

Rev. C			
Rev. B			
Rev. A			
Index:	Datum:	Změny:	Vypracoval:

k.ú. Vinoř [782378]

Souřadnicový systém JTSK, výškový systém Bpv

<div><div><div>PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ A.S.</div></div><div><div>Sokolovská 16/45A, 186 00 Praha 8 - Karlín</div><div>tel. +420 221 873 111, fax. +420 221 873 247</div></div><div><div>www.d-plus.cz</div><div>d-plus@d-plus.cz</div></div></div>			
Hlavní inženýr projektu: Ing. Viktor MÍCHAL		Zodp. projektant: Ing. Karel JANOCH	
MÚ (OÚ): Městská část Praha - Vinoř		Kraj: Hlavní město Praha	
Investor: Hlavní město Praha, zastoupené PVS a.s.		Datum: 02/2025	
Zakázka:  Stavba č. 3145 TV Vinoř, etapa 0012 ČOV Vinoř  D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU		Číslo zakázky: 4047/2/2024	
		Měřítko: -	
		Počet formátů A4: -	Č. kopie:
Obsah: D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET	Číslo přílohy: D.1.2.0	Revize:	



# ČOV VINOŘ

## TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKE ČÁSTI

### 1. Použité normy a podklady :

ČSN EN 1991 – 1 – 1 Zatížení konstrukcí: Obecná zatížení

ČSN EN 1993 – 1 – 1 Navrhování ocelových konstrukcí: Obecná pravidla

ČSN EN 1992 – 1 – 1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 206 – Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

IG průzkum – Geokonsult - Sklenář – září 2011

**2.SO 02 Čistírenské objekty:** - všechny části jsou založeny plošně cca 6m pod stávající úrovní terénu a cca 2.5m pod úrovní hladiny podzemní vody. Výkop je pažen kotvenou štětovou stěnou. Základovou spáru budou podle IGP tvořit jíly třídy F6 tuhé až měkké konzistence a z důvodu její malé únosnosti je navržen roznášecí štěrkopískový násyp mocnosti 500mm. O jeho provedení a případných úpravách bude rozhodnuto po otevření základové jámy. Minimální únosnost upravené základové spáry musí být 100kPa. Základová spára musí být převzata geologem.

Vlastní objekty jsou navrženy z monolitického železobetonu třídy C30/37. Všechny pracovní spáry budou provedeny jako těsněné, otvory pro technologii budou vrtány dodatečně. Zámečnické konstrukce a technologická zařízení budou k betonovým konstrukcím kotveny dodatečně pomocí chemických kotev. Nádrže jsou navrženy na zatížení vztlakem podzemní vody o výšce sloupce 2500mm. Při provádění konstrukcí je potřeba dodržovat ustanovení ČSN EN 206 – Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Před provedením obsypu nádrží musí být provedena při nezakrytých stěnách zkouška vodotěsnosti podle platných ČSN. Nádrž se z hlediska přípustného úniku při zkoušce vodotěsnosti zařazuje do skupiny C podle ČSN 75 0905. Zkoušku lze provést technologickou vodou ze zdrojů provozovatele ČOV.

**3.SO 01 Vstupní čerpací stanice, hrubé předčištění:** - je založen plošně cca 10m pod stávající úrovní terénu a cca 6.2m pod úrovní hladiny podzemní vody. Výkop je pažen kotvenou štětovou stěnou. Základovou spáru budou podle IGP tvořit rozložené břidlice třídy R6 a její únosnost musí být 200kPa. Základová spára musí být převzata geologem.

Vlastní objekt je navržen z monolitického železobetonu třídy C30/37. Všechny pracovní spáry budou provedeny jako těsněné, otvory pro technologii budou vrtány dodatečně. Zámečnické konstrukce a technologická zařízení budou k betonovým konstrukcím

kotvena dodatečně pomocí chemických kotev. Objekt je navržen na zatížení vztlakem podzemní vody o výšce sloupce 6200mm, před ukončením čerpání podzemní vody musí být postavena minimálně hrubá stavba 1.NP včetně stropu. Všechny stropní konstrukce jsou navrženy z monolitického železobetonu a jsou dimenzovány kromě stálého zatížení a zatížení technologickým zařízením na užité zatížení 10kN/m<sup>2</sup>. Při provádění konstrukcí je potřeba dodržovat ustanovení ČSN EN 206 – Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Ocelové válcované nosníky jeřábových drah zavěšené na stropních konstrukcích jsou navrženy a posouzeny obecně, bez lokálního namáhání od koleček koček. Přesné posouzení bude provedeno na základě konkrétně dodaného zdvihacího zařízení.

**3.SO 04 Kalové hospodářství:** - strojovna kalového hospodářství včetně jímky fugátu, nová vyhnívací nádrž i obě nové homogenizační nádrže jsou založeny hlubinně na vrtaných velkopřůměrových pilotách (cca 4m u strojovny a VN, resp. cca 0,5m u homogenizačních nádrží) pod stávající úrovní terénu. Výkop je pažen kotvenou štetovou stěnou. Základovou spáru budou podle IGP tvořit jíly tuhé až měkké konzistence a její únosnost bude upravena stejně jako u objektu SO 02 tak, aby bylo možné provést základové desky. Vrtání pilot se předpokládá z úrovně terénu před zahájením výkopových prací.

Vlastní objekty jsou navrženy z monolitického železobetonu třídy C30/37. Všechny pracovní spáry budou provedeny jako těsněné, otvory pro technologii budou vrtány dodatečně. Zámečnické konstrukce a technologická zařízení budou k betonovým konstrukcím kotveny dodatečně pomocí chemických kotev. Objekt je navržen na zatížení vztlakem podzemní vody o výšce sloupce 3000mm, před ukončením čerpání podzemní vody musí být postavena minimálně hrubá stavba 1.NP včetně stropu. Stropní konstrukce nad 1.PP strojovny je navržena z monolitického železobetonu a je dimenzována kromě stálého zatížení a zatížení technologickým zařízením na užité zatížení 10kN/m<sup>2</sup>. Strop nad 1.NP strojovny kalového hospodářství je navržen z předpínaných stropních panelů a je dimenzován na zatížení podvěšenými jeřábovými dráhami a fotovoltaickými panely na střeše. Strop nad jímkou fugátu je dimenzován na zatížení kontejnerem o celkové hmotnosti 30t.

Ocelové válcované nosníky jeřábových drah zavěšené na stropních panelech jsou navrženy a posouzeny obecně, bez lokálního namáhání od koleček koček. Přesné posouzení bude provedeno na základě konkrétně dodaného zdvihacího zařízení.

Stěny vyhnívací nádrže i homogenizačních nádrží jsou navrženy z monolitického železobetonu a jsou dodatečně předepruty lany bez soudržnosti s nízkou relaxací LSA 15,7mm. Pro napínání a kotvení jsou navrženy spojky umožňující napínání současně z obou stran (např. kotvy pro spínání nádrží FREYSSINET) v počtu dvou na jednu otáčku kolem nádrže. Při provádění konstrukcí je potřeba dodržovat ustanovení ČSN EN 206 – Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Před provedením opláštění nádrží musí být provedena při nezakrytých stěnách zkouška vodotěsnosti podle platných ČSN. Nádrže se z hlediska přípustného úniku při zkoušce vodotěsnosti zařazují do skupiny C podle ČSN 75 0905. Zkoušku lze provést technologickou vodou ze zdrojů provozovatele ČOV.



# A) SO 01 VSTUPNÍ ČERPAČÍ STANICE, HRUBÉ PŘEDČISTĚNÍ

## 1. ZATÍŽENÍ

### 1.1. STŘECHA

	$f^k [kW/m^2]$	$g^+$	$f^d [kW/m^2]$
SLŮH 07.08	0,56	1,5	0,84
UŽITNÉ	0,75	1,5	1,13
FVE PANELE	1,02	1,35	1,38
IZOLACE	0,20	1,35	0,27
TET. IZOLACE	0,20	1,35	0,27
ZÁVĚŠT TECHNOLOGIE	0,30	1,35	0,41
CELKEM	3,06		4,30

### 1.2. STROP NAD 1.PP

	$f^k [kW/m^2]$	$g^+$	$f^d [kW/m^2]$
UŽITNÉ	10	1,5	15
DLAŽBA + LEPIDLO	0,36	1,35	0,49
BET. MAZANINA	2,60	1,35	3,51
IZOLACE	0,20	1,35	0,27
PODHLED	0,50	1,35	0,68
ZÁVĚŠT TECHNOLOGIE	0,50	1,35	0,68
CELKEM	14,16		20,63

### 1.3. STROP NAD 2.PP

	$f^k [kW/m^2]$	$g^+$	$f^d [kW/m^2]$
UŽITNÉ	10	1,5	15
DLAŽBA + LEPIDLO	0,36	1,35	0,49
BET. MAZANINA	2,60	1,35	3,51
IZOLACE	0,20	1,35	0,27
ZÁVĚŠT TECHNOLOGIE	0,50	1,35	0,68
CELKEM	12,86		18,87

### 1.4. ZÁKLADOVÁ DESKA

	$f^k [kW/m^2]$	$g^+$	$f^d [kW/m^2]$
VODA 2,2m	22	1,21	26,62
BETON 0,8m	18,4	1,35	24,84
CELKEM	40,4		51,46

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

10. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

# 1.5. ZATÍŽENÍ STŘECHY ŽERÁBOVÝMI DRAHAMI

- ŽERÁBOVÁ DRAHA 1 - KOČKA 1,62

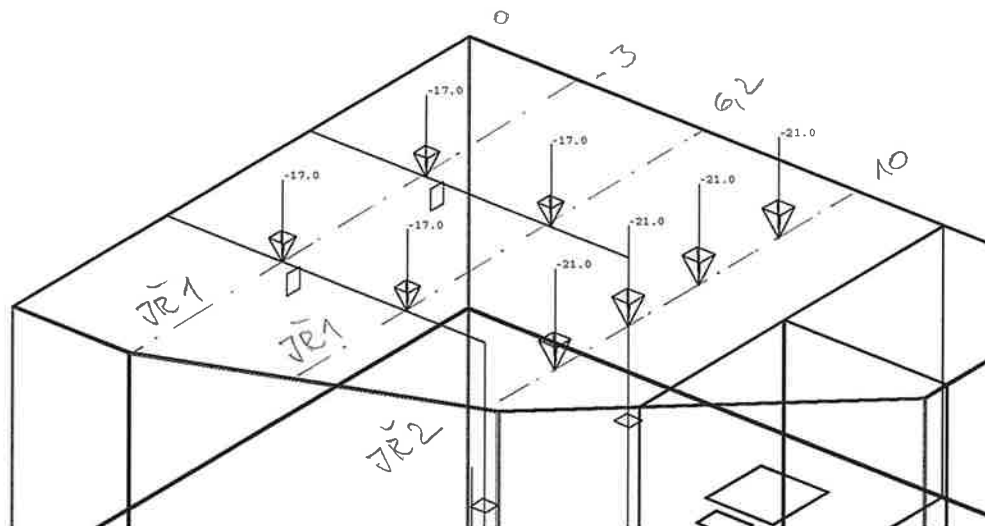
$$F_1^k = 16 + 1 = 17 \text{ kN}$$

$$F_1^d = 17 \cdot 1,5 = 25,5 \text{ kN}$$

- ŽERÁBOVÁ DRAHA 2 - KOČKA 2,1

$$F_2^k = 20 + 1 = 21 \text{ kN}$$

$$F_2^d = 21 \cdot 1,5 = 31,5 \text{ kN}$$



Síly v uzlech. Zatěžovací stavy - 5

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

20. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

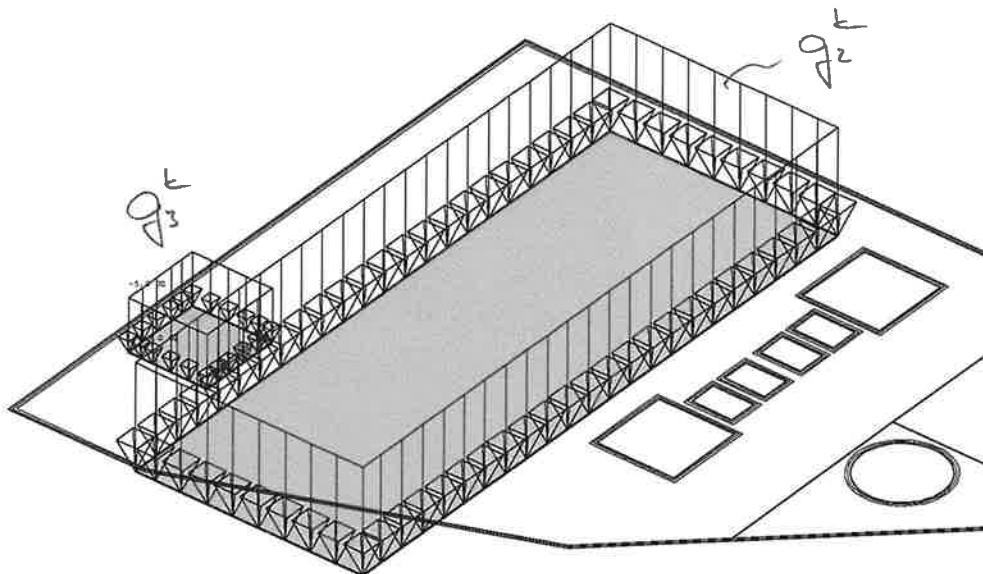
## 1.6.. ZATÍŽENÍ PODLAHY PRÍZEMÍ TECHNOLOGIÍ A VOZÍKY

### • JEDNOTKA HRUBÉHO PŘEDČIŠTĚNÍ

$$G_1 = 100 \text{ kN}$$

$$A_1 = 5,6 \cdot 1,2 \text{ m}$$

$$q_1^k = \frac{100}{5,6 \cdot 1,2} = 15 \text{ kN/m}^2$$



### • KONTEJNER NA ODPAD

$$G_2 = 40 \text{ kN}$$

$$A_2 = 1,2 \cdot 2 = 2 \text{ m}^2$$

$$q_2^k = \frac{40}{2} = 20 \text{ kN/m}^2$$

### • ROZDĚLOVACÍ NATOKU

$$h = 1,6 \text{ m}$$

$$q_3^k = 1,6 \cdot 10,8 = 17 \text{ kN/m}^2$$

Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 5

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

21. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

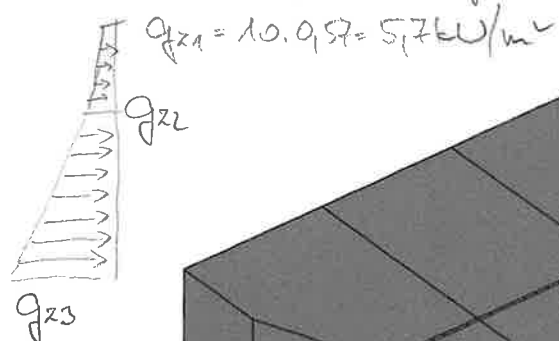
Autor : kjan

## 1.7. ZATÍŽENÍ ZEHNÍM TLAKEM A VZTLAKEM

• ZEHNÍ TLAK:  $b_0 = 0,57$

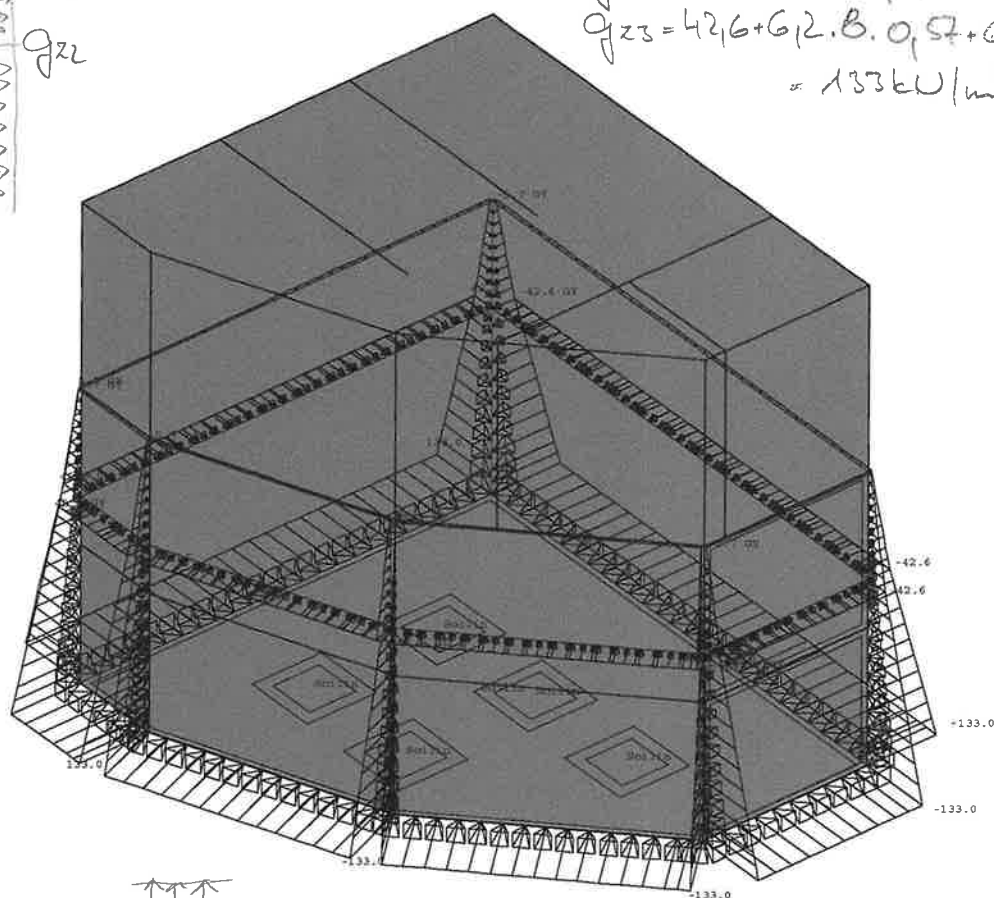
$n = 10 \text{ kN/m}^2$

$p = 18 \text{ kN/m}^2$



$$q_{z2} = 5,7 + 3,6 \cdot 18 \cdot 0,57 = 42,6 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z3} = 42,6 + 6,2 \cdot 18 \cdot 0,57 + 6,2 \cdot 10 = 133 \text{ kN/m}^2$$



↑↑↑

• VZTLAK

$$q_{vz}^k = 6,16 \cdot 10 - 0,5 \cdot 25 - 0,6 \cdot 23 = 35,3 \text{ kN/m}^2$$

Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 3

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

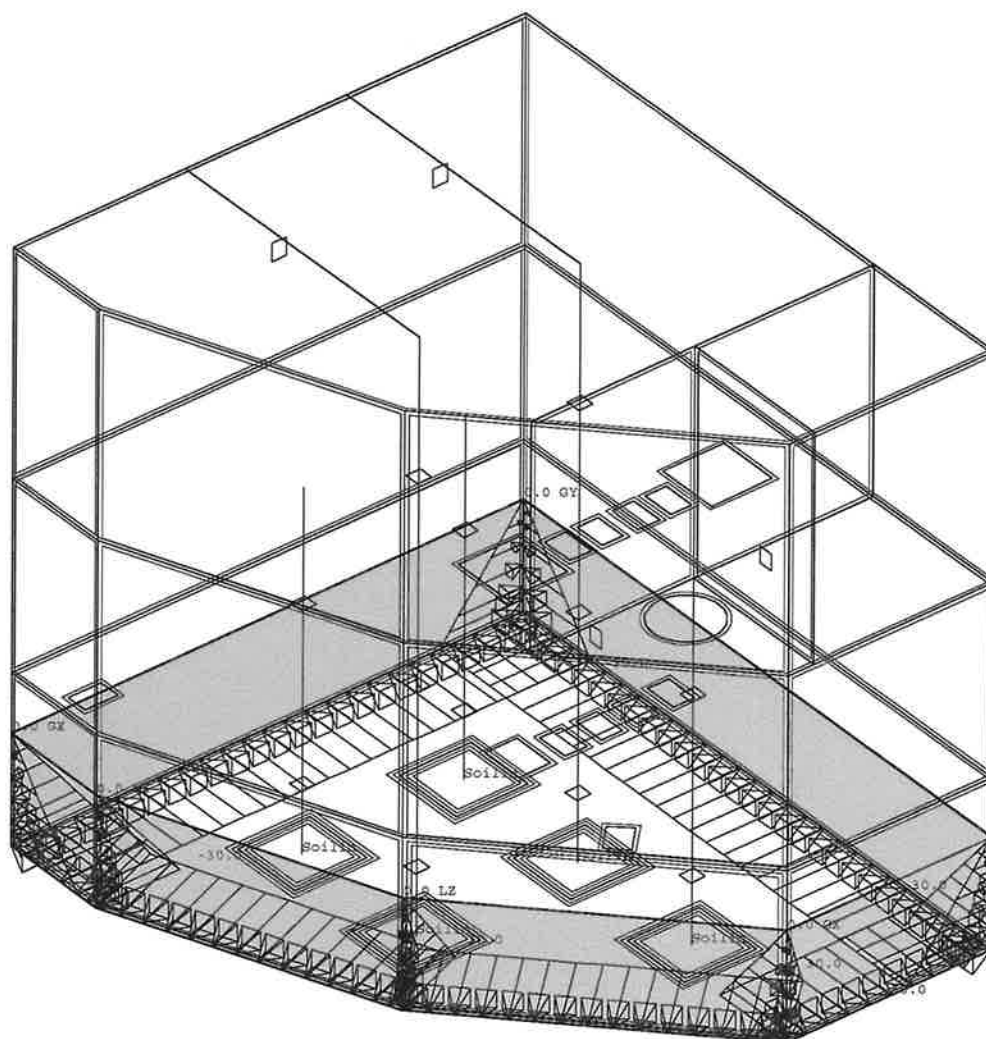
21. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

### 1.8. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY V JÍMCE



Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 2

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

21. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

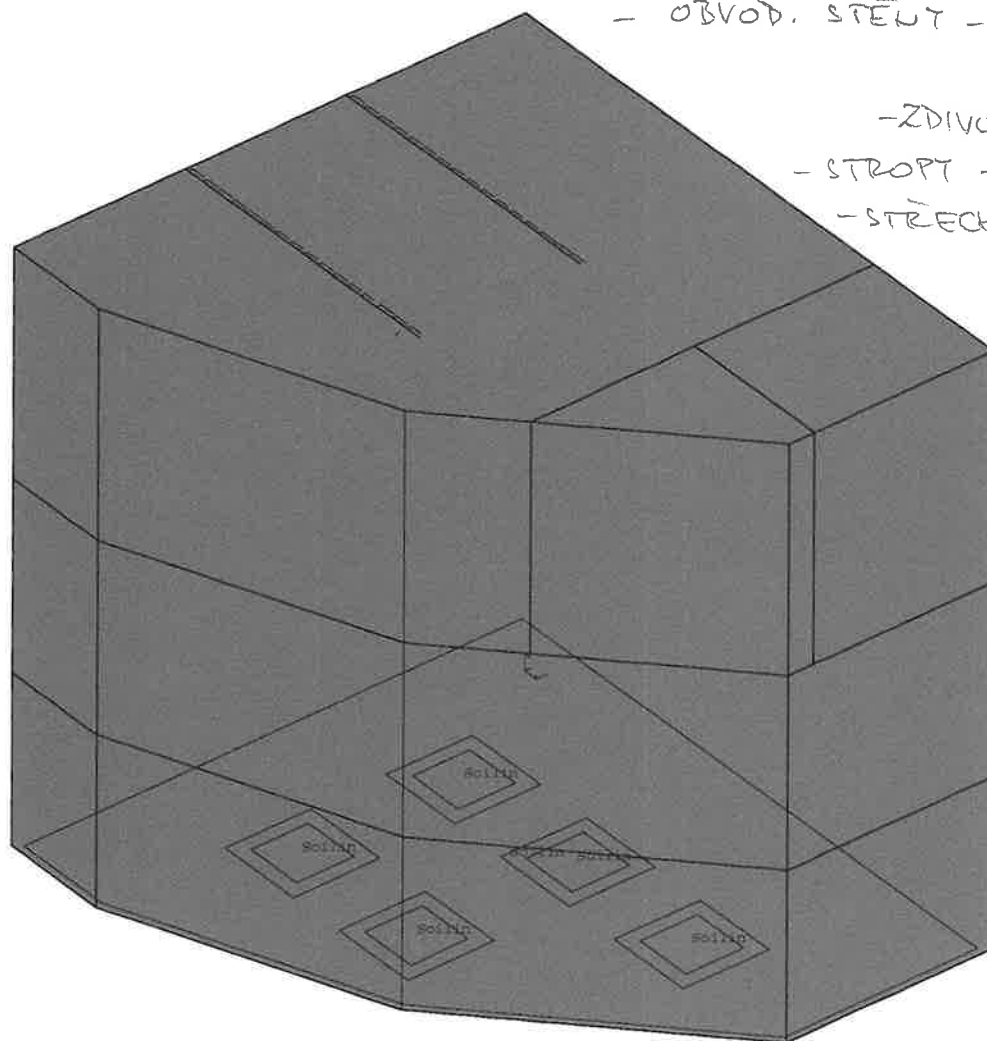
Popis : prostorový model

Autor : kjan

## 2. STATICKÉ SCHÉMA

• BETON C30/37

• Tloušťky konstrukcí:  
- ZÁKL. DESKA 500 mm  
(HLAVICE 800 mm)  
- OBVOD. STĚNA - SUTERÉN 500 mm  
- ZDÍVO - 400 mm  
- STROPT - 250 mm  
- STŘECHA - 200 mm



• PODLOŽÍ:

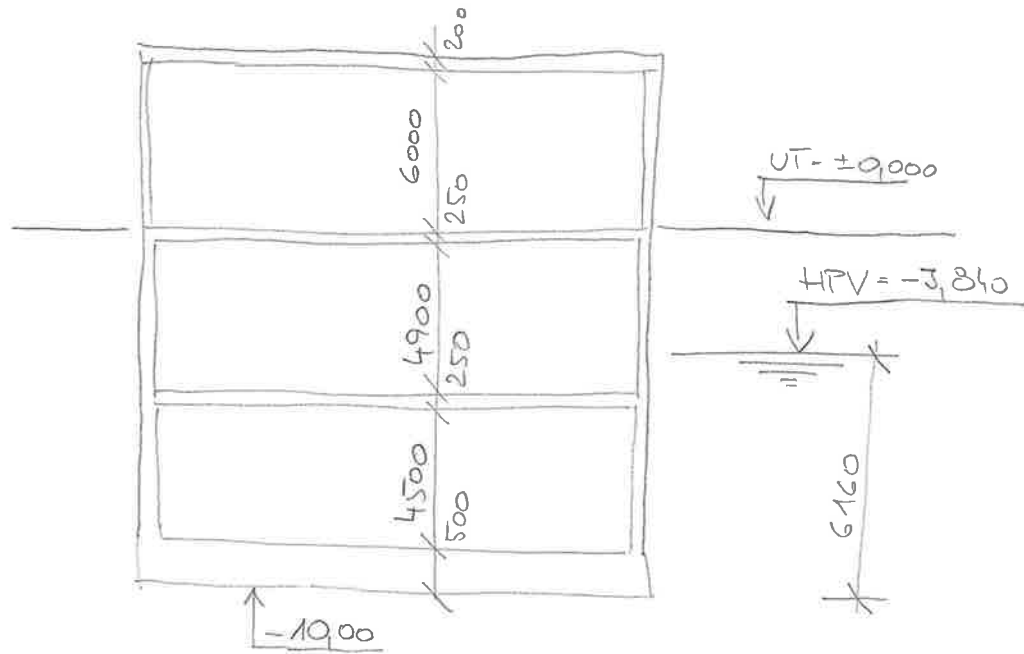
GT2 POZL. BĚIDUCE - 2 m  $E_{def} = 15 \text{ MPa}$ ;  $\rho_c = 21 \text{ kN/m}^3$ ;  $V = 0,35$ ;  $m = 0,4$   
RG

GT3 ZVĚTRALÁ R5  
BĚIDUCE  $E_{def} = 30 \text{ MPa}$ ;  $\rho_c = 22 \text{ kN/m}^3$ ;  $V = 0,3$ ;  $m = 0,3$

Volná zatížení - Zatěžovací stavy - 2

### 3. POSOUZENÍ VYPLAVÁNÍ

SCHEMA



- HMOTNOST KONSTRUKCE (PLOCHA ZÁKLADU  $A = 197 \text{ m}^2$ )

$$G_1 = 25 \cdot 197 (0,5 + 2 \cdot 0,25 + 0,2) + 25 \cdot 95 \cdot 9,4 (17 + 13,5 + 2,7 + 8 + 8,6 + 5,2) + 0,4 \cdot 13 \cdot 6 \cdot 55 + 0,3 \cdot 13 \cdot 6 \cdot (4,1 + 7) = 13 \, 364 \text{ kN}$$

- VZTLAK

$$V_2 = 197 \cdot 6,16 \cdot 10 = 12 \, 135 \text{ kN} < G_1$$

(DO HMOTNOSTI KONSTRUKCE NEJSOU NA VÍČ ZAPočTENY SPAD. BETON, PODLAHY, STŘECHA, TRVALE OSAZENÁ TECHNOLOGIE APOD.)

