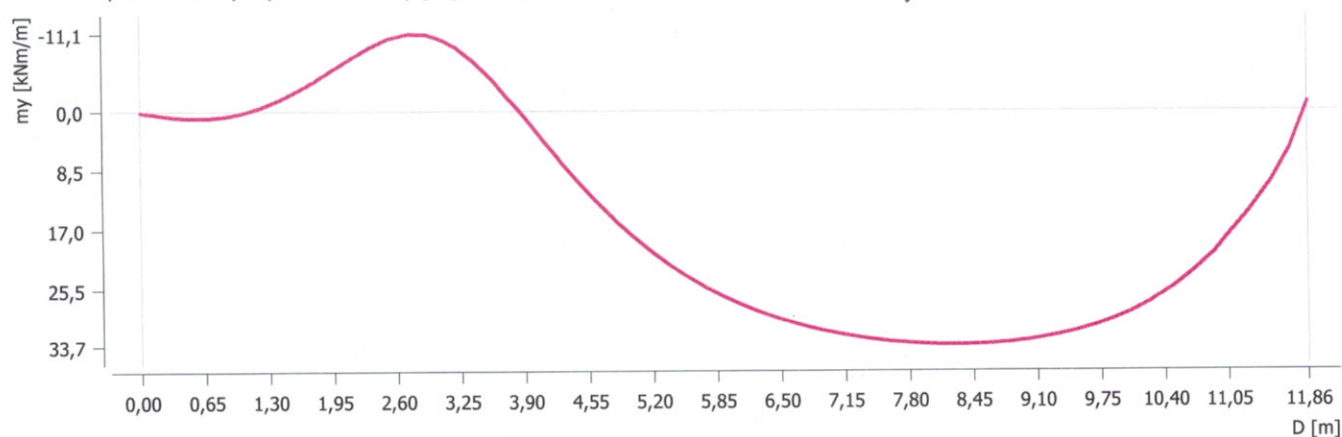
Průběh č. 2

Úsečka : (0,00; 3,10) - (7,76; 3,10) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_x



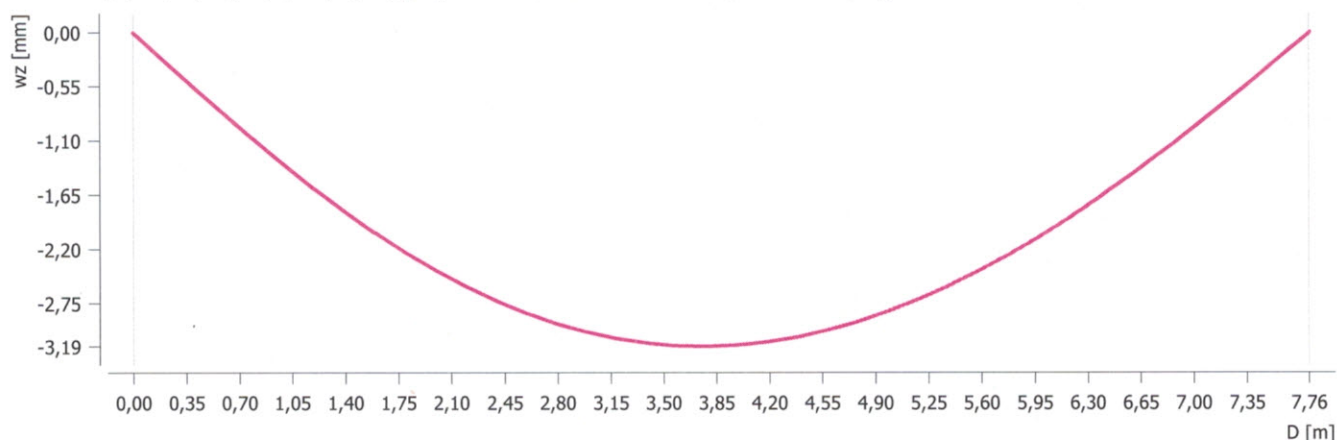
Průběh č. 3

Úsečka : (3,60; 0,00) - (3,60; 11,86) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; m_y



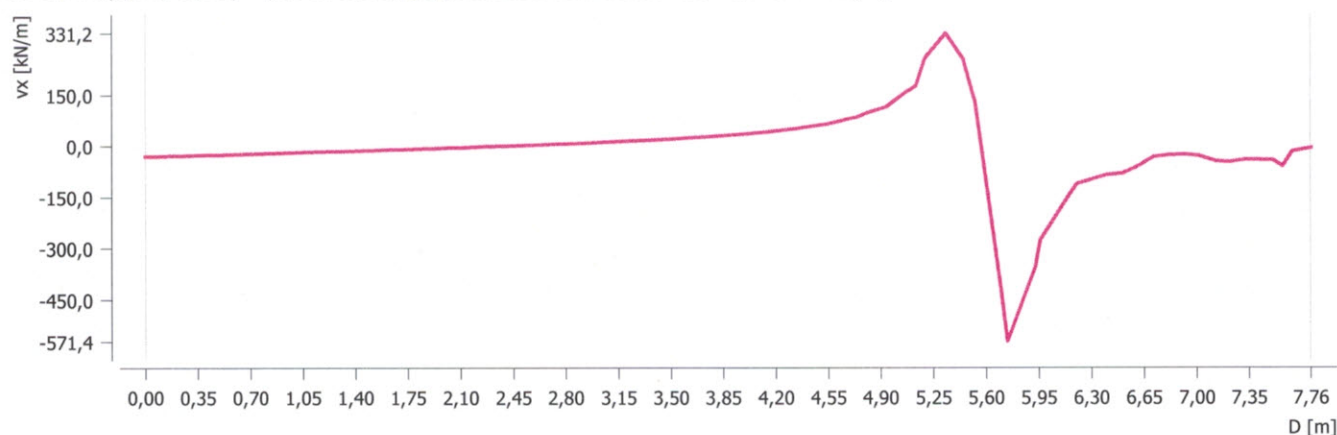
Průběh č. 4

Úsečka : (0,00; 6,80) - (7,76; 6,80) [m]; Kombinace MSP: Q3+Q4:G1+G2; w_z

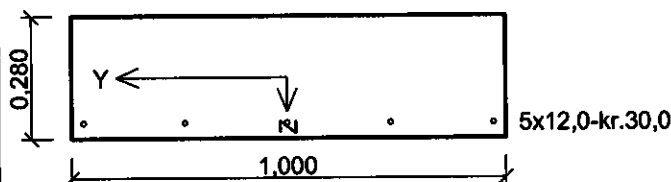


Průběh č. 5

Úsečka : (0,00; 3,00) - (7,76; 3,00) [m]; Kombinace MSÚ: Q3+Q4:G1+G2; v_x



deska 280 mm - směr x



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00232 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00202 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

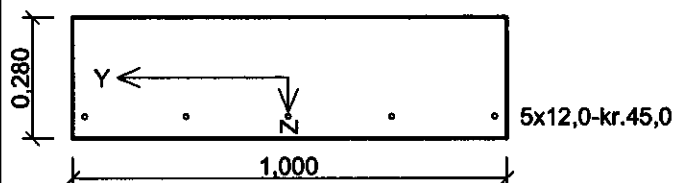
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	48,00	62,50	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

deska 280 mm - směr y



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tlačnou výztuží je počítáno.
 Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00247 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00202 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	moment v poli	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	58,55	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

Výpočet desky

Vstupní data

Styčnický

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]
1	0,00	0,00	2	2,05	0,00	3	2,05	11,70	4	0,00	11,70
5	0,00	2,80	6	2,05	2,80						

Linie

Číslo	Typ linie	Způsob zadání	Topologie linie
1	úsečka		Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (2,05; 0,00) [m]
2	úsečka		Počátek (2,05; 0,00) [m] , konec (2,05; 11,70) [m]
3	úsečka		Počátek (2,05; 11,70) [m] , konec (0,00; 11,70) [m]
4	úsečka		Počátek (0,00; 2,80) [m] , konec (2,05; 2,80) [m]
5	úsečka		Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (0,00; 2,80) [m]
6	úsečka		Počátek (0,00; 2,80) [m] , konec (0,00; 11,70) [m]

Makroprvky

Číslo	Seznam linií	Tloušťka [m]	Materiál
1	1-3,5-6	0,15	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ct} = 2,90 \text{ MPa}$

Podpory linií

Číslo	Umístění	Podpěření	
		Ve směru Z	Okolo T
1	Linie č. 1	pevné	pevné
2	Linie č. 2	pevné	pevné
3	Linie č. 3	pevné	pevné
4	Linie č. 4	pevné	pevné
5	Linie č. 5	pevné	pevné

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,15 [m]
 Typ sítě : trojúhelníková
 Vyhlažovat síť : ano

Výsledek generování sítě

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 1276, počet prvků 2366

Zatěžovací stav 1

Název	Zatěžovací stav		Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód	Typ	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35	0,90	

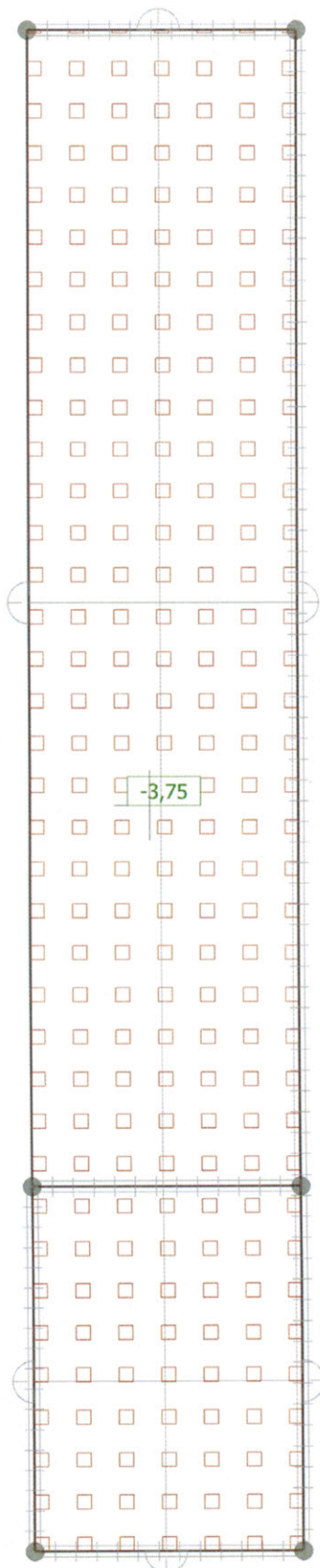
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Vlastní tíha	
		Typ zatížení	f [kN/m ²]
1	Makroprvek č. 1	rovnorné	-3,75

Název : strop nad 4.NP

Výpočet 1

Popis : zatížení - vl. hmotnost



Zatěžovací stav 2

Název	Zatěžovací stav		Typ	Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
	Kód			$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G2 stálé	Silové		Stálé	1,35	0,90	

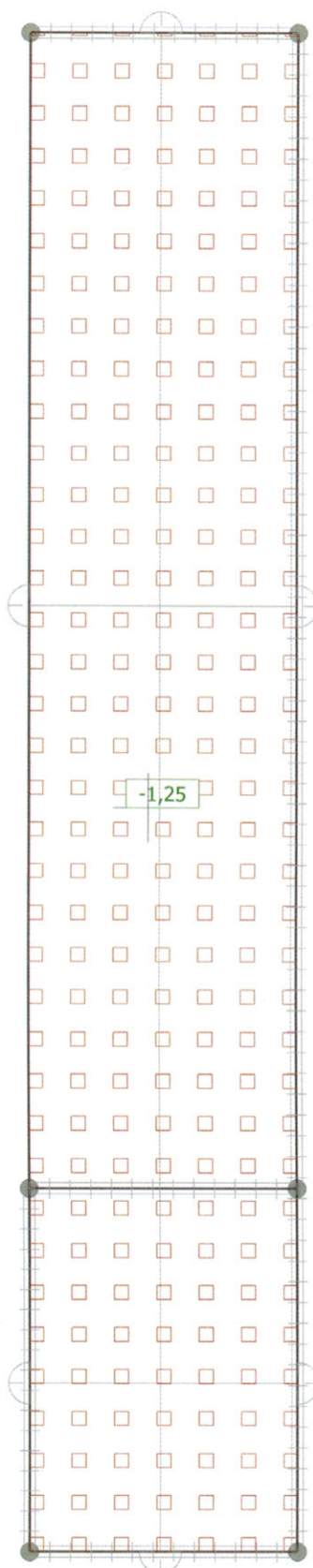
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-1,25								

