



AQOL s.r.o., Tovární 1059/41, 779 00 Olomouc aqol@aqol.cz, www.aqol.cz				<div> AQOL</div> <div>projekce • inženýring • realizace vodohospodářských staveb</div>	
VYPRACOVAL	Ing. HANÁČKA	ODP. PROJEKTANT		ČÍSLO ZAKÁZKY	2022018
OBJEDNATEL	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a.s. Kojetinská 3666/64, 767 01 Kroměříž			DATUM	03/2024
ZAKÁZKA KANALIZACE A ČOV PAČLAVICE VČETNĚ M.Č. PORNICE A LHOTA				STUPEŇ	DPS
				FORMÁT	A4
				MĚŘÍTKO	
D.4 SO 03 ČERPACÍ STANICE STATICKÝ VÝPOČET				ČÍSLO PŘÍLOHY D.4.14	ČÍSLO KOPIE

Průvodní zpráva ke statickému výpočtu

V rámci akce „Kanalizace a ČOV Pačlavice včetně m.č. Pornice a Lhota“ je navrženo vybudování několika nových objektů SO 03 - Čerpací stanice. Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

Čerpací stanici ČS 1-1 tvoří zapuštěná železobetonová monolitická krabicová nádrž o vnějších půdorysných rozměrech 5,80 x 4,80m. Hloubka nádrže je 5,75m. Tloušťka obvodových stěn je navržena 400mm, tloušťka dna je navržena 500mm. Nádrž bude provedena z vodostavebního betonu C25/30 XC3 XF1 Cl 0,2 D_{max} 22 a vyztužena žebírkovou prutovou ocelí B500(10505). Krytí výztuže stěn je navrženo 35mm, krytí výztuže dna je navrženo 40mm. Těsnění pracovních spár je uvažováno ocelovým těsnícím plechem potaženým bitumenovým materiálem alternativně s použitím těsnících pásů z PVC. Zastropení čerpací stanice bude provedeno železobetonovou monolitickou stropní deskou tloušťky 350mm. Stropní deska bude provedena z betonu C30/37 XC4 XF4, ocel B500 (10505) doplněné ocelovými svařovanými sítěmi Kari. S ohledem na situování objektu čerpací stanice ČS 1-1 do komunikace je užité zatížení stropní desky i přetížení stěn ČS uvažováno pojezdem silniční dopravou.

Pro návrh objektu ČS 1-1 se vycházelo z inženýrsko-geologického průzkumu akce „Kanalizace a ČOV Pačlavice včetně m.č. Pornice a Lhota“, kterou v červenci 2022 zpracoval RNDr. Pavel Vavrda. Dle sondy V-3 se pod vrstvou navážek do hloubky cca 3,0m nachází prachovité až jílovitoprachovité hlíny tuhé až měkké a tuhé konzistence zařazené dle původní ČSN 731001 do tř. F6. Pod těmito vrstvami se dále do hloubky cca 5,0m nachází jíl tmavošedý až černošedý měkké konzistence zařazený do tř. F6. Dle IGP byla hladina ustálené podzemní vody zastižena v hloubce 2,8m pod stávajícím terénem. Dle zprávy z IGP voda nevykazuje dle ČSN EN 206-1 agresivní prostředí na betonové konstrukce. Z důvodu rovnoměrného roznosu zatížení horní stavbou do základové spáry a dle doporučení z IGP je navrženo provést založení objektu na hrubozrnný polštář s funkcí homogenizační, který bude nahutněn na sepační geotextilii. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry. S ohledem na polohu HPV, charakter zemin a hloubku založení ČS bude založení objektu provedeno pod ochranou štětové stěny rozepřené ve dvou úrovních. Vlastní štětová stěna bude provedena z ocelových štětovnic Larsen III_n, rozepření štětové stěny ve zhlaví a ve střední části bude z ocelových válcovaných profilů. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry.

Objekt čerpací stanice ČS 3-1, ČS 2-1 je tvořen kruhovými prefabrikovanými jímkami vnitřního průměru 2,0m. Hloubka jímek je navržena 6,91m respektive 5,5m. Prefabrikované jímky ČS mají tloušťku stěn i dna 150mm. Zastropení prefa jímek bude provedeno železobetonovými prefa zákrytovými deskami tloušťky 250mm. Prefa jímky i prefa zákrytové desky nejsou předmětem statického posouzení.

Pro návrh objektu ČS 3-1 (ČS 2-1) se vycházelo z inženýrsko-geologického průzkumu akce „Kanalizace a ČOV Pačlavice včetně m.č. Pornice a Lhota“, kterou v červenci 2022 zpracoval RNDr. Pavel Vavřda. Dle sondy V-5 se pod vrstvou navážek do hloubky cca 3,6m nachází prachovitá hlína tuhá až pevná a tuhá konzistence zařazené dle původní ČSN 731001 do tř. F6. Pod těmito vrstvami se dále do hloubky cca 4,7m nachází jíl světle šedý tuhé konzistence zařazený do tř. F8, pod kterým byl hlouběji zastižen písek jílovitý hrubozrnný třídy S5. Dle IGP byla hladina ustálené podzemní vody zastižena v hloubce cca 4,0m pod stávajícím terénem. Dle zprávy z IGP voda nevykazuje dle ČSN EN 206-1 agresivní prostředí na betonové konstrukce. Z důvodu rovnoměrného roznosu zatížení horní stavbou do základové spáry a dle doporučení z IGP je navrženo provést založení objektů na hrubozrnný polštář s funkcí homogenizační, který bude nahutněn na sepační geotextilii. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry. S ohledem na polohu HPV, charakter zemin a hloubku založení ČS bude založení objektů ČS provedeno pod ochranou štětové stěny rozepřené ve dvou úrovních. Vlastní štětová stěna bude provedena z ocelových štětovnic Larsen IIIIn, rozepření štětové stěny ve zhlaví a ve střední části bude z ocelových válcovaných profilů. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry.

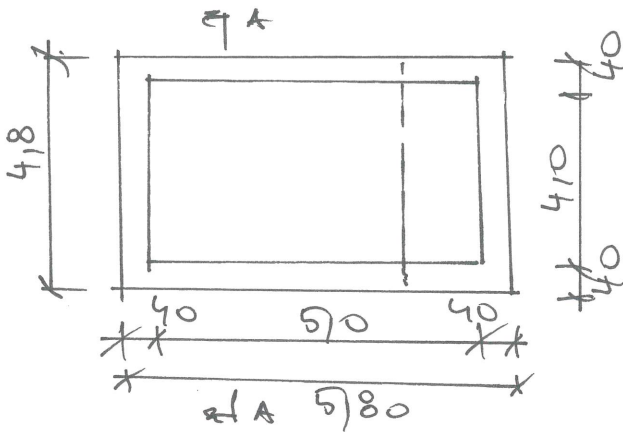
Objekt čerpací stanice ČS 3-2, ČS 3-3 a ČS 1-2 je tvořen kruhovými prefabrikovanými jímkami vnitřního průměru 2,0m. Hloubka jímek je navržena 4,25m, 3,25m respektive 3,0m. Prefabrikované jímky ČS mají tloušťku stěn i dna 150mm. Zastropení prefa jímek bude provedeno železobetonovými prefa zákrytovými deskami tloušťky 250mm. Prefa jímky i prefa zákrytové desky nejsou předmětem statického posouzení.

Pro návrh objektu ČS 3-2 (ČS 3-3, ČS 1-2) se vycházelo z inženýrsko-geologického průzkumu akce „Kanalizace a ČOV Pačlavice včetně m.č. Pornice a Lhota“, kterou v červenci 2022 zpracoval RNDr. Pavel Vavřda. Dle sondy V-6 se pod vrstvou navážek do hloubky cca 2,7m nachází hlína jílovitá, měkká konzistence přecházející do hloubky cca 3,4m v konzistenci velmi měkkou zařazené dle původní ČSN 731001 do tř. F6. Pod těmito vrstvami se dále do hloubky cca 3,8 nachází jíl šedočerný konzistence velmi měkká zařazený do tř. F8, pod kterým byl hlouběji zastižen štěrk jílovitý středně zrnitý tř. G5. Dle IGP byla hladina ustálené podzemní vody zastižena v hloubce cca 3,1m pod stávajícím terénem. Dle zprávy z IGP voda nevykazuje dle ČSN EN 206-1 agresivní prostředí na betonové konstrukce. Z důvodu rovnoměrného roznosu zatížení horní stavbou do základové spáry a dle doporučení z IGP je navrženo provést založení objektů na hrubozrnný polštář s funkcí homogenizační, který bude nahutněn na sepační geotextilii. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry. S ohledem na polohu HPV, charakter zemin a hloubku založení ČS bude založení objektů provedeno pod ochranou rozepřené štětové stěny. Vlastní štětová stěna bude provedena z ocelových štětovnic Larsen IIIIn, rozepření štětové stěny ve zhlaví bude z ocelových válcovaných profilů. Při realizaci zemních a výkopových prací je doporučena účast autorizovaného geologa na převzetí základové spáry.

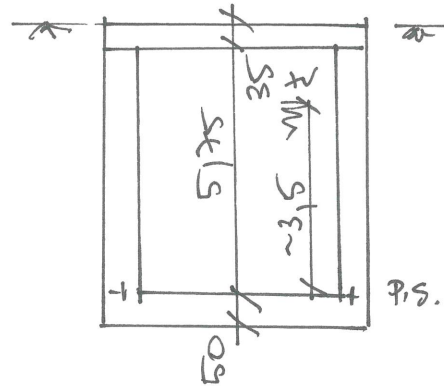
A) ČERPACÍ STANICE ČS 1-1

UKLADĚNÍ ŽEBROVACÍHOVÝH' POKRYTÍ

SCHEMÁT:



PRŮZ. A-A:

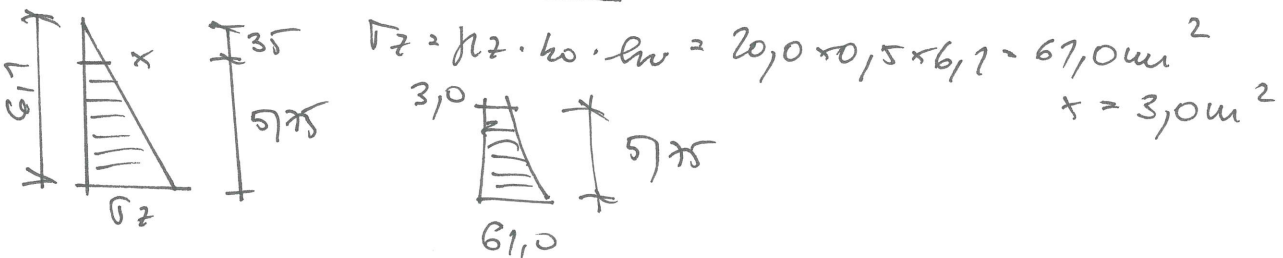


1) JÍMKA

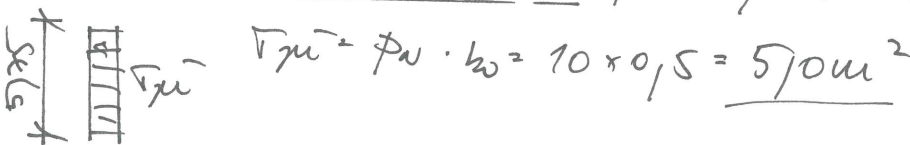
žaluzie

178 - n. uko jímky

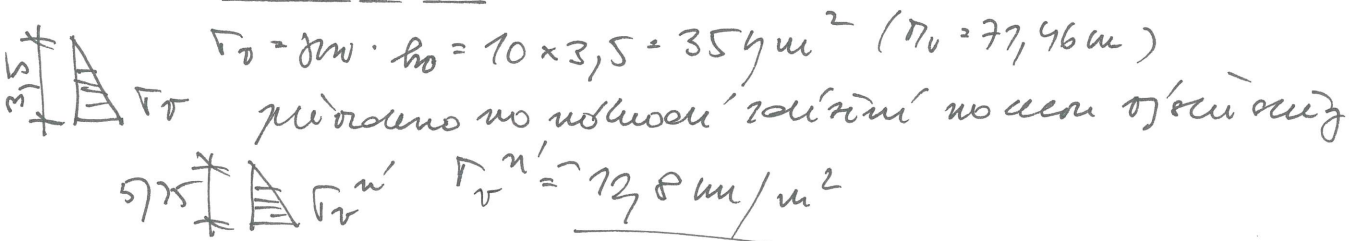
278 - žaluzie zemního $R_1 = 20,0 \text{ m}^3$ $k_0 = 0,5$



378 - příkrytí žebrovací $R_2 = 10,0 \text{ m}^2$ $k_0 = 0,5$



478 - VODA V ČS



6506101 PROFIL:

0 - 3,0m hruškovitý, R_6 $R_1 = 20 \text{ m}^3$ $v = 0,40 \text{ m}^3$ $E_d = 4,0 \text{ m}^3$
3,0 - 6,5m železobeton, R_6 $R_1 = 20 \text{ m}^3$ $v = 0,40 \text{ m}^3$ $E_d = 2,0 \text{ m}^3$

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

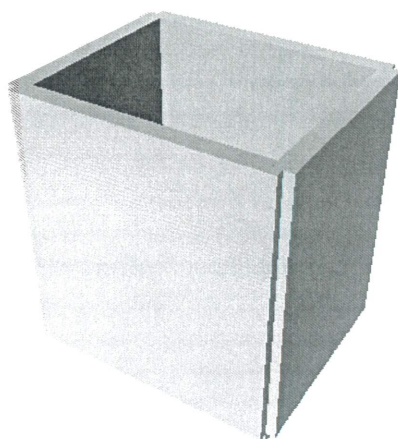
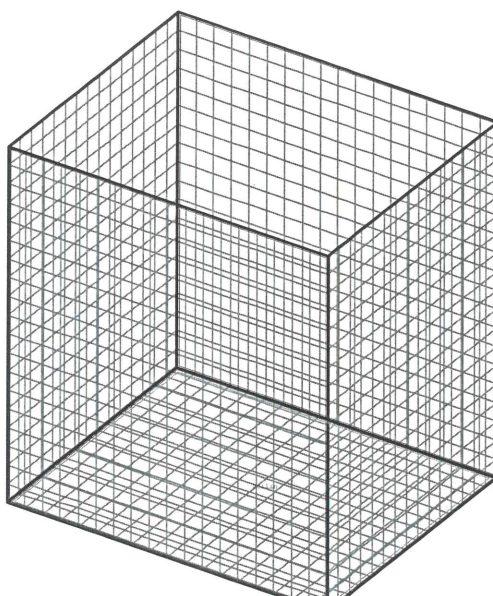


schéma čerpací stanice ČS 1-1



statický model ČS 1-1

Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	5.350	0.000	0.000
3	5.350	0.000	5.800

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

uzel	X m	Y m	Z m
4	0.000	0.000	5.800
5	0.000	4.350	0.000
6	0.000	4.350	5.800
7	5.350	4.350	0.000
8	5.350	4.350	5.800

Makra 2D

čís	typ
1	C25/30 Tloušťka 0.40 m Linie : 1,2,3,4
2	C25/30 Tloušťka 0.40 m Linie : 5,6,7,4
3	C25/30 Tloušťka 0.40 m

čís	typ
	Linie : 8,9,10,2
4	C25/30 Tloušťka 0.40 m Linie : 11,9,12,6
5	C25/30 Tloušťka 0.50 m Linie : 5,11,8,1

Podloží - Makro 2D - Soilin

Index	Makro 2D
1	5

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	beton	Vlastní váha. Směr -Z
2	zemina	Stálé - Zatížení
3	přítížení na povrchu	Nahodilé - užité
4	voda	Nahodilé - voda Střední doba

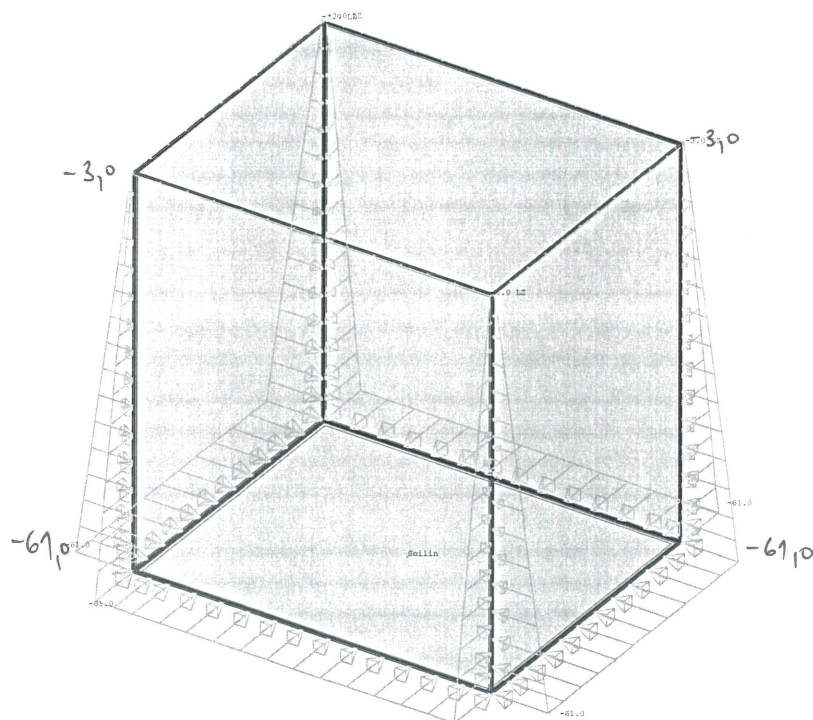
Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

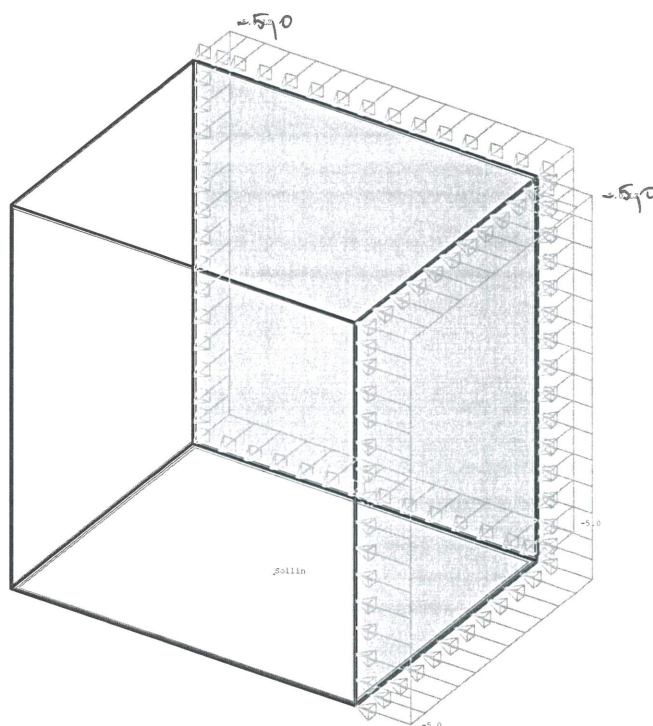
Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav



Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 2



Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 3

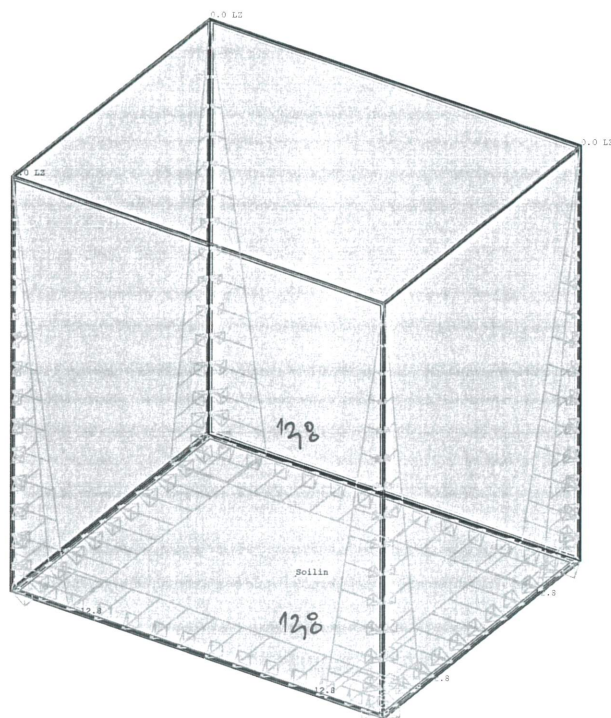
Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

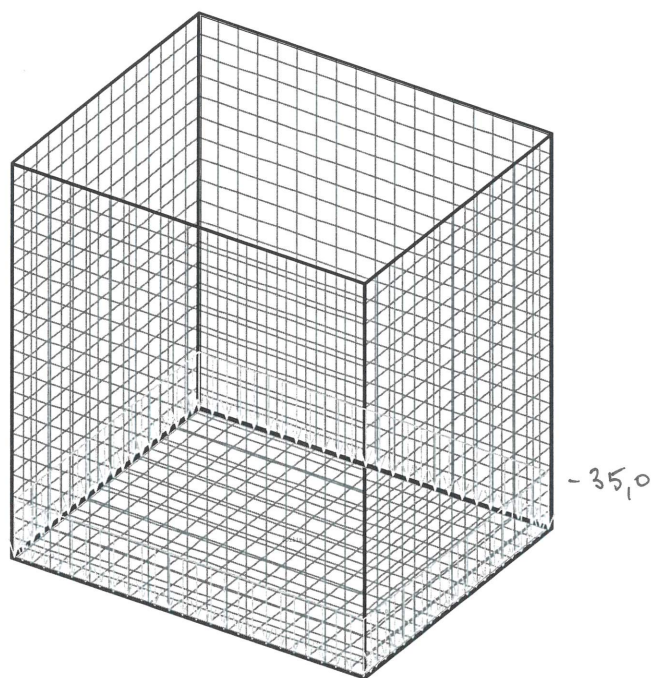
Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav



Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 4



Spojité zatížení 2D. Zatěžovací stavy - 4

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

Zatěžovací stav č. 2 - Volná zatížení

Obdélníky

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	Systém	Platnost	Poloha
1	Směrem Y	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.00	Lokál.	Vše	Délka
		5.35	5.80	0.00	0.00	-61.00			
2	Směrem Y	4.35	0.00	0.00	0.00	-3.00	Lokál.	Vše	Délka
		0.00	5.80	0.00	0.00	-61.00			
3	Směrem Y	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.00	Lokál.	Vše	Délka
		4.35	5.80	0.00	0.00	-61.00			
4	Směrem Y	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.00	Lokál.	Vše	Délka
		5.35	5.80	0.00	0.00	-61.00			

Zatěžovací stav č. 3 - Volná zatížení

Obdélníky

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	Systém	Platnost	Poloha
1	Směrem Y	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	Lokál.	Vše	Délka
		4.35	5.80	0.00	0.00	-5.00			
2	Směrem Y	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	Lokál.	Vše	Délka
		5.35	5.80	0.00	0.00	-5.00			

Zatěžovací stav č. 4 - Volná zatížení

Obdélníky

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	Systém	Platnost	Poloha
1	Směrem Y	5.35	0.00	0.00	0.00	0.00	Lokál.	Vše	Délka
		0.00	5.80	0.00	0.00	12.80			
2	Směrem Y	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	Lokál.	Vše	Délka
		0.00	5.80	0.00	0.00	12.80			
3	Směrem Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Lokál.	Vše	Délka

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	Systém	Platnost	Poloha
4	Směrem Y	4.35	5.80	0.00	0.00	12.80	Lokál.	Vše	Délka
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		5.35	5.80	0.00	0.00	12.80			

Zatěžovací stav č. 2 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
5	0.00	0.00	-6.00

Zatěžovací stav č. 4 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
5	0.00	0.00	-35.00

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - komplexní únosnost	1 beton	1.00
		2 zemina	1.00
		3 přetížení na povrchu	1.00
		4 voda	1.00
2.		1 beton	1.00
		2 zemina	1.00
		3 přetížení na povrchu	1.00
3.		1 beton	1.00
		4 voda	1.00
4.	EC - použitelnost	1 beton	1.00
		2 zemina	1.00
		3 přetížení na povrchu	1.00
		4 voda	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
 3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4
 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4
 5 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 0.95*ZS3 / 1.35*ZS4
 6 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.95*ZS3 / 1.35*ZS4
 7 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
 8 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
 9 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3
 10 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.35*ZS3
 11 : 1.35*ZS1
 12 : 1.00*ZS1
 13 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS4
 14 : 1.00*ZS1 / 1.35*ZS4

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4
 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.90*ZS3 / 0.90*ZS4

Přetížení - Síť+Zatěžovací stav

Index	X [m]	Y [m]	A [m]	B [m]	Rotace [deg]	Řádky	Sl.
2	-0.0731685	-0.0510971	5.43617826	4.45723649	-0.1418209	11	9

Přetížení - kombinace zatěžovacích stavů

Index	Coef	Name
1	1.00	beton
2	1.00	zemina
3	1.00	přetížení na povrchu
4	1.00	voda

Přetížení - Obdélník

Přetížení - Kruh

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

Geologie - Čtyřúhelník

Index	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]	X3 [m]	Y3 [m]	X4 [m]	Y4 [m]
2	-1.0286389	-1.0692688	6.47645544	-1.0530371	6.48283214	5.36192918	-1.0353043	5.36192918

Geologie - Průřez

Index	Depth [m]	Layers	E [Pa]	Poiss	Gama [N/m3]	m
1	3.	5	4000000.	0.4	20000.	0.2
2	6.5	6	2000000.	0.4	20000.	0.2
3	6.8	1	60000000.	0.3	19000.	0.2
4	8.	3	6000000.	0.35	19500.	0.2

Nestlačitelné podloží pod poslední zadanou vrstvou = Ne

Výkopy - Čtyřúhelník

Index	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]	X3 [m]	Y3 [m]	X4 [m]	Y4 [m]	Výška [m]
2	-0.6157048	4.80046251	5.8242724	4.7825405	5.83622041	-0.4626357	-0.5973548	-0.4457356	6.5

Body - Čtyřúhelníková síť

Index	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]	X3 [m]	Y3 [m]	X4 [m]	Y4 [m]	Řádky	Sl.
2	-0.0970084	-0.0923779	5.39342337	-0.1035715	5.39902014	4.42421575	-0.0970084	4.43540929	11	9

Soilin - sedání

Globální extrémy

Číslo	X [m]	Y [m]	w [mm]	Geol. []	Výkop []	Vrstva []	Info []
14	0.40	0.41	33.56	1	1	5	2
60	5.40	1.91	0.00	1	1	5	1

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

11.03.2024

Projekt : Kanalizace a ČOV Pačlavice

Popis : ČS1-1 - žb jímka

Autor : ing. Hamala Miloslav

Legenda pro info

2 - Kladné "účinné" sigmaz v poslední vrstvě geologie (1x)

Vnitřní síla - obvodová stěna

Globální extrémy

Rotace planárního systému: Ne
Dimenzační veličiny - ohybové, membránové

uzel	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]
324	111.81	23.31	76.40	13.72
1056	-29.55	-22.74	-9.75	0.00
399	23.71	114.75	22.40	80.39
1091	0.00	-41.11	0.00	-7.75
649	62.77	13.06	91.72	18.41
397	-14.79	0.00	-22.07	0.00
	23.59	111.88	21.86	80.86
286	0.00	-13.39	0.00	-25.69

Výběr proveden pro makra : 2,4

Vnitřní síla - dno

Globální extrémy

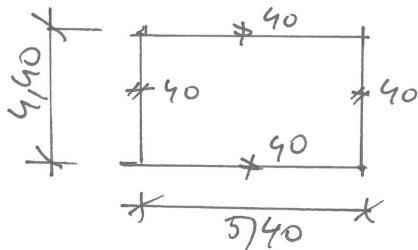
Rotace planárního systému: Ne
Dimenzační veličiny - ohybové, membránové

uzel	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]
1454	134.53	170.48	111.03	138.99
1455	-71.01	0.00	-85.78	0.00
1454	134.53	130.48	111.03	138.99
1539	0.00	-41.78	8.63	0.00
1495	110.35	153.09	120.44	134.86
1454	-66.76	0.00	-90.31	0.00
1428	112.48	151.79	99.07	149.69
1337	0.27	8.50	-24.80	-49.06

Výběr proveden pro makra : 5

6,5 - 6,7m - 1000mm - průměr $\varnothing 63$, $\eta = 19m^3$, $u = 0,3$, $v = 0,30$, $E_d = 60$ kPa
6,7 - 8,0m - průměr $\varnothing 100$, F_4 , $\eta = 19,5m^3$, $u = 0,2$, $v = 0,35$, $E_d = 6$ kPa
Hloubka vlnování ~ 6,5m

STATICKÝ ROZČET:



ROZČET dle "EC" -> "prostorová" metoda 32"
dle 4-11

účinná vnitřní síla (střed, dno)

dle 12

DIMENZOVÁNÍ

a) OBVOODOVÁ STĚNA

$H = 400$ mm, BETON C 25/30 x C3 x F7, $k_{\text{prn}} = 35$ mm

účinná vnitřní síla $m_y D^+ = 114,75$ mm

$m_x D^+ = 117,87$ mm + dle 12

$m_y D^- = 80,86$ mm

SILOVÁ VÝHRA

pro obou površích armatura $\varnothing R14 \text{ s } 150$ mm

$\pi_{R0} = 153,95$ mm $> m_y D^+ = 114,75$ mm

VOODROVÁ VÝHRA

min. $\varnothing R14 \text{ s } 175$ mm

$\pi_{R0} = 127,47$ mm $> m_x D^+ = 117,87$ mm

+ prostorová - dle 14

b) DNO

$H = 500$ mm, BETON C 25/30 x C3 x F7, $k_{\text{prn}} = 40$ mm

účinná vnitřní síla + $m_x D^+ = 134,63$ mm

$m_y D^- = 149,69$ mm + dle 12

armatura v obou směrech, pro obou površích

$\varnothing R14 \text{ s } 150$ mm + $A_s = 10,26$ cm²

$\pi_{R0} = 10,26 \cdot 10^4 \cdot 434,78 \cdot (0,45 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0335) =$

$= 188,78$ mm $> m_y D^- = 149,69$ mm

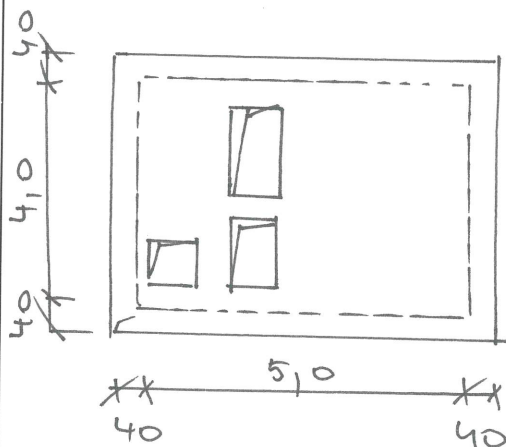
OK!

Posouzení betonových prvků dle EuroCode 2

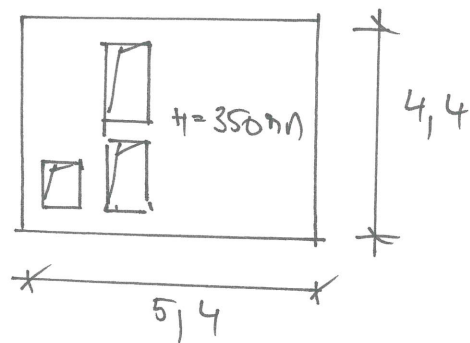
<u>Rozměr prvku</u> b = 1 m h = 0,4 m	<u>Výztužení</u> ϕ [mm] As1 14 As2 12	Počet 6,667 6,667	Prvek č.: <u>obvodová stěna</u> As1 = 1026,307313 mm ² As2 = 754,0216992 mm ²
<u>Charakteristiky betonu</u> Beton C 25/30 $f_{ck} = 25$ MPa $f_{ctm} = 2,6$ MPa $E_{cm} = 30500$ Mpa $\tau_{rk} = 0,45$ Mpa $\alpha = 1$ $\gamma_c = 1,5$ $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 16,66$ Mpa $\epsilon_{cd} = f_{cd}/E = 0,0035$	<u>Charakteristiky výztuže As1</u> Výztuž 10 505 R $f_{yk} = 500$ MPa $f_{tk} = 550$ MPa $E = 200000$ Mpa průměry 8-36 mm Povrch žebírkový $\gamma_s = 1,15$ $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 434,78$ Mpa $\epsilon_{yd} = f_{yd}/E = 0,00217$	<u>Charakteristiky výztuže As2</u> Výztuž 10 505 R $f_{yk} = 500$ MPa $f_{tk} = 550$ MPa $E = 200000$ Mpa průměry 8-36 mm Povrch žebírkový $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 434,78$ Mpa $\epsilon_{yd} = f_{yd}/E = 0,00217$	
<u>Krytí výztuže</u> $\Delta h = 5$ mm c min = 30 mm c = c min + $\Delta h = 35$ mm $d1 = c + \phi/2 = 42$ mm $d2 = c + \phi/2 = 41$ mm d = h - d1 = 0,358 m As1 - vnější strana (od zeminy) As2 - návodní strana	<u>Schema</u> 		

<u>Posouzení</u> SVISLÁ VÝZTUŽ Mzd = 114,75 kNm vnější strana (od zeminy) +R14 a 150 mm			
As,max = 0,04 * Ac = 0,04 * 1 * 0,4 = 0,016 m ² = 16000 mm ²			
As,celk = 1026,3073128 + 754,0216992 = 1780,33 mm ² < As,max = 16000 mm ²	vyhovuje		
Poloha neutrální osy x = As * f _{yd} / b * λ * f _{cd} = 0,0010263073128 * 434,78 / 1 * 0,8 * 16,66 = 0,03348 m			
Kontrola přetvoření výztuže ε _s = ε _{cd} * (d - x) / x = 0,0035 * 0,358 - 0,03348 / 0,03348 = 0,0339 > ε _{yd} = 0,00217	vyhovuje		
Kontrola míry vyztužení As,min = 0,26 * f _{ctm} / f _{yk} * b * d = 0,26 * 2,6 / 500 * 1 * 0,358 = 4,84E-04 m ² = 4,84 cm ² > 0,013 * b * d = 0,013 * 1 * 0,358 = 4,65 cm ²			
As = 10,263 cm ² > As,min = 4,84 cm ²	vyhovuje		
Kontrola únosnosti průřezu z _c = d - 0,4 * x = 0,358 - 0,4 * 0,03348 = 0,345 m M _{rd} = As * f _{yd} * z _c = 1,0263073128 * 434,78 * 0,345 = 153,95 kNm			
M _{rd} = 153,95 kNm > M _{zd} = 114,75 kNm	vyhovuje		
M _{vd} = 80,86 kNm návodní strana			
x = 0,0246 m z _c = 0,348 m			
M _{rd} = 0,7540216992 * 434,78 * 0,348 = 114,09 kNm			
M _{rd} = 114,09 kNm > M _{zd} = 80,86 kNm	vyhovuje		
VODOROVNÁ VÝZTUŽ M _{xd} = 111,81 kNm As _v = 880 mm ² (øR14 á 175mm) d _v = c + φ/2 = 56 mm d = h - d _v = 0,344 m			
x = 0,00088 * 434,78 / 1 * 0,8 * 16,66 = 0,02871 m			
z _c = 0,344 - 0,4 * 0,02871 = 0,333 m			
M _{rd} = 0,88 * 434,78 * 0,333 = 127,41 kNm			
M _{rd} = 127,41 kNm > M _{xd} = 111,81 kNm	vyhovuje		

A2) STUPOVNÍ DESKA ČS 1-1



STATICKÝ MODEL:



ZATÍŽENÍ

1) - nos. vlna stupňů (h = 3.50m)

2) - vlastní zátiží $q_k = 0,1 \times 23 = 2,30 \text{ kN/m}^2$

3) - vlastní zátiží 1 $q_k = 1500 \text{ kN/m}^2$

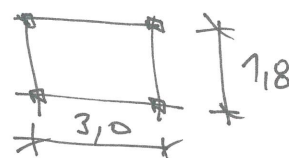
4) - vlastní zátiží 2 $q_k = 1500 \text{ kN/m}^2$

5) - vlastní zátiží 3

6) - vlastní zátiží 4 $q_k = 1500 \text{ kN/m}^2$

(zátiží poměry)

$P_k = 60 / 1,6 = 37,5 \text{ kN}$



max. zátiží 120kN

$P_k = 120 / 2 = 60 \text{ kN}$

$q_k = 60 / 0,2 \times 0,2 = 1500 \text{ kN/m}^2$

úroveň + el. 16 - 20

DIMENZOVÁNÍ

h = 3.50m BETON C30/37 XC4 XF4 klas. 35m

úroveň umístění sil - m x d = 117,96m
 $m \times d = 130,47 \text{ m}$ - el. 20

a) SPODNÍ ÚTĚR - směr „y“ + směr „x“

$\phi R 14 @ 125 \text{ m}$ $l_{R0} = 157,95 \text{ m} > m \times d = 130,47 \text{ m}$

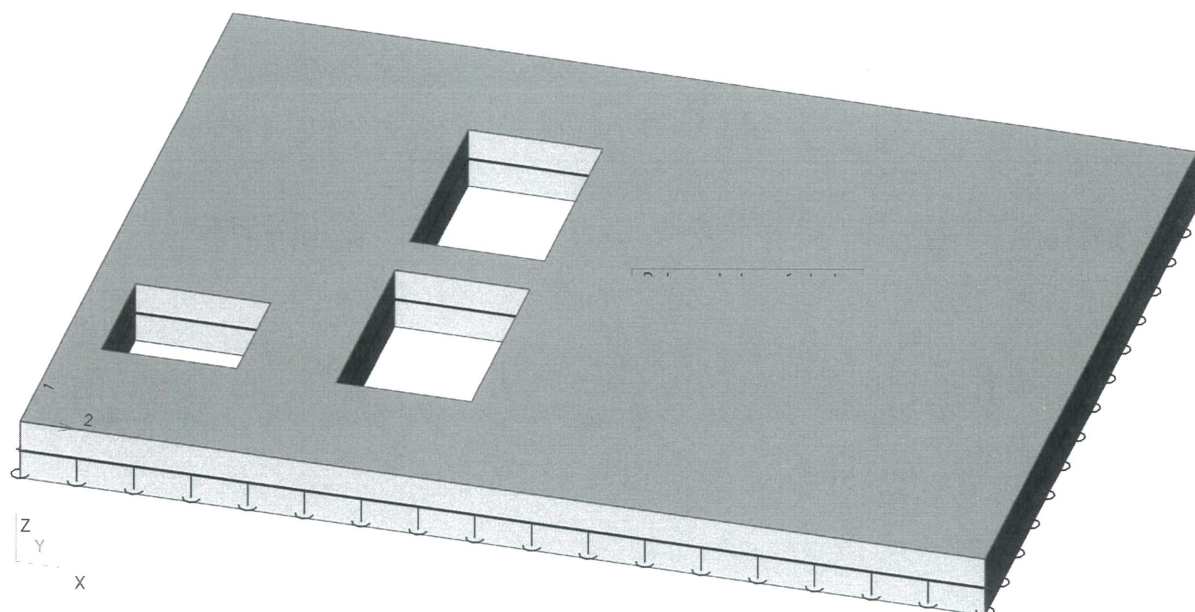
$l_{R0} = 150,46 \text{ m} > m \times d = 117,96 \text{ m}$