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

10. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

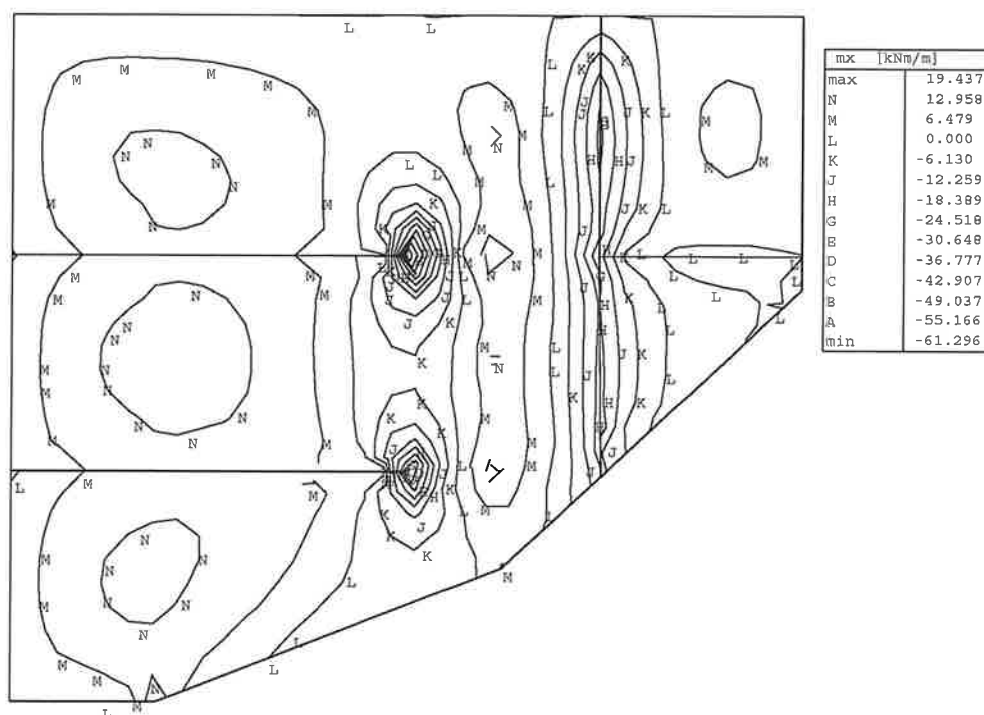
#### 4. NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

##### 4.1. STŘEŠNÍ DESKA, $h = 200 \text{ mm}$

- SPODNÍ VÝZTUŽ

•  $5\phi 12$  ( $c = 42 \text{ mm}$ )

$$M_{ed} = 35,9 \text{ kNm} > M_{sd} = 19,4 \text{ kNm}$$



- HORNÍ VÝZTUŽ

•  $10\phi 12$  ( $c = 42 \text{ mm}$ )

$$M_{ed} = 68,7 \text{ kNm} > M_{sd} = 61,3 \text{ kNm}$$

Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 1



Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

10. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

- SPODNÍ VÝZTUŽ

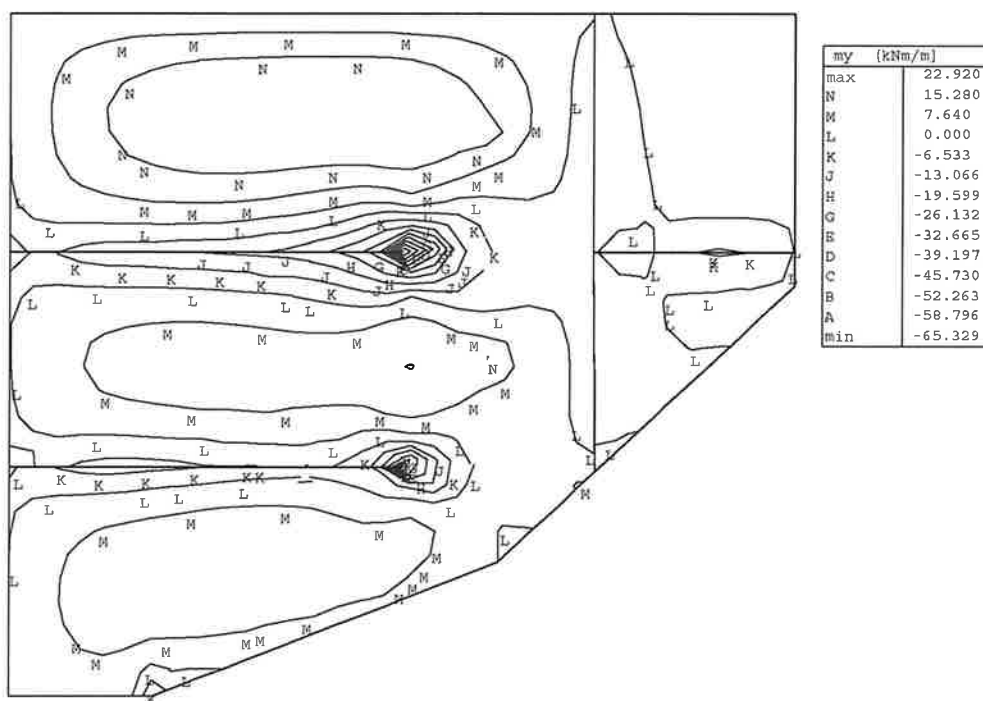
• 5 $\phi$ 12 (c=42mm)

$M_{\text{rel}} = 35,9 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 22,9 \text{ kNm}$

- HORNÍ VÝZTUŽ

• 10 $\phi$ 12 (c=42mm)

$M_{\text{rel}} = 68,7 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 65,3 \text{ kNm}$



Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

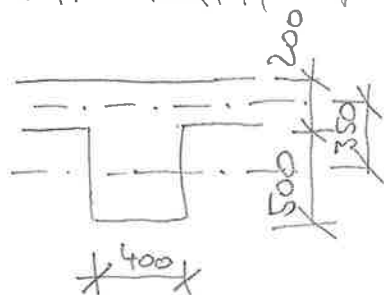
11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

## 4.1.1. TRÁMY V DESCE STŘECHY



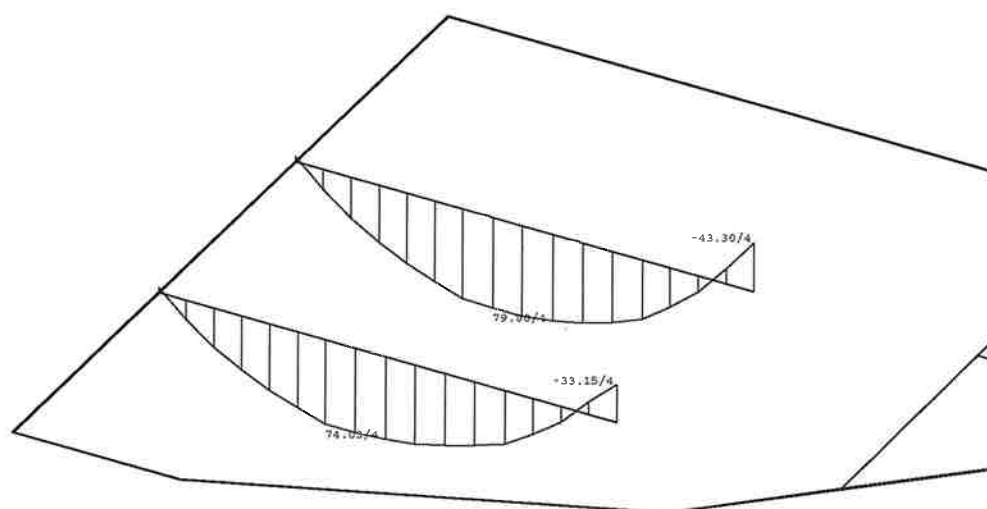
$$M_{sd} = M_g + N \cdot 0,35$$

$$M_{sd} = 79,8 + 968 \cdot 0,35 = 419 \text{ kNm}$$

- SPODNI VÝZTUŽ

• 6  $\phi$  25 (c = 38 mm)

$$M_{rd} = 742 \text{ kNm} > M_{sd} = 419 \text{ kNm}$$



- HORNÍ VÝZTUŽ

• 2  $\phi$  20 (c = 38 mm)

$$M_{rd} = 173 \text{ kNm} > M_{sd} = 43,3 + 200 \cdot 0,35 = 113,3 \text{ kNm}$$

- SMYKOVÁ VÝZTUŽ

• TĚMÍNKT  $\phi$  8 / 150 mm

$$V_{rd} = 272 \text{ kN} > V_{Ed} = 154 \text{ kN}$$

Vnitřní síly -  $M_y$  na prutu(ech). Únos. kombi : 4

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

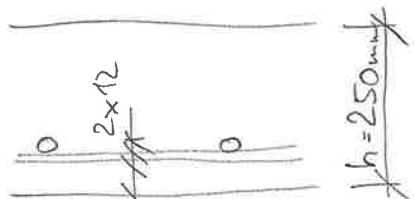
22. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

#### 4.2. STROPNÍ DESKA NAD 1. PP - $h=250\text{mm}$



•  $5\phi 12$

$M_{\text{red}} = 45,7 \text{ kNm}$

•  $7,5\phi 12$

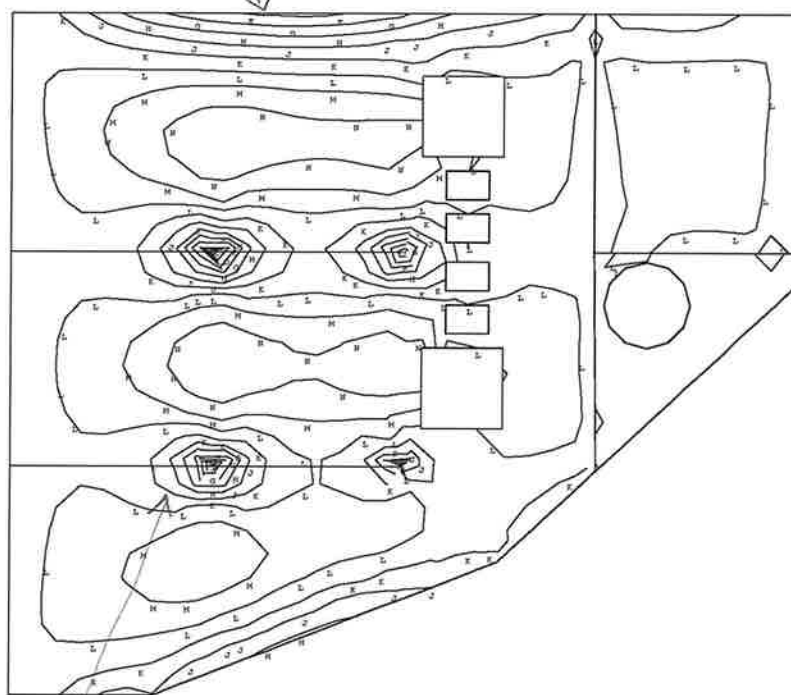
$M_{\text{red}} = 68,1 \text{ kNm}$

•  $5\phi 12 + 5\phi 16$

$M_{\text{red}} = 117 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 98 \text{ kNm}$

•  $10\phi 12$

$M_{\text{red}} = 88,4 \text{ kNm}$



my [kNm/m]	
max	49.998
N	33.332
H	16.666
L	0.000
K	-18.600
J	-37.199
H	-55.799
O	-74.398
S	-92.998
D	-111.598
C	-130.197
B	-148.797
A	-167.396
min	-185.996

$5\phi 12 + 7,5\phi 20 (A_s = 2,922 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2)$

$M_{\text{red}} = 203,6 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 185 \text{ kNm}$

Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 1

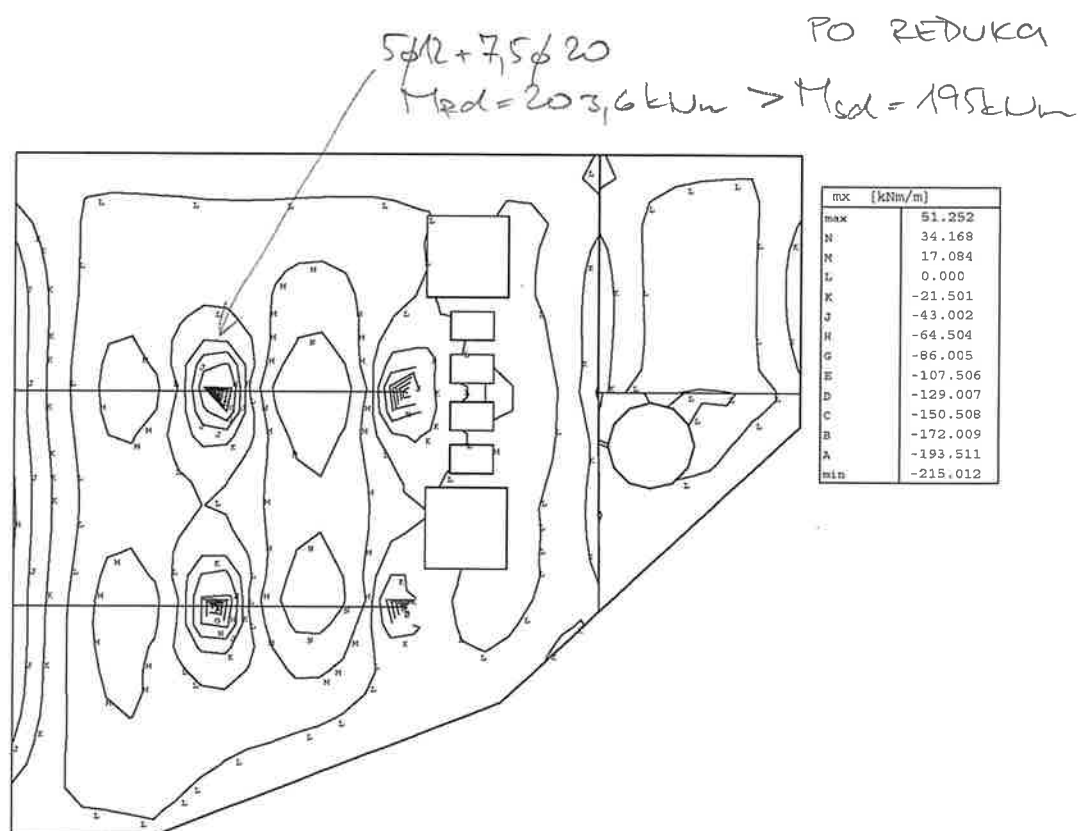
Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

22. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan



Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

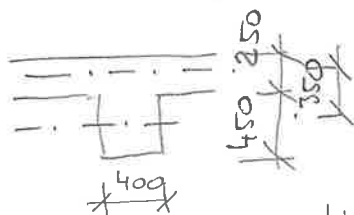
22. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

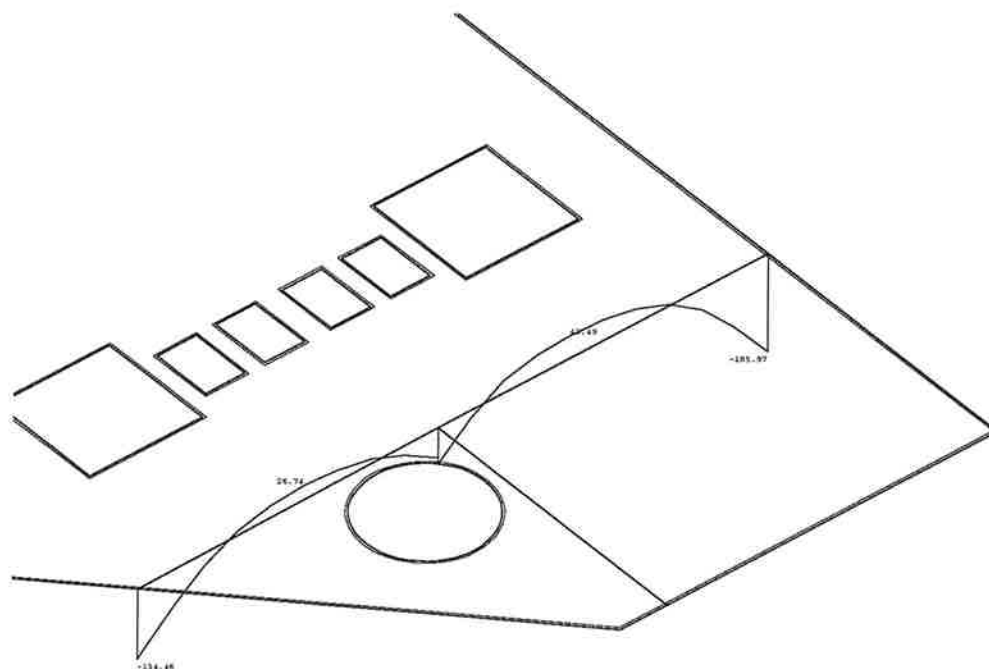
#### 4.2.1. TRÁM POD STĚVOU



$$M_{ed} = 13 + 186 \cdot 0,31 = 78 \text{ kNm}$$

+HORNÍ VÝZTUŽ - 2φ20

$$M_{red} = 173 \text{ kNm} > M_{ed} = 78 \text{ kNm}$$



$$V_{ed} = 69 \text{ kN}$$

-TRHÁK φ8 ~ 150mm

$$V_{red} = 272 \text{ kN} > V_{ed} = 69 \text{ kN}$$

Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 4

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

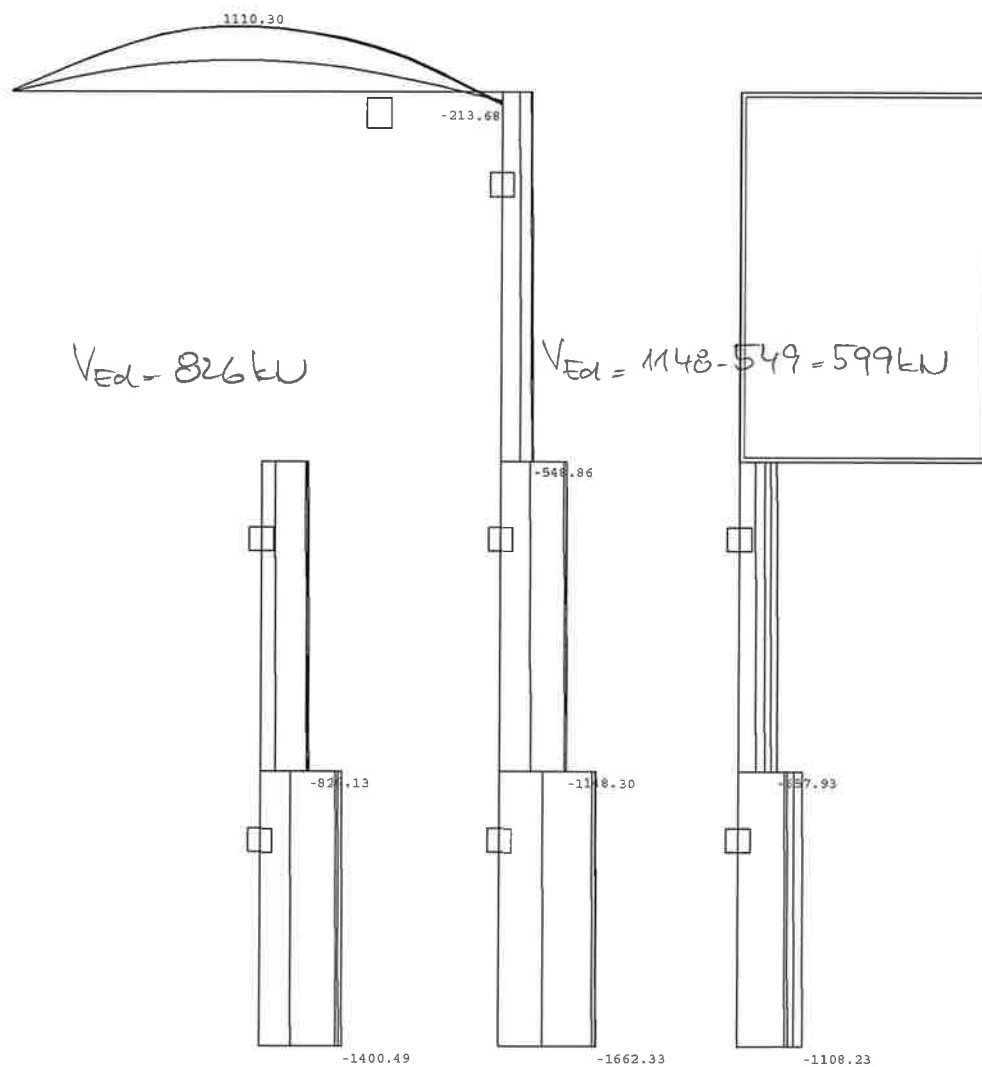
22. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

- NORMÁLOVÉ SÍLY VE SLOUPECH  
= SÍLY NA PROTLAČENÍ



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/4

AKCE:  DATUM: 22.6.2018 12:50

## PROTLAČENÍ - ČTVERCOVÝ ( OBDÉLNÍKOVÝ ) SLOUP

MAX. SILA:  $V_{Ed} =$  826 kN

SLOUP:  $a =$  400 mm  
 $b =$  400 mm

DESKA:  $h =$  250 mm

pozice :  $\beta =$  1,15

max.  $\phi$  výztuže: 20 mm  
 krytí: 30 mm

$dx =$  210 mm  
 $dy =$  190 mm  
 $d =$  200 mm

$\rho =$  0,01461  $\leq$  0,02 OK

BETON: 30 / 37  $f_{ck} =$  30 MPa  
 $f_{cd} =$  20 MPa

OCEL: B 500  $f_{yk} =$  500 MPa  
 $f_{yd} =$  434,7826 MPa

### POSOUZENÍ V LÍCI PODEPŘENÍ:

$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d}$   $V_{Ed} =$  2968,438 kPa

$VR_{dmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}$   $VR_{dmax} =$  5280 kPa

$VR_{dmax} \geq V_{Ed}$  VÝHOVÍ

-15-

4.2.2. MEZLIŠTAV PORUŠENÍ PROTLAČENÍM  
 $V_{Ed} = 826 \text{ kN}$

# 1. KRITICKÝ OBVOD:

$$V_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

$$V_{Edmax} = 1154,676 \text{ kPa}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$k = 1 + odm(200/d)$$

$$k = 2 \leq 2 \text{ ... uvažují } k = 2$$

$$VR_{dc} = 846,191 \text{ kPa}$$

NEVYHOVÍ - NUTNÁ SMYKOVÁ VÝZTUŽ !

## NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE:

NÁVRH: Ø R 8

Asw = 703,717 mm<sup>2</sup> / řadu

$$U_{out, ef} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{VR_{dc} \cdot d}$$

$$U_{out, ef} = 5,612799$$

$$r_{out, ef} = 638,6568 \text{ mm}$$

$$x_1 \geq 0,3d = 60 \text{ mm}$$

$$1,5d = 300 \text{ mm}$$

$$x_2 \leq 0,75d = 150 \text{ mm}$$

$$a \text{ max } 2d = 400 \text{ mm}$$

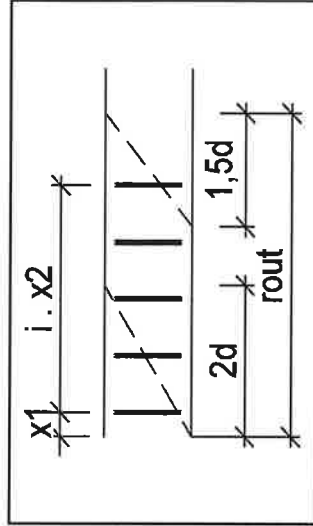
## 3 ŘAD SMYKOVÉ VÝZTUŽE

(min 2 řady smykové výztuže)

$$r_3 = 380 \text{ mm}$$

$$u_3 = 3988 \text{ mm}$$

## 14 VĚTVÍ SMYKOVÉ VÝZTUŽE





$$VR_{dcs} = 0,75 \cdot VR_{dc} + 1,5 \cdot \frac{d}{sr} \cdot Asw \cdot f_{ywd,ef} \cdot \frac{1}{ui \cdot d} \cdot \sin \alpha$$

$$VR_{dcs} = 250 + 0,25 \cdot d \leq 300 \text{ MPa}$$

$$f_{ywd} = 434,7826 \text{ MPa}$$

OK

$$VR_{dcs} = 1164,071 \text{ kPa}$$

$$VR_{dcs} \geq V_{Edmax}$$

VYHOVÍ

$$rout,ef - ui = 258,6568 \text{ mm} \leq 1,5d = 300 \text{ mm}$$

VYHOVÍ - NENÍ TŘEBA POSUZOVAT DALŠÍ OBVOD

## 2. KRITICKÝ OBVOD:

$$V_{Ed}$$

$$u2 = 6626,548 \text{ mm}$$

$$V_{Edmax} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u2 \cdot d}$$

$$V_{Edmax} = 716,7382 \text{ kPa}$$

$$VR_{dc} = 846,191 \text{ kPa}$$

$$VR_{dc} \geq V_{Edmax}$$

VYHOVÍ - BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

## KONTROLA STUPNÉ VYZTUŽENÍ:

$$\rho_{sw} = \frac{1,5 \cdot Asw1}{sr + st}$$

$$\rho_{sw} = 0,035565$$

$$\rho_{swmin} = 0,08 \left( \frac{f_{ck}^{1/2}}{f_{yk}} \right)$$

$$\rho_{swmin} = 0,019596$$

$$\rho_{sw} \geq \rho_{swmin}$$

VYHOVÍ

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

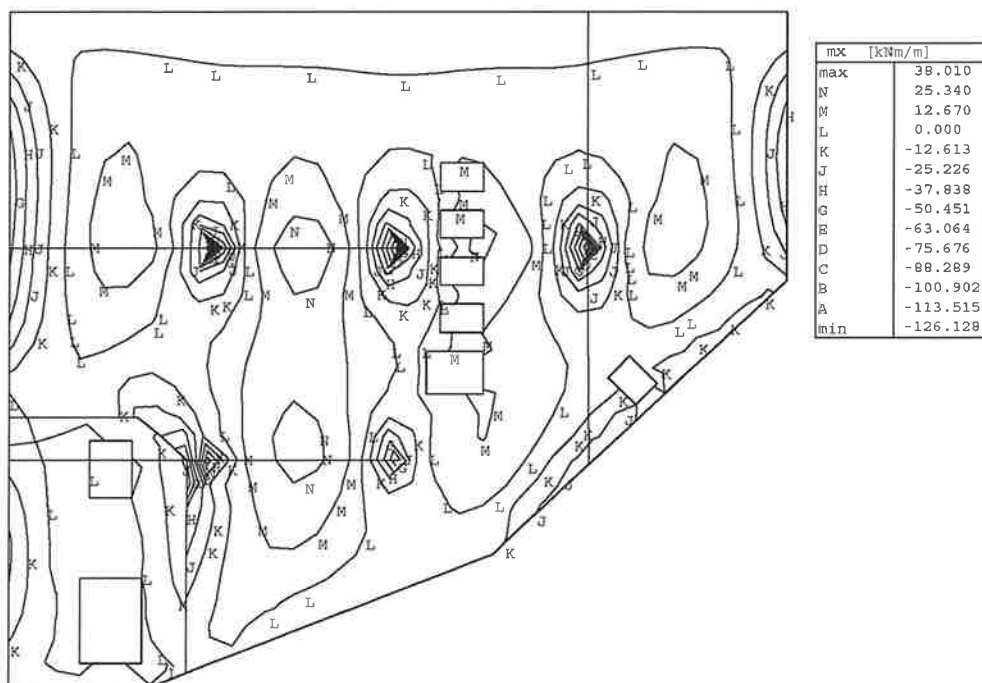
11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