Název : strop nad 4.NP

Výpočet 2

Popis : zatížení - skladba střechy



Zatěžovací stav 3

Název	Zatěžovací stav		Typ		Součinitel zatížení	Aktivní zat. stav
	Kód					
Q3 proměnné-sníh	Silové		Proměnné		1,50	Ano

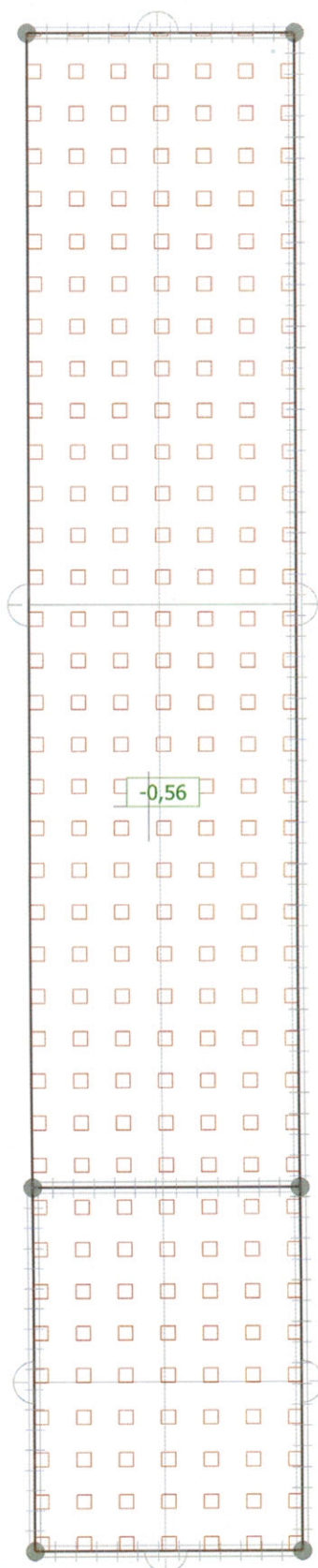
Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení							
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnorné	-0,56							

Název : strop nad 4.NP

Výpočet 3

Popis : zatížení - sníh



Kombinace MSÚ

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3:G1+G2	$\gamma_{f,inf,1} * [G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + \gamma_{f,inf,2} * [G2 \text{ stálé}] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3 \text{ proměnné-sníh}]$

Kombinace MSP

Číslo	Název a druh kombinace	Složení
1	Q3:G1+G2	$[G1 \text{ vlastní tíha-stálé}] + [G2 \text{ stálé}] + [Q3 \text{ proměnné-sníh}]$

Výsledky

Norma betonových konstrukcí : EN 1992 1-1 (EC2)

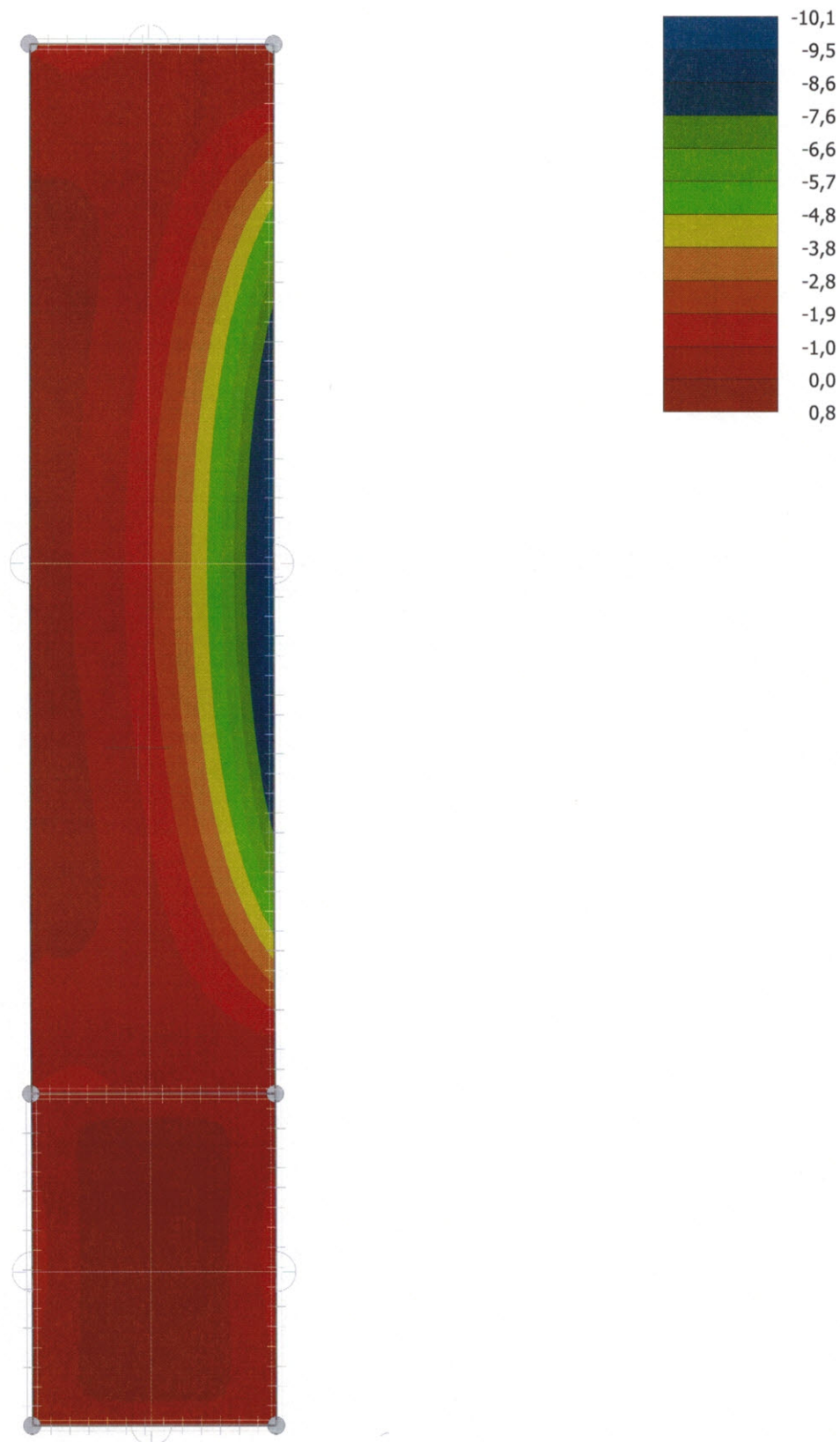
Výsledek výpočtu

Výpočet skončil bez chyb.

Název : strop nad 4.NP

Popis : momenty M_x

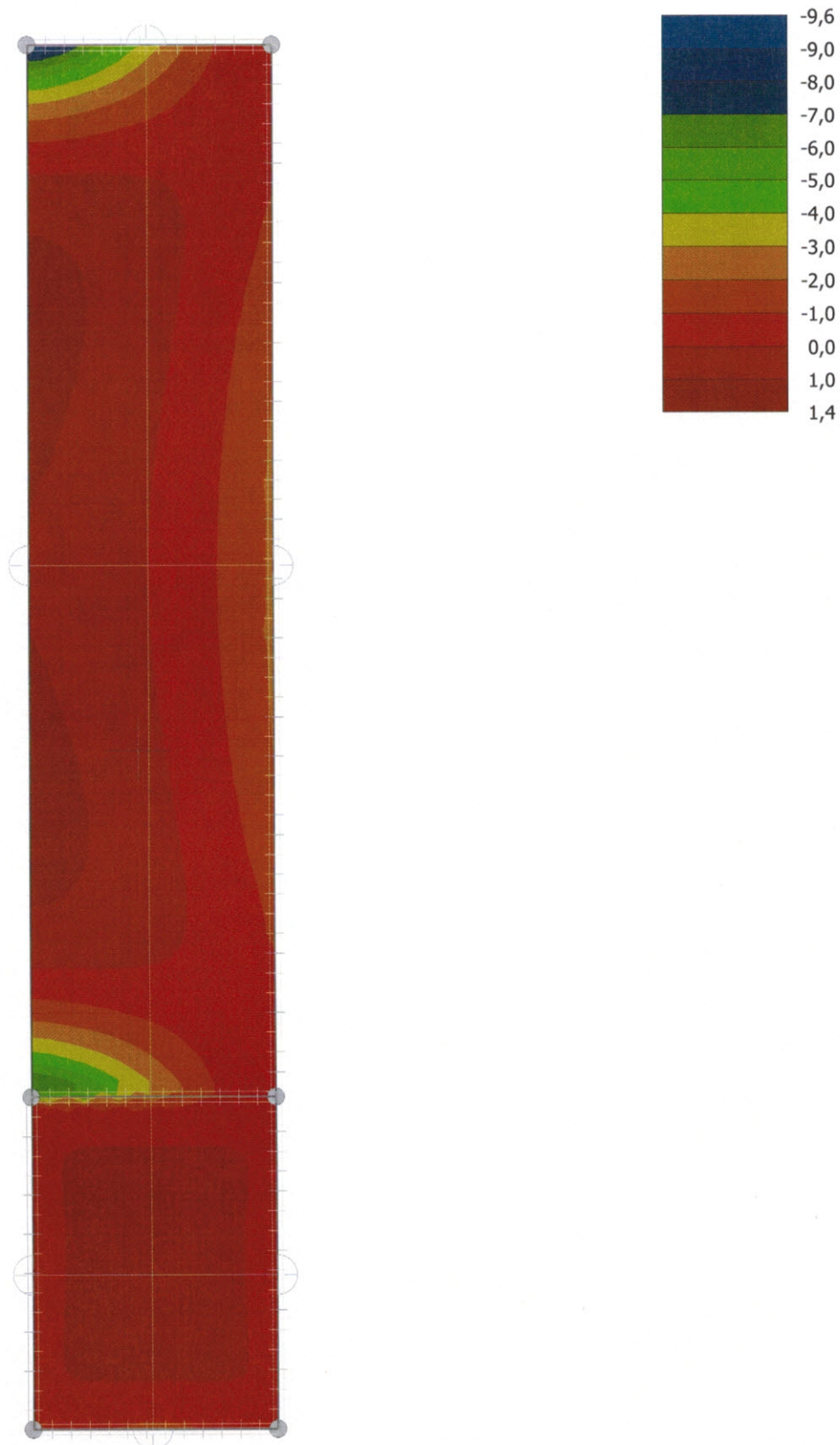
Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2 Veličina : Moment m_x Rozsah : $<-10,1; 0,8>$ kNm/m



Název : strop nad 4.NP

Popis : momenty M_y

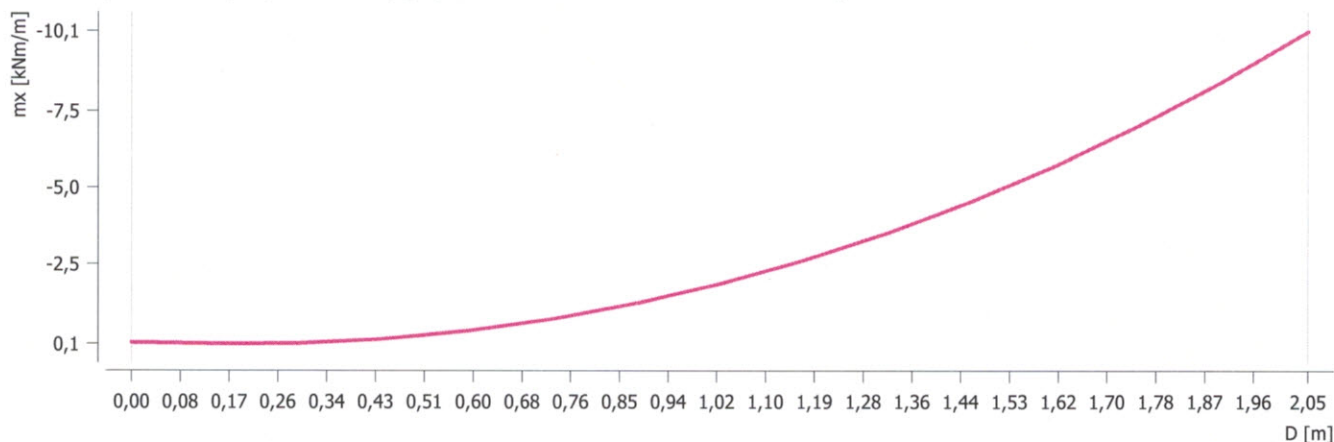
Výsledky : Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2 Veličina : Moment m_y Rozsah : $<-9,6; 1,4>$ kNm/m