→ posunut
el. 21

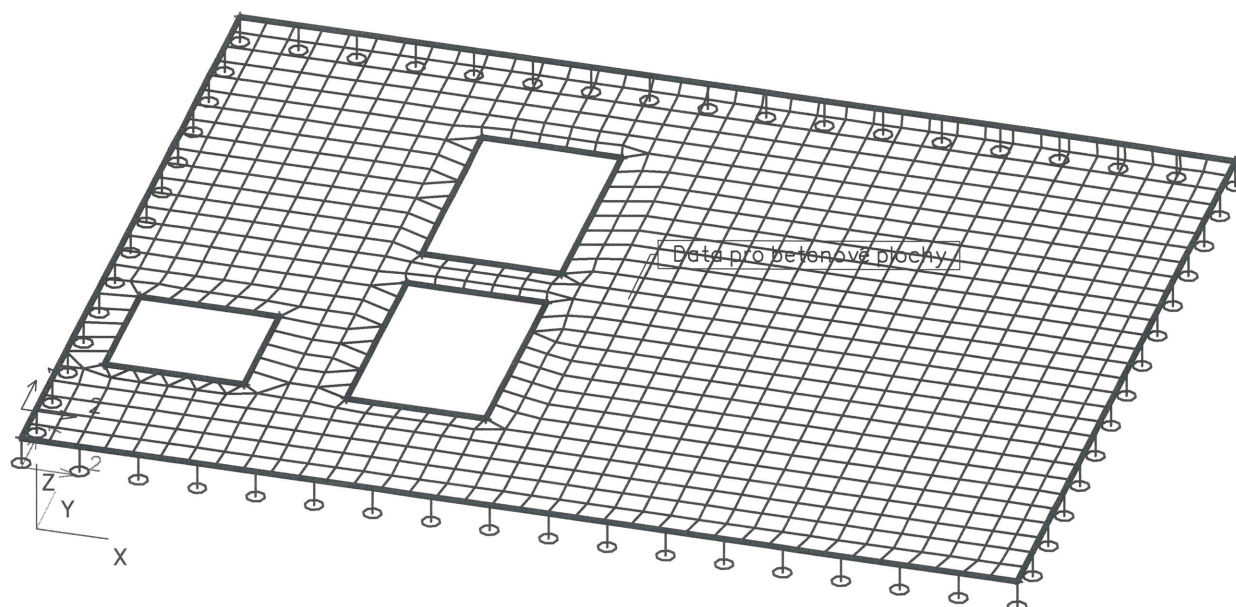
b) HORNÍ ÚTĚR

úroveň - síť klas. 100/100 x 8/8m

1. schéma stropní desky



2. statický model desky



3. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,00	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická mez kluzu fyk [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	0,2	8,3333e+04	0,00	500,0

4. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]
N1	0,000	0,000	N5	0,225	0,825	N9	1,525	0,825	N13	1,525	2,325
N2	5,350	0,000	N6	0,225	1,525	N10	2,275	0,825	N14	2,275	2,325
N3	5,350	4,350	N7	0,975	1,525	N11	2,275	2,025	N15	2,275	3,525
N4	0,000	4,350	N8	0,975	0,825	N12	1,525	2,025	N16	1,525	3,525

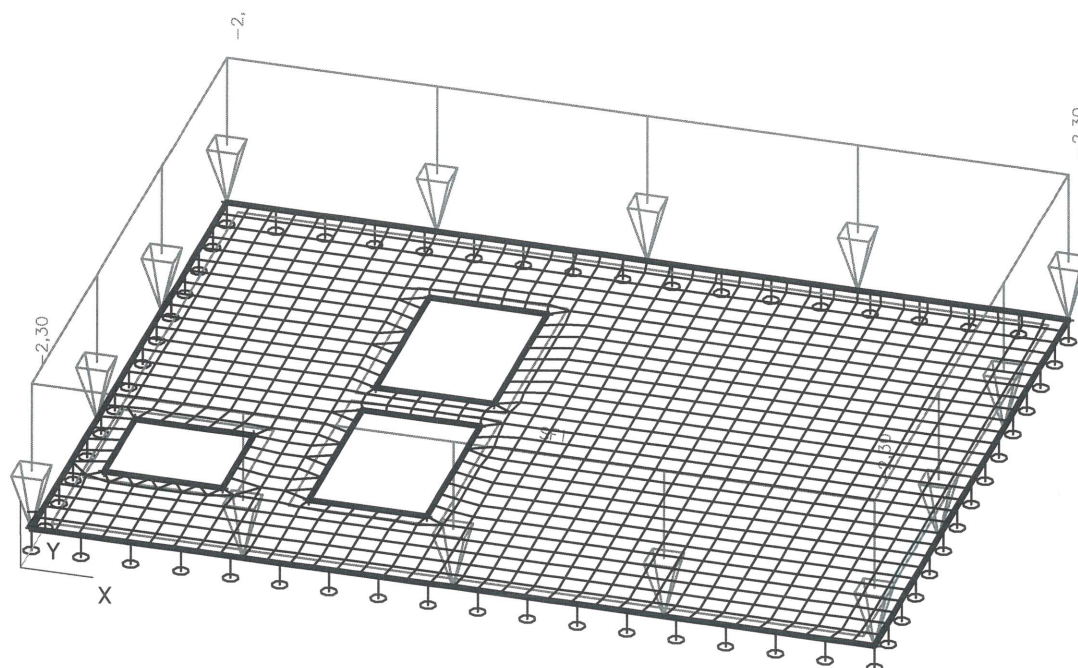
5. Plocha

Jméno	Materiál	Tl. [mm]	Typ tloušťky	Typ	Vrstva
S1	C30/37	350	konstantní	deska (90)	Vrstva1

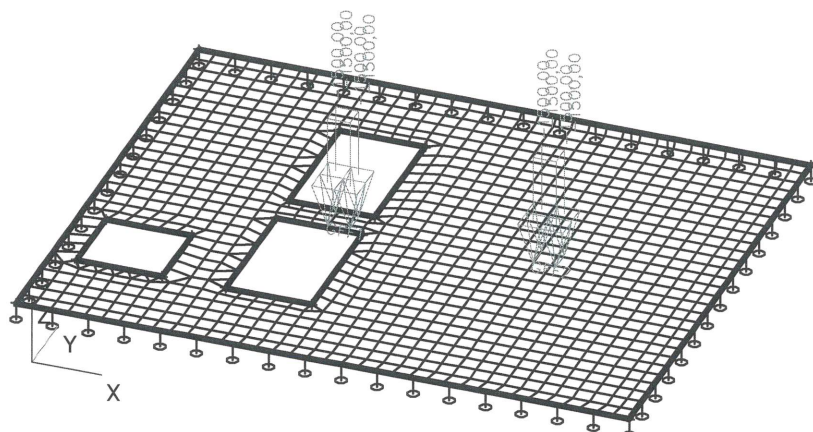
6. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
beton	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
ostatní stálé	Stálé	LG1	Standard				
kolový tlak 1	Proměnné	nahod	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
kolový tlak 2	Proměnné	nahod	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
kolový tlak 3	Proměnné	nahod	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
kolový tlak 4	Proměnné	nahod	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

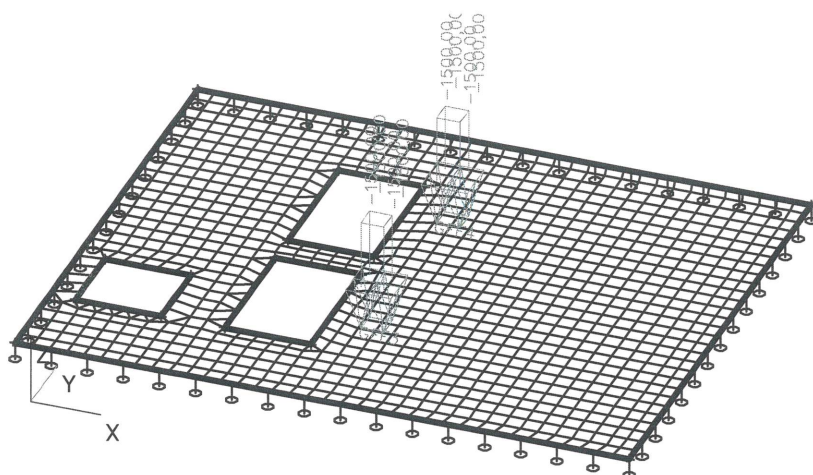
7. ostatní stálé / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



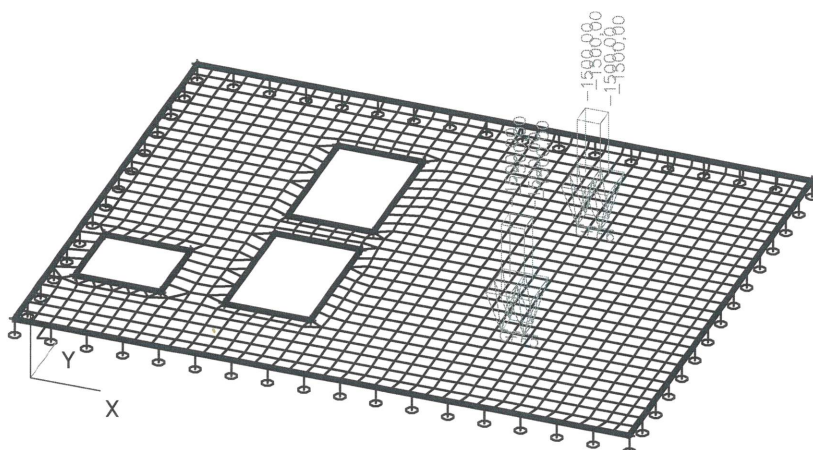
8. kolový tlak 1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



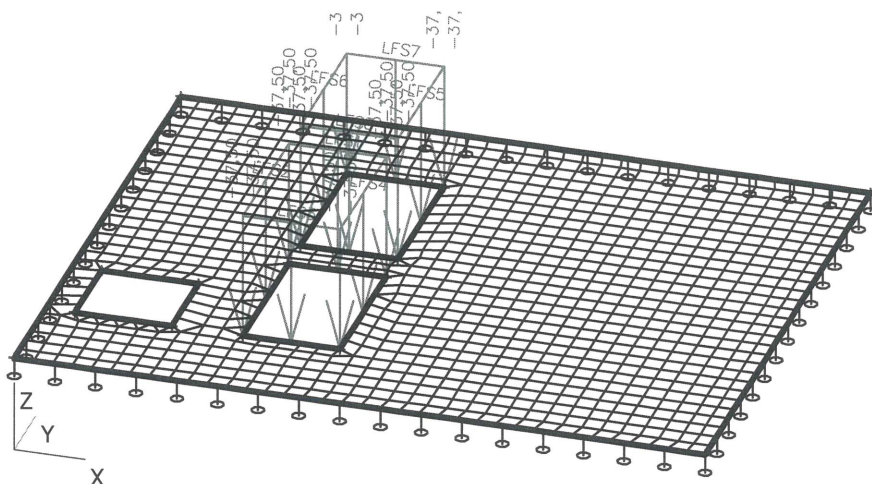
9. kolový tlak 2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



10. kolový tlak 3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



11. kolový tlak 4 /	Hodnota pro výpočet /	Hodnota /	Jméno /	Popis excentricity
---------------------	-----------------------	-----------	---------	--------------------



12. Spojité zatížení na hraně plochy

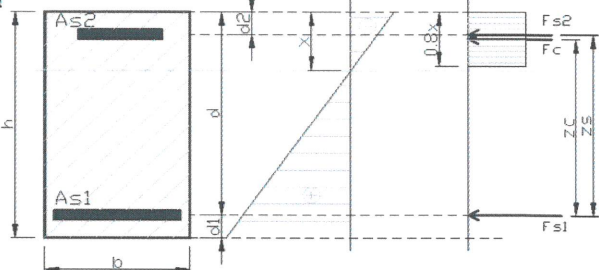
Jméno	Typ	Směr	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Poz x ₁	Poloha	Hrana	
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení		Poz x ₂	Souř.	Poč
LFS1	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	3	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS2	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	4	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS3	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	1	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS4	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	2	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS5	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	2	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS6	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	4	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS7	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	3	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS8	Síla	Z	-37,50	0,000	Délka	1	
	kolový tlak 4	GSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku

13. Kombi-nace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	návrh	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	beton	1,00
			ostatní stálé	1,00
			kolový tlak 1	1,00
			kolový tlak 2	1,00
			kolový tlak 3	1,00
			kolový tlak 4	1,00
CO2	charakt	EN-MSP charakteristická	beton	1,00
			ostatní stálé	1,00
			kolový tlak 1	1,00
			kolový tlak 2	1,00
			kolový tlak 3	1,00
			kolový tlak 4	1,00

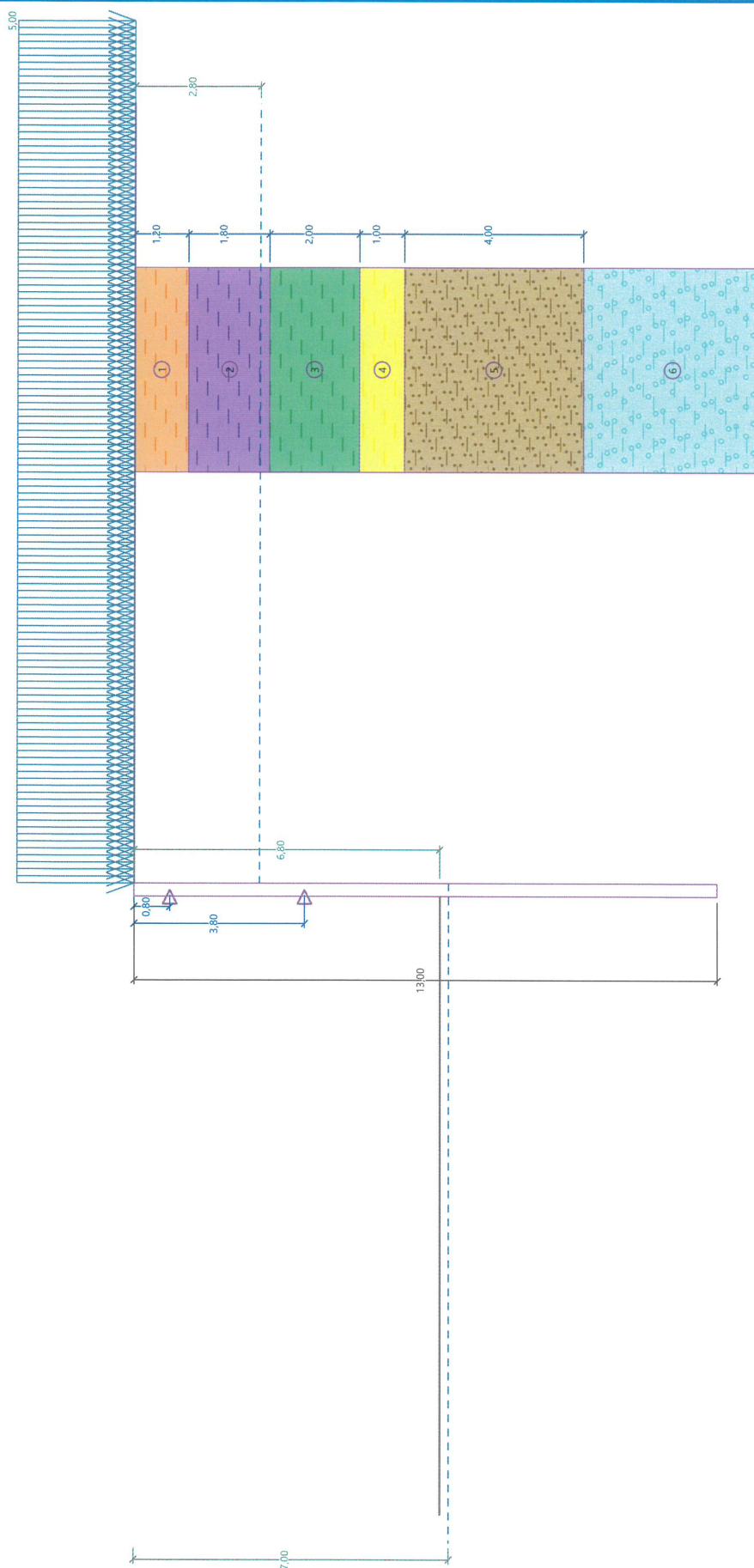
отбой!