4.3. STROPNÍ DESKA NAD 2.PP,  $h = 250 \text{ mm}$   
 - SPODNÍ VÝZTUŽ  
 •  $5\phi 12$  ( $c = 52 \text{ mm}$ )  
 $M_{\text{red}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 38 \text{ kNm}$



- HORNÍ VÝZTUŽ  
 •  $5\phi 12 + 5\phi 20$  ( $c = 60 \text{ mm}$ )  
 $M_{\text{red}} = 146,6 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 126 \text{ kNm} \dots$  NAD  
 SCOUPY  
 •  $10\phi 12$  ( $c = 60 \text{ mm}$ )  
 $M_{\text{red}} = 85 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 63 \text{ kNm} \dots$  VETKOVIT  
 DO STĚNY

Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

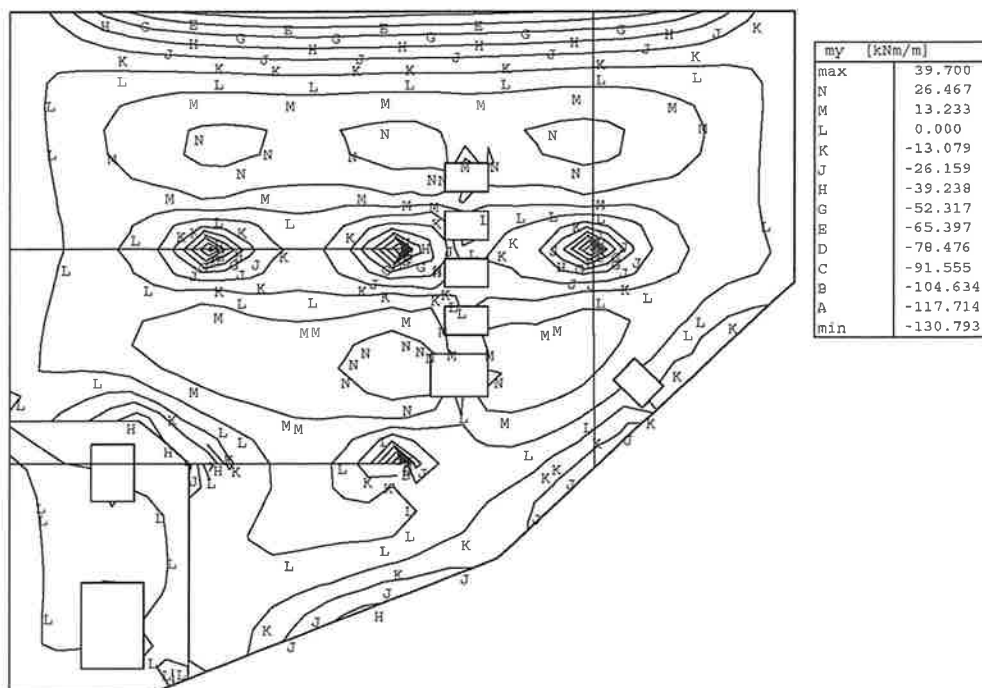
- SPODNI VÝZTUŽ:

•  $5\phi 12 (c=52mm)$

$$M_{pdl} = 45,7 kNm > M_{sdl} = 25,3 kNm$$

•  $7,5\phi 12 (c=52mm)$

$$M_{pdl} = 67,4 kNm > M_{sdl} = 39,7 kNm$$



- HORNÍ VÝZTUŽ

•  $5\phi 12 + 5\phi 20 (c=60mm)$

$$M_{pdl} = 146,6 kNm > M_{sdl} = 130,8 kNm \dots \text{NAD SLOUPY}$$

•  $10\phi 12 (c=60mm)$

$$M_{pdl} = 85 kNm > M_{sdl} = 73 kNm \dots \text{VETKOVITÍ DO STĚNY}$$

Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 1

DO STĚNY

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

## 4.4. ZÁKLADOVÁ DESKA

4.4.1. HLAVICE POD SLoupY,  $h = 800 \text{ mm}$ 

- SPODNI VÝZTUŽ

•  $5\phi 16 + 5\phi 25 (c = 65 \text{ mm})$ 

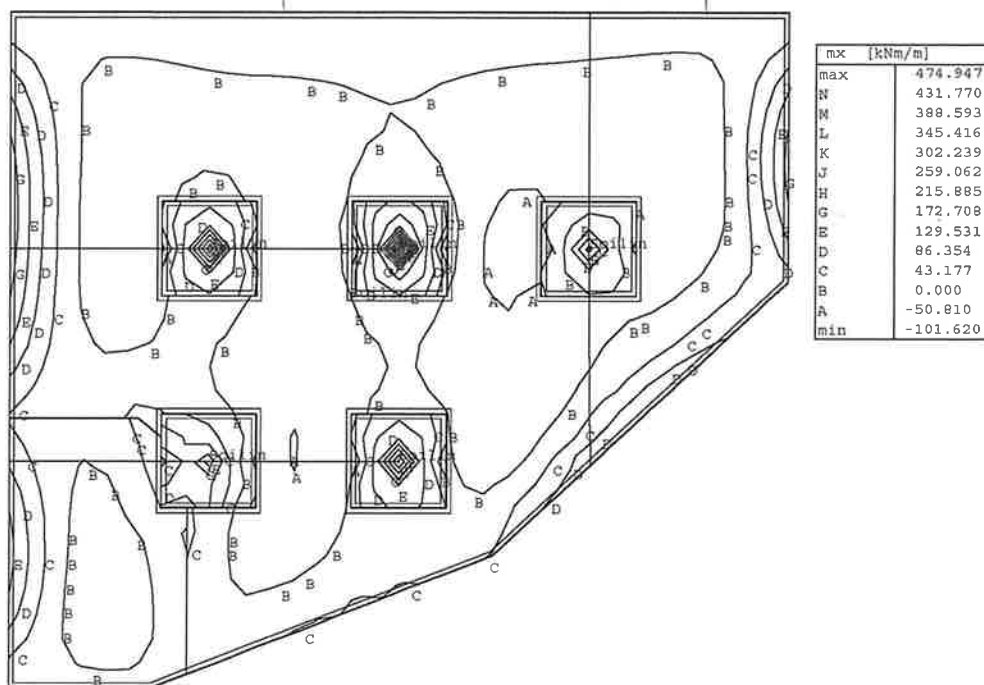
VZTUŽK

$$M_{\text{red}} = 1032 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 474 + 179,11 = 653,11 \text{ kNm}$$

$$M^k = 403 \text{ kNm}$$

$$\phi = \frac{5,16^2 + 5,25^2}{5,16 + 5,25} = 21,5 \text{ mm}$$

$$W_k = 0,200 \text{ mm} \approx W_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

- SPODNI VÝZTUŽ - VETKVNUTÍ DO OBVODOVÉ  
STĚNY,  $h = 500 \text{ mm}$ •  $5\phi 16 + 5\phi 25 (c = 65 \text{ mm})$ 

$$M_{\text{red}} = 601 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 216 \text{ kNm}$$

Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

12. února 2025

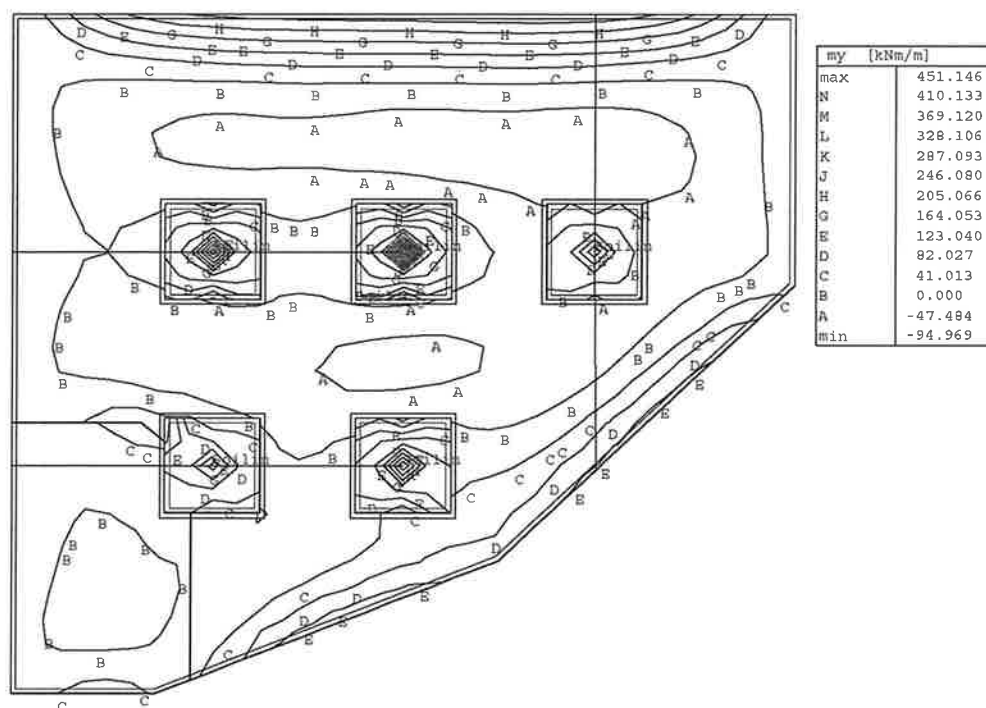
Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

- SPODNÍ VÝZTUŽ HLAVICE  
• 5φ16 + 5φ25 (c = 65mm)

$$M_{rel} = 1032 \text{ kNm} > M_{sd} = 451 + 179.1,1 = 648 \text{ kNm}$$



- SPODNÍ VÝZTUŽ - VETKNUŤ DO OBYDOVÉ  
STĚNY, h = 500mm

• 5φ16 + 5φ25 (c = 65mm)

$$M_{rel} = 601 \text{ kNm} > M_{sd} = 246 \text{ kNm}$$

Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

12. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

- PŘÍČNÝ ŘEZ ZÁKL. DESKOU V MÍSTĚ SLOUPŮ -  
- POSOUZENÍ ŠÍŘKY TRAHUN

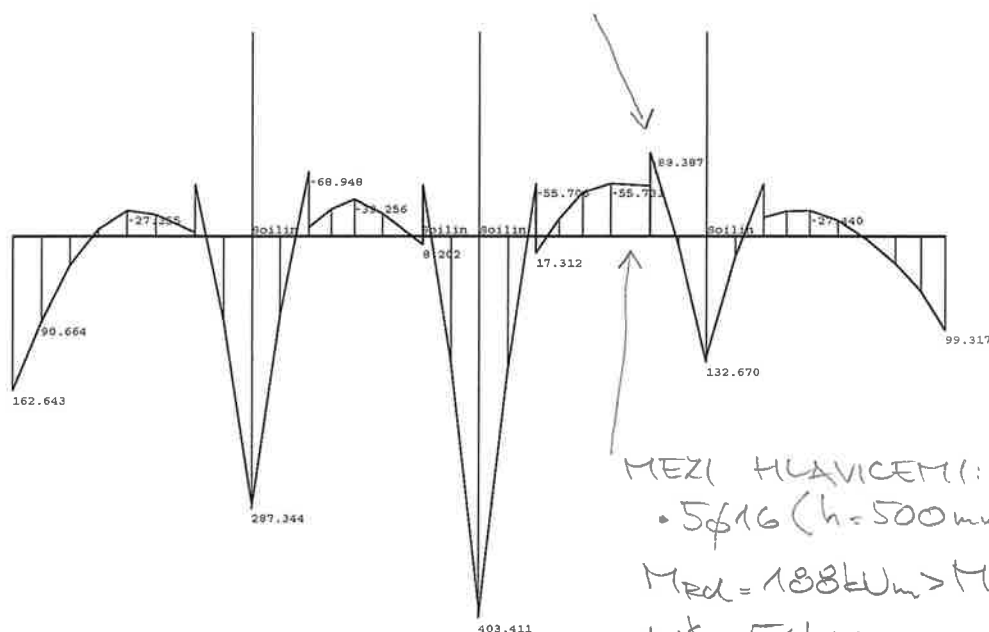
- NAD HLAVICÍ:

• 5φ16 (h=800mm)

$M_{ed} = 312 \text{ kNm} > M_{sd} = 101 \text{ kNm}$

$M^k = 88,4 \text{ kNm}$

$w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$



MEZI HLAVICEMI:

• 5φ16 (h=500mm)

$M_{ed} = 188 \text{ kNm} > M_{sd} = 64 \text{ kNm}$

$M^k = 56 \text{ kNm}$

$w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

SPODLÍ POD HLAVICÍ

• 5φ16 + 5φ25

$w_k = 0,2 \text{ mm} = w_{lim}$

Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 3

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

12. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

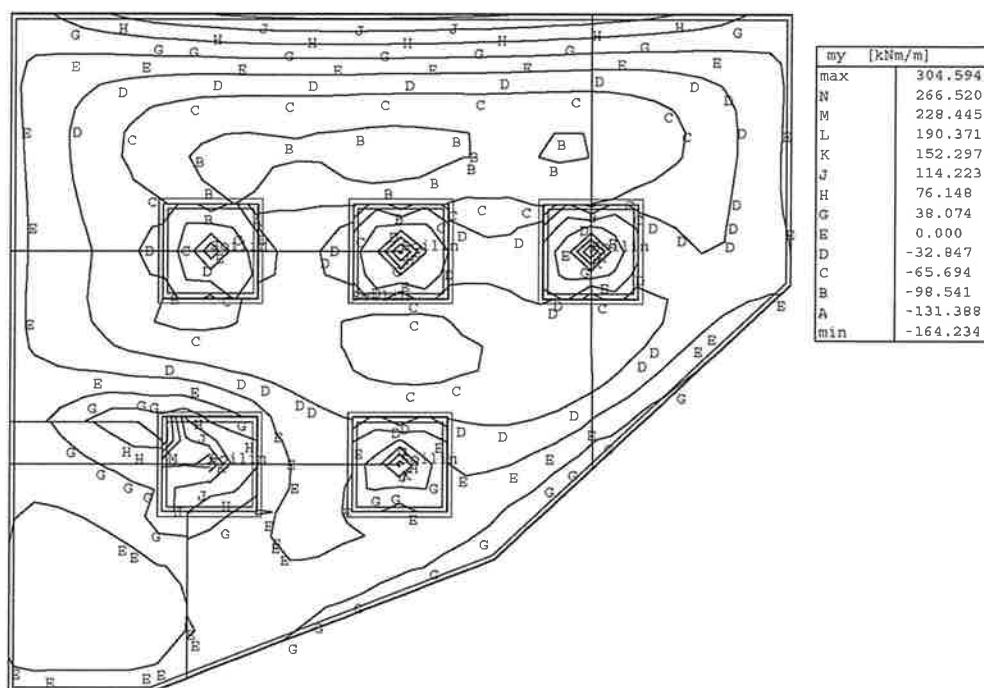
- HORNÍ VÝZTUŽ - TLAK VODY + VLASTNÍ Hmotnost

• 10  $\phi 16$  ( $c=56$  mm)

$M_{rel} = 366 \text{ kNm} > M_{sd} = 164 \text{ kNm}$

$M_k = 132 \text{ kNm}$

$w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$



Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 2

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

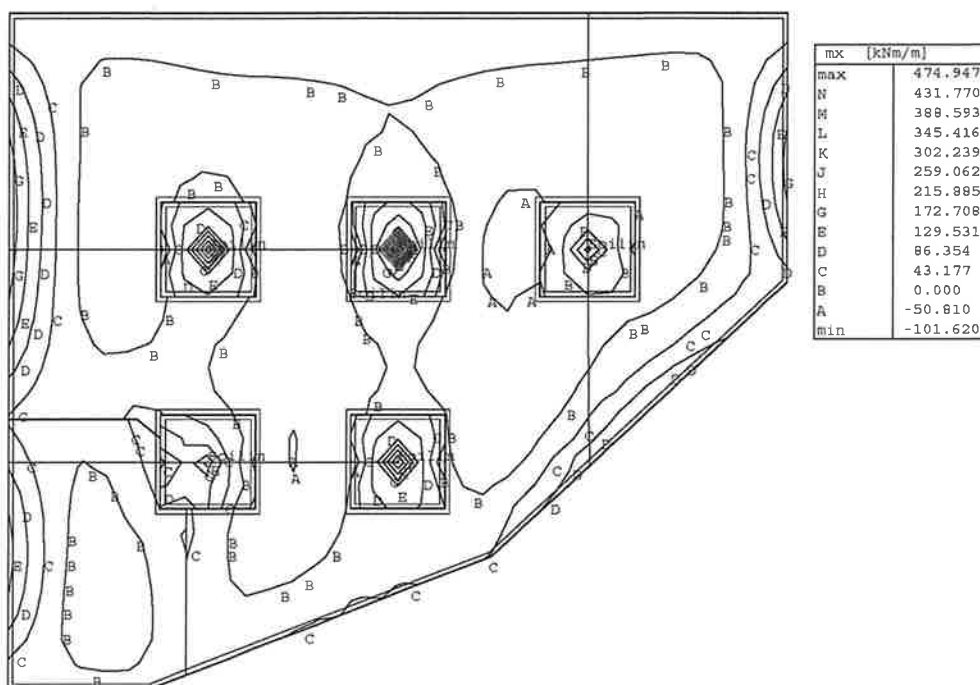
11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

— HORNÍ VÝKRUŽ DESKY MEZI SLOUPY,  $h=500\text{mm}$   
 •  $10\phi 16$  ( $c=56\text{mm}$ )  
 VZTLAK  
 $M_{ed} = 362\text{kNm} > M_{scl} = 101,6 + 51,8 \cdot 1,1 = 159\text{kNm}$   
 $M^k = 117\text{kNm}$   
 $W_k = 0,157\text{mm} < W_{lim} = 0,2\text{mm}$



Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 1



Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

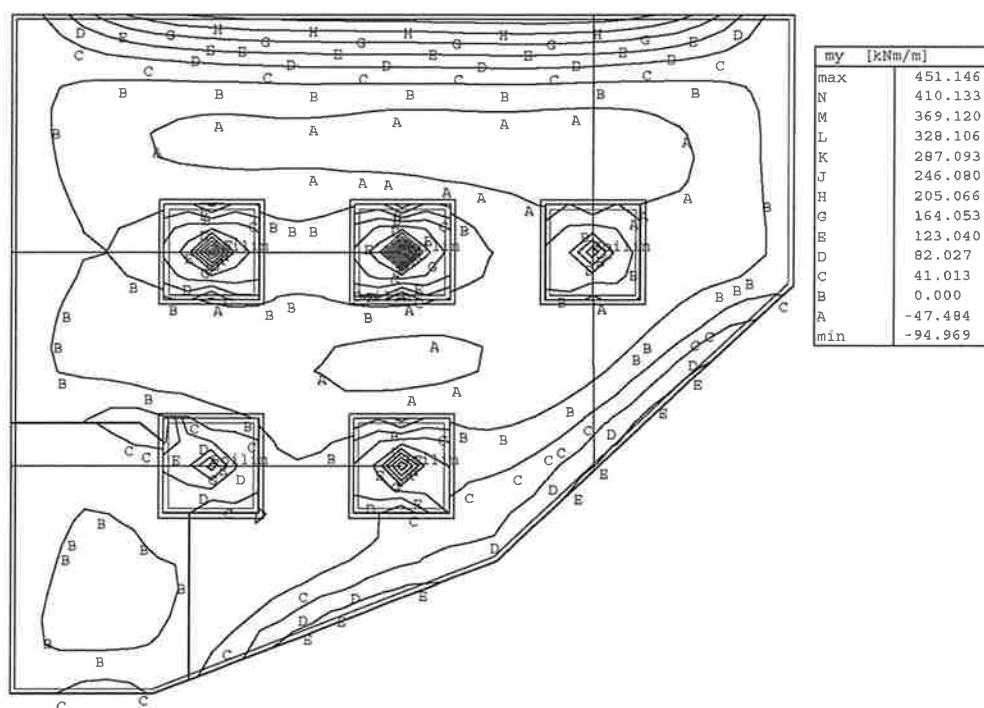
12. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

- HORNÍ VÝZTUŽ DESKY MEZI SLOUPY,  $h=500\text{mm}$   
 •  $10\phi 16$  ( $c=56\text{mm}$ ) VZTRAK  
 $M_{\text{rel}} = 362\text{kNm} > M_{\text{sd}} = 95 + 54,4 \cdot 1,1 = 155\text{kNm}$



Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

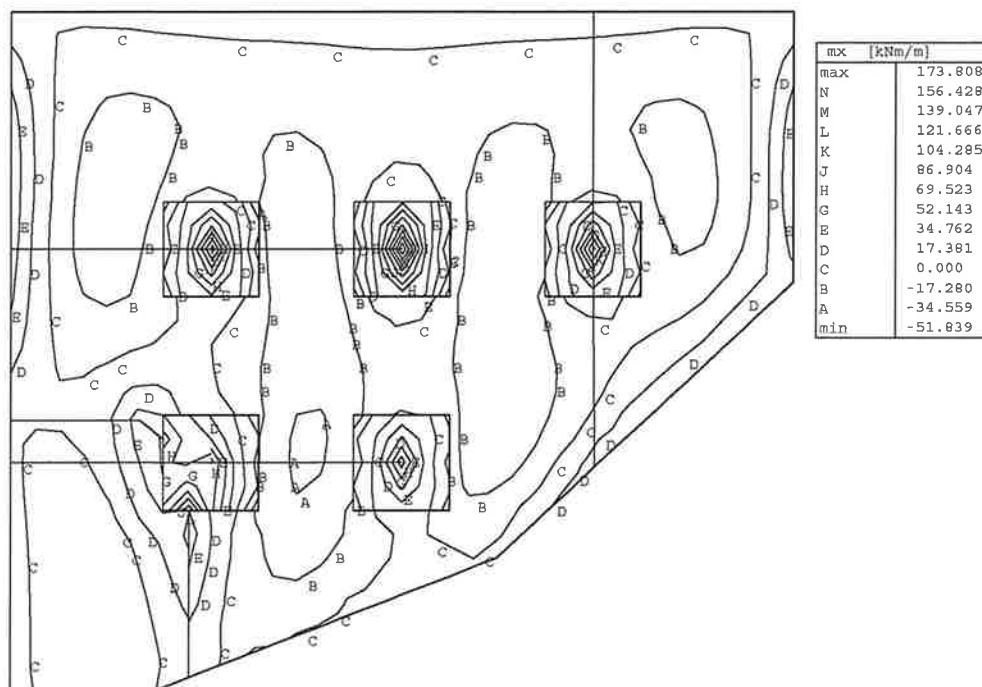
11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model - vztlak

Autor : kjan

PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL PŘI ZATÍŽENÍ  
VZTLAKEM PŘI PRAZDNÉ NADŘEŽI



Vnitřní síla - mx - ZS : 1

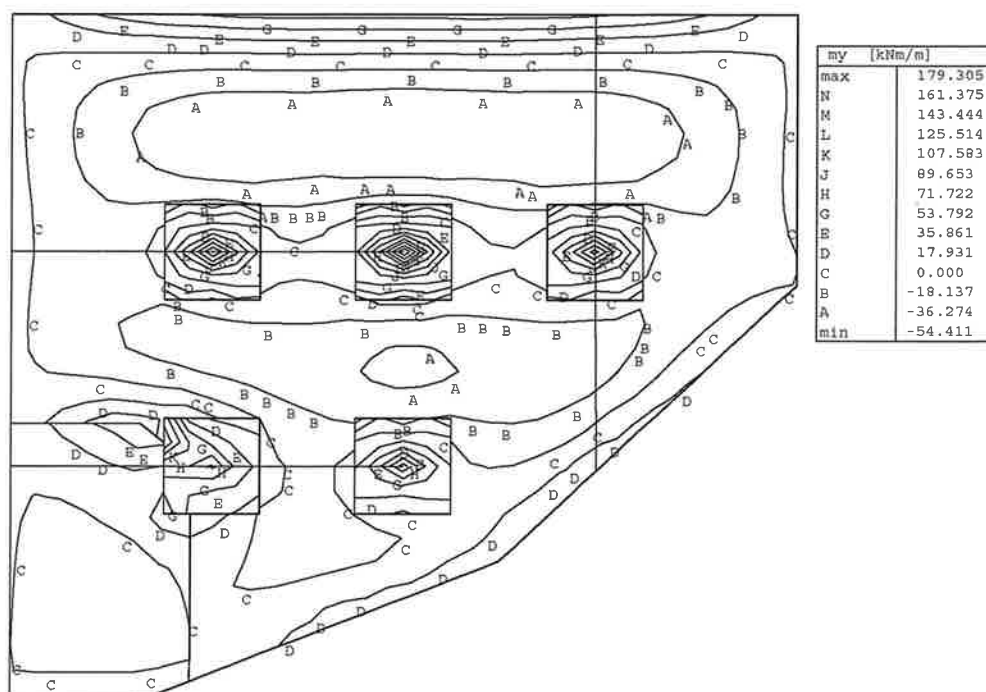
Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

11. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model - vztlak

Autor : kjan



Vnitřní síla - my - ZS : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

12. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

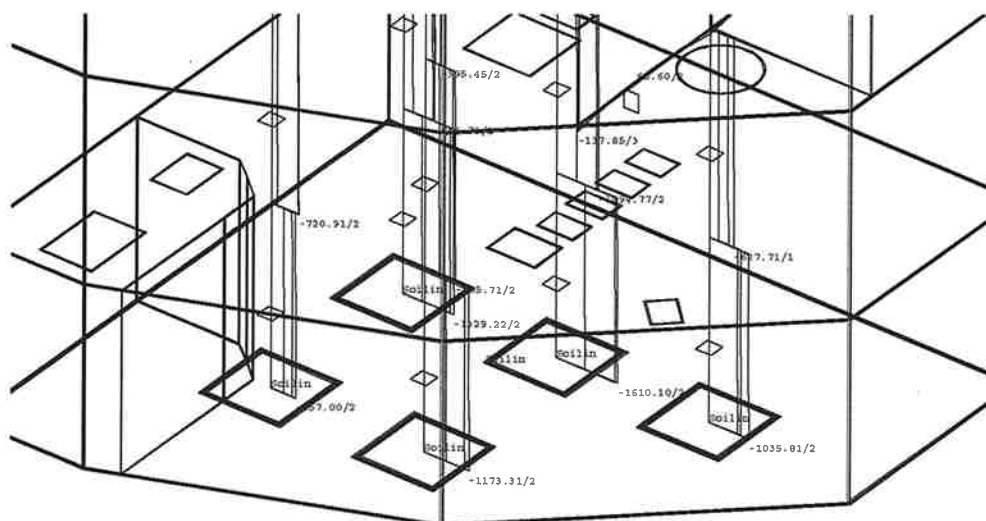
Popis : prostorový model

Autor : kjan

4.4.2. MEZUÍ STAV PORUŠENÍ PROTLAČENÍM  
 $h = 800\text{mm}$

$$V_{Ed} = 1610 + 1007 = 2617\text{ kN}$$

MAX. SVISLÉ + VZTLAK



MAXIMÁLNÍ SVISLÉ  
Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/3

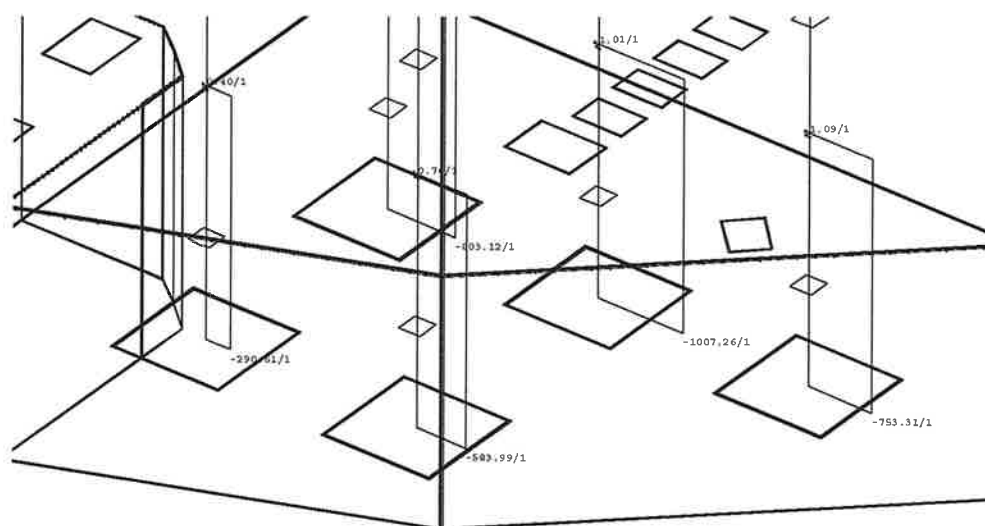
Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