Průběhy

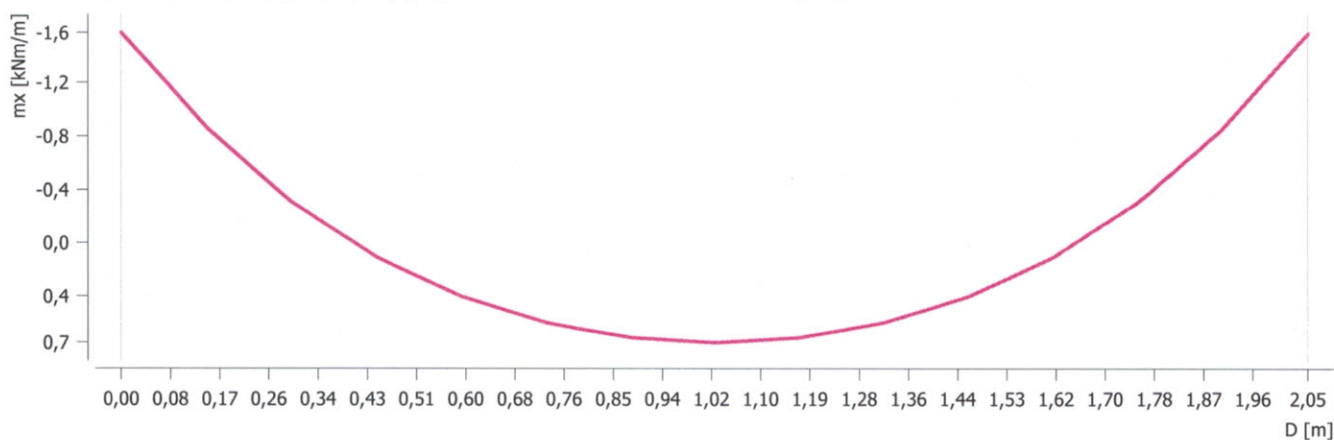
Průběh č. 1

Úsečka : (0,00; 7,30) - (2,05; 7,30) [m]; Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2; m_x



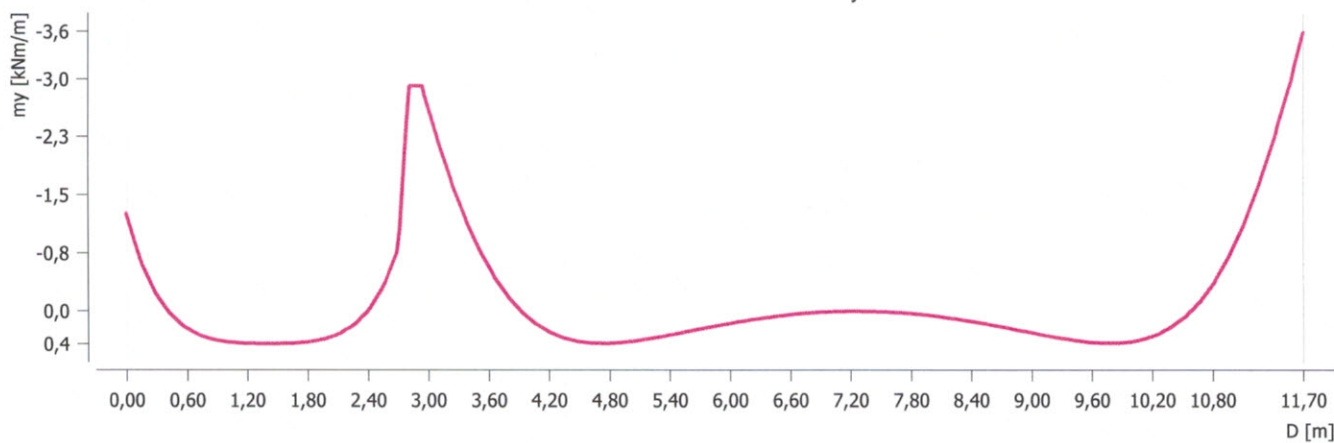
Průběh č. 2

Úsečka : (0,00; 1,30) - (2,05; 1,30) [m]; Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2; m_x

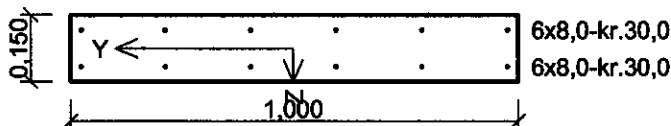


Průběh č. 3

Úsečka : (1,00; 0,00) - (1,00; 11,70) [m]; Kombinace MSÚ: Q3:G1+G2; m_y



150 mm



Typ prvku: deska
 Prostředí: X0
 Beton : C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$)
 Vzpěr
 Vzpěr není uvažován
 S tláčenou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,0026 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	ohyb ve vetknutí	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,10	-17,88	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

protlačení rohu výtahu

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

Dílčí součinitel betonu $\gamma_C = 1,5$ [-]

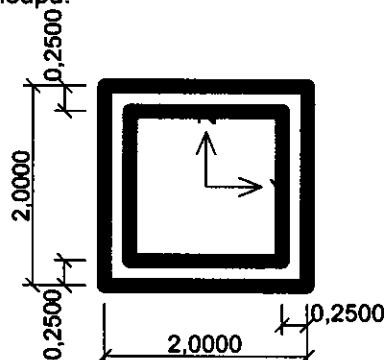
Dílčí součinitel oceli $\gamma_S = 1,15$ [-]

Součinitel tlakové pevnosti betonu $\alpha_{cc} = 1$ [-]

Dílčí součinitel modulu pružnosti betonu $\gamma_{CE} = 1,2$ [-]

Geometrie

Průřez sloupu:



Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 2,0000$ m
šířka průřezu	$b = 2,0000$ m
tloušťka stojiny	$t_w = 0,2500$ m
tloušťka spodní pásnice	$t_{fb} = 0,2500$ m
tloušťka horní pásnice	$t_{ft} = 0,2500$ m

Tloušťka desky $h_s = 0,300$ m

Typ sloupu - rohový

Okraj desky 1 = 0,000 m

Okraj desky 2 = 0,000 m

Materiály

Beton: C 30/37, Podélná výztuž: B500, Třmínky: B500

Beton C 30/37

Pevnost betonu v tlaku $f_{c,k} = 30,0$ MPa

Pevnost betonu v tahu $f_{c,t} = 2,9$ MPa

Modul pružnosti betonu $E_{c,m} = 33000,0$ MPa

Podélná výztuž B500

Pevnost oceli $f_{t,k} = 500,0$ MPa

Modul pružnosti oceli $E = 200000,0$ MPa

Podélná výztuž B500

Pevnost oceli $f_{t,k} = 500,0$ MPa

Modul pružnosti oceli $E = 200000,0$ MPa

Otvory

Otvor číslo 1:

Bod č.	X [m]	Y [m]
1	-0,650	-1,200
2	0,150	-1,200
3	0,150	-2,000
4	-0,650	-2,000

Zatížení

Posouvající síla $V_{Ed} = 500,00$ kN

Ohybový moment okolo osy x $M_{Ed,x} = -180,00$ kNm

Ohybový moment okolo osy y $M_{Ed,y} = -180,00$ 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: $8,0 \times \varnothing 20,0\text{mm/m}$, krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy y: $8,0 \times \varnothing 20,0\text{mm/m}$, krytí 42,0 mm

Smyková výztuž

Soustředné třmínky

řada	počet	průměr [mm]	vzd. od sloupu [m]
1	8	10	0,12
2	9	10	0,31
3	10	10	0,5
4	11	10	0,69

Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	v_{Ed} [MPa]	v_{Rd} [MPa]	Výsledek
0	0,762	3,875	4,224	Vyhovuje
0,508	3,461	0,853	1,093	Vyhovuje
1,016	4,146	0,712	0,719	Vyhovuje
1,524	4,831	0,611	0,701	Vyhovuje

Podrobné posouzení

Efektivní tloušťka desky:

$$d_x = h - c_x - 0,5 \times \varnothing_s = 0,3 - 0,03 - 0,5 \times 0,02 = 0,26 \text{ m}$$

$$d_y = h - c_y - 0,5 \times \varnothing_s = 0,3 - 0,042 - 0,5 \times 0,02 = 0,248 \text{ m}$$

$$d = 0,5 \times (d_x + d_y) = 0,5 \times (0,26 + 0,248) = 0,254 \text{ m}$$

Součinitel β :

$$\beta = 1,5$$

Maximální únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$:

$$v = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 \times v \times f_{cd} = 0,4 \times 0,528 \times 20 = 4,224 \text{ MPa}$$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$:

$$u_0 = \min(4; 3 \times d) = \min(4; 3 \times 0,254) = 0,762 \text{ m}$$

$$v_{Ed,max} = \beta \times V_{Ed} / (u_0 \times d) = 1,5 \times 500 / (0,762 \times 0,254) = 3,875 \text{ MPa}$$

$v_{Ed,max} \leq v_{Rd,max} \Rightarrow$ Vyhovuje

Únosnost betonu $v_{Rd,c}$:

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 0,254)}; 2) = 1,887$$

$$A_{sx} = 2 \times \pi \times \varnothing_s^2 = 2 \times 3,142 \times 0,02^2 = 0,00251 \text{ m}^2$$

$$\rho_{lx} = A_{sx} / (1 \times d) = 0,00251 / (1 \times 0,254) = 0,00989$$

$$A_{sy} = 2 \times \pi \times \varnothing_s^2 = 2 \times 3,142 \times 0,02^2 = 0,00251 \text{ m}^2$$

$$\rho_{ly} = A_{sy} / (1 \times d) = 0,00251 / (1 \times 0,254) = 0,00989$$

$$\rho_l = \sqrt{(\rho_{lx} \times \rho_{ly})} = \sqrt{(0,00989 \times 0,00989)} = 0,00989$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,887^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,497 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} \times k \times 3\sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) = \max(0,12 \times 1,887 \times 3\sqrt{(100 \times 0,00989 \times 30)}; 0,497) = 0,701 \text{ MPa}$$

Délka kontrolovaného obvodu, ve kterém je splněna podmínka $v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$:

$u_{out} = \beta \times V_{Ed} / (v_{Rd,c} \times d) = 1,5 \times 500 / (0,701 \times 0,254) = 4,211 \text{ m}$
 tento obvod leží ve vzdálenosti 1,064 m od okraje sloupu

Posouzení obvodu č. 1 ve vzdálenosti 0,508 m od okraje sloupu

Smykové napětí od zatížení

$$v_{Ed} = \beta \times V_{Ed} / (u_0 \times d) = 1,5 \times 500 / (3,461 \times 0,254) = 0,853 \text{ MPa}$$

Únosnost obvodu s výztuží

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

$$f_{ywd,eff} = \min(250 + 250 \cdot 10^6 \times d; f_{yd}) = \min(250 + 250 \cdot 10^6 \times 0,254; 434,8) = 313,5 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,cs} = 0,75 \times v_{Rd,c} + 0,75 \times (A_{sw0} + A_{sw1} + A_{sw2}) \times f_{ywd,eff} \times 1 / (u \times d) = 0,75 \times 0,701 + 0,75 \times (628,3 + 706,9 + 785,4) \times 313,5 \times 1 / (3\,461 \times 254) = 1,093 \text{ MPa}$$

$v_{Ed} \leq v_{Rd,cs} \Rightarrow$ Vyhovuje

Posouzení obvodu č. 2 ve vzdálenosti 1,016 m od okraje sloupu

Smykové napětí od zatížení

$$v_{Ed} = \beta \times V_{Ed} / (u_1 \times d) = 1,5 \times 500 / (4,146 \times 0,254) = 0,712 \text{ MPa}$$