Posouzení betonových prvků dle EuroCode 2

Rozměr prvku b= 1 m h= 0,35 m	Výztužení ϕ [mm] As1 14 As2 14	Počet Prvek č.: stropní deska ČS As1= 1231,5072 mm ² As2= 1231,5072 mm ²
Charakteristiky betonu Beton C 30/37 f _{ck} = 30 MPa f _{ctm} = 2,9 MPa E _{cm} = 32000 Mpa τ _{rk} = 0,51 Mpa α= 1 γ _c = 1,5 f _{cd} =f _{ck} /γ _c 20 MPa ε _{cd} =f _{cd} /E 0,0035	Charakteristiky výztuže As1 Výztuž 10 505 R f _{yk} = 500 MPa f _{tk} = 550 MPa E= 200000 Mpa průměry 8-36 mm Povrch žebírkový γ _s = 1,15 f _{yd} =f _{yk} /γ _s 434,78 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0,00217	Charakteristiky výztuže As2 Výztuž 10 505 R f _{yk} = 500 MPa f _{tk} = 550 MPa E= 200000 Mpa průměry 8-36 mm Povrch žebírkový f _{yd} =f _{yk} /γ _s 434,78 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0,00217
Krytí výztuže Δh= 5 mm c _{min} = 30 mm c=c _{min} +Δh 35 mm d1=c+φ/2 42 mm d2=c+φ/2 42 mm d=h-d1 0,308 m As1 - hlavní směr As2 - vedlejší směr	Schema 	
Posouzení VÝZTUŽ -y M _{yd} = 130,47 kNm hlavní účinek Ø R14 á 125mm As,max = 0,04*Ac = 0,04*1*0,35= 0,014 m ² = 14000 mm ² As,celk = 1231,5072+1231,5072= 2463,01 mm ² < As,max= 14000 mm ² Poloha neutrální osy x = As*f _{yd} / b*λ*f _{cd} = 0,0012315072*434,78/1*0,8*20= 0,03346 m Kontrola přetvoření výztuže ε _s = ε _{cd} * (d-x) / x= 0,0035*0,308-0,03346/0,03346= 0,0287 > ε _{yd} = 0,00217 Kontrola míry vyztužení As,min = 0,26 * f _{ctm} /f _{yk} * b * d= 0,26*2,9/500*1*0,308= 4,64E-04 m ² = 4,64 cm ² > 0,013 * b * d = 0,013*1*0,308= 4 cm ² As = 12,315 cm ² > As,min = 4,64 cm ² vyhovuje Kontrola únosnosti průřezu z _c = d - 0,4 * x = 0,308-0,4*0,03346= 0,295 m M _{rd} = As * f _{yd} * z _c = 1,2315072*434,78*0,295= 157,95 kNm M _{rd} = 157,95 kNm > M _{yd} = 130,47 kNm vyhovuje VÝZTUŽ -x M _{xd} = 117,86 kNm As _v = 1231,51 mm ² (ØR14 á 125mm) d _v =c+φ+φ/2 = 56 mm d=h-d _v = 0,294 m x = 0,0012315072*434,78/1*0,8*20= 0,03346 m z _c = 0,294-0,4*0,03346= 0,281 m M _{rd} = 1,2315072*434,78*0,281= 150,46 kNm M _{rd} = 150,46 kNm > M _{xd} = 117,86 kNm vyhovuje		

Název :

Fáze : 5



Třída F6, konzistence tuhá

Třída F6, konzistence tuhá-pevná

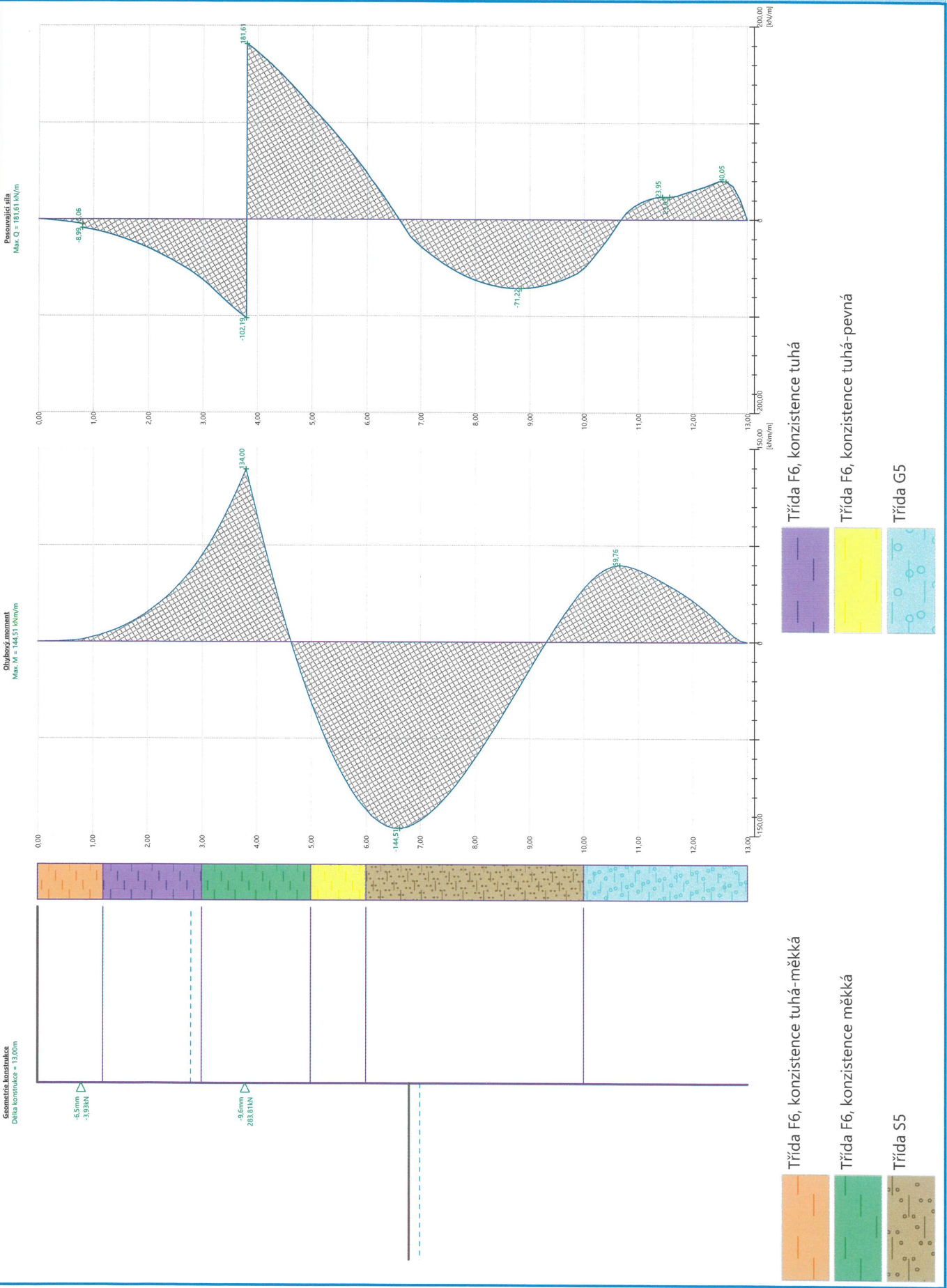
Třída G5

Třída F6, konzistence tuhá-měkká

Třída F6, konzistence měkká

Třída S5

Název :



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Návrhový přístup :	1 - redukce zatížení a materiálu

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce =	13,00 m
Název průřezu : Štetovnice :	III n
Plocha průřezu	$A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti	$I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
Průřezový modul	$W = 1,600E-03 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 1,756E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 240 GP

Mez kluzu	$f_y = 240,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží



Modul reakce podloží vypočten z převárných charakteristik zemin.

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 257,20 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	257,20 .. 256,00	Třída F6, konzistence tuhá-měkká	
2	1,80	1,20 .. 3,00	256,00 .. 254,20	Třída F6, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,00	3,00 .. 5,00	254,20 .. 252,20	Třída F6, konzistence měkká	
4	1,00	5,00 .. 6,00	252,20 .. 251,20	Třída F6, konzistence tuhá-pevná	
5	4,00	6,00 .. 10,00	251,20 .. 247,20	Třída S5	
6	-	10,00 .. ∞	247,20 .. -	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle kombinace 1

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci**

Maximální posouvající síla = 14,60 kN/m

Maximální moment = 21,28 kNm/m

Maximální deformace = 8,0 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

ing. Hamala Miloslav, Uničov
štetová stěna Čerpací nádrže

Kanalizace a ČOV Pačlavice
Čerpací stanice ČS 1-1

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	Podpora 1	0,80	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,46	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 11,65 kN/m
Maximální moment = 22,58 kNm/m
Maximální deformace = 7,7 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-6,5	8,91	0,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,80	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,46	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 56,65 kN/m
Maximální moment = 78,63 kNm/m
Maximální deformace = 9,9 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-6,5	47,35	0,00

Vstupní data (Fáze budování 4)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m²]	[kN/m²]			
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,80	1,00
2	Ano	Podpora 2	3,80	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,46	Volné		
2	Pevné		-9,64	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 56,66 kN/m

Maximální moment = 78,59 kNm/m

Maximální deformace = 9,9 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-6,5	47,33	0,00
2	3,80	-9,6	1,22	0,00

Vstupní data (Fáze budování 5)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 257,20 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	257,20 .. 256,00	Třída F6, konzistence tuhá-měkká	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,80	1,20 .. 3,00	256,00 .. 254,20	Třída F6, konzistence tuhá	
3	2,00	3,00 .. 5,00	254,20 .. 252,20	Třída F6, konzistence měkká	
4	1,00	5,00 .. 6,00	252,20 .. 251,20	Třída F6, konzistence tuhá-pevná	
5	4,00	6,00 .. 10,00	251,20 .. 247,20	Třída S5	
6	-	10,00 .. ∞	247,20 .. -	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,80	1,00
2	Ne	Podpora 2	3,80	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,46	Volné		
2	Pevné		-9,64	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci**

Maximální posouvající síla = 181,61 kN/m
 Maximální moment = 144,51 kNm/m
 Maximální deformace = 18,2 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-6,5	-3,93	0,00
2	3,80	-9,6	283,81	0,00

Dimenzace čís. 1**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -18,2 mm
 Minimální deformace = 0,4 mm
 Maximální ohybový moment = 134,00 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -144,51 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 181,61 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 144,51 \text{ kNm/m}; \quad Q = 2,61 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 181,61 \text{ kN/m}; \quad M = 134,00 \text{ kNm/m}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:**Posouzení ohybu:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,376 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,003 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 82,22 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,33 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,117 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:**Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,349 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,218 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

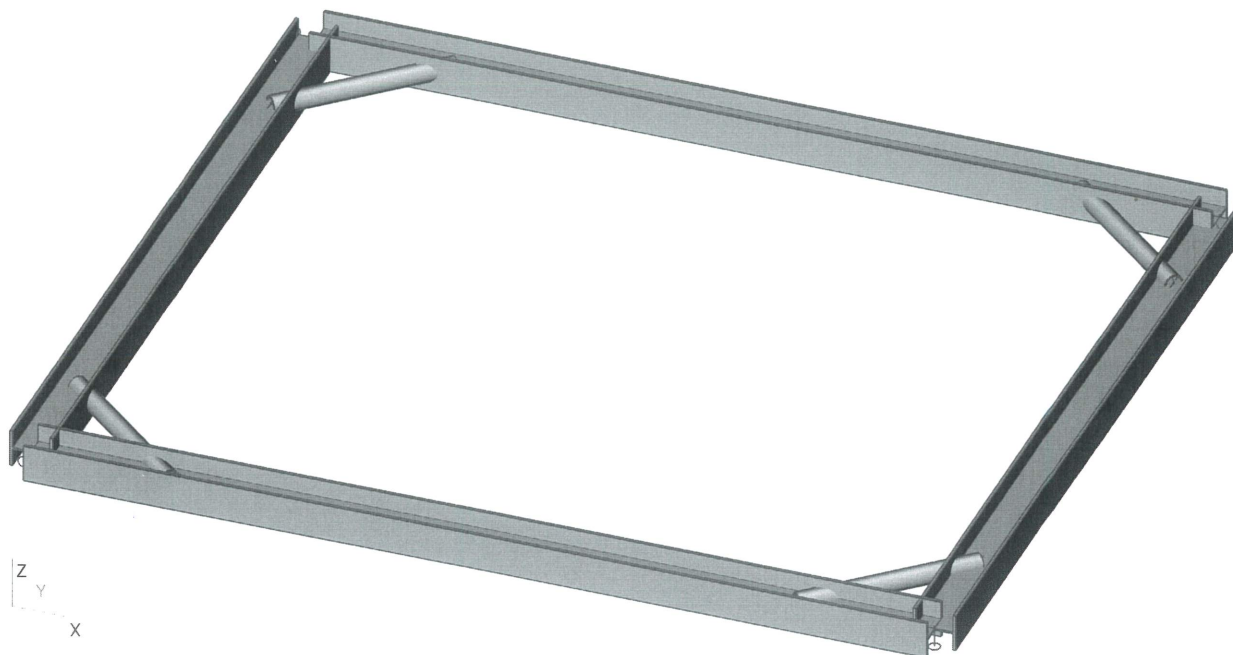
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 76,24 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 22,75 \text{ MPa}$

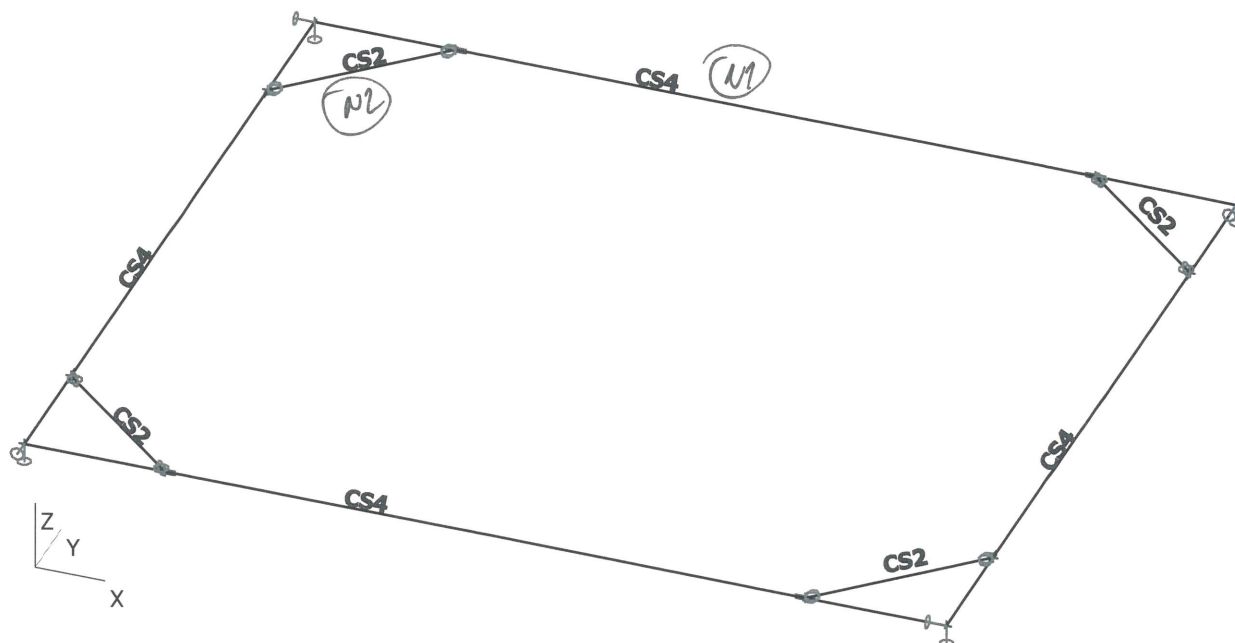
Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,128 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Průřez VYHOVUJE

1. schéma ocelového rozpěrného rámu



2. statický model rámu



3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N5	1,100	0,000	0,000	N10	7,200	1,000	0,000
N2	0,000	6,200	0,000	N6	1,100	6,200	0,000	N11	6,100	0,000	0,000
N3	7,200	0,000	0,000	N7	0,000	1,000	0,000	N12	7,200	5,200	0,000
N4	7,200	6,200	0,000	N9	0,000	5,200	0,000	N13	6,100	6,200	0,000

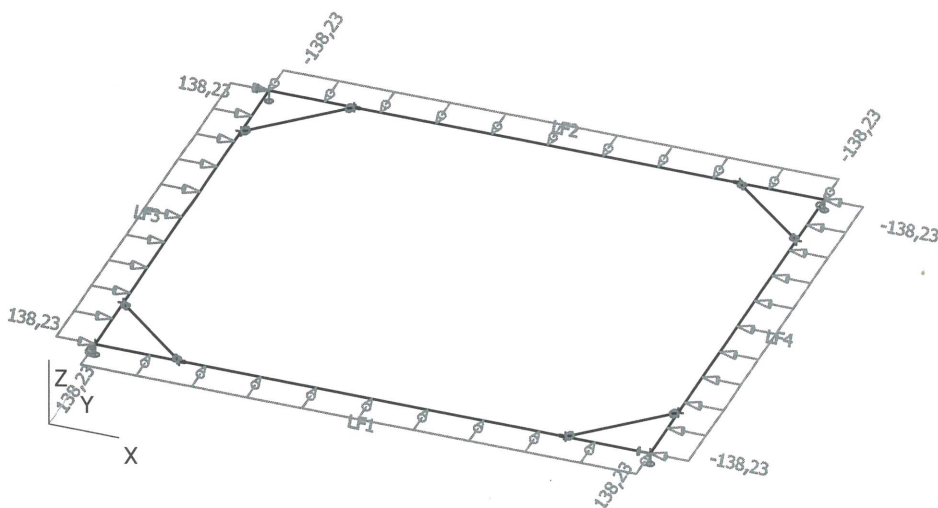
5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS4 - HEB340	6,200	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS4 - HEB340	7,200	Čára	N1	N3	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS4 - HEB340	7,200	Čára	N2	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS4 - HEB340	6,200	Čára	N3	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS2 - RO152.4X10	1,487	Čára	N7	N5	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS2 - RO152.4X10	1,487	Čára	N9	N6	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS2 - RO152.4X10	1,487	Čára	N10	N11	obecný (0)	standard	Vrstva1
B11	CS2 - RO152.4X10	1,487	Čára	N12	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS1	Stálé	SZ1	Standard

7. ZS1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



8. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení		x2	Poloha		Exc ez [m]
LF1	B2	Síla	Y	138,23	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B3	Síla	Y	-138,23	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	X	138,23	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	-138,23	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	n	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
CO2	ch	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00

10. Vnitřní síly na prutu-vodorovný nosník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B1..B4
Kombinace : CO1

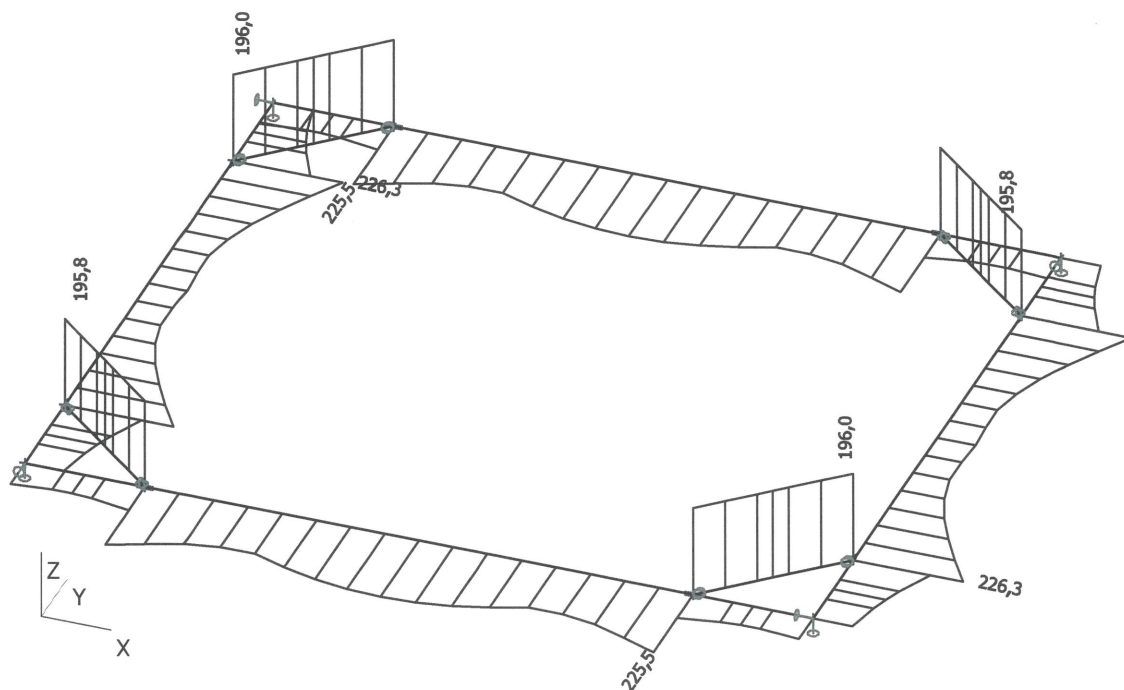
Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/1	1,000	-671,90	325,84	0,00
B3	CO1/1	0,000	69,85	163,44	0,00
B3	CO1/1	3,600	-578,37	-397,95	0,00
B2	CO1/1	3,600	-578,37	397,95	0,00
B1	CO1/1	0,000	-83,14	163,27	0,00

11. Vnitřní síly na prutu-vzpěra

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B8..B11
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B9	CO1/1	0,000	-876,04	0,00	0,00
B8	CO1/2	0,000	-648,34	0,00	0,00
B8	CO1/1	0,000	-875,26	0,00	0,00

12. Napětí na prutu



a) VODOROVNÝ PRŮTOK - HE R 340 (popr. 2x I 340) (M)

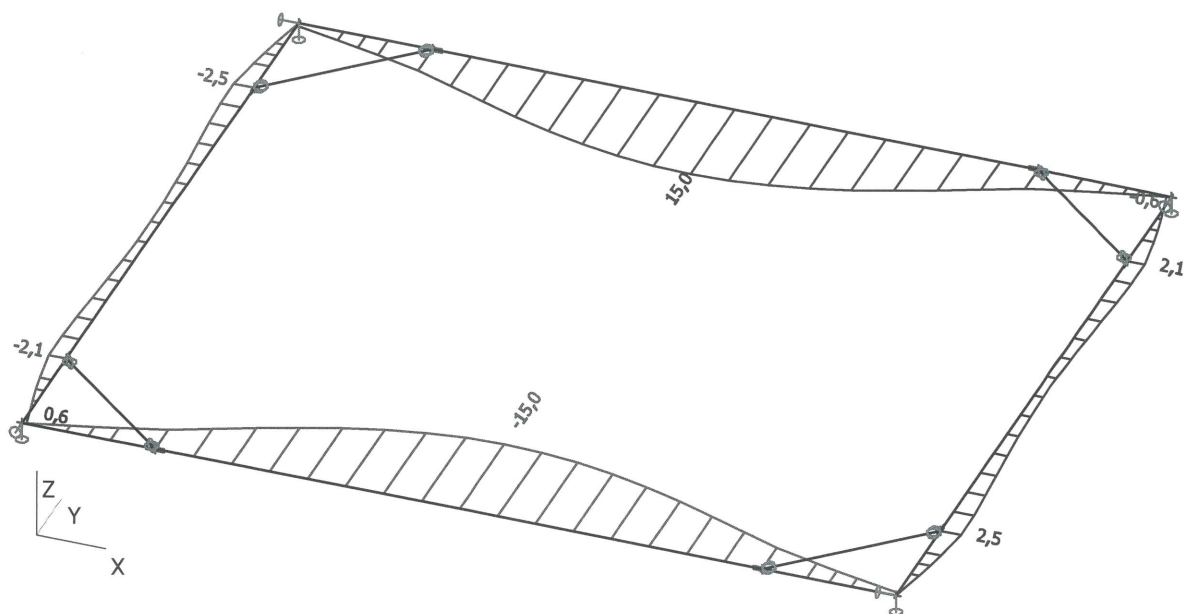
$$\sigma = 226,3 \text{ MPa} < \sigma_{\text{dov}} = 235 \text{ MPa}$$

b) VZPĚRA TR. 1524/10 (N2)

$$\sigma = 196,0 \text{ MPa} < \sigma_{\text{dov}} = 235 \text{ MPa}$$

OK!