12. února 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model - vztlak

Autor : kjan



VZTLAK

Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1

## - POSOUZENÍ HLAVICE

AKCE:

DATUM:

12.02.2025 9:18

## PROTLAČENÍ - ČTVERCOVÝ ( OBDÉLNÍKOVÝ ) SLOUP

MAX. SILA:  $V_{Ed} = 2617$  kNSLOUP:  $a = 400$  mm  
 $b = 400$  mmpozice:  $\beta = 1,15$ 

1,5 rohový sloup

1,4 krajní sloup

1,15 středový sloup

DESKA:  $h = 800$  mmmax.  $\emptyset$  výztuže:  $25$  mmkrytí:  $40$  mm $dx = 747,5$  mm $dy = 722,5$  mm $d = 735$  mm $A_s = 3460$  mm<sup>2</sup>/m $\rho = 0,00471 \leq 0,02$  OKBETON:  $30 / 37$  $f_{ck} = 30$  MPa $f_{cd} = 20$  MPaOCEL:  $B 500$  $f_{yk} = 500$  MPa $f_{yd} = 434,783$  MPa

## POSOUZENÍ V LÍCI PODEPŘENÍ:

 $u_i = 1600$  mm

$$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d}$$

 $V_{Ed} = 2559,14$  kPa

$$VR_{dmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}$$

 $VR_{dmax} = 5280$  kPa

$$VR_{dmax} \geq V_{Ed}$$

VYHOVÍ

## 1. KRITICKÝ OBVOD:

 $u_1 = 10836,3$  mm

$$V_{Edmax} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

 $V_{Edmax} = 377,863$  kPa

$$VR_{dc} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}$$

 $\gamma_c = 1,5$  $k = 1 + \alpha_{dm} (200/d)$  $k = 1,52164 \leq 2$  uvažuji  $k = 2$  $VR_{dc} = 441,364$  kPa

$$VR_{dc} \geq V_{Edmax}$$

VYHOVÍ - BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

# - POSOUZENÍ DESKY ZA HLAVICÍ

AKCE:  DATUM: 12.02.2025 9:25

## PROTLAČENÍ - ČTVERCOVÝ ( OBDÉLNÍKOVÝ ) SLOUP

MAX. SILA:  $V_{Ed} = 2617$  kN

SLOUP:  $a = 2600$  mm  
 $b = 2600$  mm

pozice:  $\beta = 1,15$

1,5 ... rohový sloup  
1,4 ... krajní sloup  
1,15 ... středový sloup

DESKA:  $h = 500$  mm

max.  $\emptyset$  výztuže:  $16$  mm  
krytí:  $40$  mm

$d_x = 452$  mm  
 $d_y = 436$  mm  
 $d = 444$  mm

$A_s = 2010$  mm<sup>2</sup>/m

$\rho = 0,00453 \leq 0,02$  OK

BETON:  $30 / 37$

$f_{ck} = 30$  MPa  
 $f_{cd} = 20$  MPa

OCEL:  $B 500$

$f_{yk} = 500$  MPa  
 $f_{yd} = 434,783$  MPa

### POSOUZENÍ V LÍCI PODEPŘENÍ:

$u_i = 10400$  mm

$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d}$

$V_{Ed} = 651,756$  kPa

$VR_{dmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}$

$VR_{dmax} = 5280$  kPa

$VR_{dmax} \geq V_{Ed}$

VYHOVÍ

### 1. KRITICKÝ OBVOD:

$u_1 = 15979,5$  mm

$V_{Edmax} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$

$V_{Edmax} = 424,186$  kPa

$VR_{dc} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}$

$\psi_c = 1,5$

$k = 1 + odm(200/d)$

$k = 1,67116 \leq 2$  ... uvažují  $k = 2$

$VR_{dc} = 478,457$  kPa

$VR_{dc} \geq V_{Edmax}$

VYHOVÍ - BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

26. června 2018

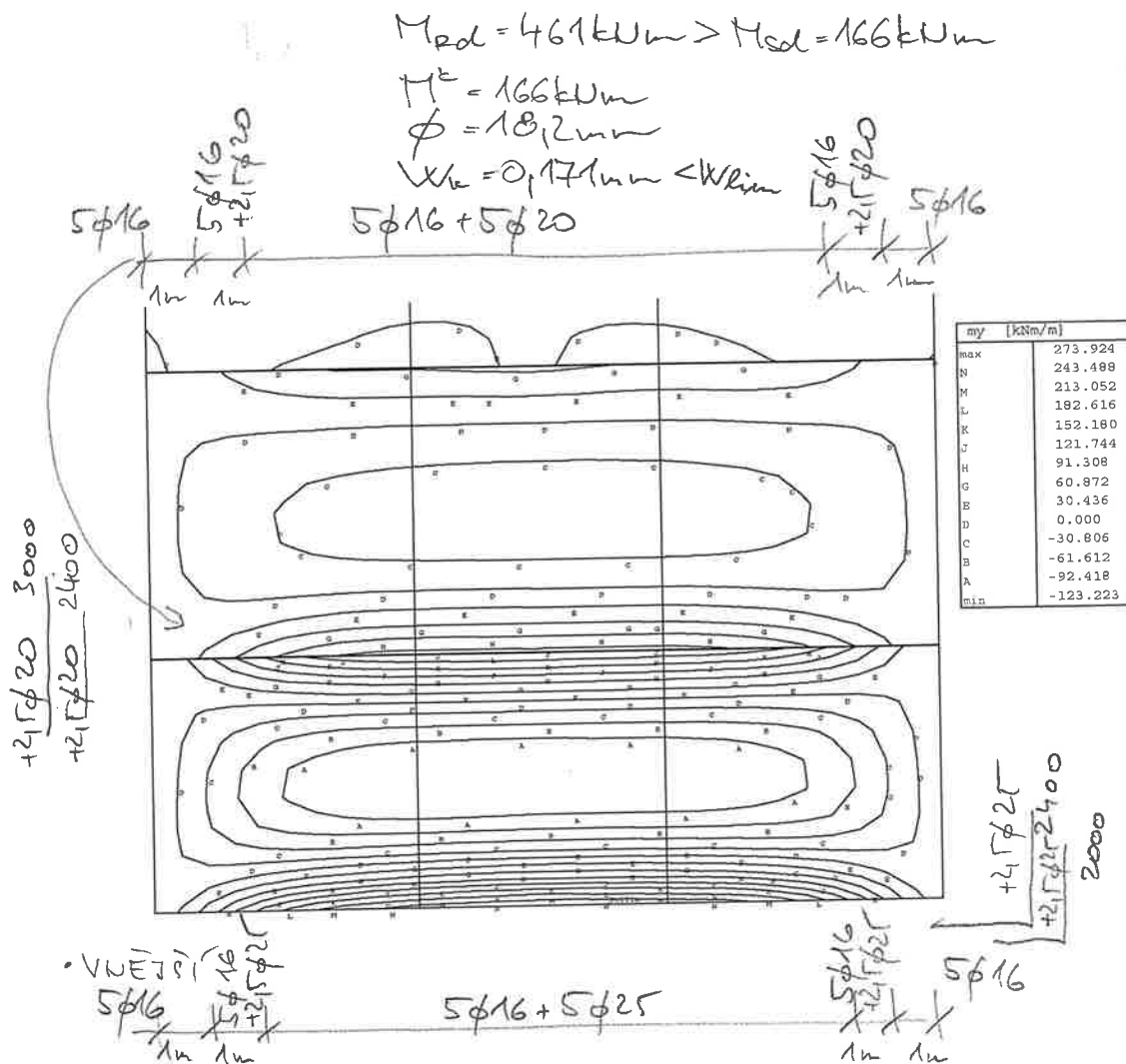
Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

## 4.5. OBVOODOVÉ STĚNY

## 4.5.1. SVISLÁ VTŘTUZ - VNĚJŠÍ



$$M_{pd} = 601 \text{ kNm} > M_{sd} = 274 + 179 = 353 \text{ kNm}$$

$$M^k = 194 \text{ kNm}$$

$$\phi 21,5 \text{ mm}$$

$$W_k = 0,147 \text{ mm} < W_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 1



Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

26. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

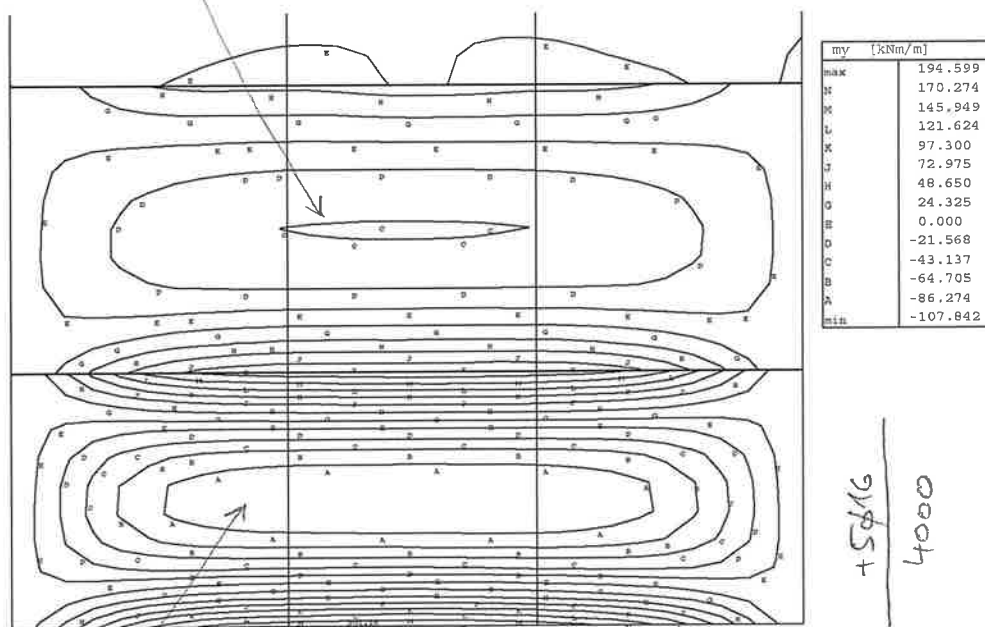
#### 4.5.2. SVISLÁ VÝZTUŽ - VNITŘNÍ - M<sup>k</sup>

• 5φ16

$$M_{rd} = 188 \text{ kNm} > M_{sd} = 50 \text{ kNm}$$

$$M^k = 45 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,14 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$



• 10φ16

$$M_{rd} = 366 \text{ kNm} > M_{sd} = 123 \text{ kNm}$$

$$M^k = 108 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,131 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

Vnitřní síla - my - Kombi FEM : 3

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

27. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

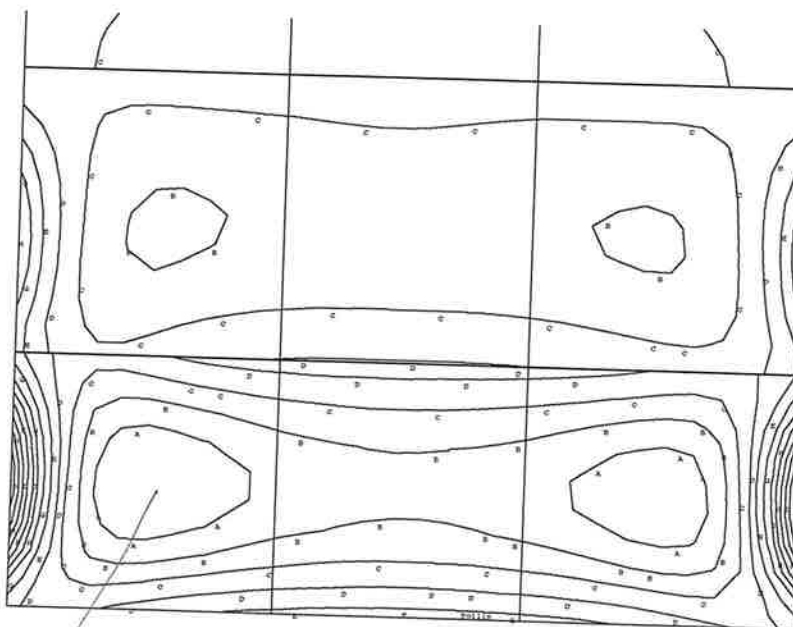
### 4.5.3. VODOROVNÁ VÝZTUŽ

• VNĚJŠÍ-ROH : 12φ14

$$M_{rel} = 348 \text{ kNm} > M_{sd} = 167 \text{ kNm}$$

$$M^k = 144 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,15 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$



mx	[kNm/m]
max	166.407
N	149.767
M	133.126
L	116.485
K	99.844
J	83.204
H	66.563
G	49.922
E	33.281
D	16.641
C	0.000
B	-15.430
A	-30.860
min	-46.290

VNĚJŠÍ-ROH  
8φ14

$$M_{rel} = 235 \text{ kNm} > M_{sd} = 83 \text{ kNm}$$

$$M^k = 72 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim}$$

• VNITŘNÍ : 8φ14

$$M_{rel} = 235 \text{ kNm} > M_{sd} = 46 \text{ kNm}$$

$$M^k = 39 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,068 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 1

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

27. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

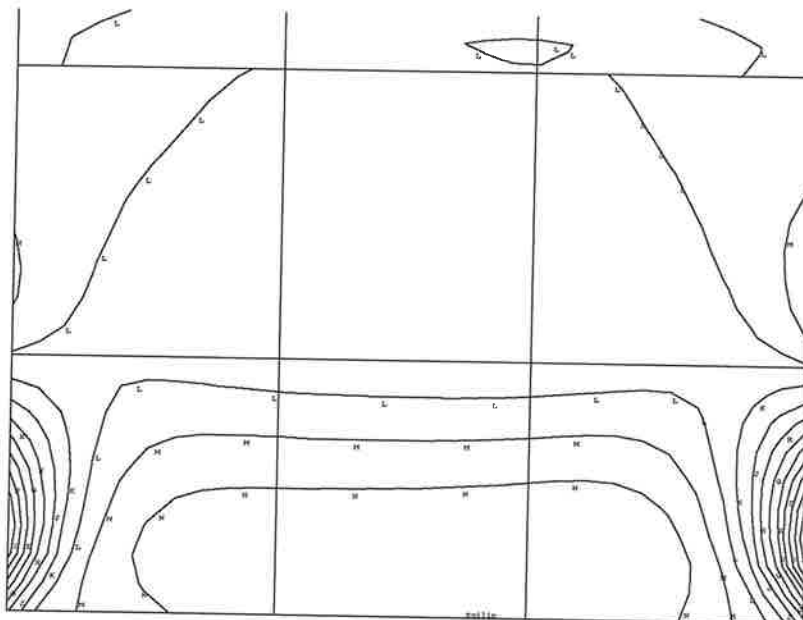
Autor : kjan

• Vnitřní - ROH: 8  $\phi$ 14

$$M_{rd} = 235 \text{ kNm} > M_{sd} = 73 \text{ kNm}$$

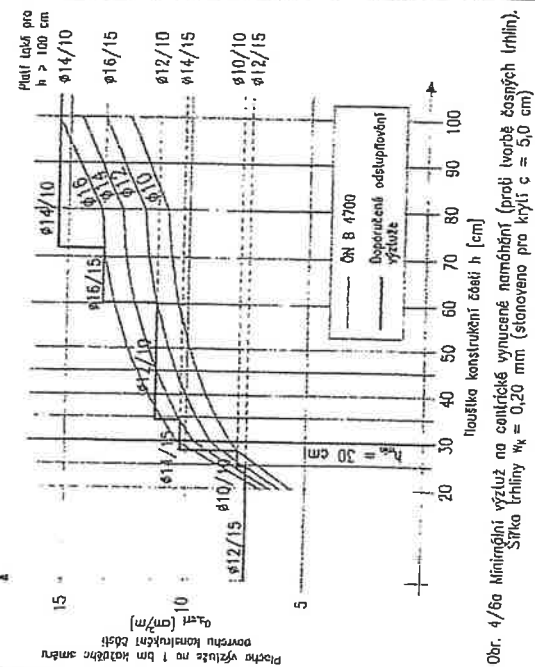
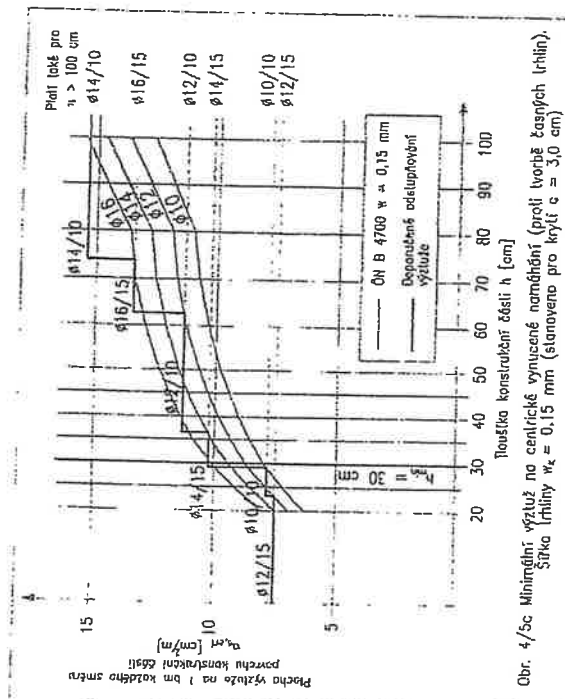
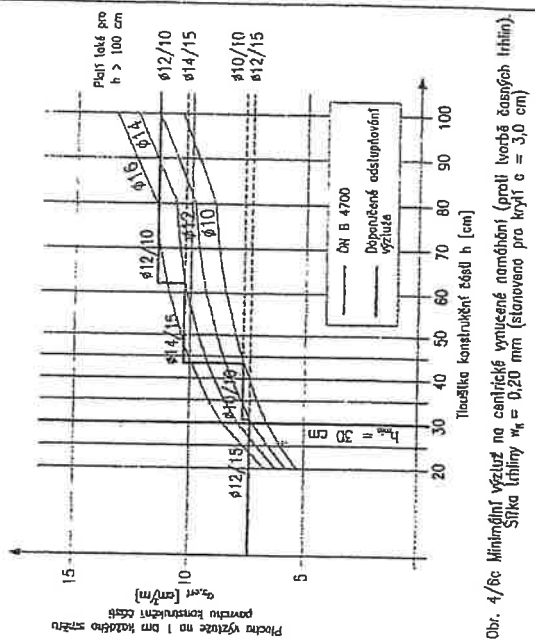
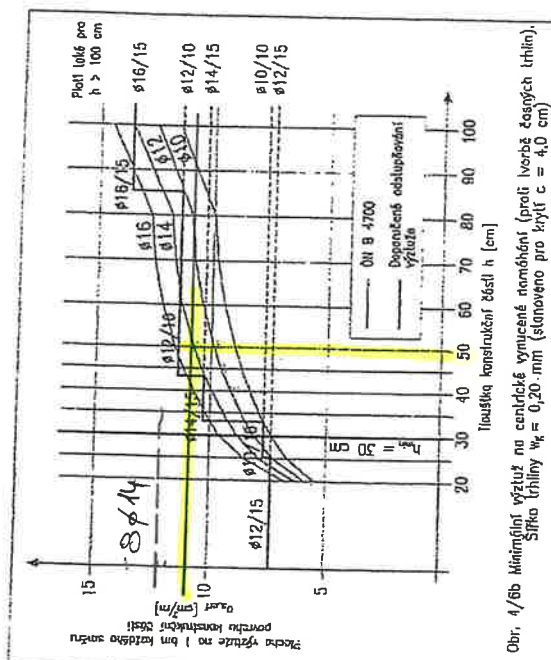
$$M^k = 66 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,116 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$



mx [kNm/m]	
max	23.370
N	15.580
M	7.790
L	0.000
K	-7.259
J	-14.519
H	-21.778
G	-29.037
E	-36.297
D	-43.556
C	-50.815
B	-58.075
A	-65.334
min	-72.593

Vnitřní síla - mx - Kombi FEM : 2

4.5.4. POROVNÁNÍ VODOROVNE VÝZTUŽE  
PODLE TP ČBS 02

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

27. června 2018

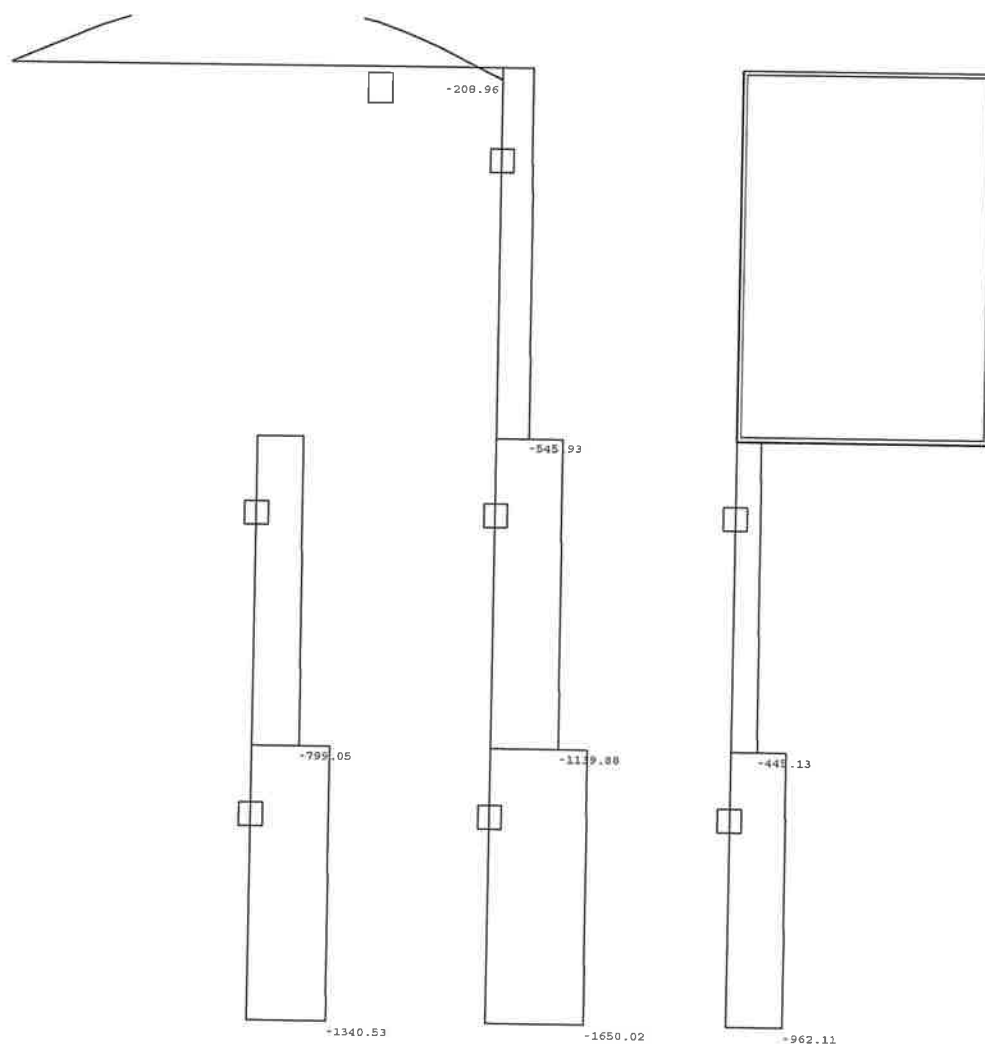
Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

Autor : kjan

4.5. SLOUPY

4.5.1. VNITŘNÍ SÍLY



+ VZTLAK

Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 4

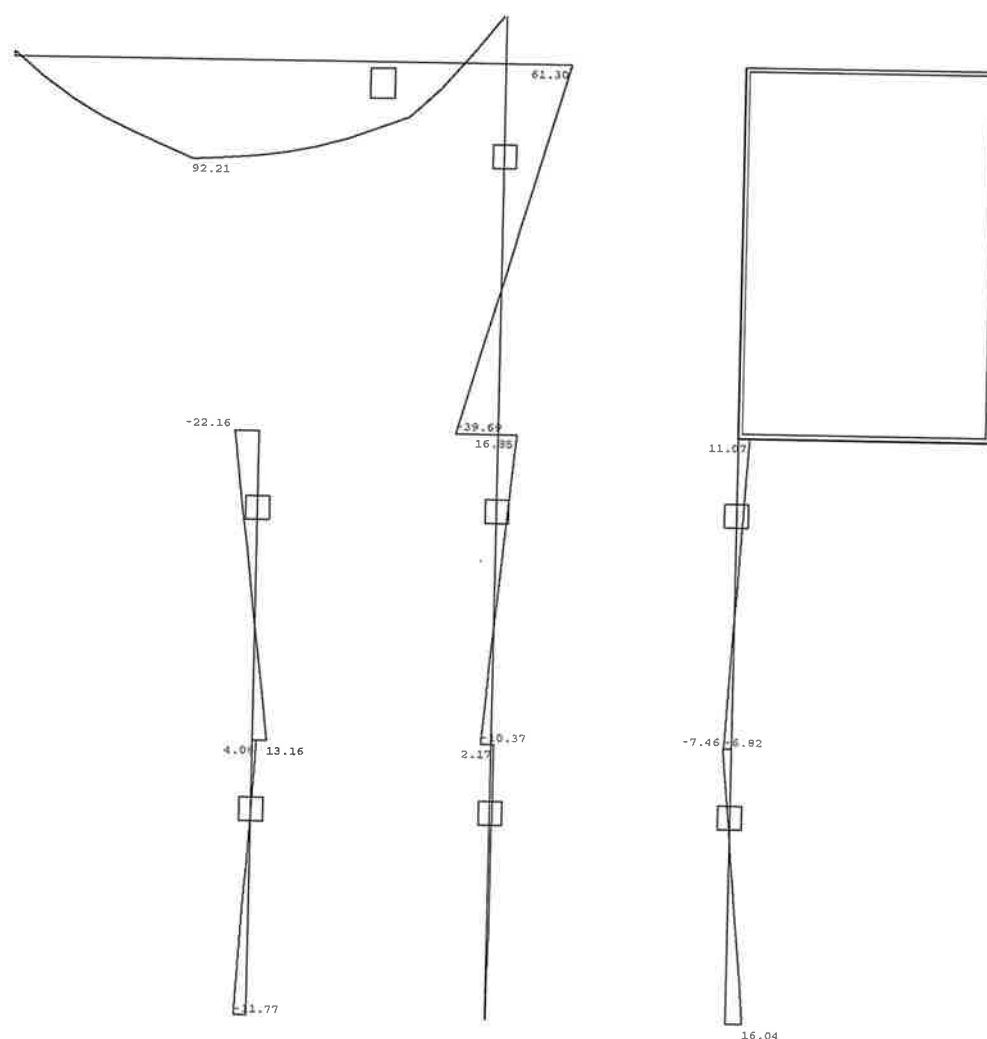
Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