Únosnost obvodu s výztuží

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

$$f_{ywd,eff} = \min(250 + 250 \cdot 10^6 \times d; f_{yd}) = \min(250 + 250 \cdot 10^6 \times 0,254; 434,8) = 313,5 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,cs} = 0,75 \times v_{Rd,c} + 0,75 \times A_{sw3} \times f_{ywd,eff} \times 1 / (u \times d) = 0,75 \times 0,701 + 0,75 \times 863,9 \times 313,5 \times 1 / (4\,146 \times 254) = 0,719 \text{ MPa}$$

$v_{Ed} \leq v_{Rd,cs} \Rightarrow$ Vyhovuje

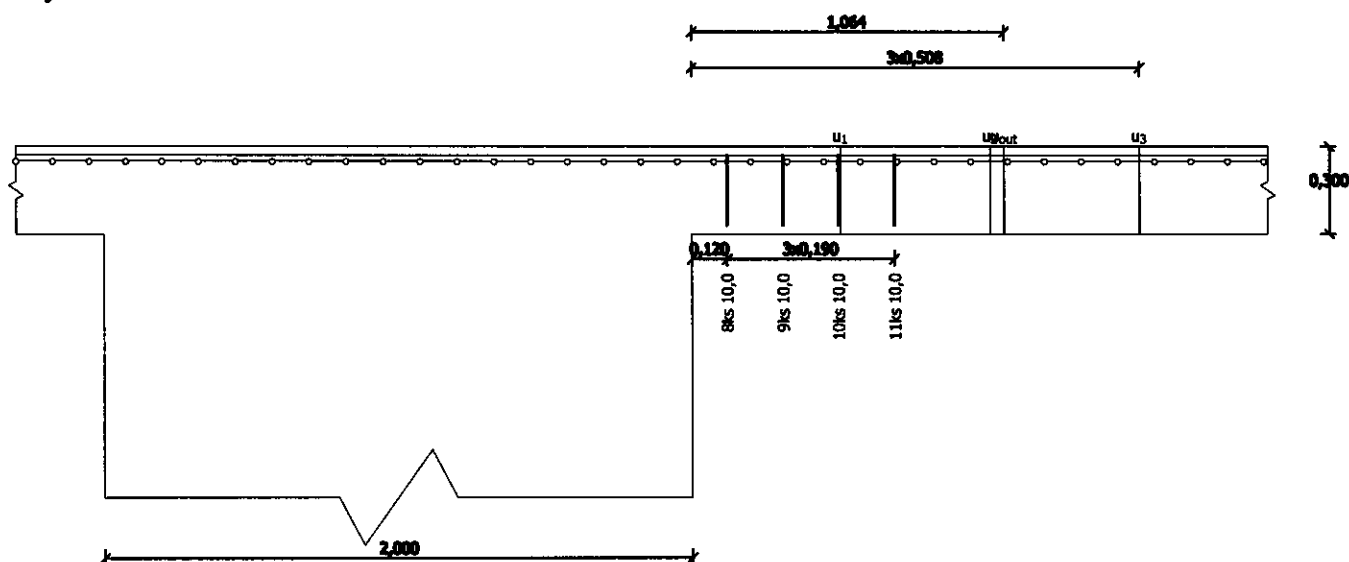
Posouzení obvodu č. 3 ve vzdálenosti 1,524 m od okraje sloupu

Smykové napětí od zatížení

$$v_{Ed} = \beta \times V_{Ed} / (u_2 \times d) = 1,5 \times 500 / (4,831 \times 0,254) = 0,611 \text{ MPa}$$

Únosnost desky na protlačení vyhovuje

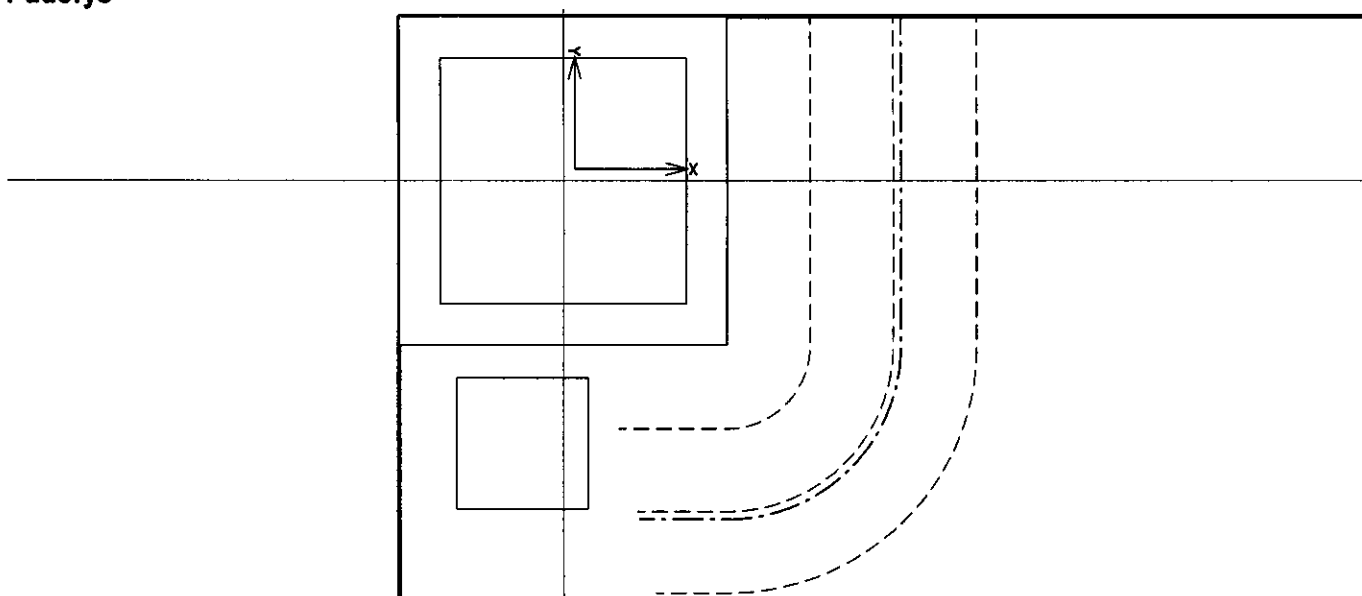
Nárys



stropní deska

protlačení rohu zdiva výtahu

Půdorys



Přílohy statického výpočtu k části:

2.2.4.2 Pilotové založení

vstupní data a výsledky z PC pro ověření vybrané piloty

Posouzení piloty

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	F4 - jíl písčitý		22,00	12,00	18,50	0,35
2	S4 - písek hlinitý		28,00	4,00	18,50	0,30
3	G4-3 - štěrk sl. hlinitý		34,00	4,00	19,00	0,28
4	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý		32,00	2,00	19,00	0,30
5	G4 - navázka		32,50	4,00	19,00	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	F4 - jíl písčitý		-	4,00	18,50	-	-
2	S4 - písek hlinitý		-	8,00	18,50	-	-
3	G4-3 - štěrk sl. hlinitý		-	90,00	19,00	-	-
4	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý		-	50,00	19,00	-	-
5	G4 - navázka		-	70,00	19,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	F4 - jíl písčitý		19,00
2	S4 - písek hlinitý		22,00
3	G4-3 - štěrk sl. hlinitý		20,00
4	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý		19,00
5	G4 - navázka		22,00

Parametry zemín

F4 - jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$

pilota

vstupy pro výpočet, výsledky

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 19,00^\circ$

S4 - písek hlinitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 22,00^\circ$

G4-3 - štěrk sl. hlinitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 34,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 90,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 20,00^\circ$

S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 19,00^\circ$

G4 - navážka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 22,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90 \text{ m}$ Délka $l = 7,00 \text{ m}$ **Umístění**Vysazení $h = -0,85 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$ **Technologie**

Piloty s těžením zeminy z vrtu

Typ piloty: prováděné průběžným šnekem

Redukce odporu na patě $= 0,80$ Redukce odporu na plášti $= 0,60$

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

$f_{ct} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	G4 - navážka	
2	0,60	G4 - navážka	
3	0,40	F4 - jíl písčité	
4	1,30	S4 - písek hlinitý	
5	2,50	G4-3 - štěrk sl. hlinitý	
6	2,60	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý	
7	-	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		reakce MSÚ - TEST	Návrhové	1366,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : MKP (pružinová metoda)

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemín.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření

$\gamma_{m\phi} = 1,10$

Součinitel redukce soudržnosti

$\gamma_{mc} = 1,40$

Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace

25,0 mm

Koef. zvětšení mezního pláště tření vlivem technologie

1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	172,86	0,8
3	345,73	1,7
4	518,59	3,4
5	691,46	4,6
6	864,32	6,4
7	1037,19	8,8
8	1210,05	11,5
9	1382,91	15,5
10	1555,78	23,0
11	1584,06	25,0

Pro zatížení $Q = 1366,00$ kN je sednutí piloty 15,1 mm

Závislost smyku na deformaci v hloubce 4,00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0,0	0,00
2	0,8	17,81
3	1,6	35,65
4	3,3	72,57
5	4,5	97,97
6	6,2	104,87
7	8,6	100,94
8	11,2	104,14
9	15,2	102,26
10	22,7	104,27
11	25,0	104,03

Výpočet pro zatížení $F = 172,86$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	172,86	1,00	0,00	0,00
0,79	172,86	1,00	0,00	0,00
1,57	171,51	0,99	1,35	0,01
2,36	169,87	0,98	2,99	0,02
3,14	155,14	0,90	17,73	0,10
3,93	137,31	0,79	35,55	0,21
4,71	119,61	0,69	53,25	0,31
5,50	108,12	0,63	64,75	0,37
6,28	98,23	0,57	74,64	0,43
7,07	88,38	0,51	84,48	0,49
7,85	78,59	0,45	94,28	0,55

Výpočet pro zatížení $F = 345,73$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	345,73	1,00	0,00	0,00
0,79	345,73	1,00	0,00	0,00

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
1,57	343,02	0,99	2,71	0,01
2,36	339,74	0,98	5,99	0,02
3,14	310,24	0,90	35,49	0,10
3,93	274,56	0,79	71,16	0,21
4,71	239,13	0,69	106,59	0,31
5,50	216,12	0,63	129,61	0,37
6,28	196,32	0,57	149,41	0,43
7,07	176,61	0,51	169,12	0,49
7,85	157,00	0,45	188,73	0,55

Výpočet pro zatížení F = 518,59 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	518,59	1,00	0,00	0,00
0,79	518,59	1,00	0,00	0,00
1,57	513,12	0,99	5,47	0,01
2,36	506,47	0,98	12,12	0,02
3,14	446,57	0,86	72,02	0,14
3,93	373,97	0,72	144,63	0,28
4,71	301,70	0,58	216,89	0,42
5,50	254,65	0,49	263,94	0,51
6,28	214,07	0,41	304,52	0,59
7,07	173,60	0,33	345,00	0,67
7,85	133,21	0,26	385,38	0,74

Výpočet pro zatížení F = 691,46 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	691,46	1,00	0,00	0,00
0,79	691,46	1,00	0,00	0,00
1,57	684,07	0,99	7,39	0,01
2,36	675,10	0,98	16,36	0,02
3,14	602,63	0,87	88,83	0,13
3,93	504,61	0,73	186,84	0,27
4,71	407,06	0,59	284,40	0,41
5,50	343,56	0,50	347,90	0,50
6,28	288,77	0,42	402,69	0,58
7,07	234,13	0,34	457,33	0,66
7,85	179,61	0,26	511,85	0,74

Výpočet pro zatížení F = 864,32 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	864,32	1,00	0,00	0,00
0,79	864,32	1,00	0,00	0,00
1,57	854,06	0,99	10,26	0,01
2,36	841,59	0,97	22,73	0,03
3,14	762,92	0,88	101,40	0,12

pilota

vstupy pro výpočet, výsledky

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3,93	659,30	0,76	205,02	0,24
4,71	542,67	0,63	321,66	0,37
5,50	454,27	0,53	410,05	0,47
6,28	377,98	0,44	486,34	0,56
7,07	301,89	0,35	562,43	0,65
7,85	225,95	0,26	638,37	0,74