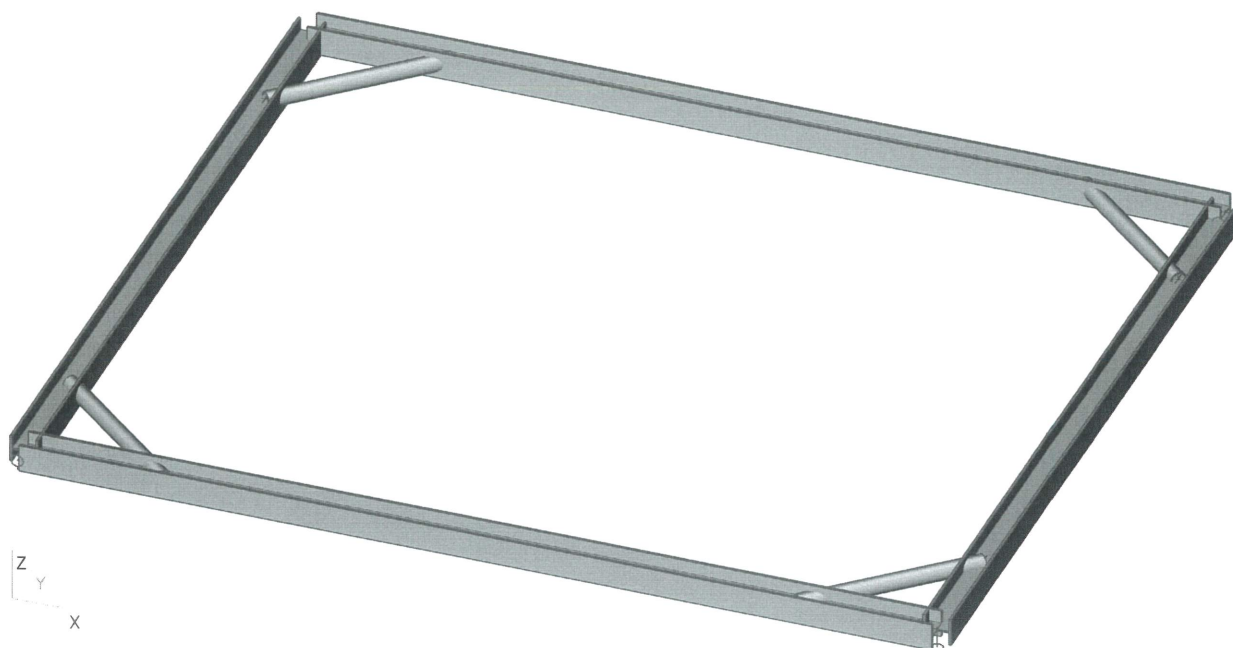
13. Deformace na prutu



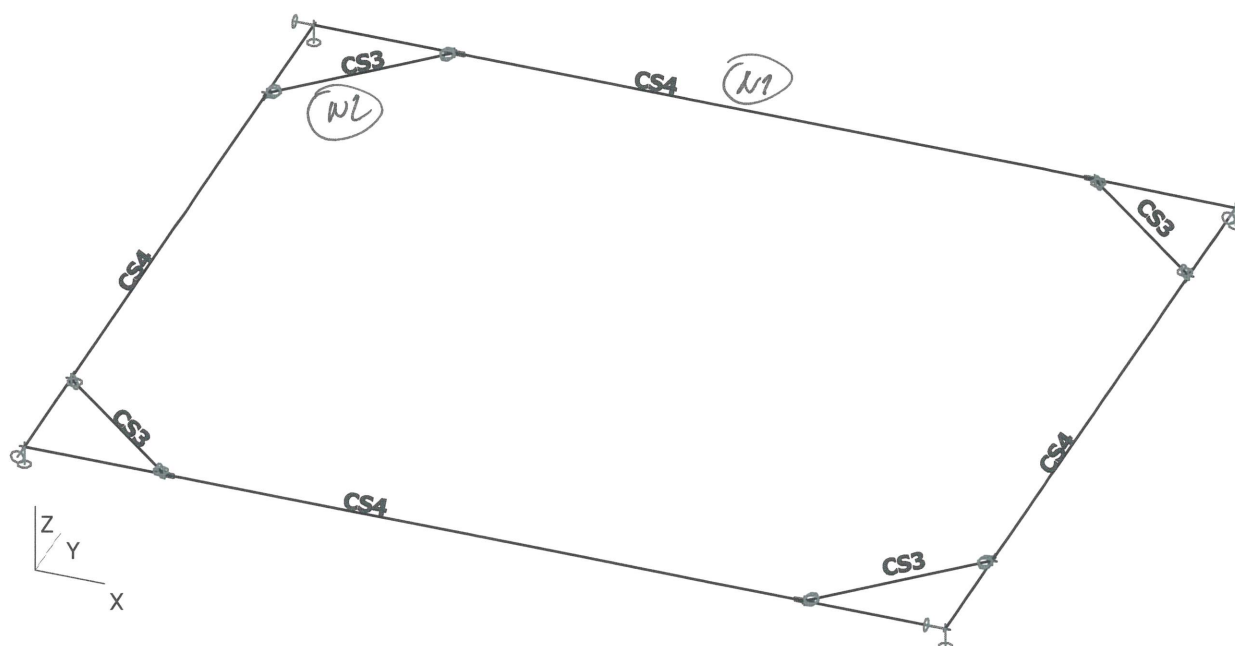
Průběh prutu:

$$y = 15,0777 < y_{pr} = \frac{5000}{250} = 20,0777 \quad \underline{\underline{vztah?}}$$

1. schéma ocelového rozpěrného rámu



2. statický model rámu



3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N5	1,100	0,000	0,000	N10	7,200	1,000	0,000
N2	0,000	6,200	0,000	N6	1,100	6,200	0,000	N11	6,100	0,000	0,000
N3	7,200	0,000	0,000	N7	0,000	1,000	0,000	N12	7,200	5,200	0,000
N4	7,200	6,200	0,000	N9	0,000	5,200	0,000	N13	6,100	6,200	0,000

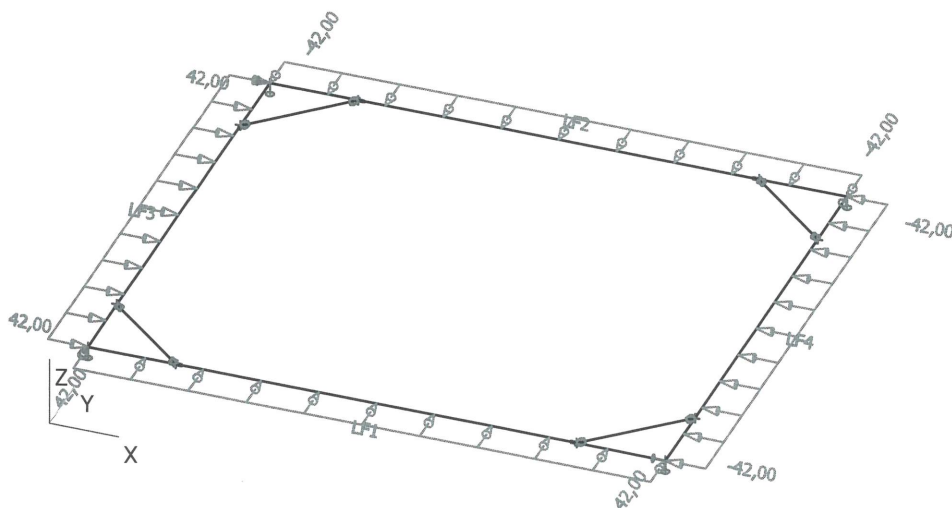
5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS4 - HEB220	6,200	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS4 - HEB220	7,200	Čára	N1	N3	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS4 - HEB220	7,200	Čára	N2	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS4 - HEB220	6,200	Čára	N3	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS3 - RO127X6.3	1,487	Čára	N7	N5	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS3 - RO127X6.3	1,487	Čára	N9	N6	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS3 - RO127X6.3	1,487	Čára	N10	N11	obecný (0)	standard	Vrstva1
B11	CS3 - RO127X6.3	1,487	Čára	N12	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS1	Stálé	SZ1	Standard

7. ZS1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



8. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ey [m]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení		x2	Poloha		Exc ez [m]
LF1	B2	Síla	Y	42,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B3	Síla	Y	-42,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	X	42,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	-42,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	n	EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
CO2	ch	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00

10. Vnitřní síly na prutu-vodorovný nosník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B1..B4
Kombinace : CO1

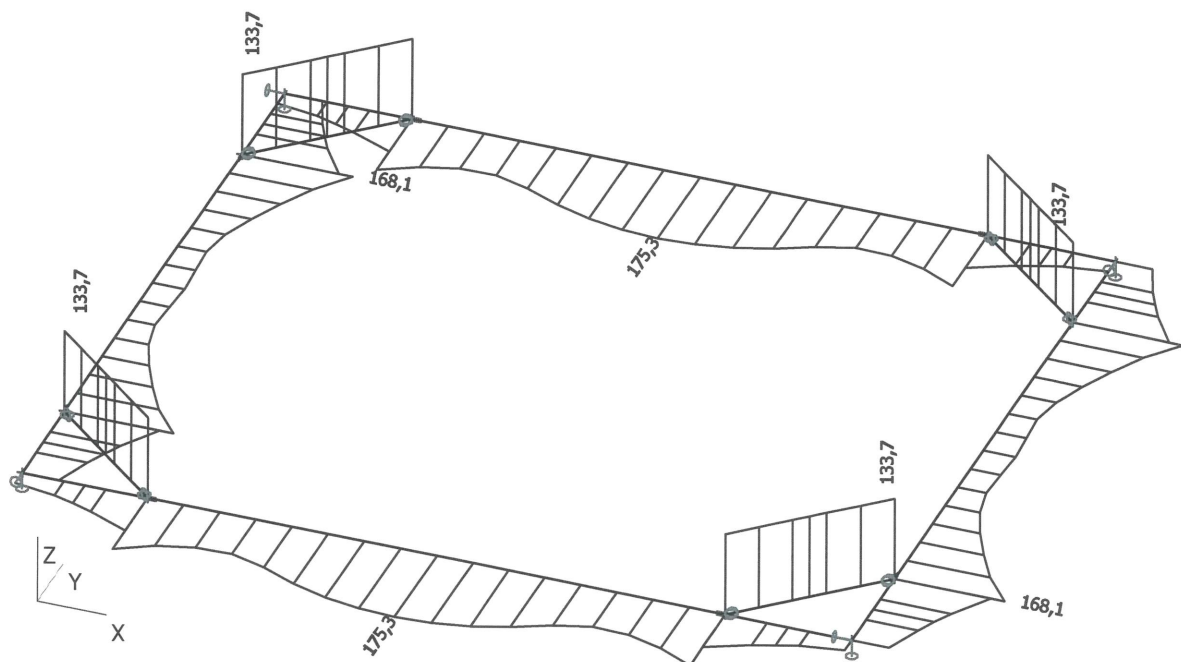
Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/1	1,000	-204,13	105,26	0,00
B3	CO1/1	0,000	60,67	16,29	0,00
B3	CO1/1	3,600	-175,76	-114,72	0,00
B2	CO1/1	3,600	-175,76	114,72	0,00
B1	CO1/1	0,000	10,76	16,29	0,00

11. Vnitřní síly na prutu-vzpěra

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B8..B11
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B9	CO1/1	0,000	-319,53	0,00	0,00
B8	CO1/2	0,000	-236,63	0,00	0,00
B8	CO1/1	0,000	-319,45	0,00	0,00

12. Napětí na prutu



a) VODOROVNÝ PRŮH - HE B 220 (popř. 2x I 220) (N1)

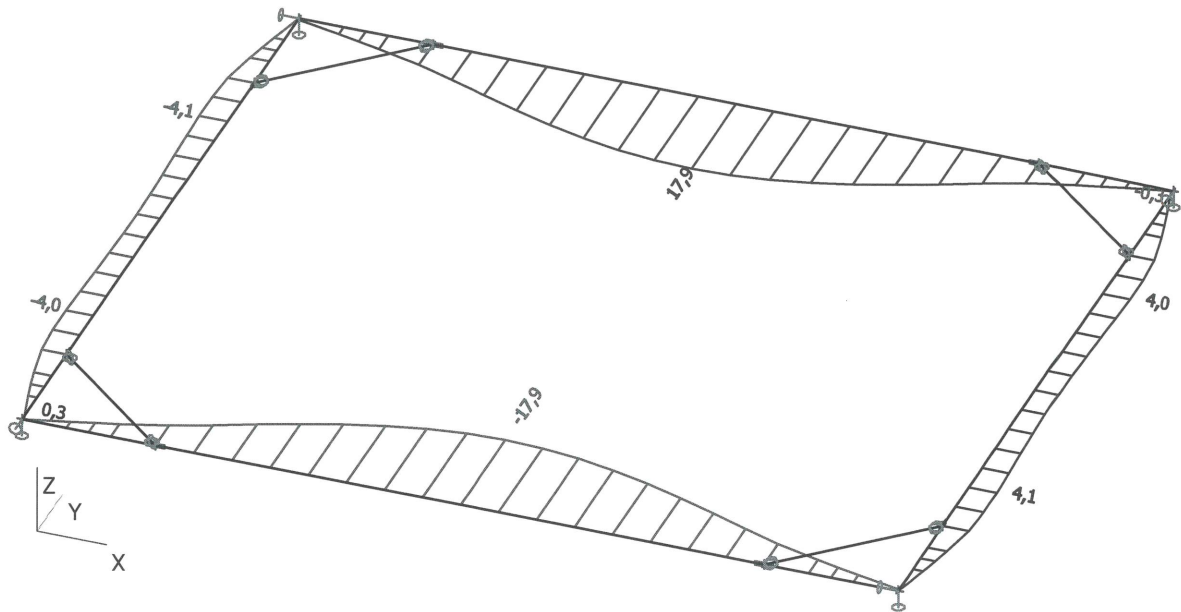
$$\sigma = 175,3 \text{ MPa} < \sigma_{\text{dov}} = 235 \text{ MPa}$$

(N2)

b) VZPĚRA - TR. # 127/63777 → $\sigma = 133,7 \text{ MPa} < \sigma_{\text{dov}} = 235 \text{ MPa}$

OK

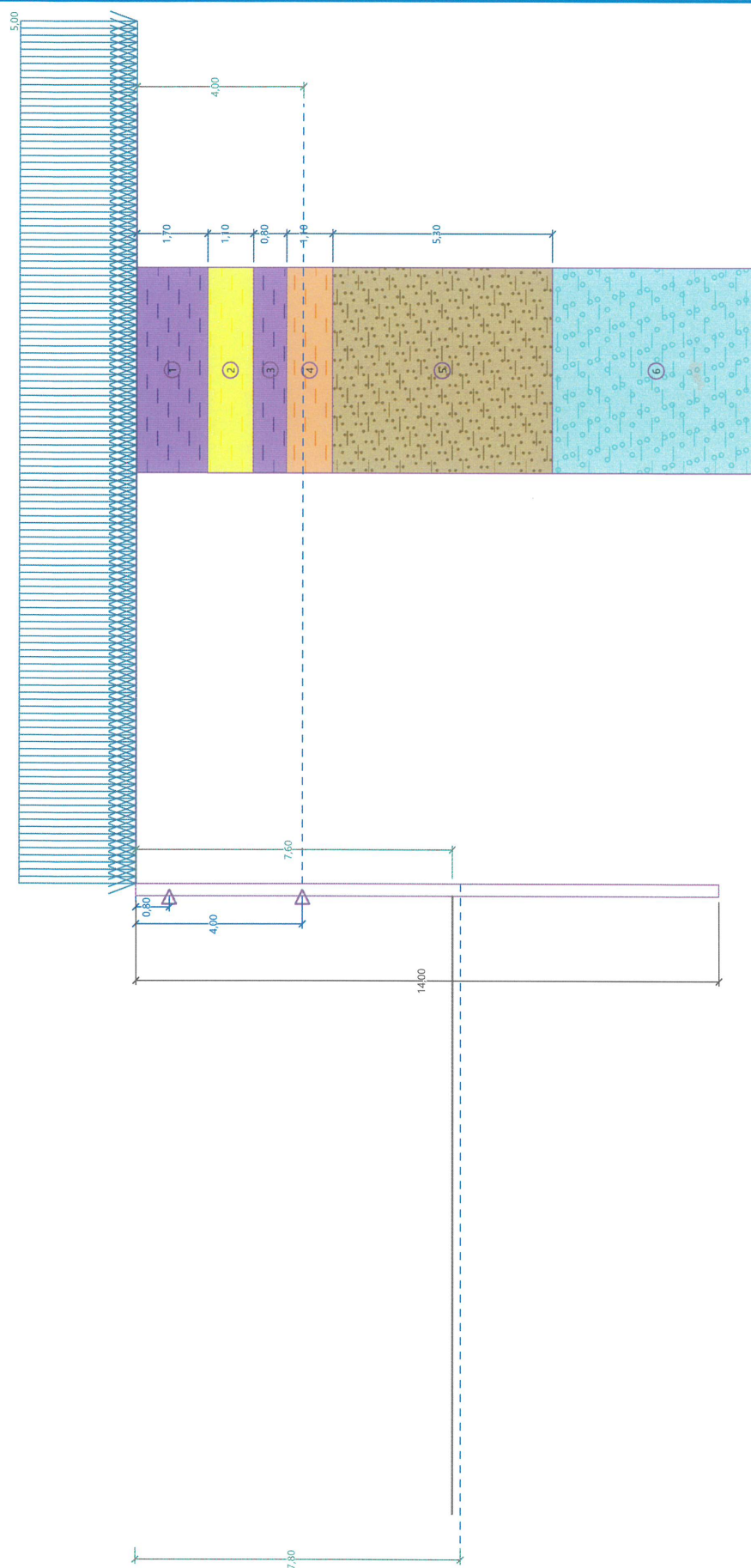
13. Deformace na prutu



nutno: $\delta = 17,9 \text{ mm} < \delta_{\text{m}} = \frac{l}{250} = 20,0 \text{ mm}$ OK!