27. června 2018

Projekt : ČOV Vinoř - SO 01- vstupní ČS a hrubé předčištění

Popis : prostorový model

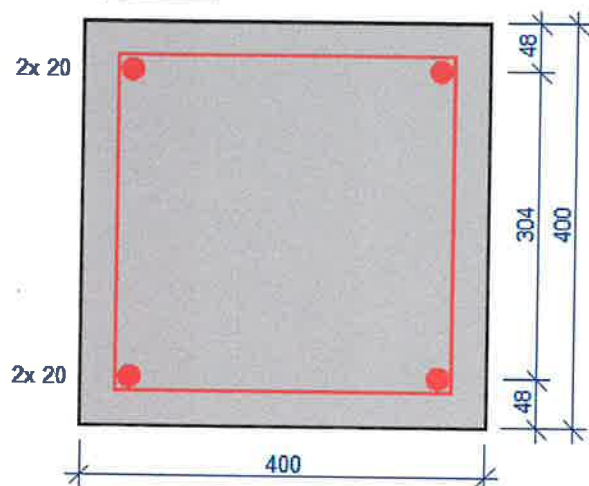
Autor : kjan



Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi : 4

## 4.5.2. Sloup 400/400 ve 2.PP

### Parametry průřezu



### Vlastnosti betonu

Beton	C 30/37
Charakteristická pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$
Pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$
Pevnost betonu v tahu	$f_{ctd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa}$
Poměrné přetvoření betonu	$\epsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E_{cm}} = \frac{20}{33} = 606 \cdot 10^{-6}$
Koeficienty betonu	$\alpha_{cc} = 1 \quad \eta = 1 \quad \lambda = 0.8 \quad (f_{ck} \leq 50 \text{ MPa})$
Součinitel smykové pevnosti	$v_1 = 0.6$
Souč. napětí v tažené části	$\alpha_{cw} = 1$

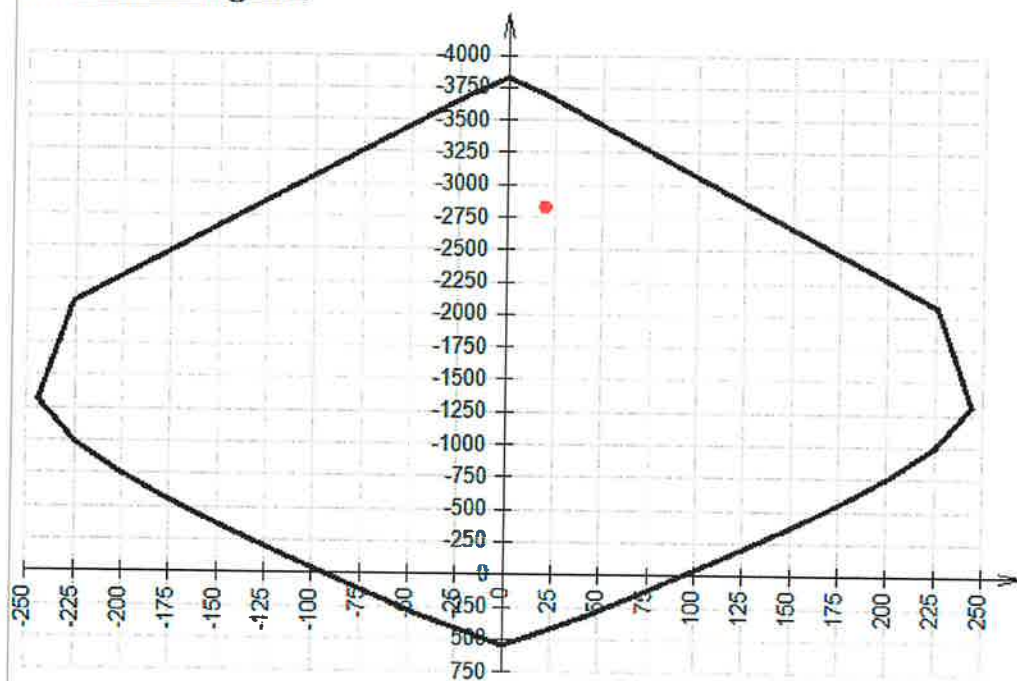
### Vlastnosti betonářské výztuže

Výztuž	B 500 B
Charakteristická pevnost v tahu	$f_{yk} = 500 \cdot 10^6$
Návrhová pevnost v tahu	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500 \cdot 10^6}{1.15} = 435 \cdot 10^6$
Poměrné přetvoření	$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^9} = 2.17 \cdot 10^{-3}$
Maximální přetvoření v tlaku	Neomezný

### Tabulka kombinací vnitřních sil

#	N [kN]	My [kNm]
1	-2829	20

Extrém vznikne v kombinaci: 1

Interakční diagramExtrémní hodnoty interakčního diagramu

$$N_{\min} = -546 \text{ kN}$$

$$N_{\max} = 3826 \text{ kN}$$

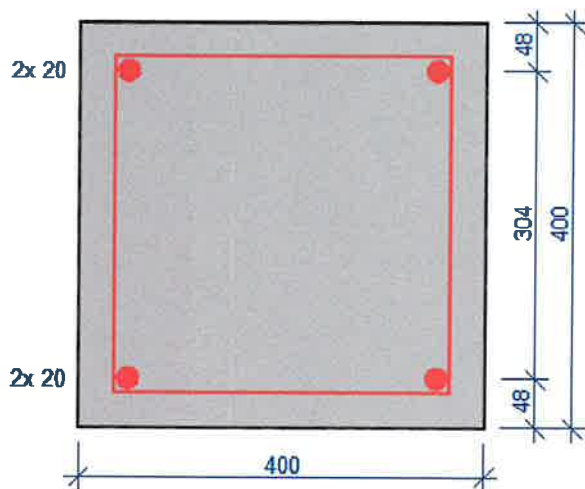
$$M_{y,\min} = -244 \text{ kNm}$$

$$M_{y,\max} = 244 \text{ kNm}$$



### 4.5.3. Sloup 400/400 v 1.NP

#### Parametry průřezu



#### Vlastnosti betonu

Beton	C 30/37
Charakteristická pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$
Pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$
Pevnost betonu v tahu	$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa}$
Poměrné přetvoření betonu	$\epsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E_{cm}} = \frac{20}{33} = 606 \cdot 10^{-6}$
Koeficienty betonu	$\alpha_{cc} = 1 \quad \eta = 1 \quad \lambda = 0.8 \quad (f_{ck} \leq 50 \text{ MPa})$
Součinitel smykové pevnosti	$v_1 = 0.6$
Souč. napětí v tažené části	$\alpha_{cw} = 1$

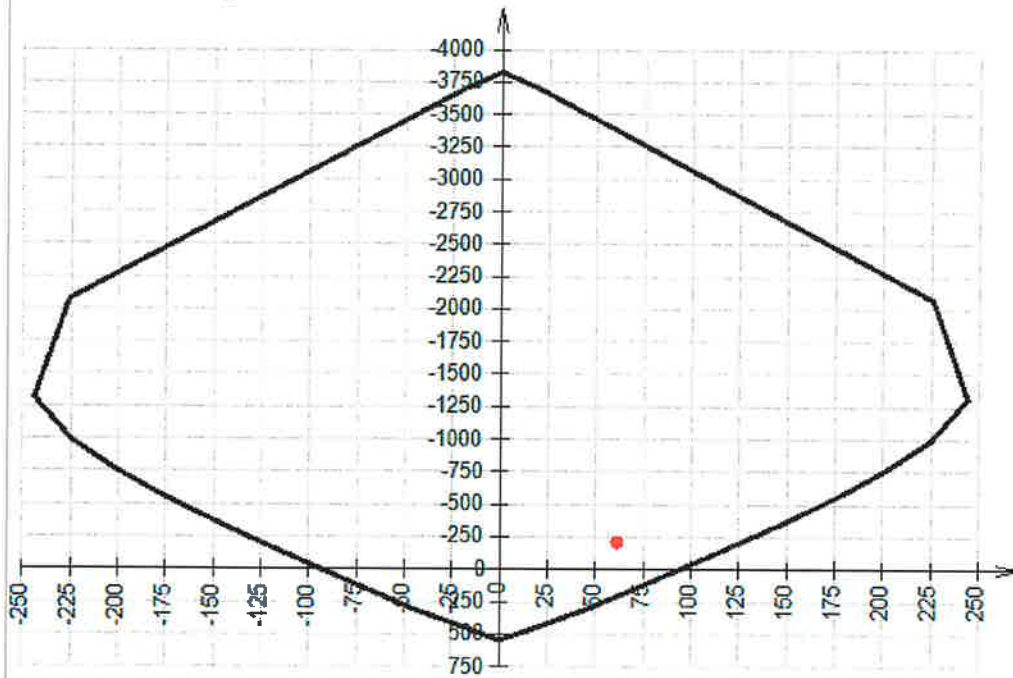
#### Vlastnosti betonářské výztuže

Výztuž	B 500 B
Charakteristická pevnost v tahu	$f_{yk} = 500 \cdot 10^6$
Návrhová pevnost v tahu	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500 \cdot 10^6}{1.15} = 435 \cdot 10^6$
Poměrné přetvoření	$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^9} = 2.17 \cdot 10^{-3}$
Maximální přetvoření v tlaku	Neomezný

#### Tabulka kombinací vnitřních sil

#	N [kN]	My [kNm]
1	-209	61

Extrém vznikne v kombinaci: 1

Interakční diagramExtrémní hodnoty interakčního diagramu

$$N_{\min} = -546 \text{ kN}$$

$$N_{\max} = 3826 \text{ kN}$$

$$M_{y,\min} = -244 \text{ kNm}$$

$$M_{y,\max} = 244 \text{ kNm}$$

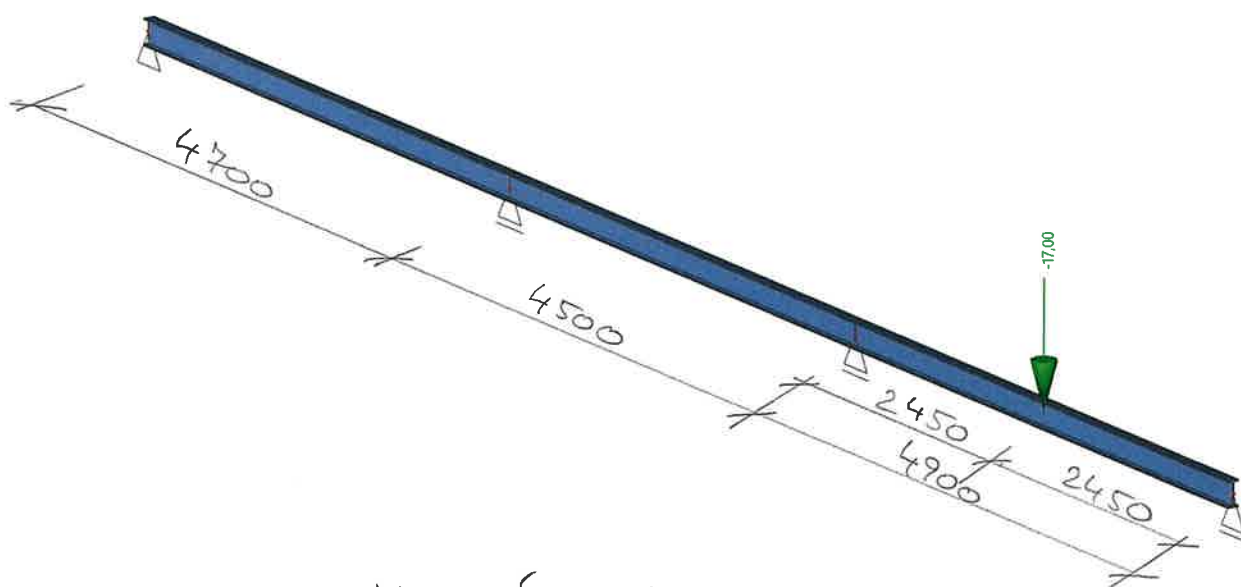
## 5. ŽELEŽNÉ DRÁHY

5.1. ŽELEŽNÁ DRÁHA S KOČKOU  
NOSNOSTI 1,62

## 5.1.1. STATICKÉ SCHÉMA A ZATÍŽENÍ

$$\cdot F^k = 16 + 1 = 17 \text{ kN}$$

$$F^d = 17 \cdot 1,5 = 25,5 \text{ kN}$$



• NOSLÍK I 200

z  
y  
x

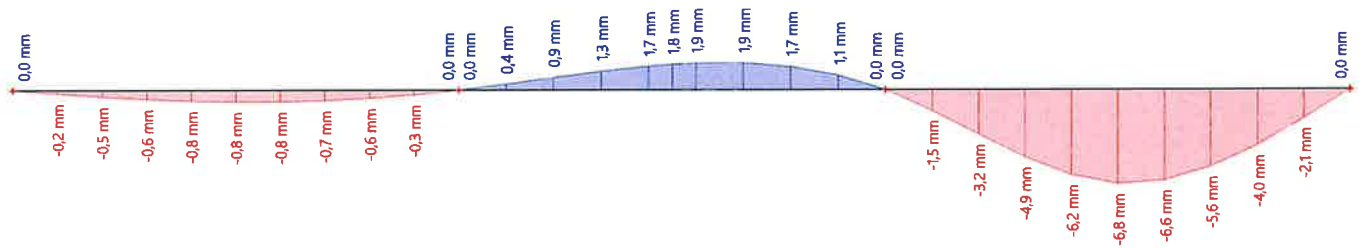
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 12.02.2025 10:14

### 5.1.2. POSOUZENÍ DEFORMACÍ

$$u = 6,8 \text{ mm} < u_{\max} = \frac{4900}{400} = 12,25 \text{ mm}$$



Z

Y X

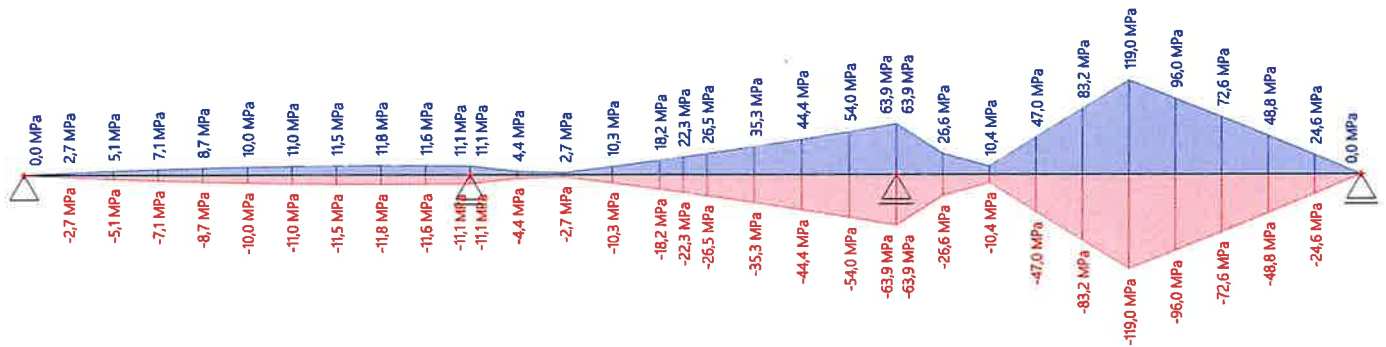
Result : 1D deformace

Project : ČOV Vinoř

Printed : 12.02.2025 10:07

### 5.1.3. POSOUZENÍ NAPĚTÍ

$$\sigma_{\max} = 119 \text{ MPa} < f_T = 235 \text{ MPa}$$



- PŘESNÉ POSOUZENÍ BUDE PROVEDENO  
PODLE SKUTEČNÉ DODANÉ KOČKY

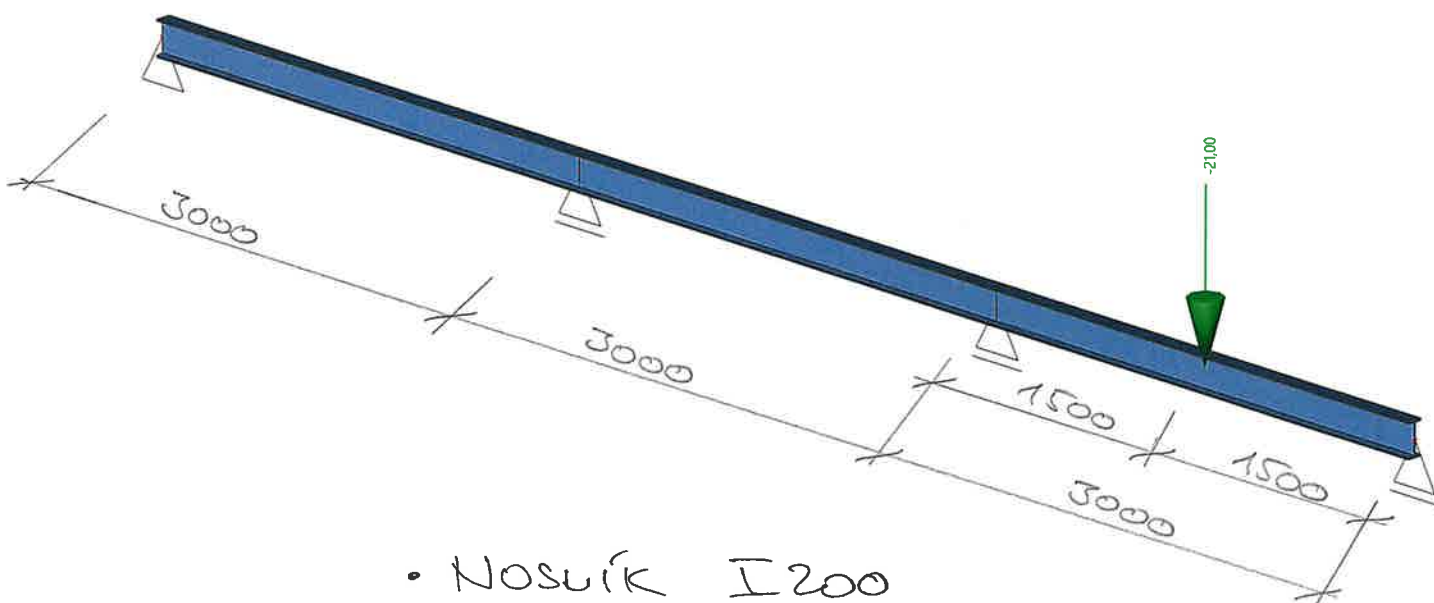
Z

Y X

## 5.2. ŽEŘÁBOVÁ DRAHA S KOČKOU NOSNOSTI 2x

### 5.2.1. STATICKÉ SCHÉMA A ZATÍŽENÍ

- $F^k = 20 + 1 = 21 \text{ kN}$
- $F^d = 21 \cdot 1,5 = 31,5 \text{ kN}$



z  
y  
x

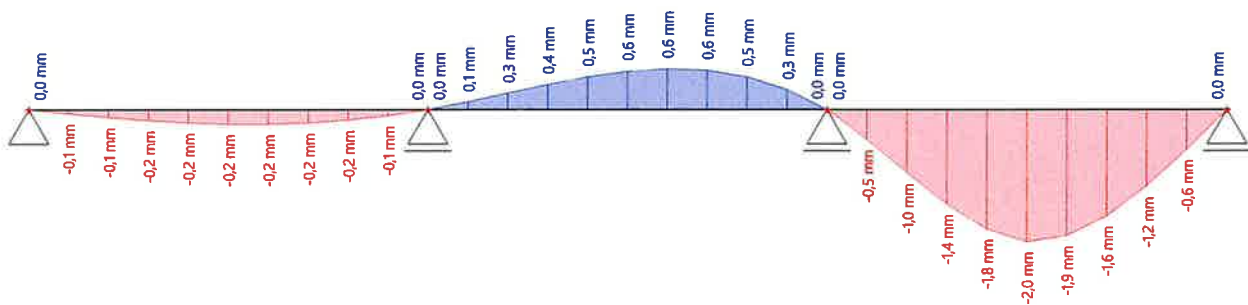
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 12.02.2025 10:31

## 5.2.2. POSOUZENÍ DEFORMACÍ

$$u = 2,0 \text{ mm} < u_{\max} = \frac{3000}{400} = 7,5 \text{ mm}$$



Z

Y X

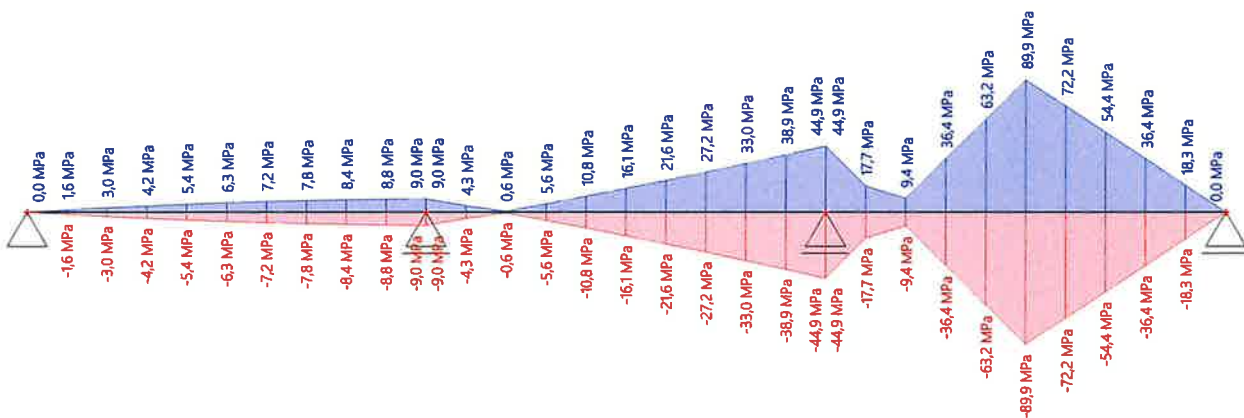
Result : 1D deformace

Project : ČOV Vinoř

Printed : 12.02.2025 10:27

## 5.2.3. POSOUZENÍ NAPĚTÍ

$$\sigma_{\max} = 90 \text{ MPa} < f_T = 235 \text{ MPa}$$



- PŘESNÉ POSOUZENÍ BUDE PROVEDENO  
PODLE SKUTEČNÉ DODANÉ KOČKY

Z

Y X



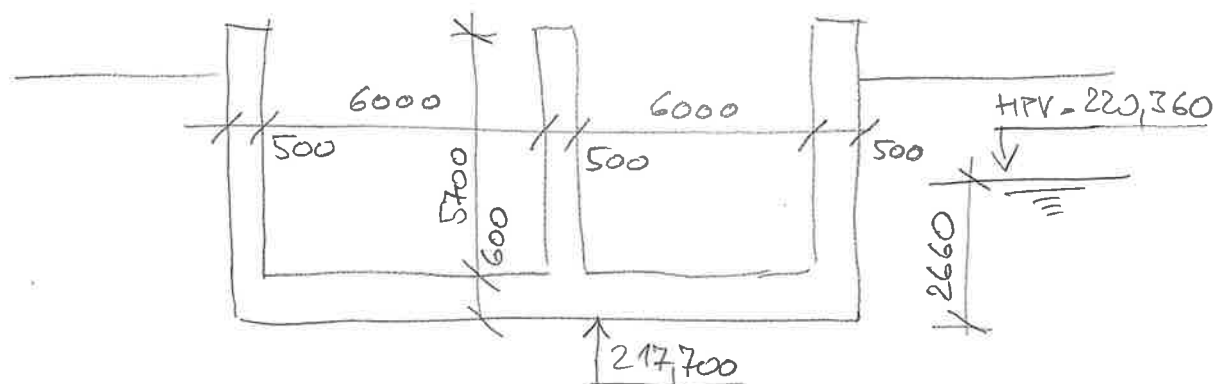
# B) SO 02 ČISTIŘEUSKÝ OBJEKT - 1. ETAPA

1. NÁDRŽ DL. 35000 mm, D. P. Č. 1

1.1. POSOUZENÍ VTLAVÁNÍ

• SCHÉMA

- DL. NÁDRŽE 35m



• HMOTNOST:

- ŽELEZOBETON:  $G_1 = 25 (35 \cdot 13,5 \cdot 0,6 + 3 \cdot 35 \cdot 5,7 \cdot 0,5 + 4 \cdot 6 \cdot 5,7 \cdot 0,5) = 16249 \text{ kN}$

- SPÁD. BETON:  $G_2 = 23 \cdot 2 \cdot 0,1 \cdot 34,6 = 938 \text{ kN}$

• VZTLAK:  $V_z = 35 \cdot 13,5 \cdot 2,66 \cdot 10 = 12569 \text{ kN}$

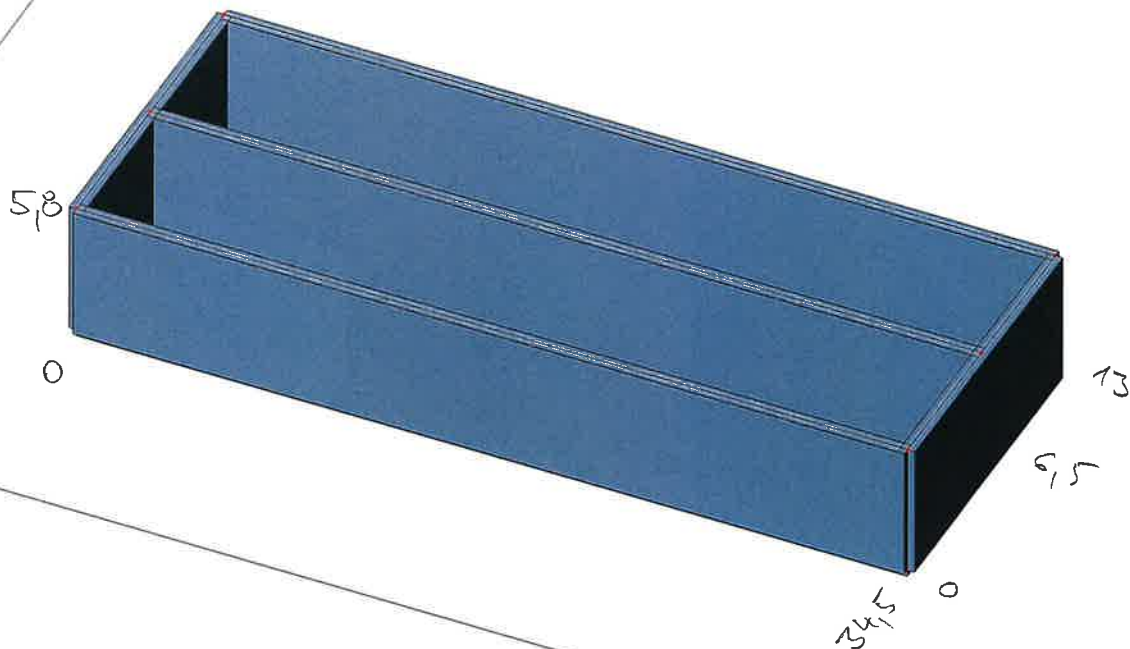
• POSOUZENÍ

$$G_1 + G_2 = 17217 \text{ kN} > V_z = 12569 \text{ kN}$$

## 1.2. STATICKÉ SCHÉMA

- TLOUŠŤKŮ KONSTRUKCI
  - STĚNA 500 mm
  - ZÁKLADOVÁ DESKA 600 mm

• BETON C30/37



• PODLOŽÍ	$h [m]$	$E_{det} [MPa]$	$\nu$	$\gamma [kN/m^3]$	$m$
- HUTNĚNÝ PODSIP	0,5 m	30	0,25	19	0,3
- JÍL FG TUHÝ	1,0	4	0,40	19,5	0,2
- JÍL FG MĚKKÝ	1,8	3	0,40	19,5	0,1
- HLIVITÝ PÍSEK	2,5	4	0,40	19,5	0,2
- ZVĚTRALÁ BĚIDUCE	$\downarrow$	15	0,30	21	0,4