Výpočet pro zatížení F = 1037,19 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1037,19	1,00	0,00	0,00
0,79	1037,19	1,00	0,00	0,00
1,57	1022,92	0,99	14,27	0,01
2,36	1005,57	0,97	31,62	0,03
3,14	930,44	0,90	106,75	0,10
3,93	831,48	0,80	205,70	0,20
4,71	711,72	0,69	325,47	0,31
5,50	588,49	0,57	448,70	0,43
6,28	482,13	0,46	555,05	0,54
7,07	376,03	0,36	661,16	0,64
7,85	270,11	0,26	767,07	0,74

Výpočet pro zatížení F = 1210,05 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1210,05	1,00	0,00	0,00
0,79	1210,05	1,00	0,00	0,00
1,57	1191,50	0,98	18,55	0,02
2,36	1168,92	0,97	41,13	0,03
3,14	1091,41	0,90	118,64	0,10
3,93	989,33	0,82	220,72	0,18
4,71	865,76	0,72	344,29	0,28
5,50	731,30	0,60	478,75	0,40
6,28	592,65	0,49	617,40	0,51
7,07	454,30	0,38	755,75	0,62
7,85	316,19	0,26	893,86	0,74

Výpočet pro zatížení F = 1382,91 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1382,91	1,00	0,00	0,00
0,79	1382,91	1,00	0,00	0,00
1,57	1357,84	0,98	25,08	0,02
2,36	1327,29	0,96	55,62	0,04
3,14	1251,18	0,90	131,74	0,10
3,93	1150,93	0,83	231,98	0,17
4,71	1029,59	0,74	353,32	0,26
5,50	897,56	0,65	485,36	0,35

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
6,28	748,48	0,54	634,44	0,46
7,07	579,80	0,42	803,12	0,58
7,85	392,46	0,28	990,45	0,72

Výpočet pro zatížení F = 1555,78 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1555,78	1,00	0,00	0,00
0,79	1555,78	1,00	0,00	0,00
1,57	1523,17	0,98	32,61	0,02
2,36	1477,75	0,95	78,03	0,05
3,14	1400,13	0,90	155,65	0,10
3,93	1297,92	0,83	257,86	0,17
4,71	1174,19	0,75	381,59	0,25
5,50	1039,55	0,67	516,23	0,33
6,28	887,52	0,57	668,25	0,43
7,07	715,51	0,46	840,27	0,54
7,85	523,50	0,34	1032,28	0,66

Výpočet pro zatížení F = 1728,64 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1728,64	1,00	0,00	0,00
0,79	1728,64	1,00	0,00	0,00
1,57	1693,85	0,98	34,79	0,02
2,36	1645,65	0,95	82,99	0,05
3,14	1569,00	0,91	159,64	0,09
3,93	1468,06	0,85	260,58	0,15
4,71	1345,89	0,78	382,76	0,22
5,50	1212,95	0,70	515,70	0,30
6,28	1062,86	0,61	665,79	0,39
7,07	893,03	0,52	835,61	0,48
7,85	703,47	0,41	1025,17	0,59

Posouzení piloty

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	F4 - jíl písčitý		22,00	12,00	18,50	0,35
2	S4 - písek hlinitý		28,00	4,00	18,50	0,30
3	G4-3 - štěrk sl. hlinitý		34,00	4,00	19,00	0,28
4	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý		32,00	2,00	19,00	0,30
5	G4 - navázka		32,50	4,00	19,00	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	F4 - jíl písčitý		-	4,00	18,50	-	-
2	S4 - písek hlinitý		-	8,00	18,50	-	-
3	G4-3 - štěrk sl. hlinitý		-	90,00	19,00	-	-
4	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý		-	50,00	19,00	-	-
5	G4 - navázka		-	70,00	19,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	F4 - jíl písčitý		19,00
2	S4 - písek hlinitý		22,00
3	G4-3 - štěrk sl. hlinitý		20,00
4	S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý		19,00
5	G4 - navázka		22,00

Parametry zemín

F4 - jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 19,00^\circ$

S4 - písek hlinitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 22,00^\circ$

G4-3 - štěrk sl. hlinitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 34,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 90,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 20,00^\circ$

S4-3 - štěrkopísek sl. hlinitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 19,00^\circ$

G4 - navázka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 22,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90 \text{ m}$
Délka $l = 4,00 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = -2,10 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$

Technologie

Piloty s těžením zeminy z vrtu

Typ piloty: prováděné průběžným šnekem

Redukce odporu na patě $= 0,80$

Redukce odporu na plášti $= 0,60$

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

$f_{ct} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	G4 - navážka	
2	0,60	G4 - navážka	
3	0,40	F4 - jíl písčité	
4	1,30	S4 - písek hlinitý	
5	2,50	G4-3 - štěrkl. hlinitý	
6	2,60	S4-3 - štěrlopísek sl. hlinitý	
7	-	S4-3 - štěrlopísek sl. hlinitý	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO	reakce MSÚ - TEST	Návrhové	950,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : MKP (pružinová metoda)

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemín.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření

$\gamma_{m\phi} = 1,10$

Součinitel redukce soudržnosti

$\gamma_{mc} = 1,40$

Posouzení čís. 1

Vstupní data

Maximální deformace 25,0 mm

Koef. zvětšení mezního pláště tření vlivem technologie 1

Hloubka deformační zóny je dopočítána.

Zatěžovací křivka

Číslo	Zatížení [kN]	Sednutí [mm]
1	0,00	0,0
2	126,74	0,4
3	253,49	1,7
4	380,23	2,6
5	506,98	3,8
6	633,72	5,1
7	760,46	7,2
8	887,21	10,4
9	1013,95	15,9
10	1140,70	23,3
11	1160,58	25,0

Pro zatížení $Q = 950,00$ kN je sednutí piloty 13,1 mm

Závislost smyku na deformaci v hloubce 4,00m

Číslo	Deformace [mm]	Smyk [kPa]
1	0,0	0,00
2	0,4	7,20
3	1,6	27,68
4	2,5	43,05
5	3,7	62,97
6	4,9	79,60
7	7,1	81,95
8	10,3	81,56
9	15,7	81,87
10	23,1	84,05
11	25,0	83,49

Výpočet pro zatížení $F = 126,74$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	126,74	1,00	0,00	0,00
0,61	126,74	1,00	0,00	0,00
1,22	125,16	0,99	1,58	0,01
1,83	124,49	0,98	2,25	0,02
2,44	122,47	0,97	4,28	0,03
3,05	115,17	0,91	11,57	0,09
3,66	107,94	0,85	18,81	0,15
4,27	100,76	0,80	25,98	0,20
4,88	93,64	0,74	33,10	0,26
5,49	89,02	0,70	37,72	0,30
6,10	85,05	0,67	41,69	0,33

Výpočet pro zatížení $F = 253,49$ kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	253,49	1,00	0,00	0,00
0,61	253,49	1,00	0,00	0,00

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
1,22	247,53	0,98	5,96	0,02
1,83	244,99	0,97	8,50	0,03
2,44	237,29	0,94	16,19	0,06
3,05	209,45	0,83	44,04	0,17
3,66	181,72	0,72	71,77	0,28
4,27	154,08	0,61	99,41	0,39
4,88	126,53	0,50	126,96	0,50
5,49	108,57	0,43	144,92	0,57
6,10	93,07	0,37	160,42	0,63

Výpočet pro zatížení F = 380,23 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	380,23	1,00	0,00	0,00
0,61	380,23	1,00	0,00	0,00
1,22	370,97	0,98	9,26	0,02
1,83	367,02	0,97	13,22	0,03
2,44	355,06	0,93	25,17	0,07
3,05	311,76	0,82	68,47	0,18
3,66	268,63	0,71	111,60	0,29
4,27	225,65	0,59	154,58	0,41
4,88	182,79	0,48	197,45	0,52
5,49	154,84	0,41	225,39	0,59
6,10	130,71	0,34	249,52	0,66

Výpočet pro zatížení F = 506,98 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	506,98	1,00	0,00	0,00
0,61	506,98	1,00	0,00	0,00
1,22	493,46	0,97	13,52	0,03
1,83	487,68	0,96	19,29	0,04
2,44	470,21	0,93	36,76	0,07
3,05	406,92	0,80	100,06	0,20
3,66	343,84	0,68	163,14	0,32
4,27	280,95	0,55	226,02	0,45
4,88	218,22	0,43	288,76	0,57
5,49	177,31	0,35	329,67	0,65
6,10	141,95	0,28	365,03	0,72

Výpočet pro zatížení F = 633,72 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	633,72	1,00	0,00	0,00
0,61	633,72	1,00	0,00	0,00
1,22	615,61	0,97	18,11	0,03
1,83	607,87	0,96	25,85	0,04
2,44	584,48	0,92	49,24	0,08

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
3,05	523,36	0,83	110,36	0,17
3,66	449,63	0,71	184,09	0,29
4,27	365,36	0,58	268,36	0,42
4,88	281,30	0,44	352,42	0,56
5,49	226,47	0,36	407,25	0,64
6,10	179,08	0,28	454,64	0,72

Výpočet pro zatížení F = 760,46 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	760,46	1,00	0,00	0,00
0,61	760,46	1,00	0,00	0,00
1,22	736,91	0,97	23,55	0,03
1,83	725,83	0,95	34,63	0,05
2,44	692,28	0,91	68,19	0,09
3,05	630,29	0,83	130,18	0,17
3,66	555,48	0,73	204,98	0,27
4,27	467,87	0,62	292,60	0,38
4,88	367,43	0,48	393,03	0,52
5,49	288,65	0,38	471,82	0,62
6,10	220,55	0,29	539,92	0,71

Výpočet pro zatížení F = 887,21 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	887,21	1,00	0,00	0,00
0,61	887,21	1,00	0,00	0,00
1,22	862,23	0,97	24,98	0,03
1,83	846,20	0,95	41,00	0,05
2,44	804,37	0,91	82,83	0,09
3,05	742,67	0,84	144,53	0,16
3,66	668,22	0,75	218,98	0,25
4,27	581,02	0,65	306,19	0,35
4,88	481,07	0,54	406,14	0,46
5,49	381,32	0,43	505,89	0,57
6,10	282,57	0,32	604,64	0,68

Výpočet pro zatížení F = 1013,95 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1013,95	1,00	0,00	0,00
0,61	1013,95	1,00	0,00	0,00
1,22	988,87	0,98	25,08	0,02
1,83	964,42	0,95	49,53	0,05
2,44	922,43	0,91	91,52	0,09
3,05	860,49	0,85	153,46	0,15
3,66	785,76	0,77	228,19	0,23
4,27	698,23	0,69	315,72	0,31

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
4,88	597,90	0,59	416,05	0,41
5,49	493,00	0,49	520,95	0,51
6,10	378,24	0,37	635,71	0,63

Výpočet pro zatížení F = 1140,70 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1140,70	1,00	0,00	0,00
0,61	1140,70	1,00	0,00	0,00
1,22	1114,95	0,98	25,75	0,02
1,83	1083,81	0,95	56,88	0,05
2,44	1040,70	0,91	100,00	0,09
3,05	977,11	0,86	163,59	0,14
3,66	900,38	0,79	240,31	0,21
4,27	810,51	0,71	330,18	0,29
4,88	707,51	0,62	433,19	0,38
5,49	599,81	0,53	540,89	0,47
6,10	481,98	0,42	658,71	0,58

Výpočet pro zatížení F = 1267,44 kN

x [m]	Norm. síla [kN]	Rel. norm. [-]	Smyk [kN]	Rel. smyk [-]
0,00	1267,44	1,00	0,00	0,00
0,61	1267,44	1,00	0,00	0,00
1,22	1242,66	0,98	24,78	0,02
1,83	1212,69	0,96	54,75	0,04
2,44	1171,20	0,92	96,24	0,08
3,05	1110,01	0,88	157,43	0,12
3,66	1036,18	0,82	231,26	0,18
4,27	949,71	0,75	317,73	0,25
4,88	850,60	0,67	416,84	0,33
5,49	746,98	0,59	520,46	0,41
6,10	633,62	0,50	633,82	0,50