Název :

Fáze : 5



Třída F6, konzistence tuhá-pevná



Třída S5



Třída F6, konzistence tuhá



Třída F8, konzistence tuhá

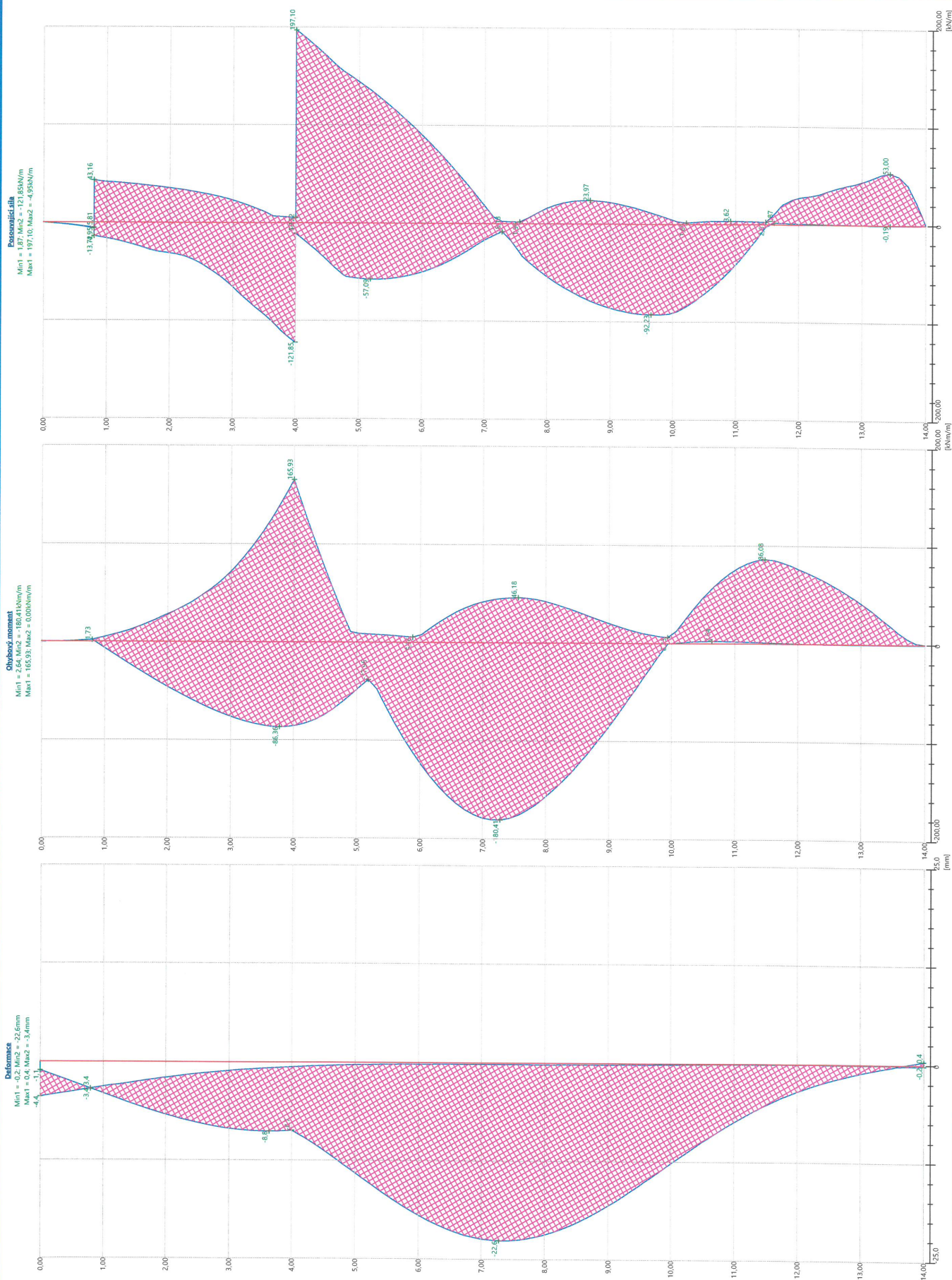


Třída G5



Název :

Fáze - výpočet : 5 - 1



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Návrhový přístup :	1 - redukce zatížení a materiálu

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce =	14,00 m
Název průřezu :	Štetovnice : III n
Plocha průřezu	$A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti	$I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
Průřezový modul	$W = 1,600E-03 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 1,756E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 240 GP

Mez kluzu	$f_y = 240,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.



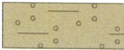

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 265,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	0,00 .. 1,70	265,10 .. 263,40	Třída F6, konzistence tuhá	
2	1,10	1,70 .. 2,80	263,40 .. 262,30	Třída F6, konzistence tuhá-pevná	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	0,80	2,80 .. 3,60	262,30 .. 261,50	Třída F6, konzistence tuhá	
4	1,10	3,60 .. 4,70	261,50 .. 260,40	Třída F8, konzistence tuhá	
5	5,30	4,70 .. 10,00	260,40 .. 255,10	Třída S5	
6	-	10,00 .. ∞	255,10 .. -	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle kombinace 1

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 21,29 kN/m

Maximální moment = 21,72 kNm/m

Maximální deformace = 4,4 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

ing. Hamala Miloslav, Uničov
štetová stěna Čerpací nádrže

Kanalizace a ČOV Pačlavice
Čerpací stanice ČS 3-1

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	Podpora 1	0,80	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-3,42	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 21,53 kN/m
Maximální moment = 21,70 kNm/m
Maximální deformace = 4,4 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-3,4	2,97	0,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,80 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,80	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-3,42	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 57,00 kN/m
Maximální moment = 86,29 kNm/m
Maximální deformace = 8,8 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-3,4	48,95	0,00

Vstupní data (Fáze budování 4)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,80	1,00
2	Ano	Podpora 2	4,00	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-3,42	Volné		
2	Pevné		-8,68	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 57,09 kN/m

Maximální moment = 86,36 kNm/m

Maximální deformace = 8,8 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-3,4	48,97	0,00
2	4,00	-8,7	-0,12	0,00

Vstupní data (Fáze budování 5)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 265,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	0,00 .. 1,70	265,10 .. 263,40	Třída F6, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,10	1,70 .. 2,80	263,40 .. 262,30	Třída F6, konzistence tuhá-pevná	
3	0,80	2,80 .. 3,60	262,30 .. 261,50	Třída F6, konzistence tuhá	
4	1,10	3,60 .. 4,70	261,50 .. 260,40	Třída F8, konzistence tuhá	
5	5,30	4,70 .. 10,00	260,40 .. 255,10	Třída S5	
6	-	10,00 .. ∞	255,10 .. -	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,80	1,00
2	Ne	Podpora 2	4,00	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-3,42	Volné		
2	Pevné		-8,68	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci**

Maximální posouvající síla = 197,10 kN/m

Maximální moment = 180,41 kNm/m

Maximální deformace = 22,6 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,80	-3,4	-8,29	0,00
2	4,00	-8,7	318,94	0,00

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-22,6 mm
Minimální deformace	=	0,4 mm
Maximální ohybový moment	=	165,93 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-180,41 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	197,10 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 180,41$ kNm/m;	$Q = 4,84$ kN/m
$Q_{\max} = 197,10$ kN/m;	$M = 165,93$ kNm/m

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,470 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,006 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 102,64 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 0,61 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,183 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,432 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,237 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

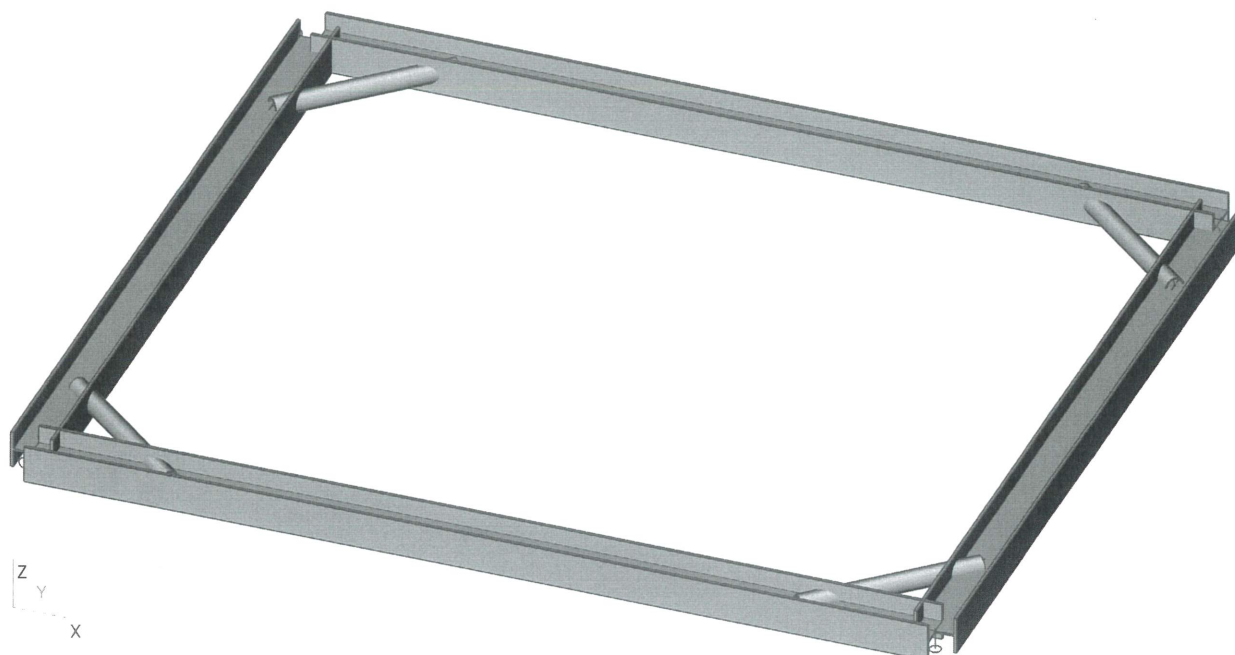
$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 94,41 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 24,69 \text{ MPa}$$

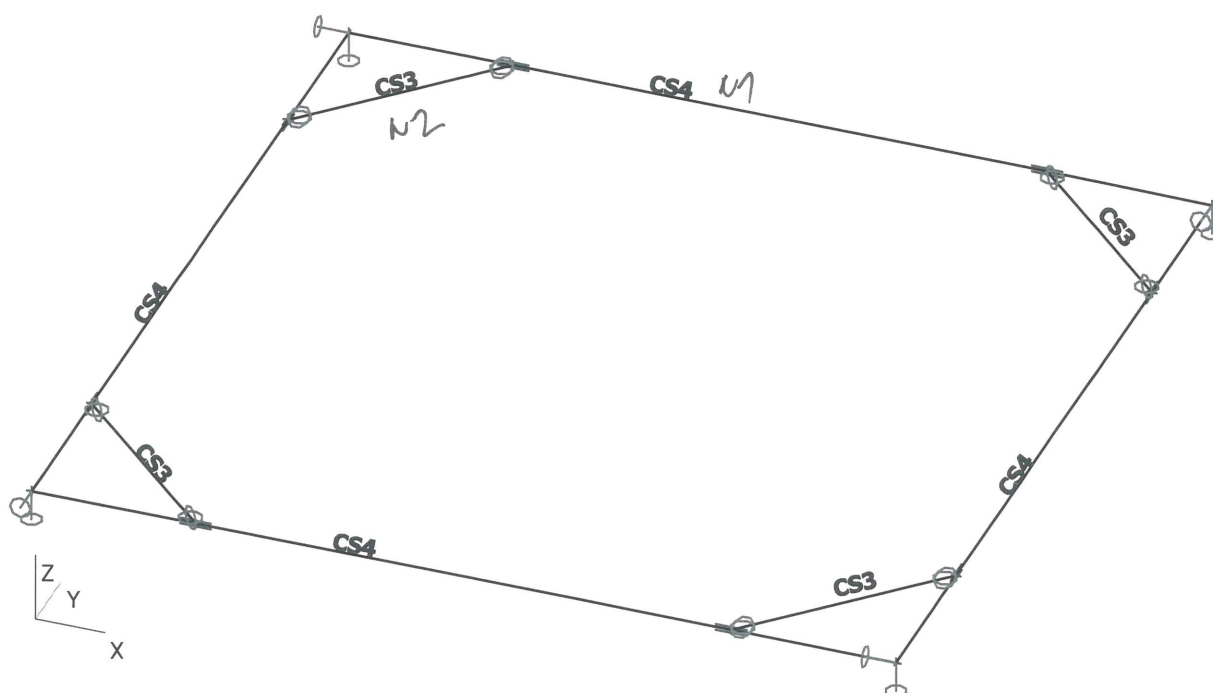
$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,186 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

1. schéma ocelového rozpěrného rámu



2. statický model rámu



3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N5	0,800	0,000	0,000	N10	4,200	0,800	0,000
N2	0,000	4,200	0,000	N6	0,800	4,200	0,000	N11	3,400	0,000	0,000
N3	4,200	0,000	0,000	N7	0,000	0,800	0,000	N12	4,200	3,400	0,000
N4	4,200	4,200	0,000	N9	0,000	3,400	0,000	N13	3,400	4,200	0,000

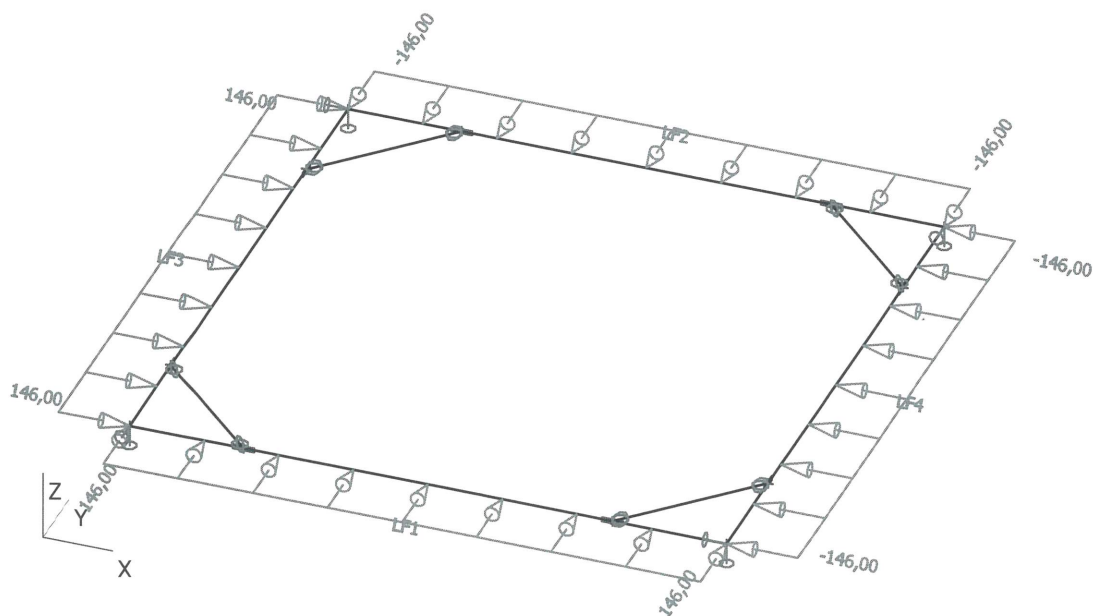
5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS4 - HEB240	4,200	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS4 - HEB240	4,200	Čára	N1	N3	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS4 - HEB240	4,200	Čára	N2	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS4 - HEB240	4,200	Čára	N3	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS3 - RO133X8	1,131	Čára	N7	N5	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS3 - RO133X8	1,131	Čára	N9	N6	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS3 - RO133X8	1,131	Čára	N10	N11	obecný (0)	standard	Vrstva1
B11	CS3 - RO133X8	1,131	Čára	N12	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS1	Stálé	SZ1	Standard

7. ZS1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



8. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1	x1	Souř.	Poč	Exc ey
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	[kN/m]	x2	Poloha		Exc ez
LF1	B2	Síla	Y	146,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B3	Síla	Y	-146,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	X	146,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	-146,00	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souř. [-]
CO1	n	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
CO2	ch	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00

10. Vnitřní síly na prutu-vodorovný nosník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B1..B4
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/1	0,800	-413,91	76,79	0,00
B3	CO1/2	0,000	-38,69	41,12	0,00
B1	CO1/1	2,100	-413,91	-89,76	0,00
B2	CO1/1	2,100	-413,91	89,76	0,00
B1	CO1/1	0,000	-52,24	55,51	0,00

11. Vnitřní síly na prutu-vzpěra

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B8..B11
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B8	CO1/1	0,000	-511,48	0,00	0,00
B8	CO1/2	0,000	-378,88	0,00	0,00

a) VODOROVNÝ PRŮTOK - HEB240 (POPR. 2xI220) (N1)

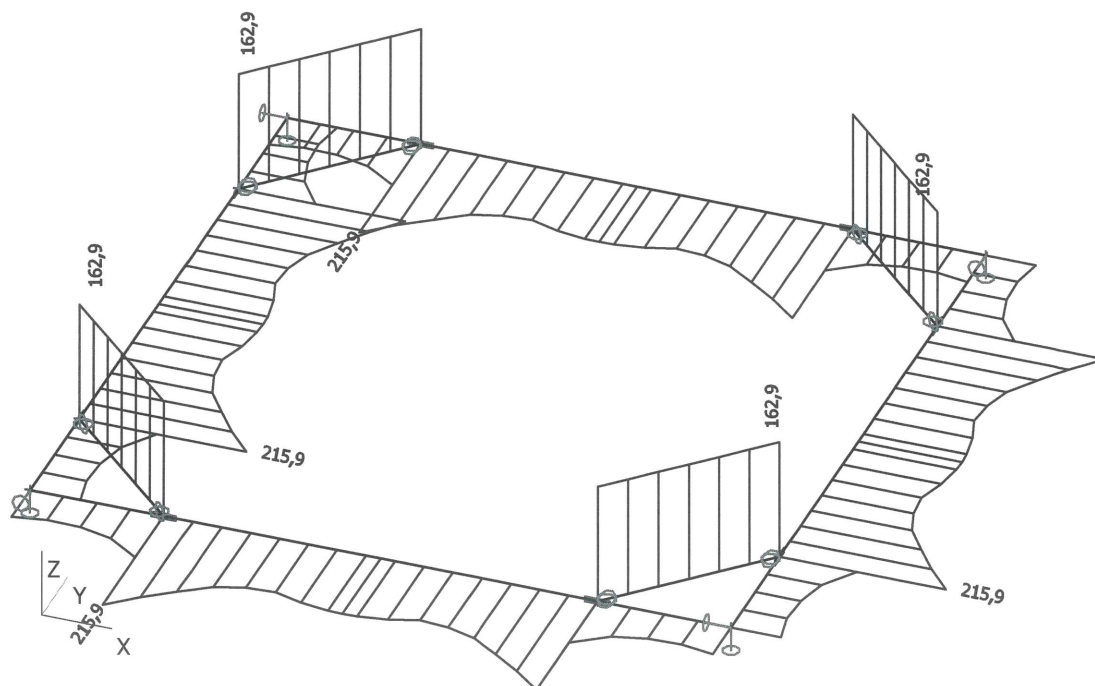
$$\tau = 219,9 \text{ MPa} < \tau_{\text{dovr}} = 235 \text{ MPa}$$

b) VZPĚRA - TR. 133/8M (N2)

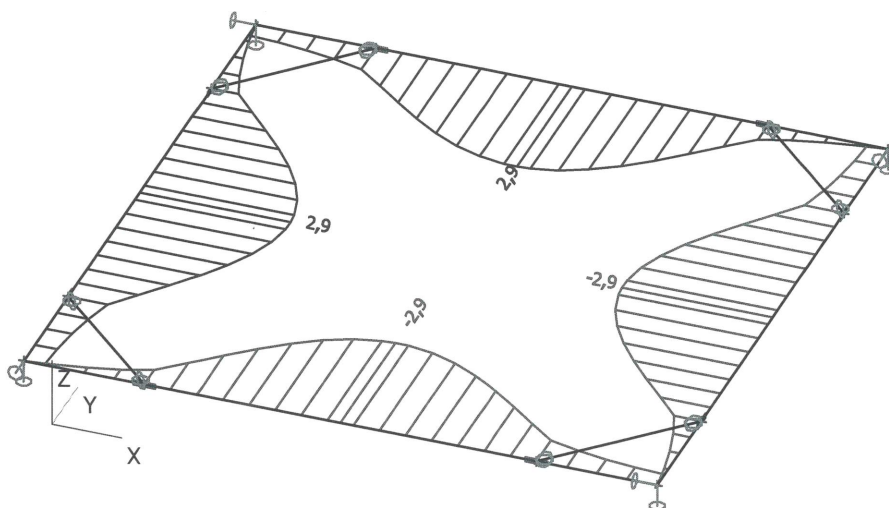
$$\tau = 162,9 \text{ MPa} < \tau_{\text{dovr}} = 235 \text{ MPa}$$

OK!