$z_y$   
x

Result : \_\_\_\_\_

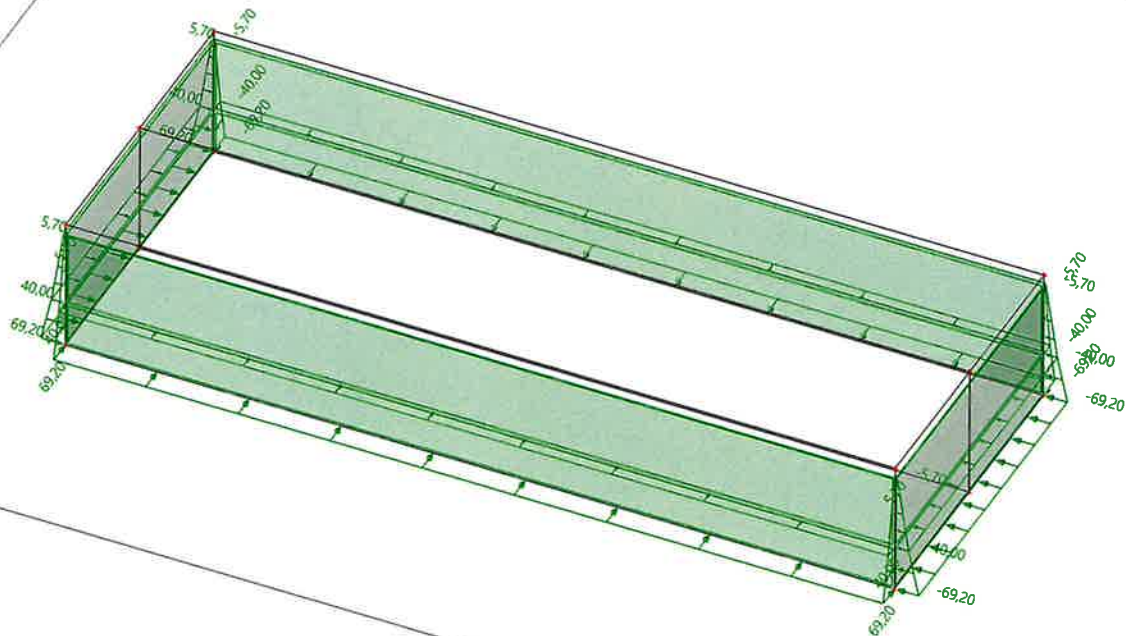
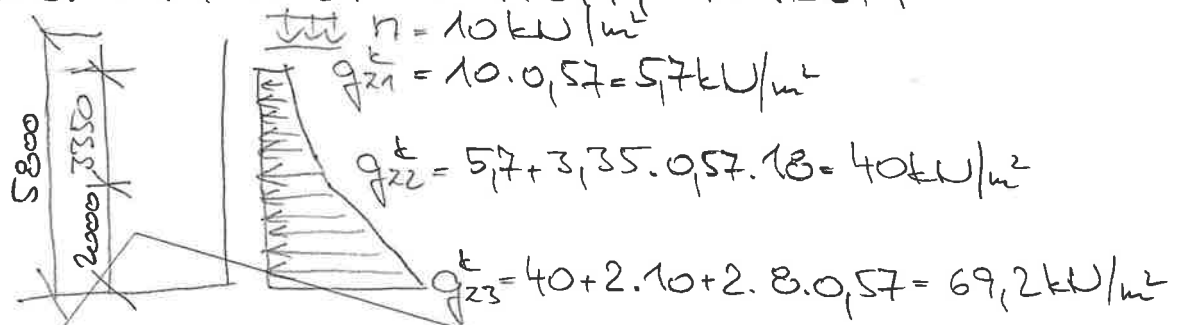
Project : ČOV Vinoř

Printed : 05.02.2025 16:23

### 1.3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

#### 1.3.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

#### 1.3.2. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM



$z_y$

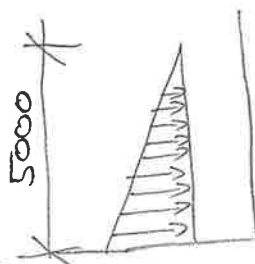
x

Result : \_\_\_\_\_

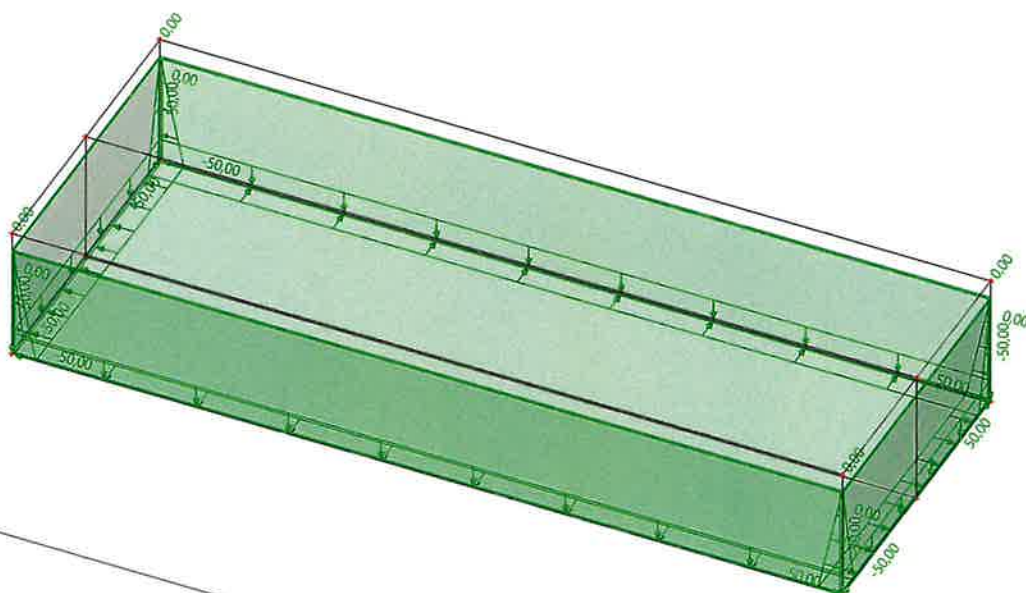
Project : ČOV Vinoř

Printed : 05.02.2025 16:38

### 1.3.3. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY, OBĚ NÁDRŽE PLUČ



$$q_v^k = 5 \cdot 10 = 50 \text{ kN/m}^2$$



$z_y$

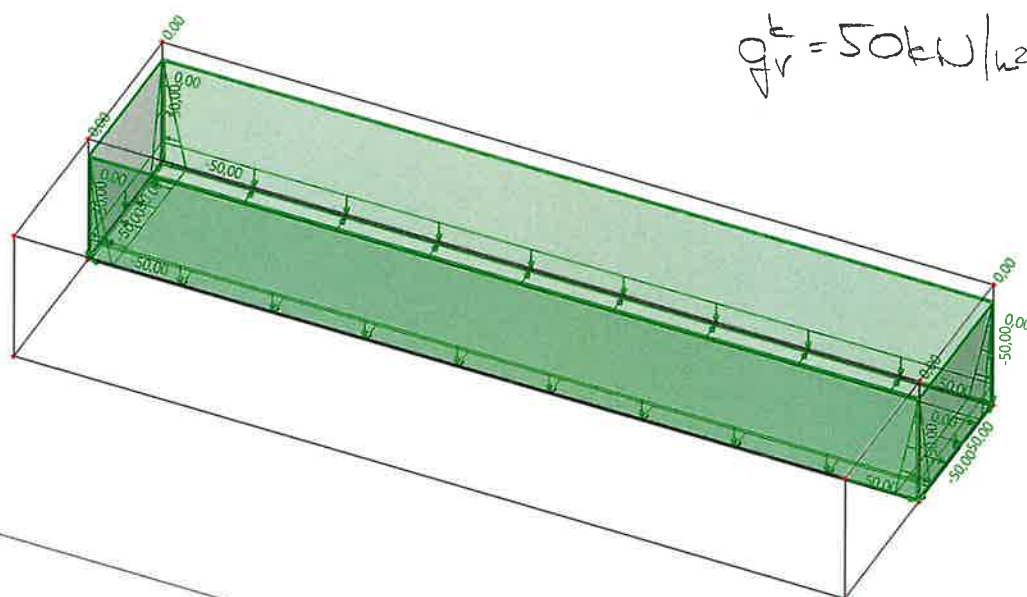
$x$

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 05.02.2025 16:50

1.3.4. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY, JEDNA  
NÁDRŽ PLIVA



$z_y$

x

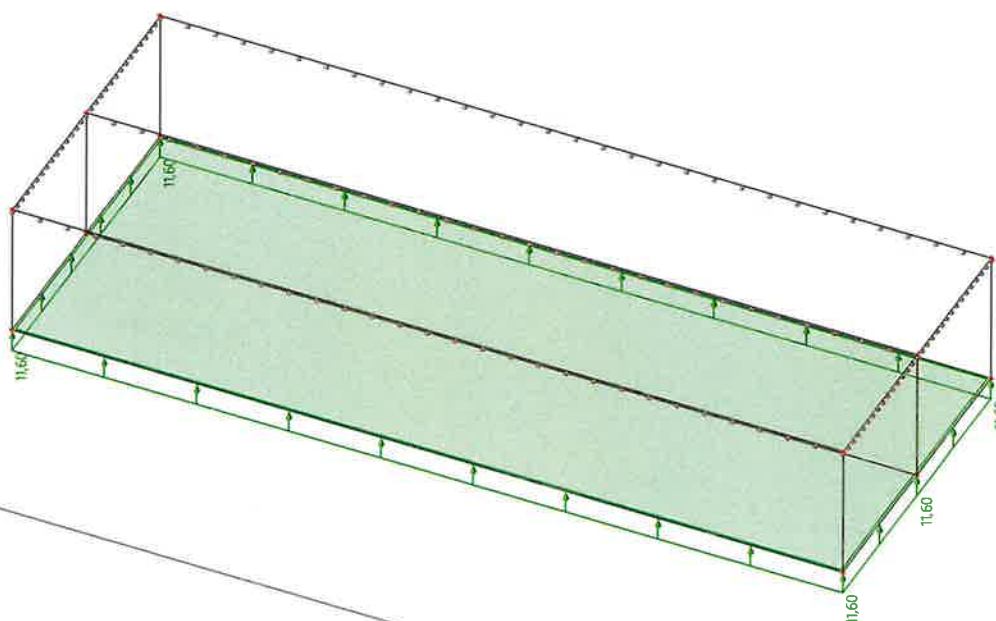
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 05.02.2025 16:56

1.3.5. ZATÍŽENÍ VZTLAKEM PODZEMNÍ VODY

$$q_{vz}^k = 2,66 \cdot 10 - 0,6 \cdot 25 = 11,6 \text{ kN/m}^2$$



Z<sub>Y</sub>

X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 07:55

# 1.3.6. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

## 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	tlak vody-vše plné	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	tlak vody-polovina plná	Stálé Standard	SZ1	

## 2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
tlak vody-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - tlak vody-vše plné	1,000 1,000
tlak vody-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - tlak vody-vše plné	1,350 1,210
zemní tlak-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,000 1,000
zemní tlak-ext		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,350 1,350
tlak vody-pol-ext		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - tlak vody-polovina plná	1,350 1,210

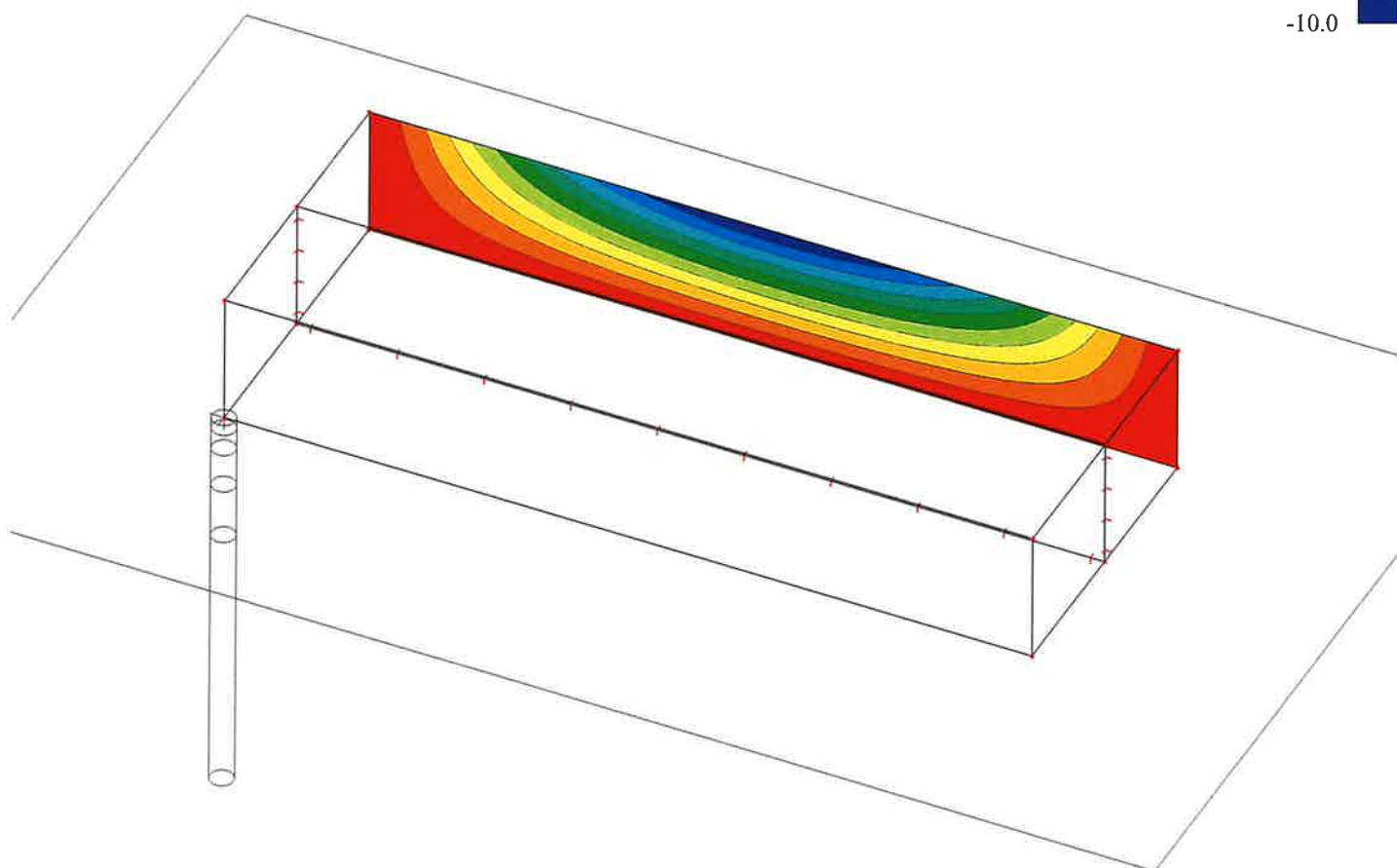
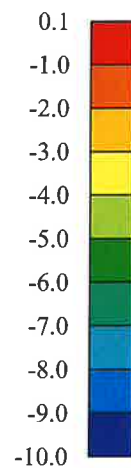


# 1.4. POSOUZENÍ DEFORMACÍ

$$\mu_{pr} = 10 \text{ mm}$$

$$\mu_{\mu} \approx 3,5 \cdot 10 = 35 \text{ mm} < \mu_{max} = \frac{2 \times 5800}{250} = 46,4 \text{ mm}$$

u\_z [mm]



z<sub>y</sub>

x

Result : 2D přemístění

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 08:06



# 1.5. PRŮBĚH VNUTRNÍCH SIL, NÁVRH VÝZTUŽE

## 1.5.1. OBVODOVÁ STĚNA, $h = 500 \text{ mm}$

SCIAENGINEER

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKOVITÁ  
•  $5\phi 20 + 5\phi 25$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{ed}} = 684 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 409 \text{ kNm}$$

$$M^k = 254 \text{ kNm}$$

$$\phi = \frac{5 \cdot 20^2 + 5 \cdot 25^2}{5 \cdot 20 + 5 \cdot 25} = 22,8 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

•  $5\phi 20 + 2,5\phi 25$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

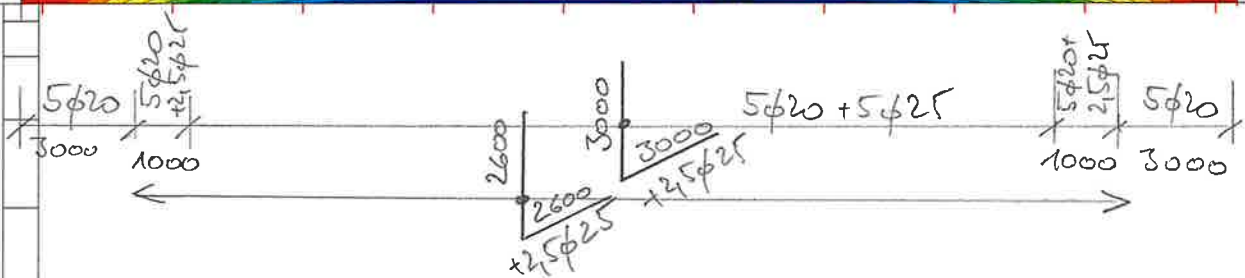
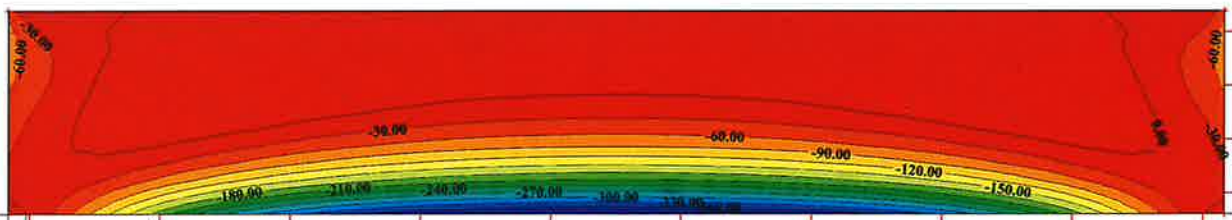
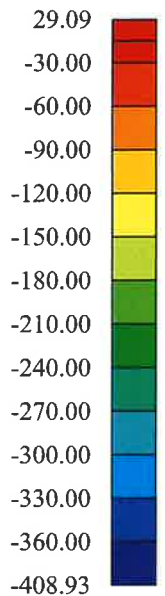
$$M_{\text{ed}} = 492 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 260 \text{ kNm}$$

$$M^k = 190 \text{ kNm}$$

$$\phi = \frac{5 \cdot 20^2 + 2,5 \cdot 25^2}{5 \cdot 20 + 2,5 \cdot 25} = 21,9 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_y$  [kNm/m]



•  $5\phi 20$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{ed}} = 286 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 155 \text{ kNm}$$

$$M^k = 100 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

Z  
Y X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 09:45

- VNITŘNÍ SVISLÁ, VETKUTÍ, ODBOD. STĚNA  $m_y$  [kNm/m]

•  $10 \phi 20$  ( $c=54$  mm)

$$M_{red} = 549 \text{ kNm} > M_{sd} = 237 \text{ kNm}$$

$$M^k = 196 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,175 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

•  $7,5 \phi 20$  ( $c=54$  mm)

$$M_{red} = 420 \text{ kNm} > M_{sd} = 190 \text{ kNm}$$

$$M^k = 160 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

236.98

200.00

180.00

160.00

140.00

120.00

100.00

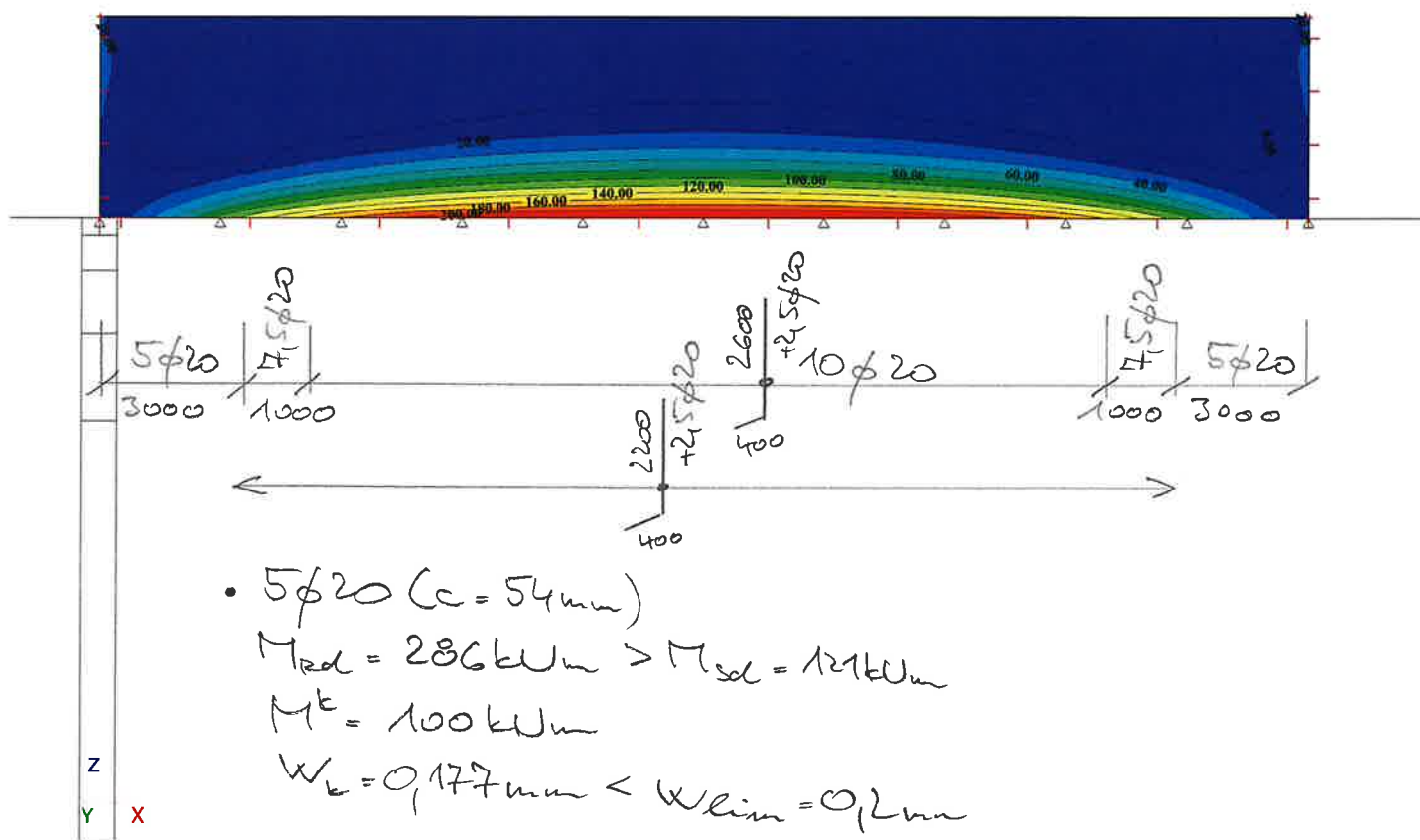
80.00

60.00

40.00

20.00

-19.18



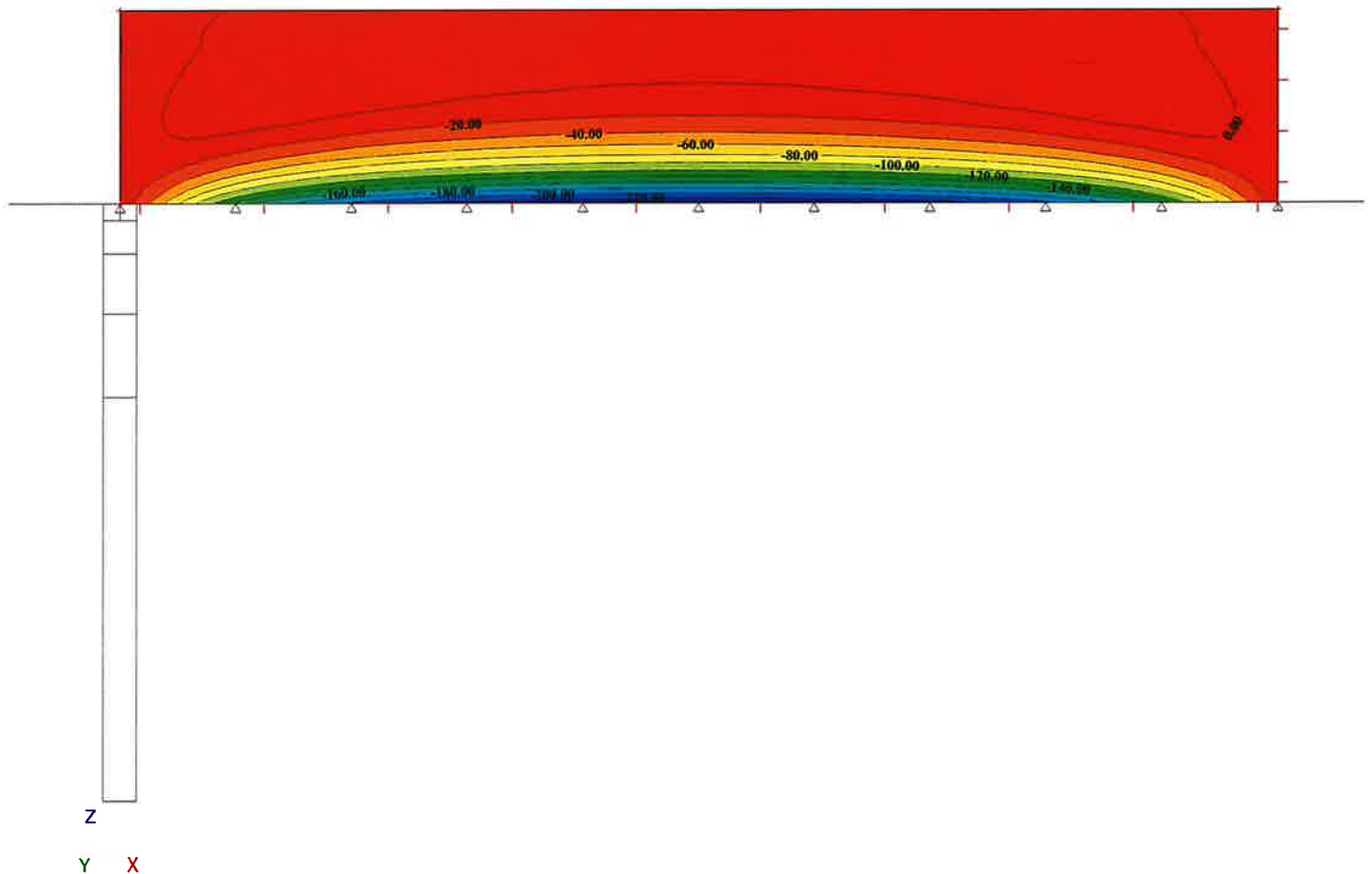
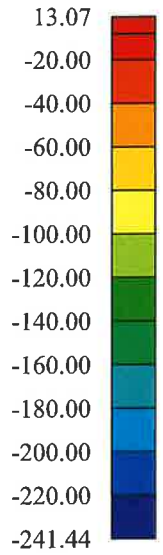
- SVISLÁ VUITŘNÍ I VNĚJŠÍ, VETKUTÝ  
VUITŘNÍ DĚLÍCÍ STĚNA

• 10  $\phi$  20

$M_{\text{pdl}} = 549 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 242 \text{ kNm}$

- VIZ OBVODOVÁ STĚNA

$m_y$  [kNm/m]



Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, POLOVINA PLŮNÁ, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 12:46

- VNITŘNÍ I VNĚJŠÍ SVISLÁ

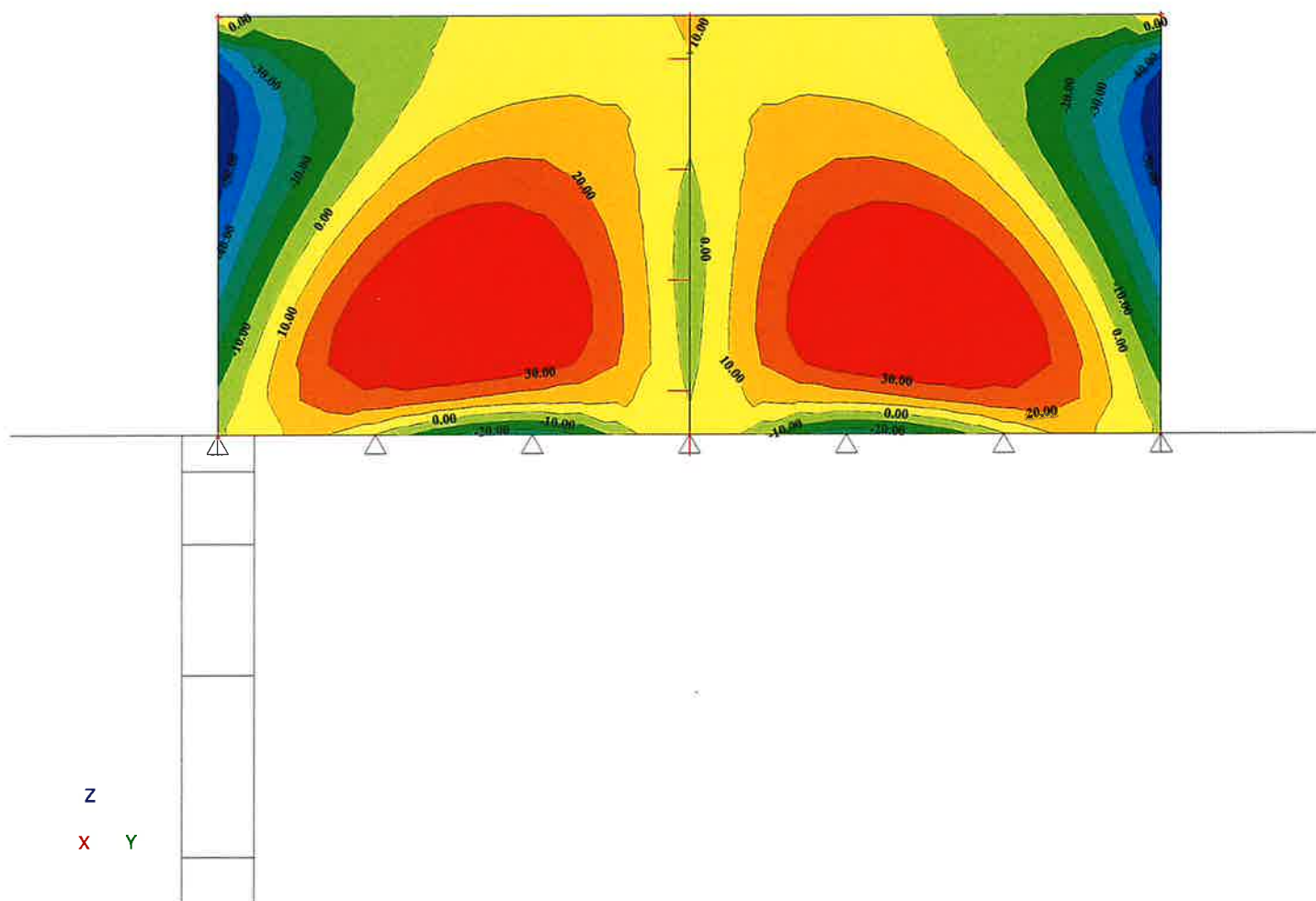
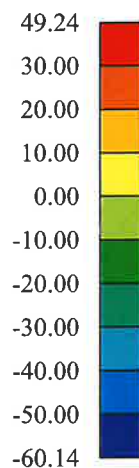
• 5 $\phi$ 20 (c = 54 mm)

$M_{ed} = 286 \text{ kNm} > M_{sd} = 60,2 \text{ kNm}$

$M^k = 36,5 \text{ kNm}$

$w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

$m_y \text{ [kNm/m]}$



Z  
X Y

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT.