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	7.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	4.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	7.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.80	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.20	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.40	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.60	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.40	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.60	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.80	86.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.80	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.20	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.40	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.60	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.80	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	49.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	7.37	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.20	4.92	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.30	7.37	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.30	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.40	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.60	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
0.80	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.00	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.20	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
1.40	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.60	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.80	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.00	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.20	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.40	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.60	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.80	86.81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
2.80	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.00	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.20	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.40	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.60	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
3.80	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.00	49.35	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,0 mm

Max.posouvající síla = 0,00 kN

Maximální moment = 0,00 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 14,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,194 \% > 0,034 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -950,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 0,00$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -6519,62$ kN; $M_{Rd} = 68,63$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Přílohy statického výpočtu k části:

2.2.5 Přístřešek nad 1. PP

vstupní data a výsledky z PC

(SZ DZI-)



1 FINE - přístřešek 3D OK.f3e

2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

Typ a souřadnice styčnicků:

č.	Typ	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	globální	0,000	0,000	0,000
2	globální	3,100	0,000	0,000
3	globální	0,000	0,000	3,500
4	globální	3,100	0,000	3,500
5	globální	4,950	0,000	3,500
6	globální	0,000	5,900	3,500
7	globální	1,550	5,900	3,500
8	globální	3,100	5,900	3,500
9	globální	4,950	5,900	3,500
10	relativní na dílci 1	1,550	0,000	3,500
11	relativní na dílci 3	0,000	1,475	3,500
12	relativní na dílci 3	0,000	2,950	3,500
13	relativní na dílci 3	0,000	4,425	3,500
14	relativní na dílci 4	1,550	1,475	3,500
15	relativní na dílci 4	1,550	2,950	3,500
16	relativní na dílci 4	1,550	4,425	3,500
17	relativní na dílci 5	3,100	1,475	3,500
18	relativní na dílci 5	3,100	2,950	3,500
19	relativní na dílci 5	3,100	4,425	3,500
20	relativní na dílci 6	4,950	1,475	3,500
21	relativní na dílci 6	4,950	2,950	3,500
22	relativní na dílci 6	4,950	4,425	3,500
23	relativní na dílci 7	0,000	0,000	1,167
24	relativní na dílci 7	0,000	0,000	2,333
25	relativní na dílci 8	3,100	0,000	1,167
26	relativní na dílci 8	3,100	0,000	2,333
27	relativní na dílci 8	3,100	0,000	0,700

Podpory styčnicků:

č.	Souř. systém podpory	Posuny			Rotace		
		X	Y	Z	X	Y	Z
		([MN/m])	([MN/m])	([MN/m])	([MNm])	([MNm])	([MNm])
1	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
2	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
6	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
7	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
8	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
9	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
					[m]	[°]	
1	Nosník	3	4	IPE 200	3,100	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	4	5	IPE 200	1,850	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	3	6	U(UPN) 160	5,900	0,00	EN 10210-1 : S 235
4	Nosník	10	7	U(UPN) 160	5,900	0,00	EN 10210-1 : S 235
5	Nosník	4	8	U(UPN) 160	5,900	0,00	EN 10210-1 : S 235
6	Nosník	5	9	U(UPN) 160	5,900	0,00	EN 10210-1 : S 235
7	Nosník	1	3	TK 152 x 8	3,500	0,00	EN 10210-1 : S 235
8	Nosník	2	4	TK 152 x 8	3,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

Uložení dílců ve styčnicích (0-volné, 1-pevné, tuhost pružiny, míra zabránění deplanaci):

č.	Na začátku dílce							Na konci dílce						
	Posuny [MN/m]			Natočení [MNm]			Bráněno deplanaci	Posuny [MN/m]			Natočení [MNm]			Bráněno deplanaci
	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
2	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
3	1	1	1	1	0	0	0,000	1	1	1	1	0	0	0,000
4	1	1	1	1	0	0	0,000	1	1	1	1	0	0	0,000
5	1	1	1	1	0	0	0,000	1	1	1	1	0	0	0,000
6	1	1	1	1	0	0	0,000	1	1	1	1	0	0	0,000
7	1	1	1	1	0	0	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
8	1	1	1	1	0	0	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha		Mom. setrv.		Sklon hl. os.
	A [mm²]	A _z [mm²]	A _y [mm²]	I _y [mm⁴]	I _z [mm⁴]	φ [°]
IPE 200	2848	1138	1764	19,4300E+06	1,42400E+06	0,00
U(UPN) 160	2400	1200	1213	9,25000E+06	853,000E+03	0,00
TK 152 x 8	3619	2503	2503	9,40970E+06	9,40970E+06	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/m³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 stálé - střecha	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 proměnné - sníh	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
4	W4 vítr - tlak	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
5	W5 vítr - sání	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
6	A6 mimořádné - náraz vozidla	Silové	Mimořádné	1,00	-	-	-	-	-

* γ_{f,inf} pro příznivé působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

2.5 Zatížení styčníků

Styčník		Zatížení					
č.	Umístění	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Zatěžovací stav č.6 - A6 mimořádné - náraz vozidla							
27	rel. k 8; 0,700 m od výchozího v ose 1	-50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 stálé - střecha	
Dílec č.3 3 o----o 6, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,16 kN/m
Dílec č.4 10 o----o 7, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,31 kN/m
Dílec č.5 4 o----o 8, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,31 kN/m
Dílec č.6 5 o----o 9, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,16 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - S3 proměnné - sníh	
Dílec č.3 3 o----o 6, délka 5,900 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -1,09 kN/m
Dílec č.4 10 o----o 7, délka 5,900 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -2,17 kN/m
Dílec č.5 4 o----o 8, délka 5,900 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -2,17 kN/m
Dílec č.6 5 o----o 9, délka 5,900 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -1,09 kN/m
Zatěžovací stav č.4 - W4 vítr - tlak	
Dílec č.3 3 o----o 6, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 5,350 m; d = 0,540 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 0,550 m; d = 4,800 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 0,000 m; d = 0,550 m
Dílec č.4 10 o----o 7, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 5,350 m; d = 0,540 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,31 kN/m; a = 0,550 m; d = 4,800 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 0,000 m; d = 0,550 m
Dílec č.5 4 o----o 8, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 5,350 m; d = 0,540 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,31 kN/m; a = 0,550 m; d = 4,800 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 0,000 m; d = 0,550 m
Dílec č.6 5 o----o 9, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 5,350 m; d = 0,540 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 0,550 m; d = 4,800 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -1,10 kN/m; a = 0,000 m; d = 0,550 m

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.5 - W5 vítr - sání	
Dílec č.3 3 o—o 6, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 0,550 \text{ m}$; $d = 4,800 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 5,350 \text{ m}$; $d = 0,540 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,550 \text{ m}$
Dílec č.4 10 o—o 7, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 5,350 \text{ m}$; $d = 0,540 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 0,92 \text{ kN/m}$; $a = 0,550 \text{ m}$; $d = 4,800 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,550 \text{ m}$
Dílec č.5 4 o—o 8, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 5,350 \text{ m}$; $d = 0,540 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 0,92 \text{ kN/m}$; $a = 0,550 \text{ m}$; $d = 4,800 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,550 \text{ m}$
Dílec č.6 5 o—o 9, délka 5,900 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 5,350 \text{ m}$; $d = 0,540 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 0,550 \text{ m}$; $d = 4,800 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 1,35 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,550 \text{ m}$

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} \cdot G1 + \gamma_{f,inf,2} \cdot G2$
2	S3:G1+G2+W4; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} \cdot G1 + \gamma_{f,inf,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot S3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot W4$
3	W5:G1+G2; základní kombinace, příznivý účinek stálých zatížení
(inf)	$\gamma_{f,inf,1} \cdot G1 + \gamma_{f,inf,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,5} \cdot W5$
4	A6+G1+G2; mimořádná kombinace
	$G1 + G2 + A6$

Vysvětlivky: (inf) = příznivý účinek působení některých (popř. všech) stálých zatížení použitím součinitele zatížení $\gamma_{f,inf}$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2$
2	S3:G1+G2+W4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + S3 + \psi_{0,4} \cdot W4$
3	W5:G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + W5$

2.8 Hmotnost a povrch dílců

Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]
Ocelové prvky	754,16
Celková hmotnost	754,16

Nátěrová plocha

	celkem [m ²]
Ocelové prvky	20,002
Celková plocha	20,002

3 Výsledky

3.1 Reakce pro kombinace I.řádu

3.1.1 Reakce po styčnicích

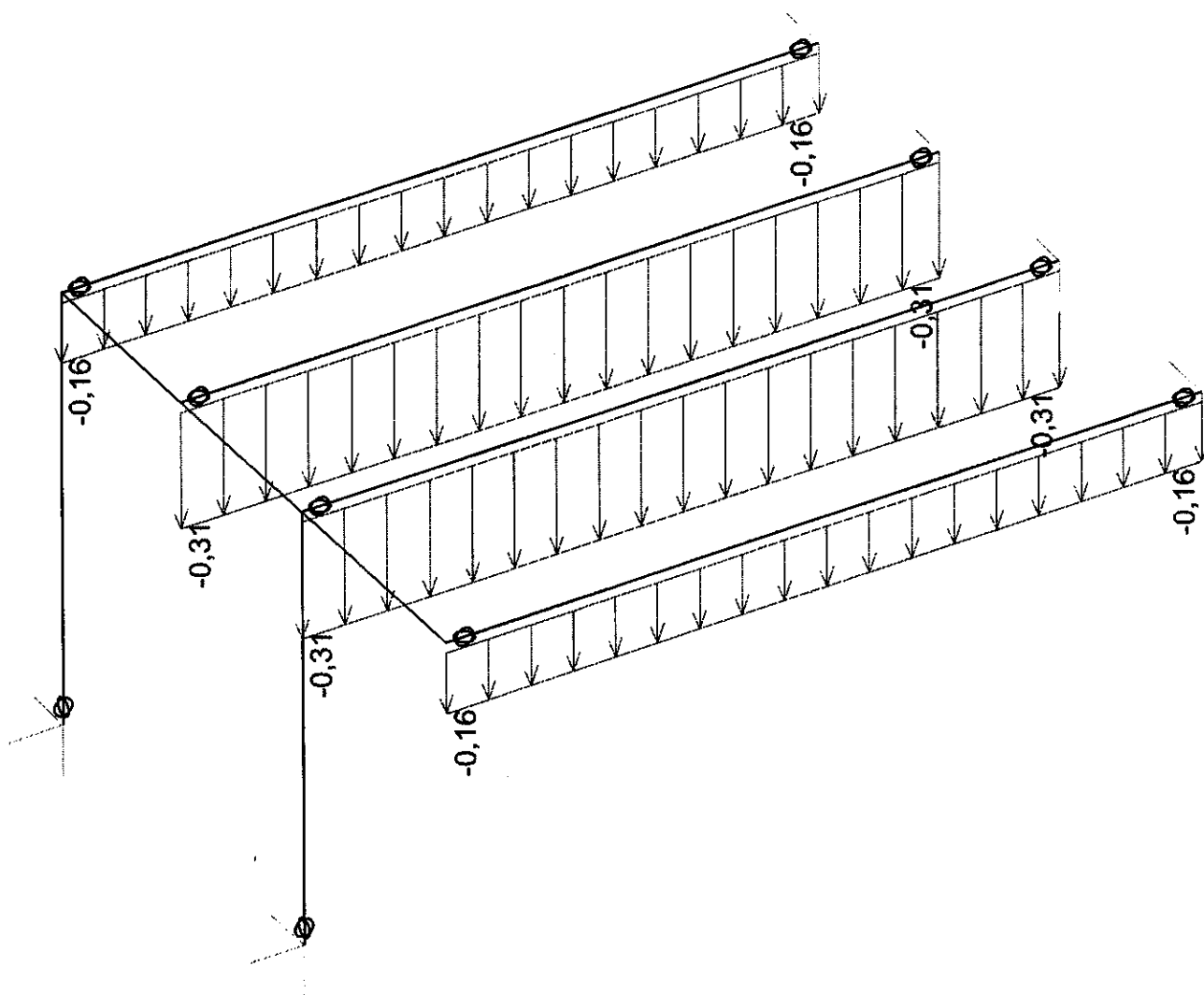
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce					
č.	Název	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]	RO _y [kNm]	RO _z [kNm]
Styčník č.1 - abs. X: 0,000 m Y: 0,000 m Z: 0,000 m							
1	G1+G2	-0,06	0,00	3,20	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	-0,39	0,00	11,73	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,37	0,00	-1,43	-	-	-
4	A6+G1+G2	6,41	0,00	13,66	-	-	-
Styčník č.2 - abs. X: 3,100 m Y: 0,000 m Z: 0,000 m							
1	G1+G2	0,06	0,00	7,73	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,39	0,00	36,32	-	-	-
3	W5:G1+G2	-0,37	0,00	-8,45	-	-	-
4	A6+G1+G2	43,59	0,00	-5,57	-	-	-
Styčník č.6 - abs. X: 0,000 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,39	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	9,12	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-4,57	-	-	-
4	A6+G1+G2	0,00	0,00	1,03	-	-	-
Styčník č.7 - abs. X: 1,550 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,98	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	12,79	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-2,42	-	-	-
4	A6+G1+G2	0,00	0,00	1,47	-	-	-
Styčník č.8 - abs. X: 3,100 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,98	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	12,79	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-2,42	-	-	-
4	A6+G1+G2	0,00	0,00	1,47	-	-	-
Styčník č.9 - abs. X: 4,950 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,39	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	9,12	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-4,57	-	-	-
4	A6+G1+G2	0,00	0,00	1,03	-	-	-