12. Napětí na prutu



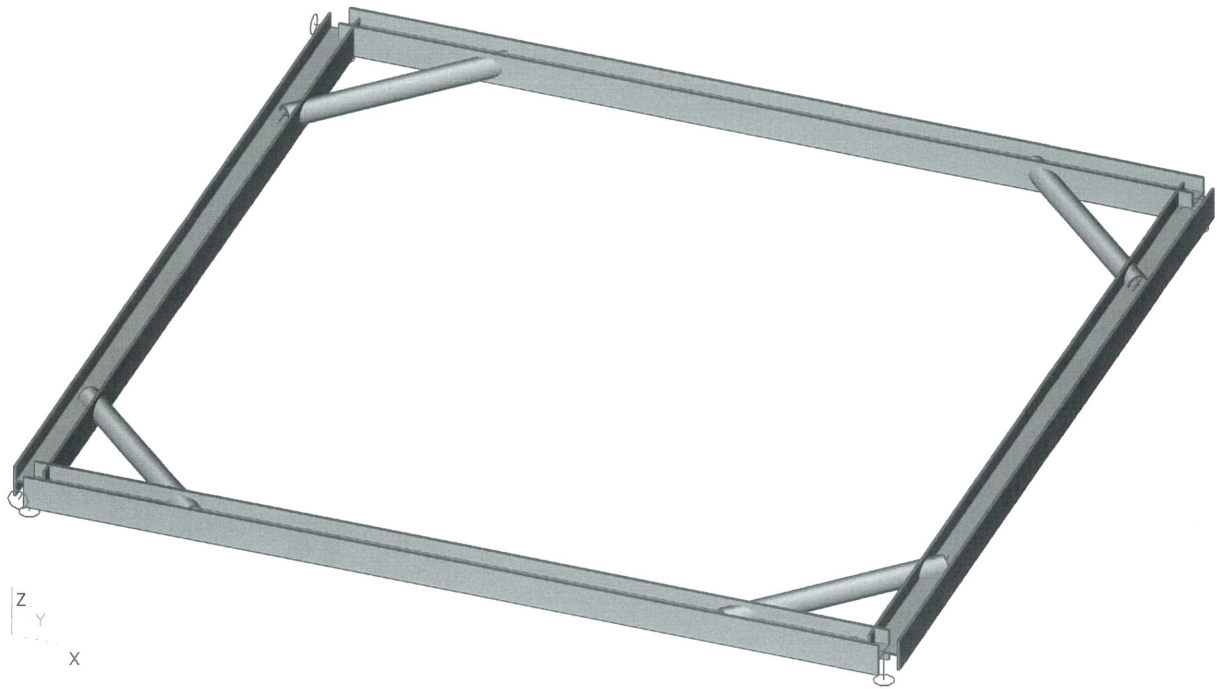
13. Deformace na prutu



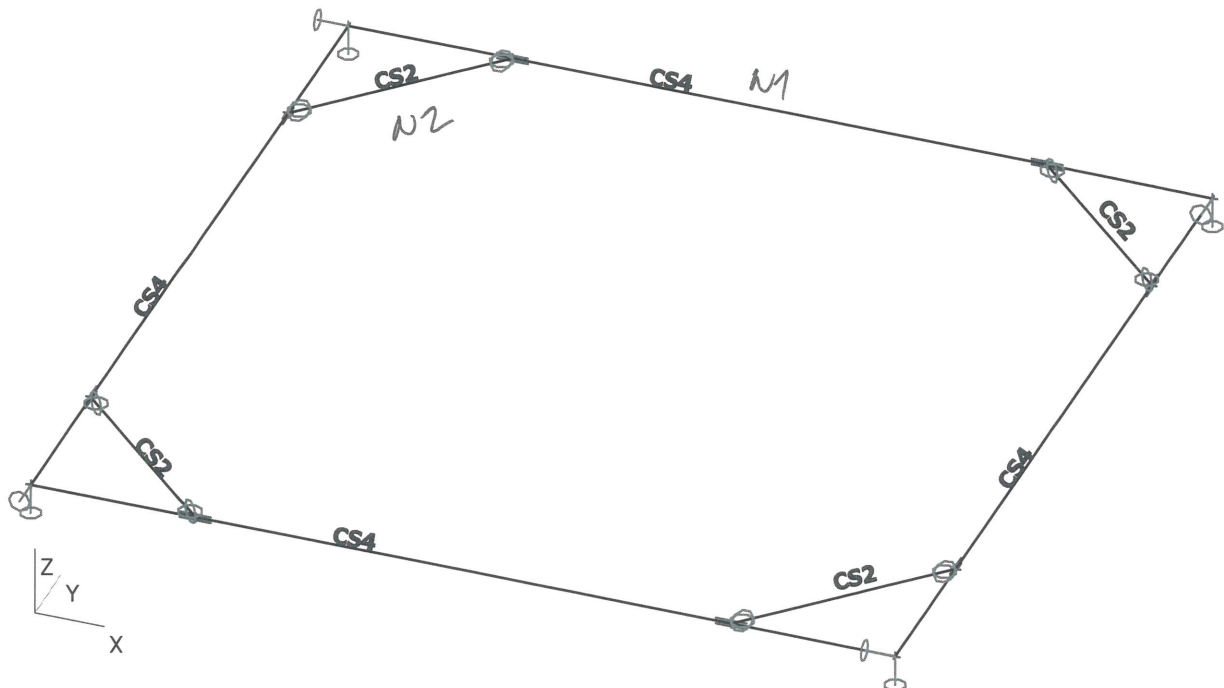
Průřez: $y = 2900 \text{ mm} \cdot \gamma_{pu} \cdot \frac{e}{250} = \frac{2600}{250} = 10,4 \text{ mm}$

Průřez!

1. schéma ocelového rozpěrného rámu



2. statický model rámu



3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N5	0,800	0,000	0,000	N10	4,200	0,800	0,000
N2	0,000	4,200	0,000	N6	0,800	4,200	0,000	N11	3,400	0,000	0,000
N3	4,200	0,000	0,000	N7	0,000	0,800	0,000	N12	4,200	3,400	0,000
N4	4,200	4,200	0,000	N9	0,000	3,400	0,000	N13	3,400	4,200	0,000

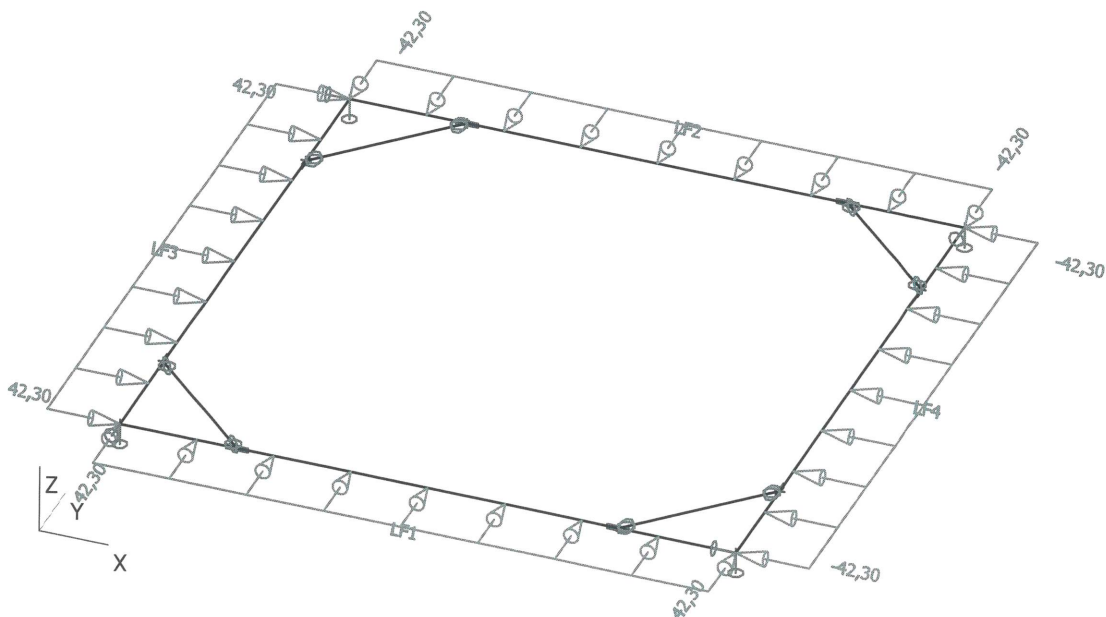
5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS4 - HEA160	4,200	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS4 - HEA160	4,200	Čára	N1	N3	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS4 - HEA160	4,200	Čára	N2	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS4 - HEA160	4,200	Čára	N3	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N7	N5	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N9	N6	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N10	N11	obecný (0)	standard	Vrstva1
B11	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N12	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS1	Stálé	SZ1	Standard

7. ZS1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



8. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF1	B2	Síla	Y	42,30	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B3	Síla	Y	-42,30	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	X	42,30	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	-42,30	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	n	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
CO2	ch	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00

10. Vnitřní síly na prutu-vodorovný nosník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B1..B4
 Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/1	0,800	-119,92	25,24	0,00
B3	CO1/1	0,000	4,52	3,35	0,00
B2	CO1/1	3,400	-119,92	-25,24	0,00
B1	CO1/1	3,400	-119,92	25,24	0,00
B1	CO1/1	0,000	4,52	3,35	0,00

11. Vnitřní síly na prutu-vzpěra

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B8..B11
 Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B8	CO1/1	0,000	-175,99	0,00	0,00
B8	CO1/2	0,000	-130,36	0,00	0,00

a) VODOROVNÝ RÁM - 1xHEA160 (10 PR, 2xI160)

(N1)

$$\sigma = 182,4 \text{ MPa} < \sigma_{\text{dot}} = 235 \text{ MPa}$$

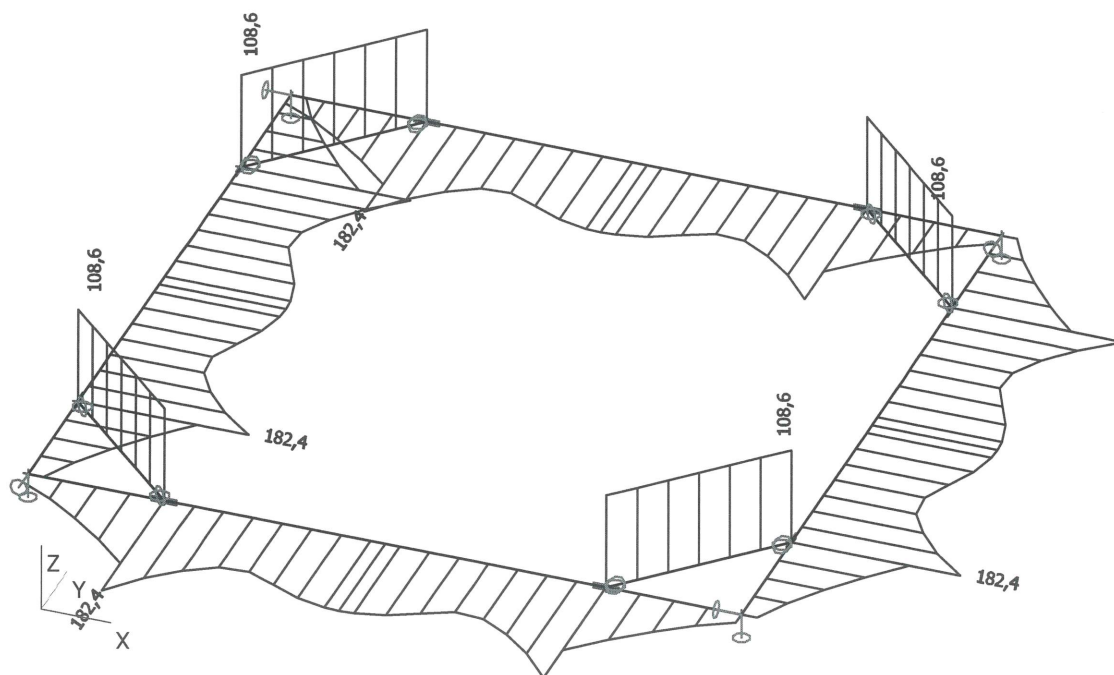
b) VZPĚRA TR. + 108/5 PR

(N2)

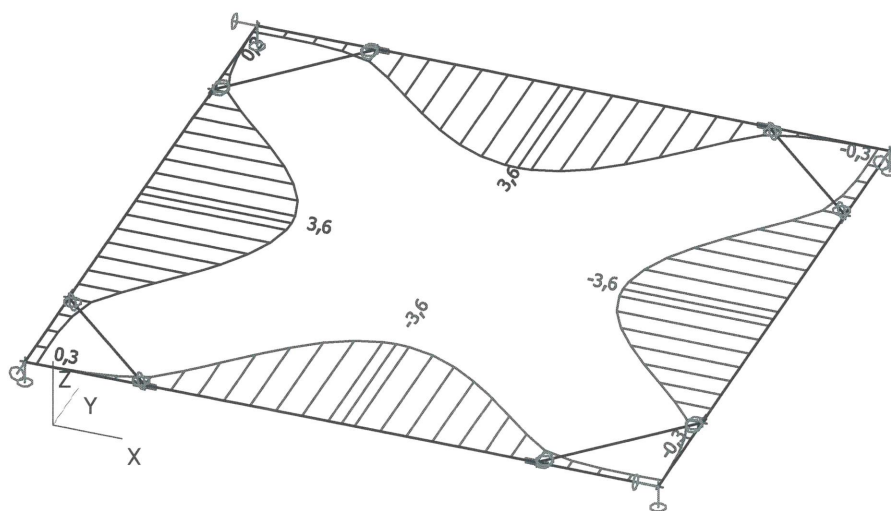
$$\sigma = 108,6 \text{ MPa} = \sigma_{\text{dot}} = 235 \text{ MPa}$$

OK

12. Napětí na prutu



13. Deformace na prutu



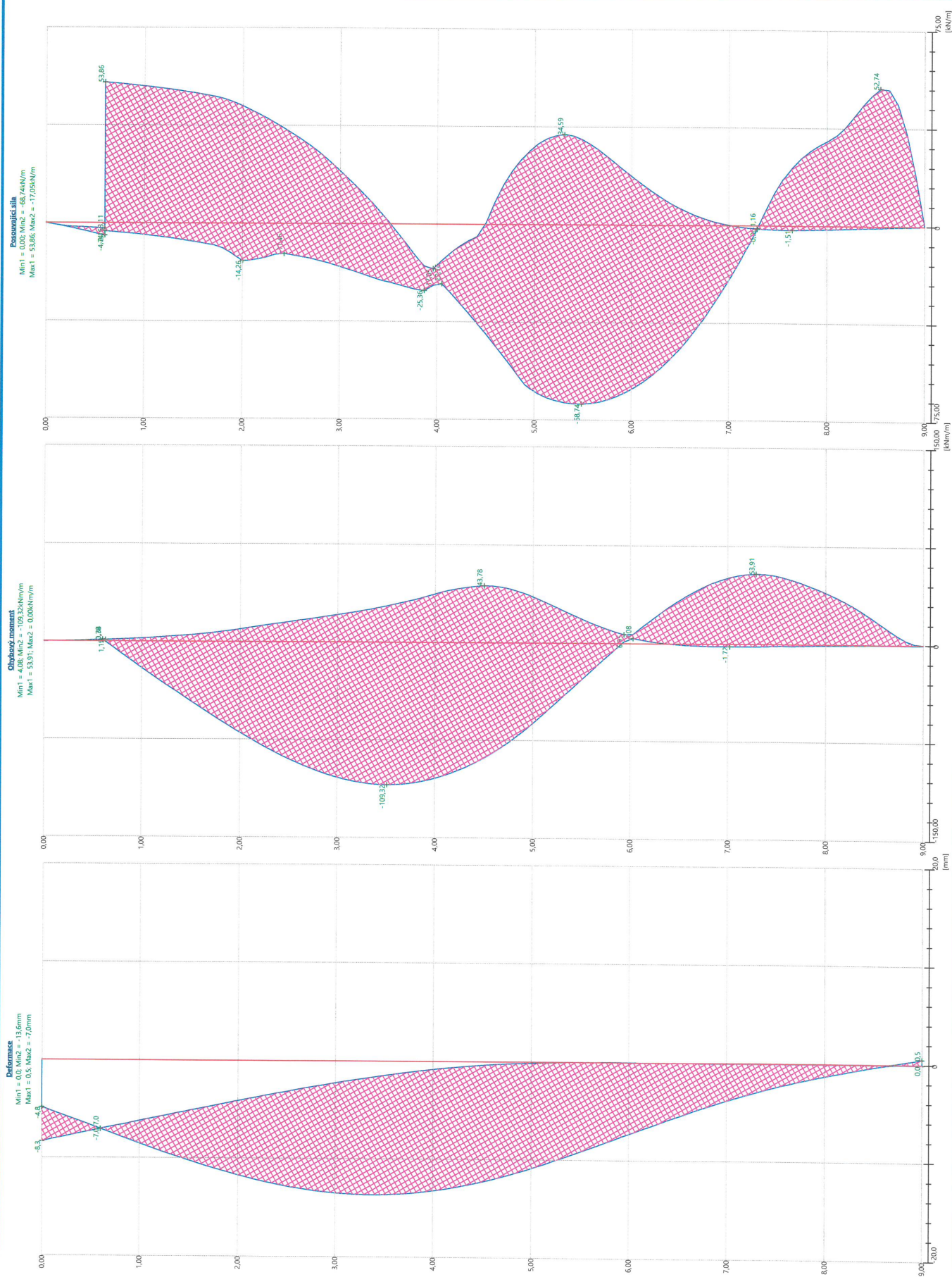
průřez: $q = 3,6 \text{ kN} = \gamma_m = \frac{q}{250} = 10,4 \text{ mm}$ vrchol?