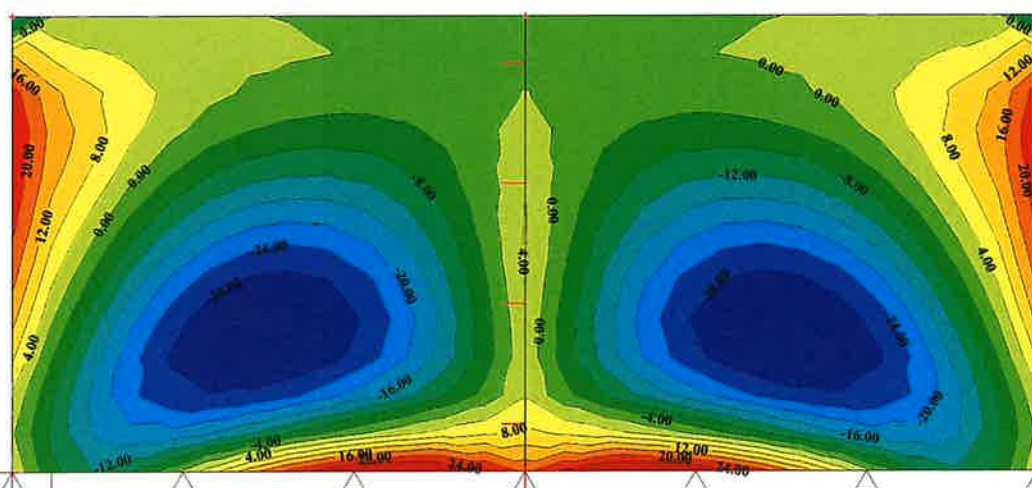
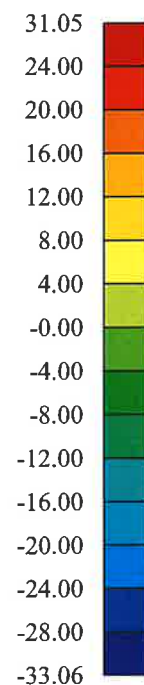
Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 12:52

- VNITŘNÍ I VNEJŠÍ SVISLÁ  
• 5φ20 (c = 54mm)

$$M_{ed} = 286 \text{ kNm} > M_{sd} = 33,1 \text{ kNm}$$

$m_y$  [kNm/m]



Z  
X Y

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODT, EXT.

Project : ČOV Vnoř

Printed : 06.02.2025 12:56

- VODOROVNÁ VNEJŠÍ ROH  
• 16  $\phi 14$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$$M_{rel} = 457 \text{ kNm} > M_{sd} = 388 \text{ kNm}$$

$$M^k = 231,7 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_x$  [kNm/m]

387.69

330.00

300.00

270.00

240.00

210.00

180.00

150.00

120.00

90.00

60.00

30.00

-0.00

30.00

3.49

+8  $\phi 14$   
2500  
2500  
16  $\phi 14$

8  $\phi 14$

+8  $\phi 14$   
2500  
2500  
16  $\phi 14$



- VODOROVNÁ VNIŘNÍ  
• 8  $\phi 14$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$$M_{rel} = 235,4 \text{ kNm} > M_{sd} = 73,5 \text{ kNm}$$

$$M^k = 45 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,08 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 06.02.2025 13:10



- VODOROVNÁ VUŘTELÍ, ROH

• 12φ14 (c = 40mm)

$M_{red} = 347,7 \text{ kNm} > M_{sd} = 136,2 \text{ kNm}$

$M^k = 115 \text{ kNm}$

$W_k = 9135 \text{ mm} < W_{lim} = 92 \text{ mm}$

$m_x \text{ [kNm/m]}$

32.33

20.00

10.00

0.00

-10.00

-20.00

-30.00

-40.00

-50.00

-60.00

-70.00

-80.00

-90.00

-100.00

-110.00

-120.00

-130.00

-140.00

-150.00

-160.00

-170.00

-180.00

-190.00

-200.00

-210.00

-220.00

-230.00

-240.00

-250.00

-260.00

-270.00

-280.00

-290.00

-300.00

-310.00

-320.00

-330.00

-340.00

-350.00

-360.00

-370.00

-380.00

-390.00

-400.00

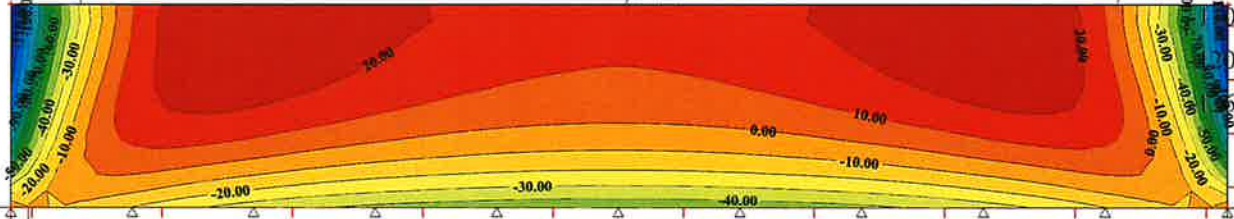
+4φ14  
2000

+4φ14  
2000

12φ14

8φ14

12φ14



- VODOROVNÁ VNĚJŠÍ, POLE

• 8φ14 (c = 40mm)

$M_{red} = 235,4 \text{ kNm} > M_{sd} = 33 \text{ kNm}$

Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODT, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 13:22

- VODROVNÁ VNEJŠÍ, ROH

• 16  $\phi$  14 (c=40mm)

$$M_{rel} = 457 \text{ kNm} > M_{ed} = 362 \text{ kNm}$$

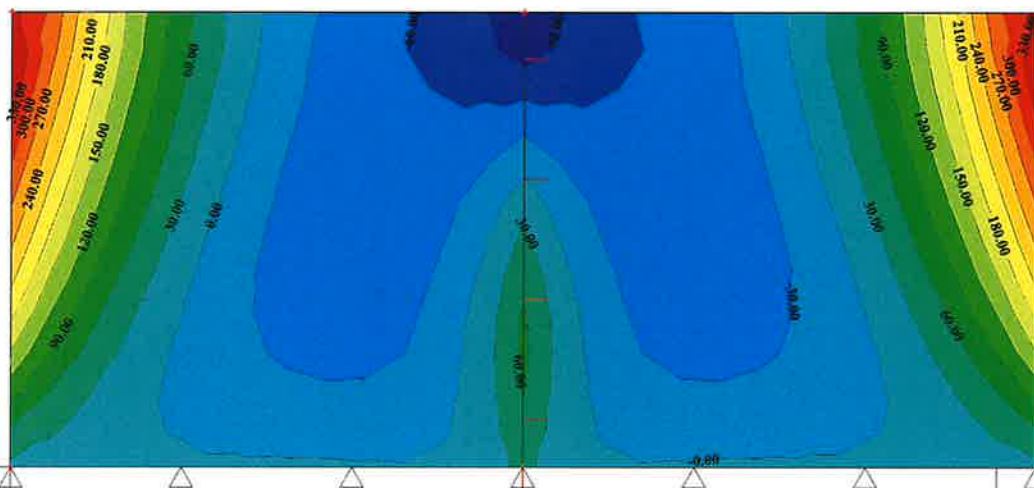
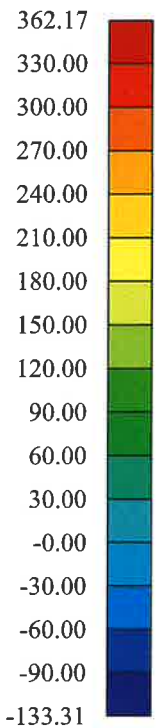
- VIZ PODÉLNÁ STĚNA

- VODROVNÁ VNITŘNÍ (ZA DĚLICÍ STĚNOU)

• 12  $\phi$  14 (c=40mm)

$$M_{rel} = 347,7 \text{ kNm} > M_{ed} = 174 \text{ kNm}$$

m\_x [kNm/m]



Z  
Y X

Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ TRAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 06.02.2025 13:28



- VODOROVNÁ VUITĚNÍ, ROH

• 12  $\phi$  14 (c = 40 mm)

$$M_{\text{red}} = 347,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 123,4 \text{ kNm}$$

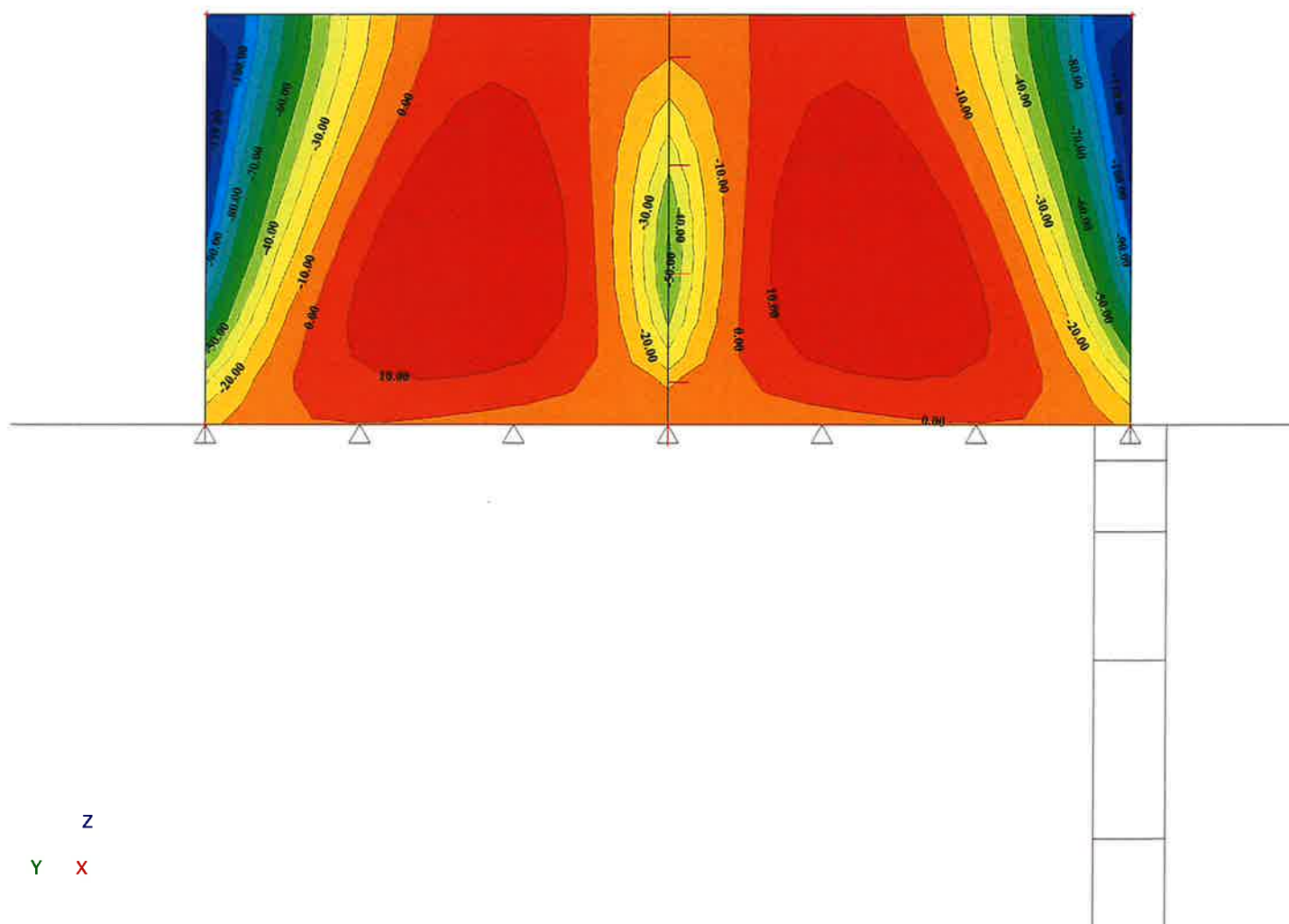
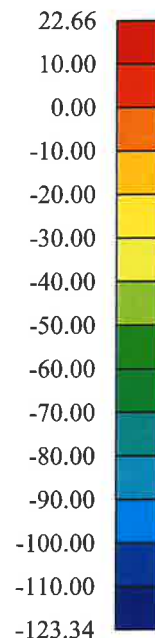
- VIZ PODÉLNÁ STĚNA

- VODOROVNÁ VLEŽŠÍ, ZA DĚLICÍ STĚNOU

• 8  $\phi$  14 (c = 40 mm)

$$M_{\text{red}} = 235,4 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 60 \text{ kNm}$$

$m_x$  [kNm/m]



Z  
Y X

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 13:31

# 1.5.2. ZÁKLADOVÁ DESKA, $h = 600\text{ mm}$

SCIAENGINEER

- HORNÍ PŘÍČNÁ U OBVODOVÉ STĚNY

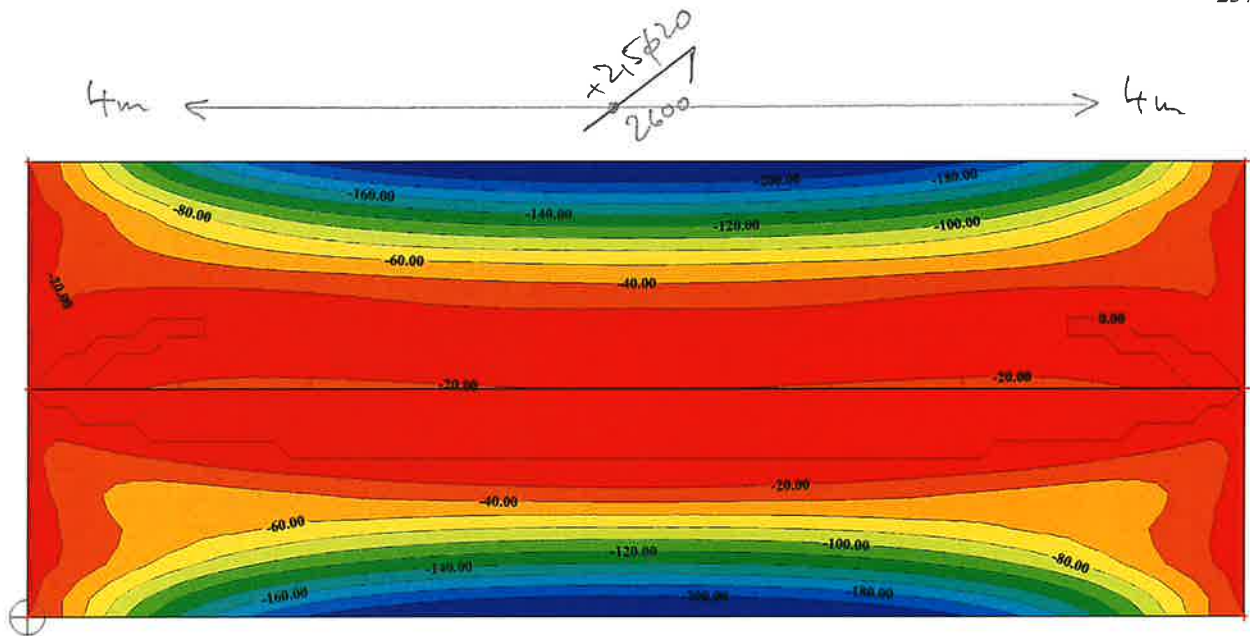
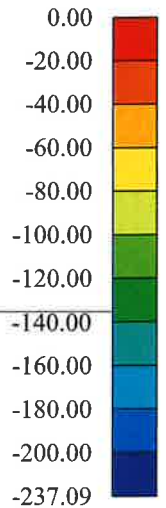
•  $7\phi 20$  ( $c = 40\text{ mm}$ )

$$M_{\text{pd}} = 537\text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 237\text{ kNm}$$

$$M^k = 196\text{ kNm}$$

$$w_k = 0,162\text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2\text{ mm}$$

$m_{yD+}$  [kNm/m]



- HORNÍ PŘÍČNÁ, POLE

•  $5\phi 20$  ( $c = 40\text{ mm}$ )

VZTLAK

$$M_{\text{pd}} = 364\text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 30 + 27 \cdot 1,1 = 60\text{ kNm}$$

Y

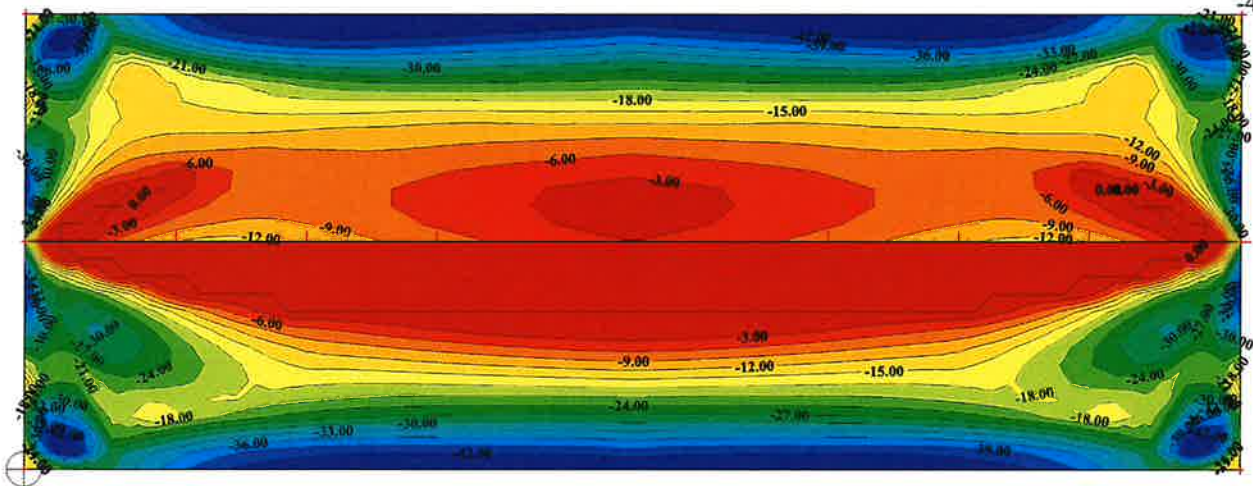
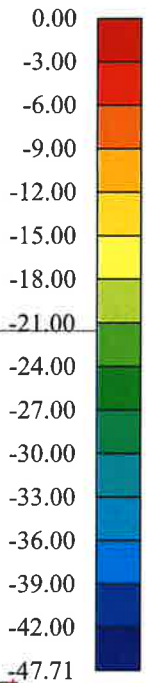
Z X

-HORNÍ PODÉLNA  
• 5φ20 (c=60mm)

VZTLAK

m\_xD+ [kNm/m]

$$M_{red} = 350 \text{ kNm} > M_{sd} = 47,7 + 9,4 \cdot 1,1 = 58 \text{ kNm}$$



Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

Project : ČOV Vinoř

Printed : 06.02.2025 14:00

- SPODNÍ PŘÍČNÁ, U OBVOD. STĚNY

SCIAENGINEER

•  $5\phi 20 + 5\phi 25$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$$M_{red} = 873 \text{ kNm} > M_{sd} = 410,4 \text{ kNm}$$

$$M^k = 255 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,105 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

- SPODNÍ PŘÍČNÁ, POD VUJTRŠNÍ STĚNOU

•  $10\phi 20$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

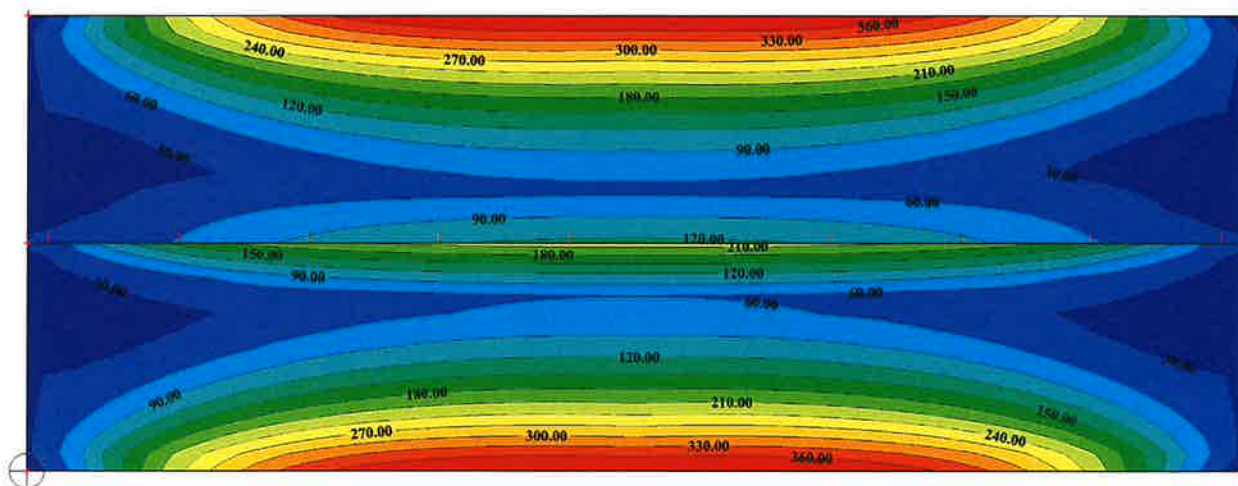
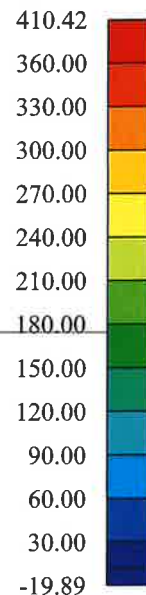
VZTLAK

$$M_{red} = 677 \text{ kNm} > M_{sd} = 240 + 51,1,1 = 296 \text{ kNm}$$

$$M^k = 185 + 51 = 236 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_yD- [kNm/m]



$$\begin{array}{r} +2,5\phi 20 \\ 3000 \\ -2,5\phi 20 \\ \hline 4000 \end{array}$$

Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNUT STAVY

Project : ČOV Vinoř

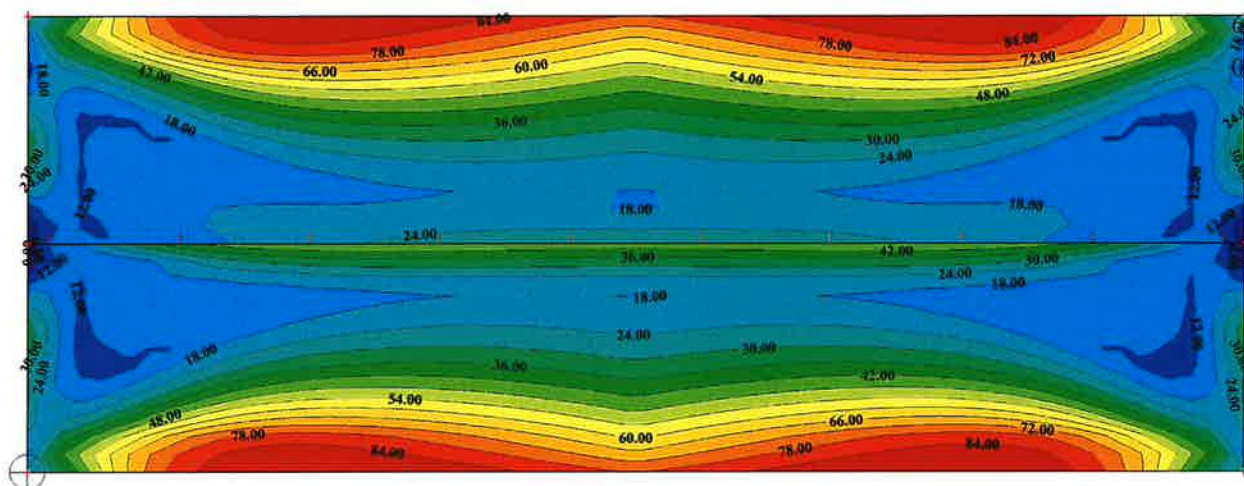
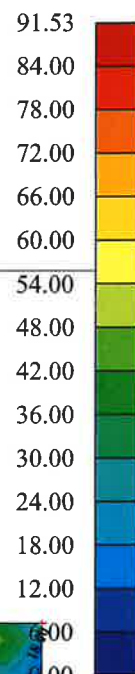
Printed : 06.02.2025 14:03