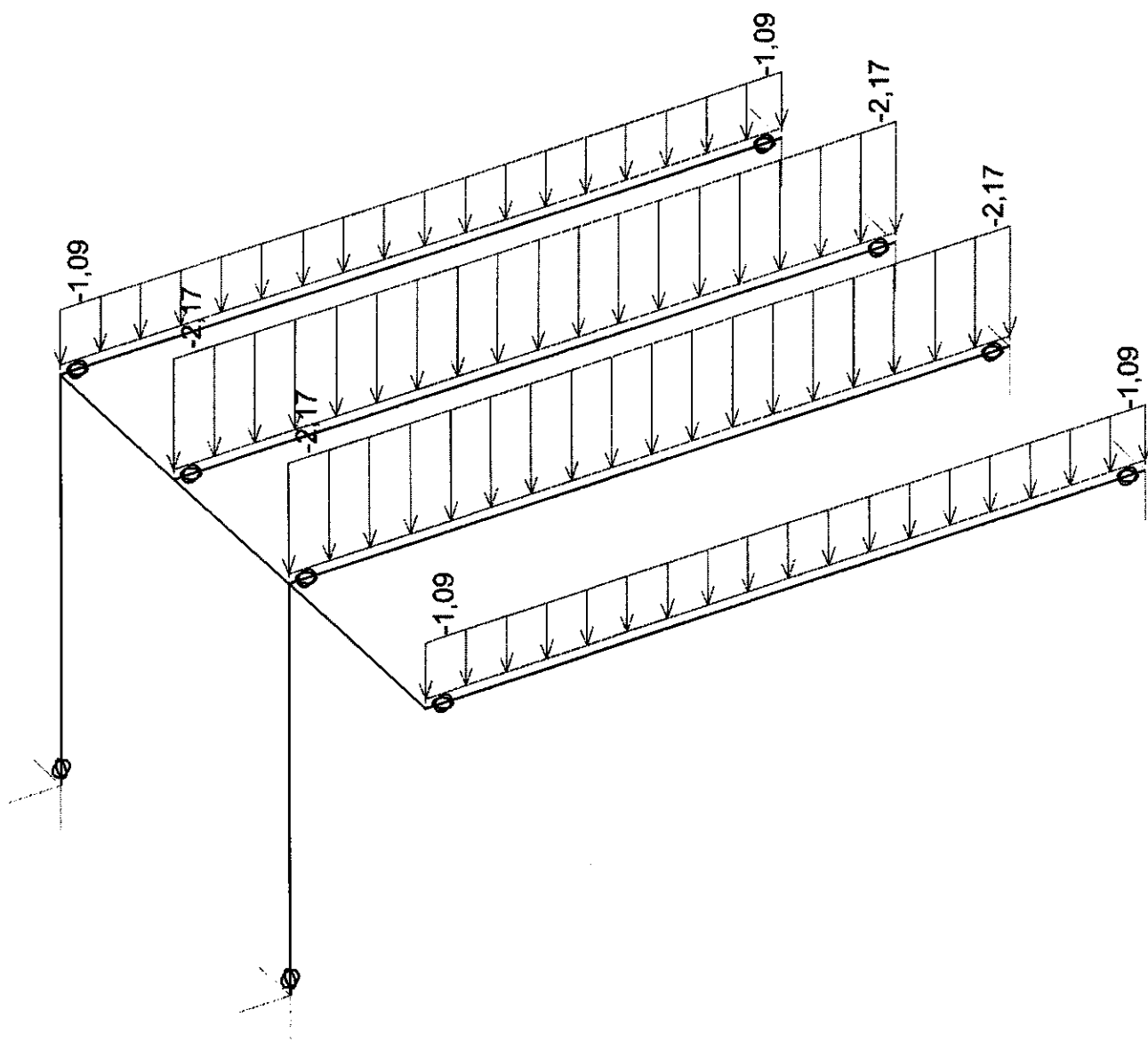
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

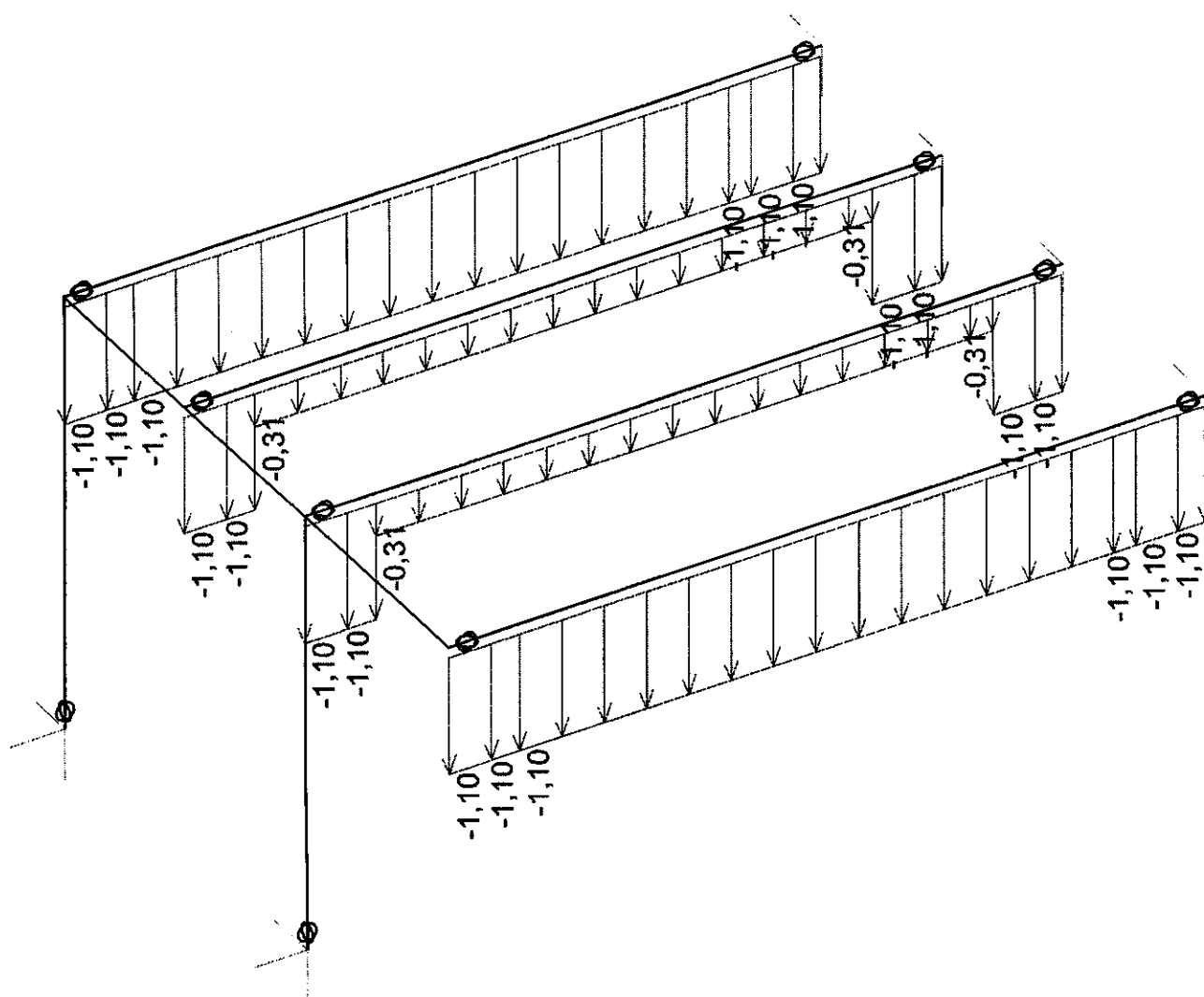
Kombinace I.řád, MSP		Reakce					
č.	Název	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]	RO _y [kNm]	RO _z [kNm]
Styčník č.1 - abs. X: 0,000 m Y: 0,000 m Z: 0,000 m							
1	G1+G2	-0,04	0,00	2,37	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	-0,27	0,00	8,05	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,24	0,00	-0,71	-	-	-
Styčník č.2 - abs. X: 3,100 m Y: 0,000 m Z: 0,000 m							
1	G1+G2	0,04	0,00	5,72	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,27	0,00	24,78	-	-	-
3	W5:G1+G2	-0,24	0,00	-5,06	-	-	-
Styčník č.6 - abs. X: 0,000 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,03	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	6,18	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-2,94	-	-	-
Styčník č.7 - abs. X: 1,550 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,47	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	8,67	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-1,47	-	-	-
Styčník č.8 - abs. X: 3,100 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,47	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	8,67	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-1,47	-	-	-
Styčník č.9 - abs. X: 4,950 m Y: 5,900 m Z: 3,500 m							
1	G1+G2	0,00	0,00	1,03	-	-	-
2	S3:G1+G2+W4	0,00	0,00	6,18	-	-	-
3	W5:G1+G2	0,00	0,00	-2,94	-	-	-

(SZ DZ/ZS 02 stálé - střecha)