Fáze : 3



Název :

Fáze - výpočet : 3 - 1



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{Cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Návrhový přístup :	1 - redukce zatížení a materiálu

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce =	9,00 m
Název průřezu : Štetovnice :	III n
Plocha průřezu	$A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti	$I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
Průřezový modul	$W = 1,600E-03 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 1,756E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 240 GP

Mez kluzu	$f_y = 240,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z převárných charakteristik zemin.

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 266,30 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	0,00 .. 1,80	266,30 .. 264,50	Třída F6, konzistence tuhá	
2	0,90	1,80 .. 2,70	264,50 .. 263,60	Třída F6, konzistence měkká	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	1,10	2,70 .. 3,80	263,60 .. 262,50	Třída F6, konzistence velmi měkká	
4	0,70	3,80 .. 4,50	262,50 .. 261,80	Třída S5	
5	5,50	4,50 .. 10,00	261,80 .. 256,30	Třída G5	
6	-	10,00 .. ∞	256,30 .. -	Třída G5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,10 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,10 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle kombinace 1

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci**

Maximální posouvající síla = 32,16 kN/m

Maximální moment = 40,68 kNm/m

Maximální deformace = 8,3 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,10 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,10 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	10,00				na terénu

ing. Hamala Miloslav, Uničov
štetová stěna Čerpací nádrže

Kanalizace a ČOV Pačlavice
Čerpací stanice ČS 3-2

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	Podpora 1	0,60	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-7,04	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 34,59 kN/m
Maximální moment = 43,78 kNm/m
Maximální deformace = 8,2 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,60	-7,0	10,64	0,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,90 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,10 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,10 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	nah

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Název	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	Podpora 1	0,60	1,00

Číslo	Typ posunutí	Tuhost [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Tuhost [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-7,04	Volné		

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 68,74 kN/m
Maximální moment = 109,32 kNm/m
Maximální deformace = 13,6 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]	Moment [kNm]
1	0,60	-7,0	58,60	0,00

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -13,6 mm
Minimální deformace = 0,5 mm
Maximální ohybový moment = 53,91 kNm/m
Minimální ohybový moment = -109,32 kNm/m
Maximální posouvající síla = 68,74 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{max} = 109,32 \text{ kNm/m}; \quad Q = 0,44 \text{ kN/m}$
 $Q_{max} = 68,74 \text{ kN/m}; \quad M = 28,74 \text{ kNm/m}$

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$:

Posouzení ohybu:
 $M_{max}/M_{c,Rd} = 0,285 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:
 $Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 62,20 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,06 \text{ MPa}$
Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,067 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:

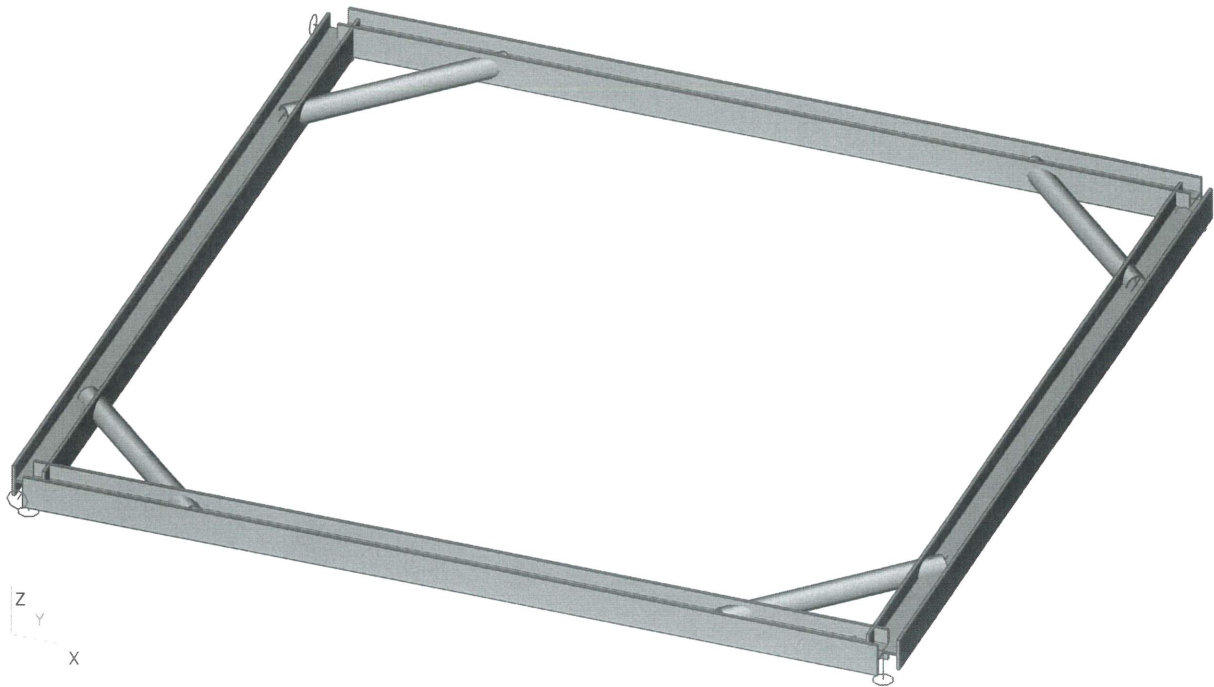
Posouzení ohybu:
 $M/M_{c,Rd} = 0,075 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:
 $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,083 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

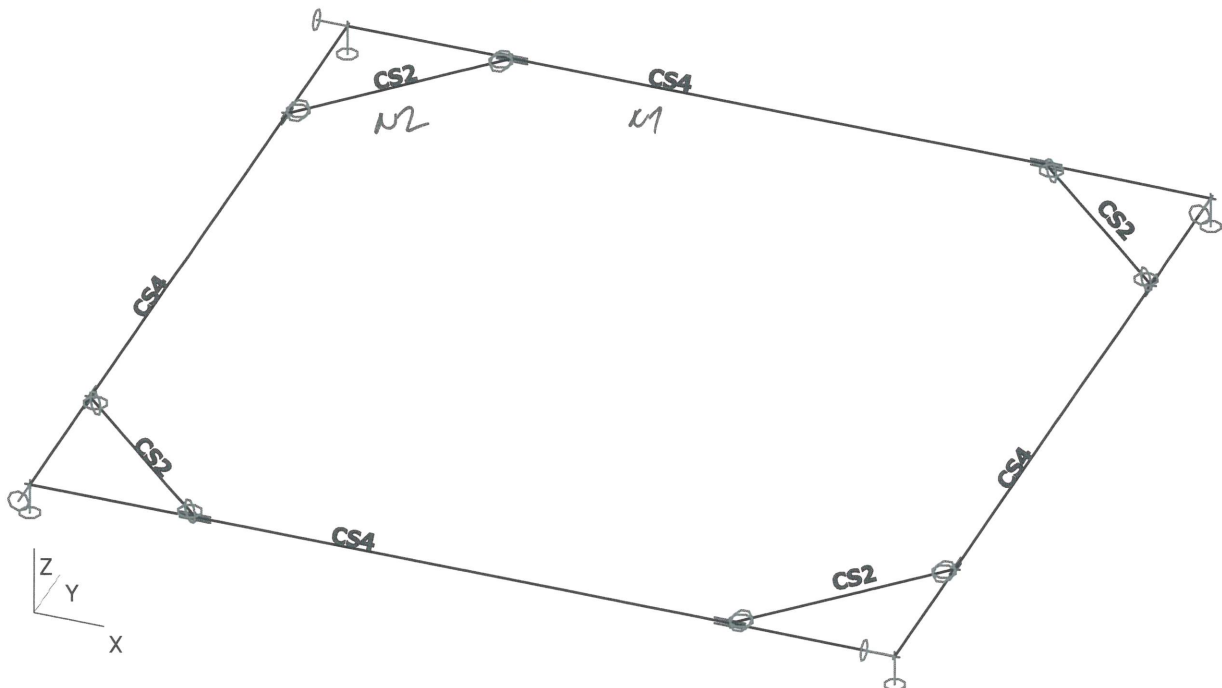
Posouzení rovinné napjatosti:
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 16,35 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 8,61 \text{ MPa}$
Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,009 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Průřez VYHOVUJE

1. schéma ocelového rozpěrného rámu



2. statický model rámu



3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N5	0,800	0,000	0,000	N10	4,200	0,800	0,000
N2	0,000	4,200	0,000	N6	0,800	4,200	0,000	N11	3,400	0,000	0,000
N3	4,200	0,000	0,000	N7	0,000	0,800	0,000	N12	4,200	3,400	0,000
N4	4,200	4,200	0,000	N9	0,000	3,400	0,000	N13	3,400	4,200	0,000

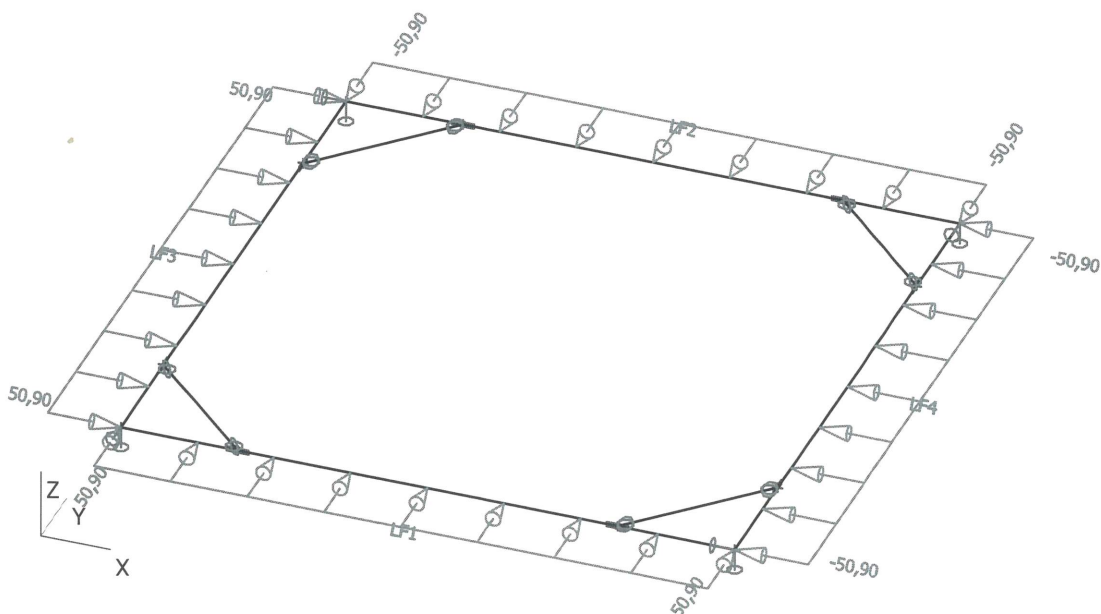
5. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS4 - HEB160	4,200	Čára	N1	N2	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS4 - HEB160	4,200	Čára	N1	N3	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS4 - HEB160	4,200	Čára	N2	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS4 - HEB160	4,200	Čára	N3	N4	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N7	N5	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N9	N6	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N10	N11	obecný (0)	standard	Vrstva1
B11	CS2 - RO108X5	1,131	Čára	N12	N13	obecný (0)	standard	Vrstva1

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS1	Stálé	SZ1	Standard

7. ZS1 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



8. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF1	B2	Síla	Y	50,90	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF2	B3	Síla	Y	-50,90	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	X	50,90	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF4	B4	Síla	X	-50,90	0,000	Rela	Od počátku	0,000
	ZS1	GSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000

9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	n	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
CO2	ch	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00

10. Vnitřní síly na prutu-vodorovný nosník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B1..B4
 Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/1	0,800	-144,30	29,58	0,00
B3	CO1/1	0,000	0,23	7,41	0,00
B2	CO1/1	3,400	-144,30	-29,58	0,00
B1	CO1/1	3,400	-144,30	29,58	0,00
B1	CO1/1	0,000	0,23	7,41	0,00

11. Vnitřní síly na prutu-vzpěra

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B8..B11
 Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
B8	CO1/1	0,000	-204,40	0,00	0,00
B8	CO1/2	0,000	-151,41	0,00	0,00

a) VODOROVNÝ RÁM - 1x HEB 160 (rope, 2x I 160)

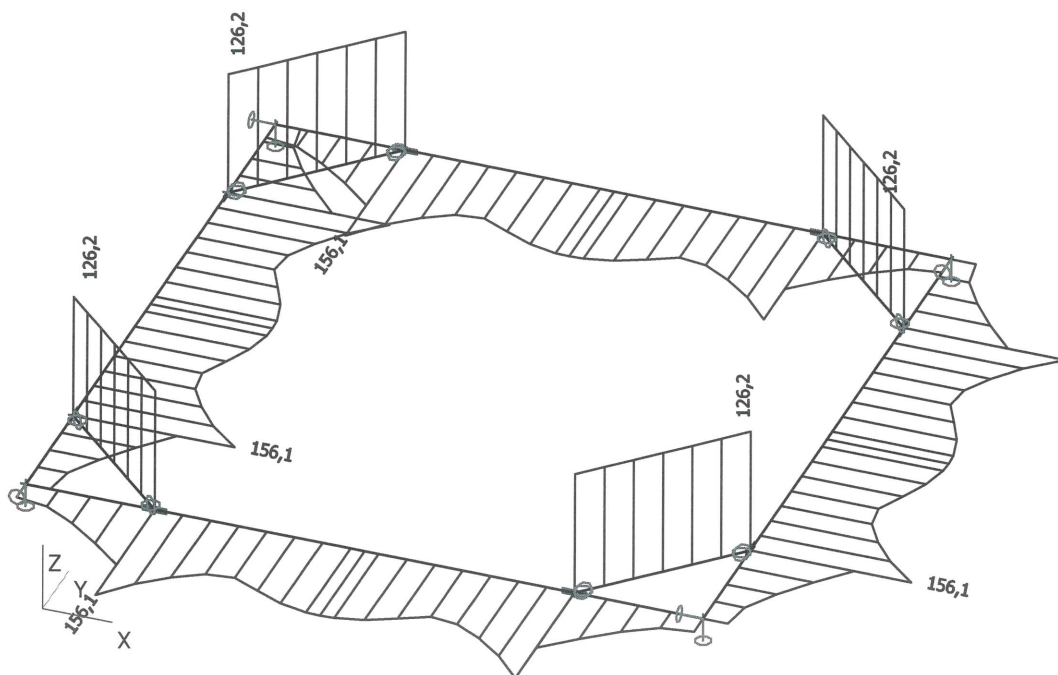
$$\tau = 156,1 \text{ MPa} < \tau_{\text{dov}} = 235 \text{ MPa}$$

b) VZPĚRA TR. $\phi 108/5 \text{ mm}$

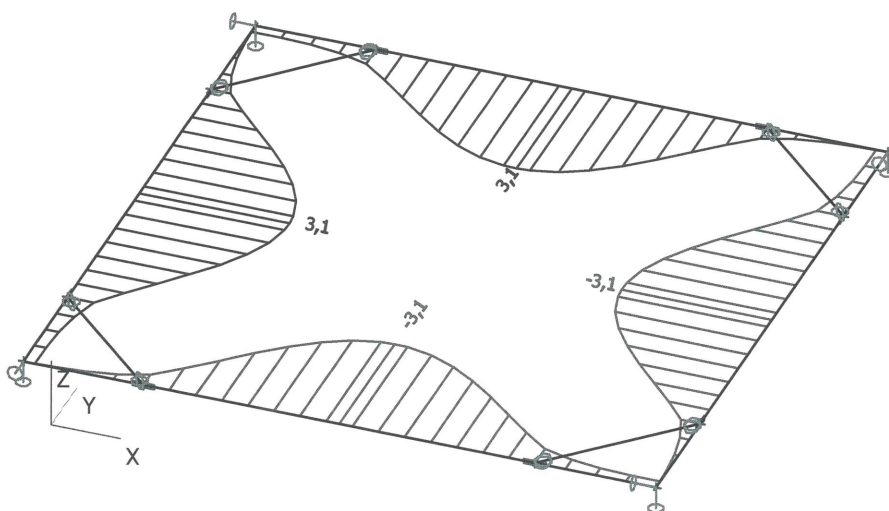
$$\tau = 126,2 \text{ MPa} < \tau_{\text{dov}} = 235 \text{ MPa}$$

OK!

12. Napětí na prutu



13. Deformace na prutu



kontrola: $\gamma = 3,18711 < \gamma_{pl} = \frac{R}{250} = 10,4811$ OK

POSOUZENÍ STĚTOLE' STĚN → ok. 39-46

síla do průvřezu (STŘEDNÍ RÁŇ) $Q_2 = 1977 \text{ Nm}$ (ok. 45)

síla do průvřezu (HORNÍ RÁŇ) $Q_1 = 570 \text{ Nm}$ (ok. 43)

POSOUZENÍ OCELOVÉHO ROTERAČNÍHO RÁŇU - OCEZ S235

1) STŘEDNÍ ÚROVEŇ - $Q_{2m} = 1977/1,35 = 146 \text{ Nm}$

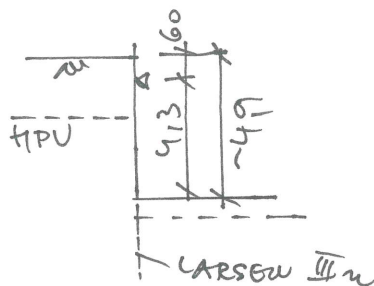
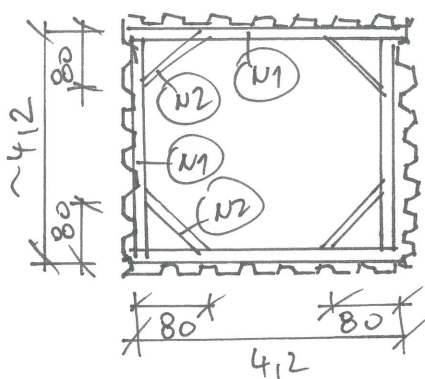
posouzení → ok. 47-50

2) HORNÍ ÚROVEŇ - $Q_{1m} = 57/1,35 = 4230 \text{ Nm}$

posouzení → ok. 51-54

B3) ČERPACÍ STANICE 3-2 (ČS 3-3, ČS 1-2)

PROJEKT ČERPACÍ STANICE NAKRÍČENO POD OCHRANOU STĚTOLE' STĚN ROZEPŘÍČENO V SEDACÍ ÚROVNI (ZHLAVÍ)



POSOUZENÍ STĚTOLE' STĚN → ok. 55-60

síla do průvřezu (ZHLAVÍ) → $Q_1 = 68,74 \text{ Nm}$

POSOUZENÍ OCELOVÉHO ROTERAČNÍHO RÁŇU - OCEZ S235

$Q_{1m} = 68,74/1,35 \approx 50,9 \text{ Nm}$

posouzení ok. 61-64

Dany