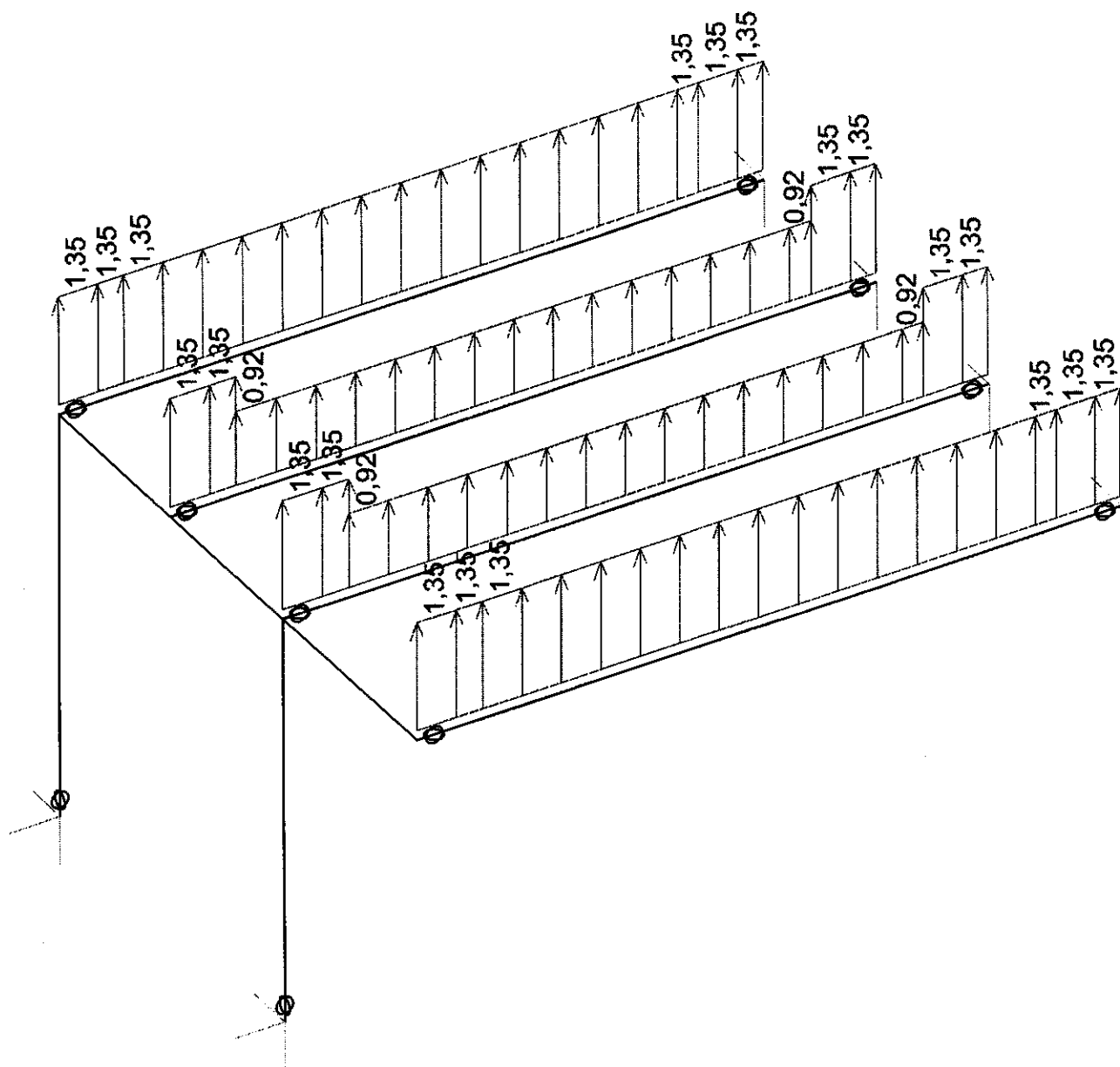


(SZ DZ/ZS S3 promítané sniž.)

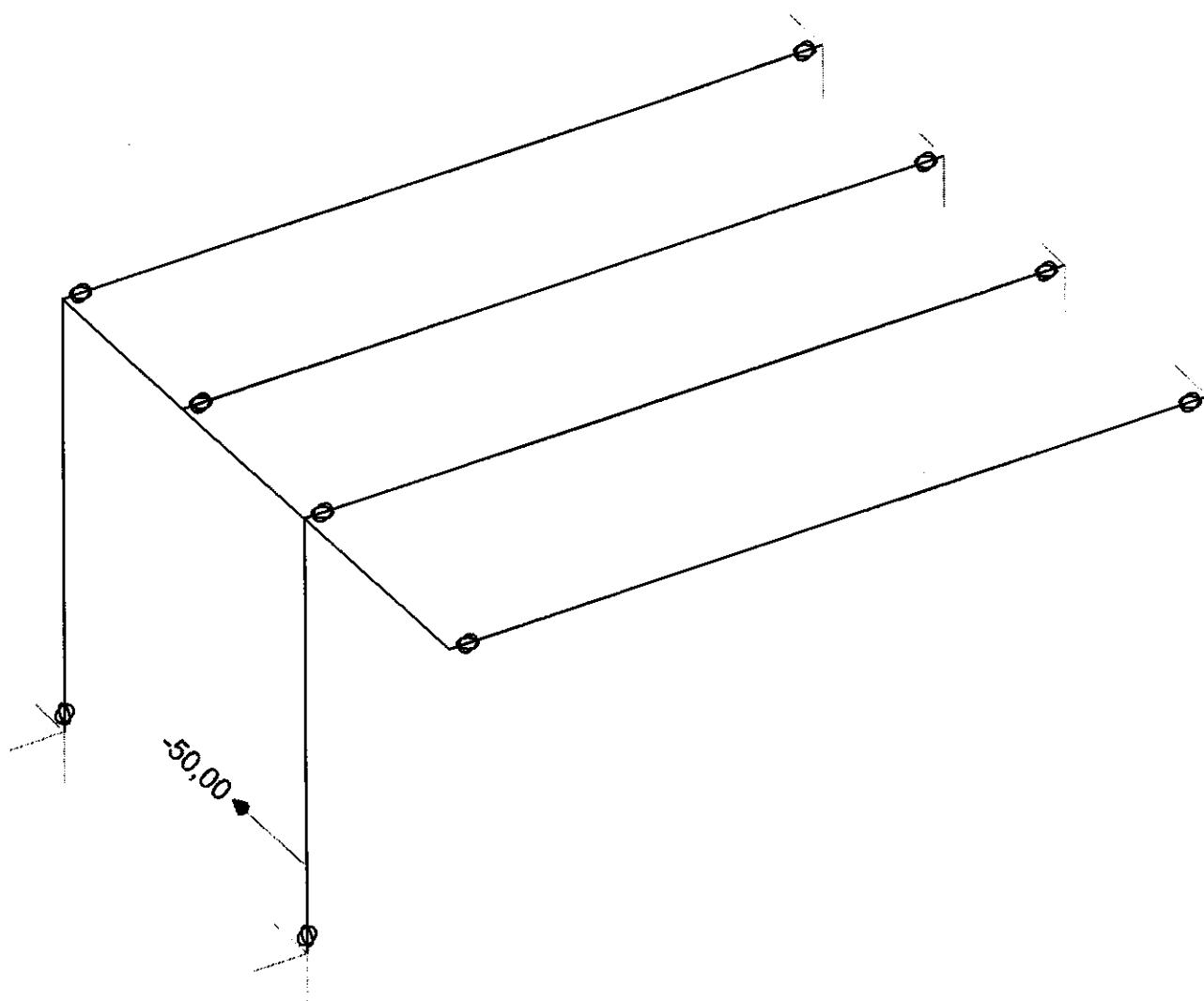




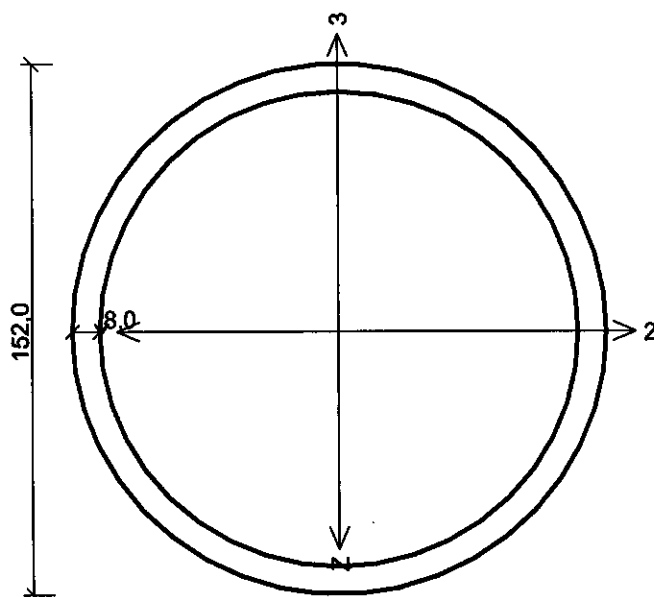
(SZ D2/25 W4 vln - sání)



(SZ D2/25 A6 mimořádné - náraz vozidla)



Kritický řez dílce "3" - průřez 1 (0,700m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez TK 152 x 8

Průřezová plocha: $A = 3,619E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 76,0 \text{ mm}$ $z_T = 76,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,410E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 9,410E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,238E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,238E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,238E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,238E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,876E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,661E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,661E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

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

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

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

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Prvek č.2 - Kombinace č.4 - A6+G1+G2

$N = 5,765 \text{ kN}$

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

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

$V_y = -43,585 \text{ kN}$

$M_z = -30,510 \text{ kNm}$

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

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,500 m

$L_z = 3,500 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$L_{cr,z} = 3,500 \text{ m}$

$L_y = 3,500 \text{ m}$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,y} = 3,500 \text{ m}$

$L_\omega = 3,500 \text{ m}$

$k_\omega = 1,000$

$L_{cr,\omega} = 3,500 \text{ m}$

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.2 - Kombinace č.4 - A6+G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$43,585 \text{ kN} < 245,516 \text{ kN}$ Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 5,765 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -30,510 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 850,492 \text{ kN}$; $M_{z,R} = -39,024 \text{ kNm}$

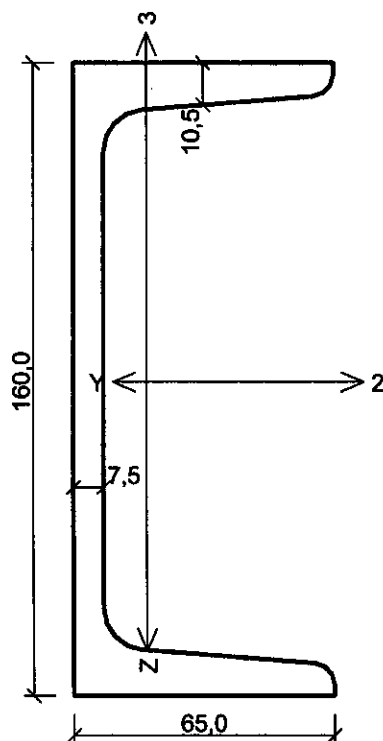
$|0,007 + 0,000 + 0,782| = |0,789| < 1$ Vyhovuje

Stíhlost dílce: 68,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2" - průřez 1 (2,950m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez U(UPN) 160

Průřezová plocha: $A = 2,400E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 18,4 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,250E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,530E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,156E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,825E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,156E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,623E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 7,390E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 3,260E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,380E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,520E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

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

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

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

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Prvek č.4 - Kombinace č.2 - S3:G1+G2+W4

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

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

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

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

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

$M_y = 18,413 \text{ kNm}$

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,900 m

$L_z = 5,900 \text{ m}$

$L_y = 5,900 \text{ m}$

$L_{\omega} = 5,900 \text{ m}$

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Prvek č.4 - Kombinace č.2 - S3:G1+G2+W4

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 18,413 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 32,430 \text{ kNm}$

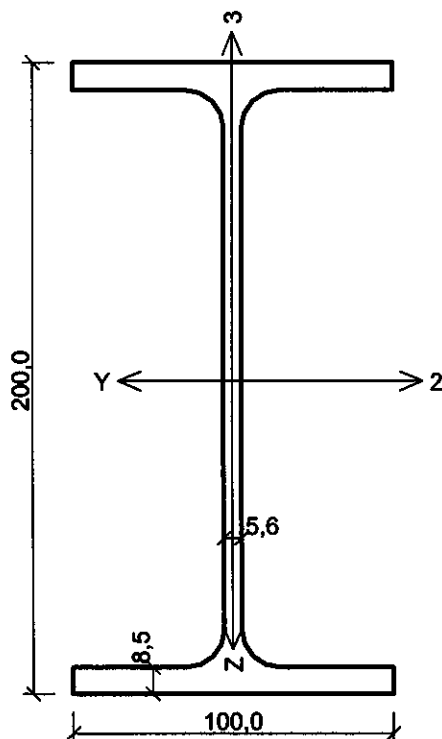
$|0,000 + 0,568 + 0,000| = |0,568| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 313,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "1" - průřez 1 (0,000m)



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez IPE 200

Průřezová plocha: $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_w = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

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

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

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

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Kombinace č.4 - A6+G1+G2

$N = -6,415 \text{ kN}$

$V_z = -11,635 \text{ kN}$ $M_y = -22,452 \text{ kNm}$

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

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

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

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,950 m

$L_z = 4,950 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,950 \text{ m}$

$L_y = 4,950 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,950 \text{ m}$

$L_w = 4,950 \text{ m}$ $k_w = 1,000$ $L_{cr,w} = 4,950 \text{ m}$

Parametry klopení

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

$l_{z1} = 1,800 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.4 - A6+G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvajících sil V_z :

$11,635 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -6,415 \text{ kN}$; $M_y = -22,452 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -585,580 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -47,388 \text{ kNm}$

$|0,011 + 0,474 + 0,000| = |0,485| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -104,168 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -47,388 \text{ kNm}$

$|0,062 + 0,474 + 0,000| = |0,535| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 221,4

Průřez vyhovuje

YHOVUJE