- SPODNI PODÉLNA  
• 5φ 20 (c=60 mm)

$$M_{\text{red}} = 350 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 92 \text{ kNm}$$

m<sub>xD</sub> - [kNm/m]



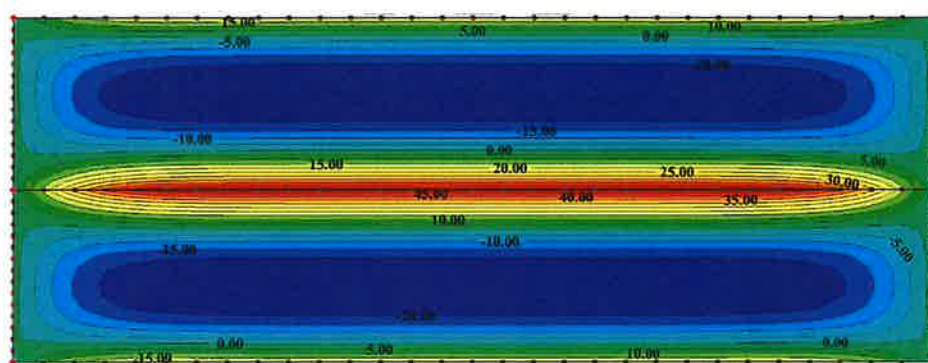
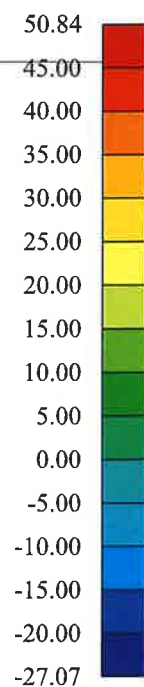
Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly  
VŠECHNY STAVY

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 06.02.2025 14:13

$m_y$  [kNm/m]



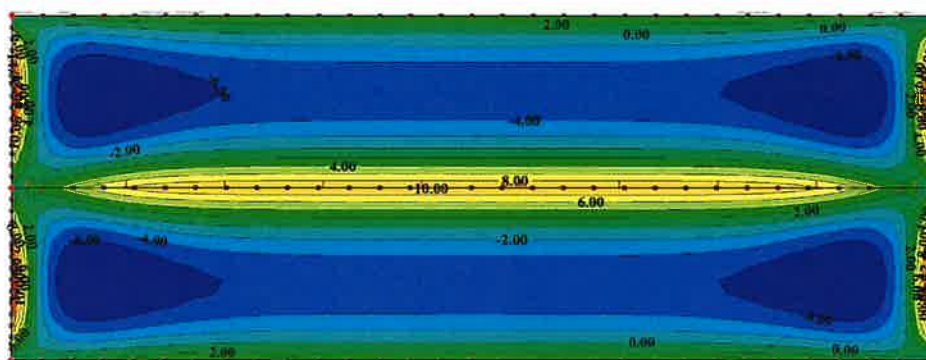
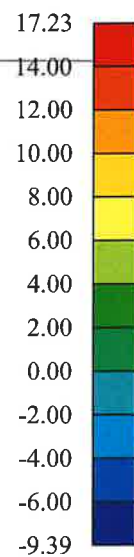
Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly  
VZTLAK -CHAB

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 06.02.2025 07:59

$m_x$  [kNm/m]



Y

Z X

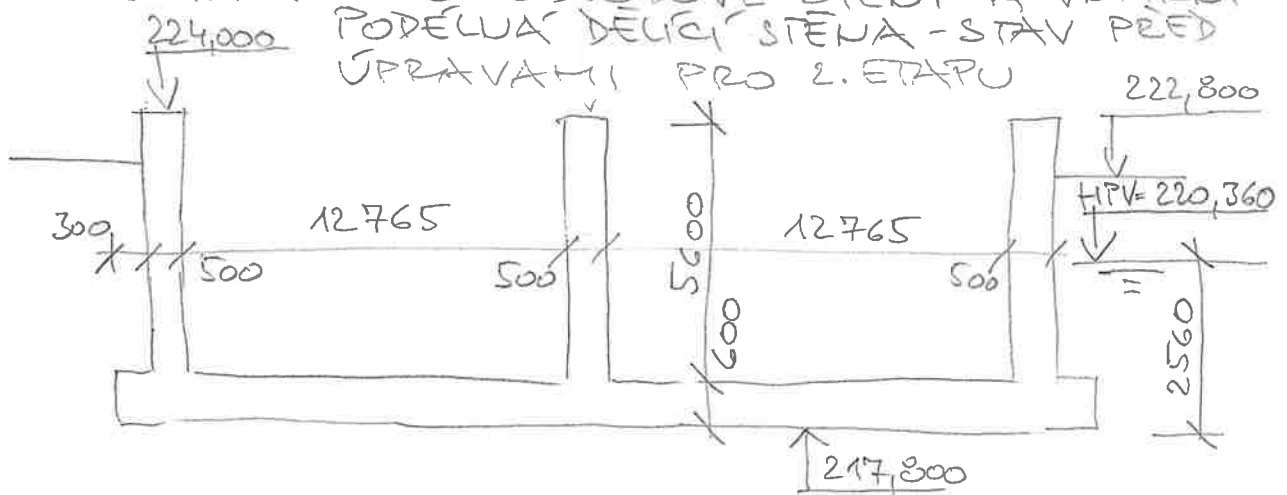
Result : 2D vnitřní síly  
VZTLAK - CHAR

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 06.02.2025 07:59

2. NÁDRŽ 39x27,03m, D.D.Č.2

2.1. POSOUZENÍ VYPLAVÁNÍ

- SCHÉMA - JEU OBVODOVÉ STĚN A VNITŘNÍ PODELVÁ DĚLÍ STĚNA - STAV PŘED ÚPRAVAMI PRO 2. ETAPU



- HMOTNOST

- ŽELEZOBETON (BEZ "UCHA")

$$G_1 = 25(39,5 \cdot 27,03 \cdot 0,6 + 3 \cdot 39,5 \cdot 5,6 \cdot 0,5 + 4 \cdot 12,765 \cdot 5,6 \cdot 0,5) = 27884 \text{ kN}$$

- "UCHO" - JEN PO STRÁCH (DL. 39,5m)

$$G_2 = (0,6 \cdot 15 + 196 \cdot 8 + 244 \cdot 18) \cdot 0,3 \cdot 39,5 \cdot 2 = 1625 \text{ kN}$$

- VZTLAK

$$V_z = 39,5 \cdot 27,03 \cdot 2,56 \cdot 10 = 27333 \text{ kN}$$

- POSOUZENÍ

$$G_1 + G_2 = 29509 \text{ kN} > V_z = 27333 \text{ kN}$$

- SCHÉMA PRO 1. ETAPU

- ŽELEZOBETON - DOPLNĚNÍ VNITŘNÍCH STĚN

$$\Delta G_1 = 25(3 \cdot 2 \cdot 12,765 \cdot 5,6 + 2 \cdot 64 \cdot 5,6 + 2 \cdot 2 \cdot 5,6) \cdot 0,3 = 3922 \text{ kN}$$

$$\Sigma G = 33431 \text{ kN} > V_z = 27333 \text{ kN}$$

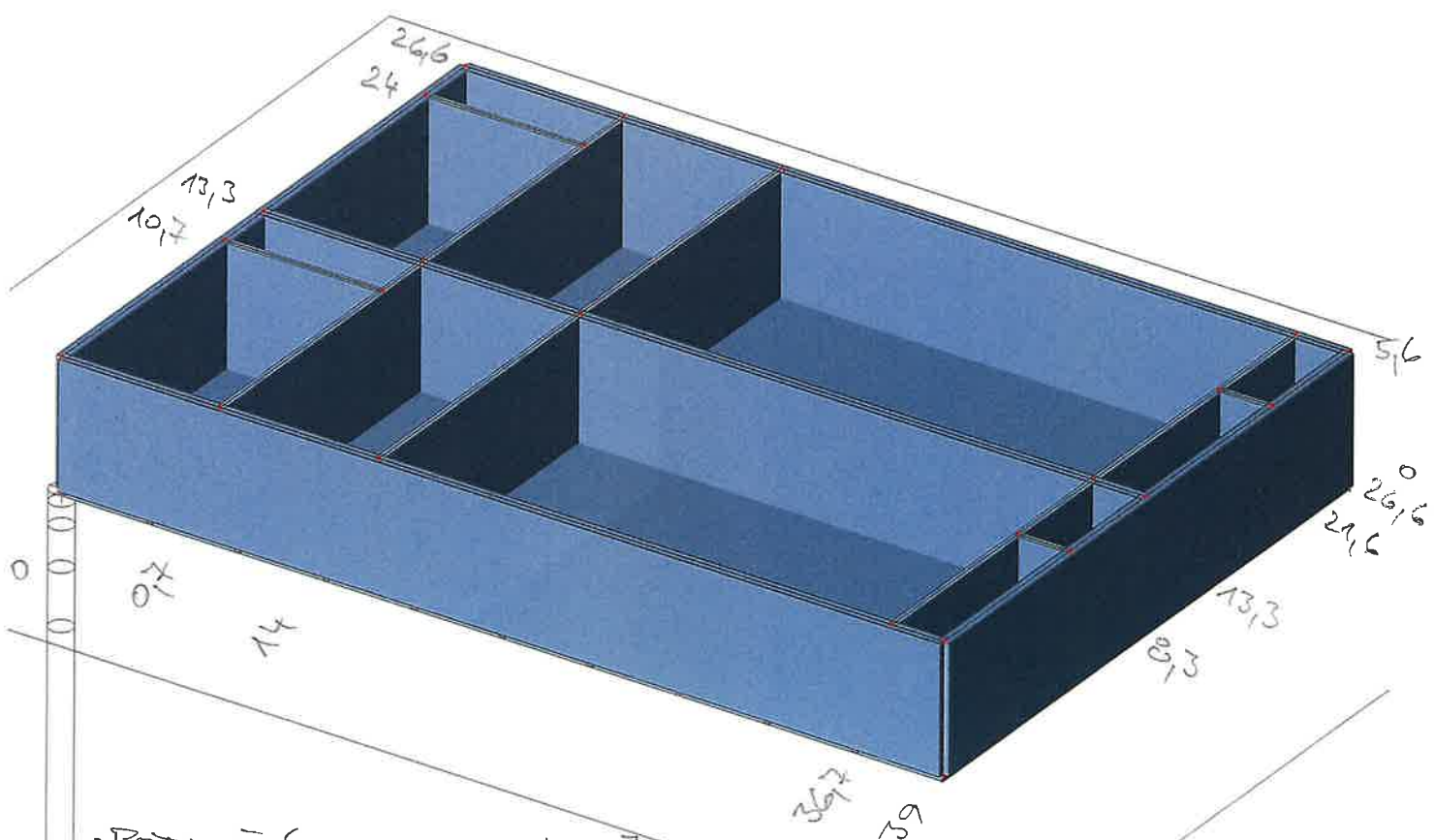


## 2.2. STATICKÉ SCHÉMA

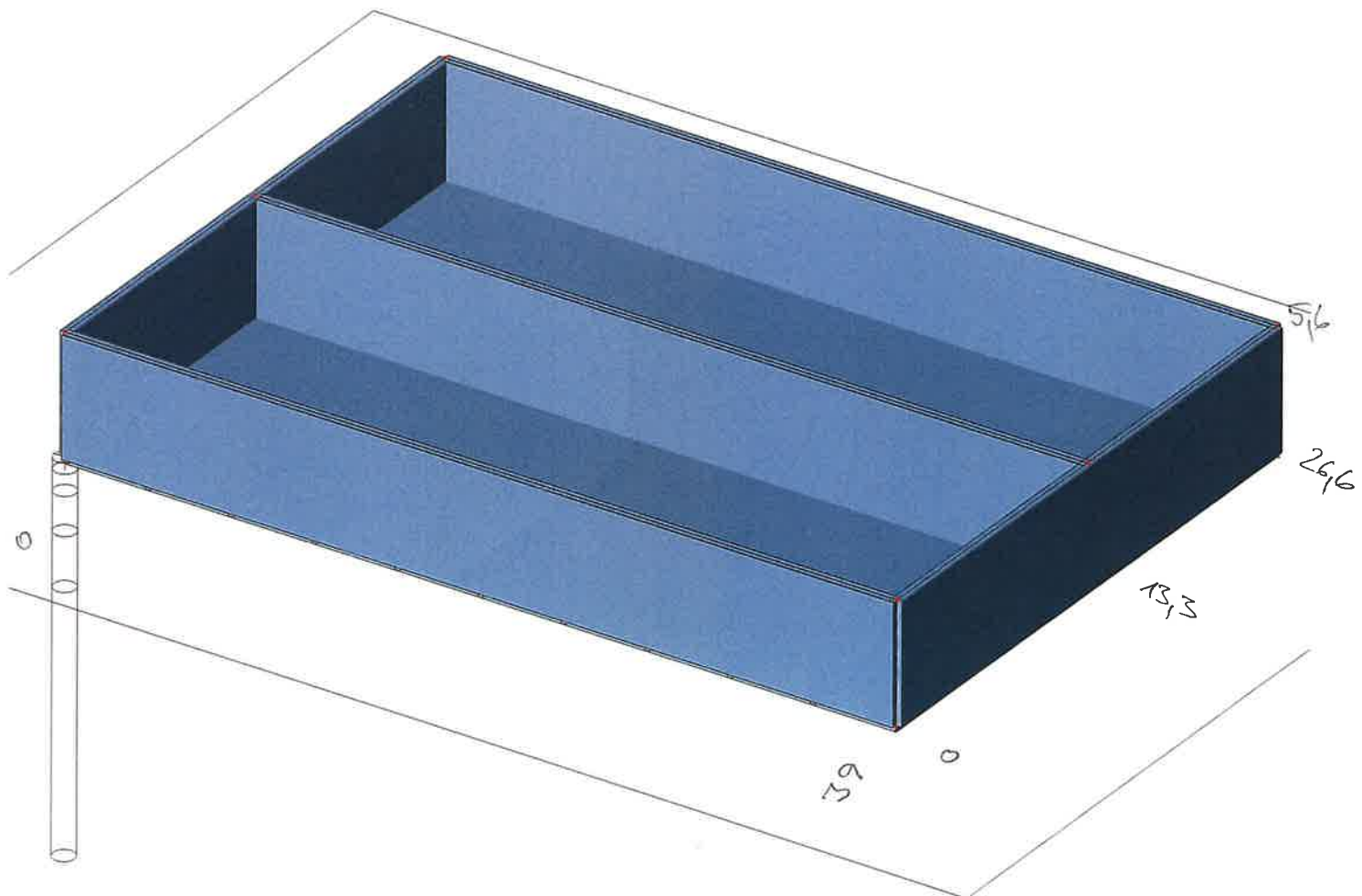
**SCIENGINEER**

### 2.2.1. 1. ETAPA VČETNĚ VUITĚLNÍCH DĚLÍČKŮ STĚN TL. 300mm

- TLOUŠŤKY KONSTRUKCÍ
  - ZÁKLADOVÁ DESKA 600mm
  - OBVODOVÉ STĚNY 500mm
  - VUITĚLNÍ PODELNÁ DĚLÍČÍ STĚNA 500mm
  - VUITĚLNÍ DĚLÍČÍ STĚNY 300mm
- BETON C 30/37



2.2.2. 2. ETAPA PO VYBOURÁNÍ TRÉČEK  
Z 1. ETAPY



z  
y  
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 20.01.2025 12:51

## 2.3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

SCIAENGINEER

### 2.3.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTI

### 2.3.2. ZATÍŽENÍ ZEMUČÍ TLAKEM

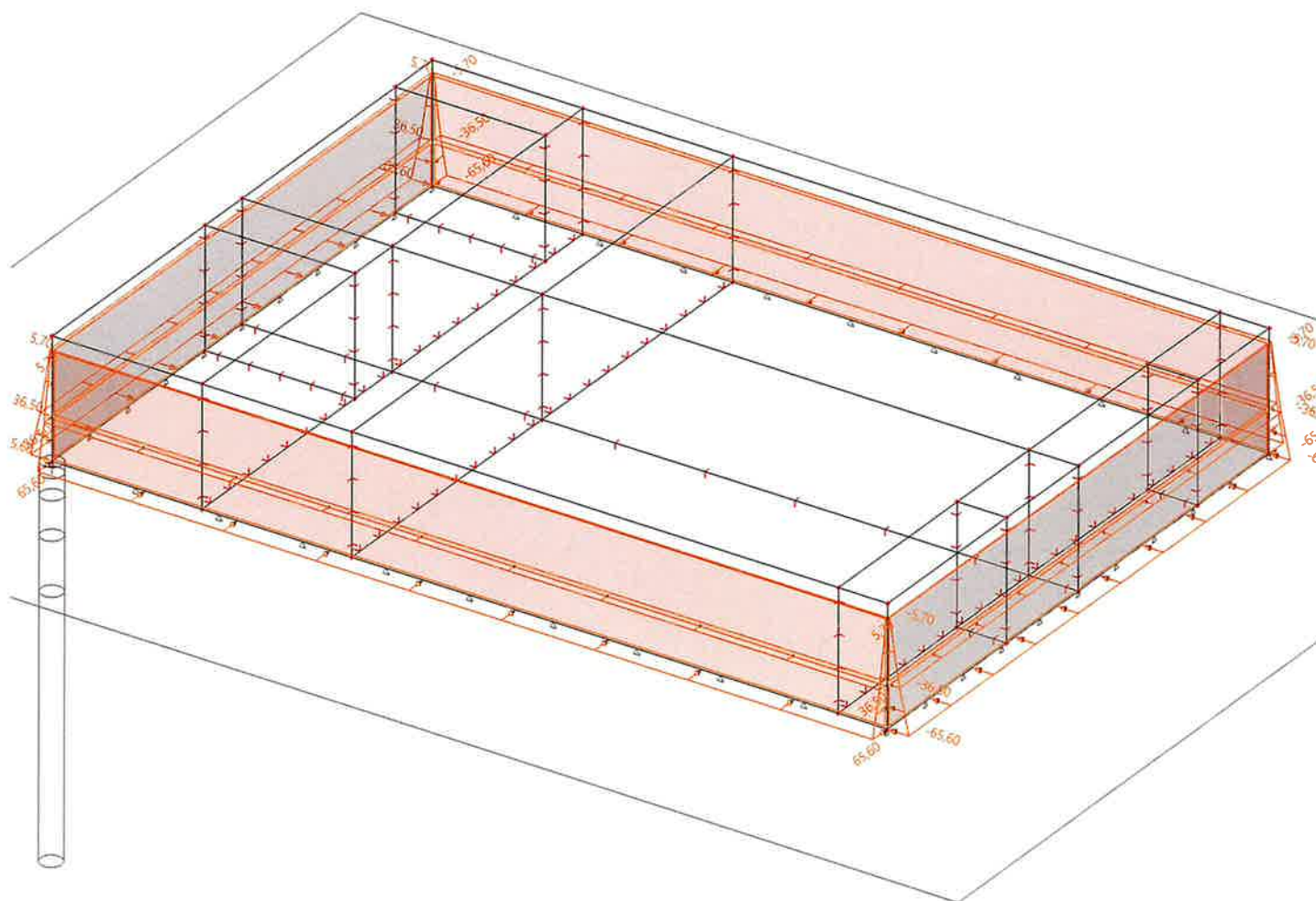
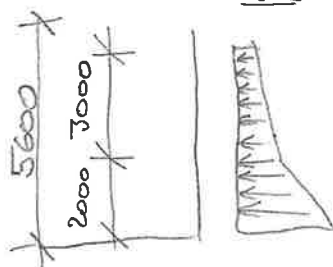
$$\eta = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$k_0 = 0.57$$

$$q_{z1}^k = 10 \cdot 0.57 = 5.7 \text{ kN/m}^2 \quad \rho = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$q_{z2}^k = 5.7 + 3 \cdot 0.57 \cdot 18 = 36.5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z3}^k = 36.5 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 8 \cdot 0.57 = 65.6 \text{ kN/m}^2$$



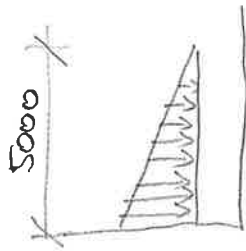
Z  
Y  
X

Result : \_\_\_\_\_

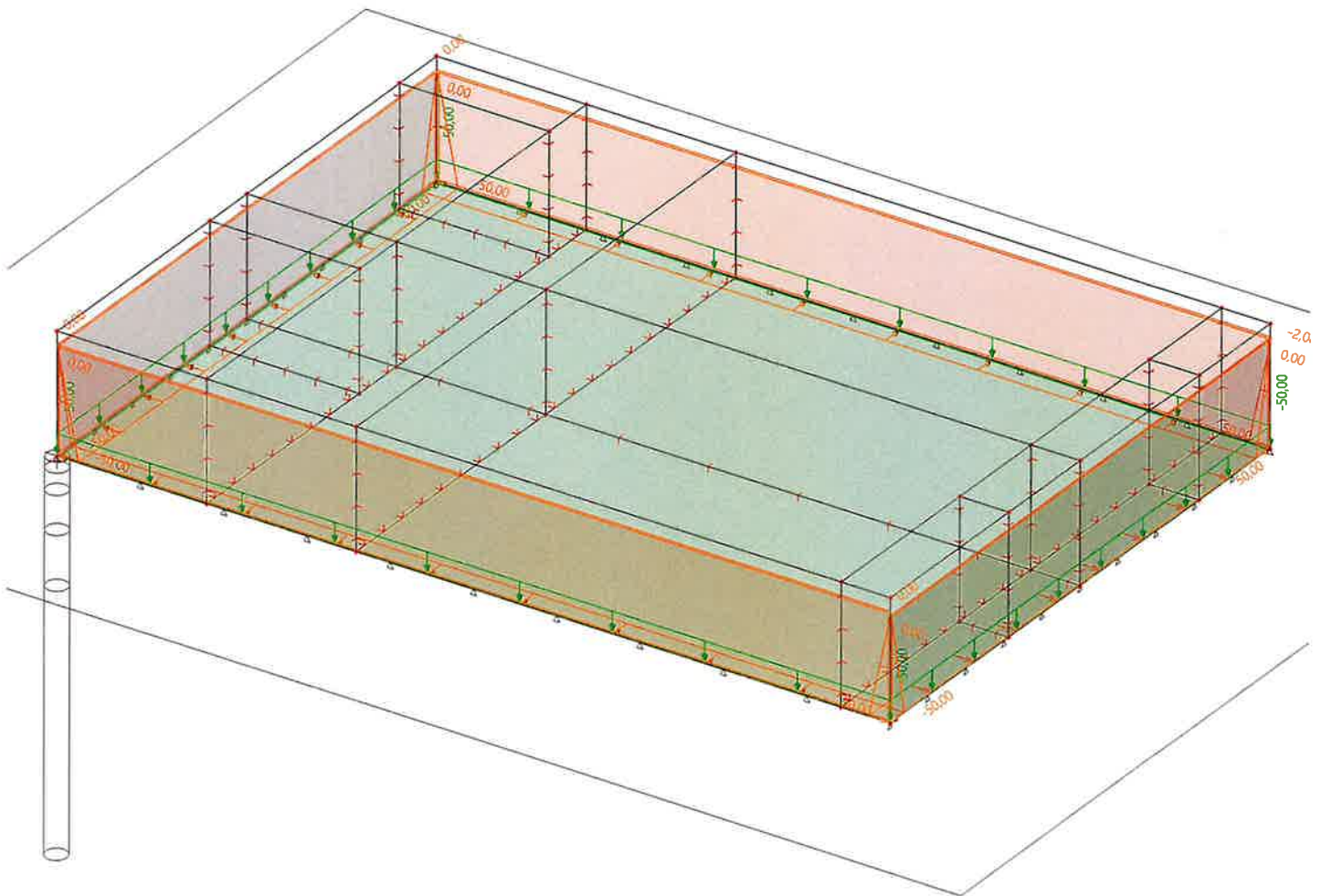
Project : ČOV Vinoh

Printed : 20.01.2025 12:54

2.3.3. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY, VŠECH UT  
NÁDRŽE PLNÉ



$$q_v^k = 5 \cdot 10 = 50 \text{ kN/m}^2$$



z  
y  
x

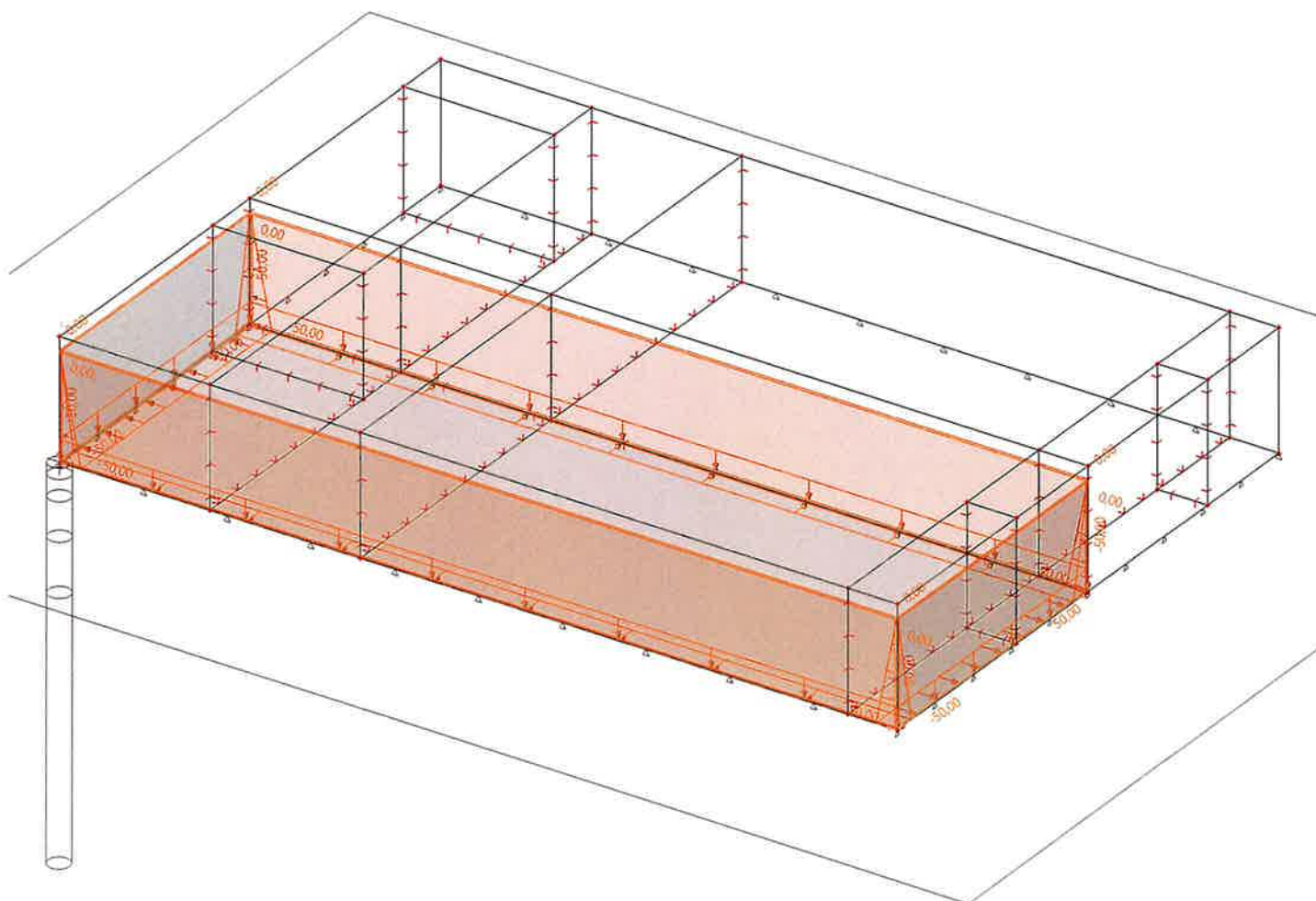
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 13:49



## 2.3.4. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY, POLOVINA NADRŽÍ PLIVA



z  
y  
x

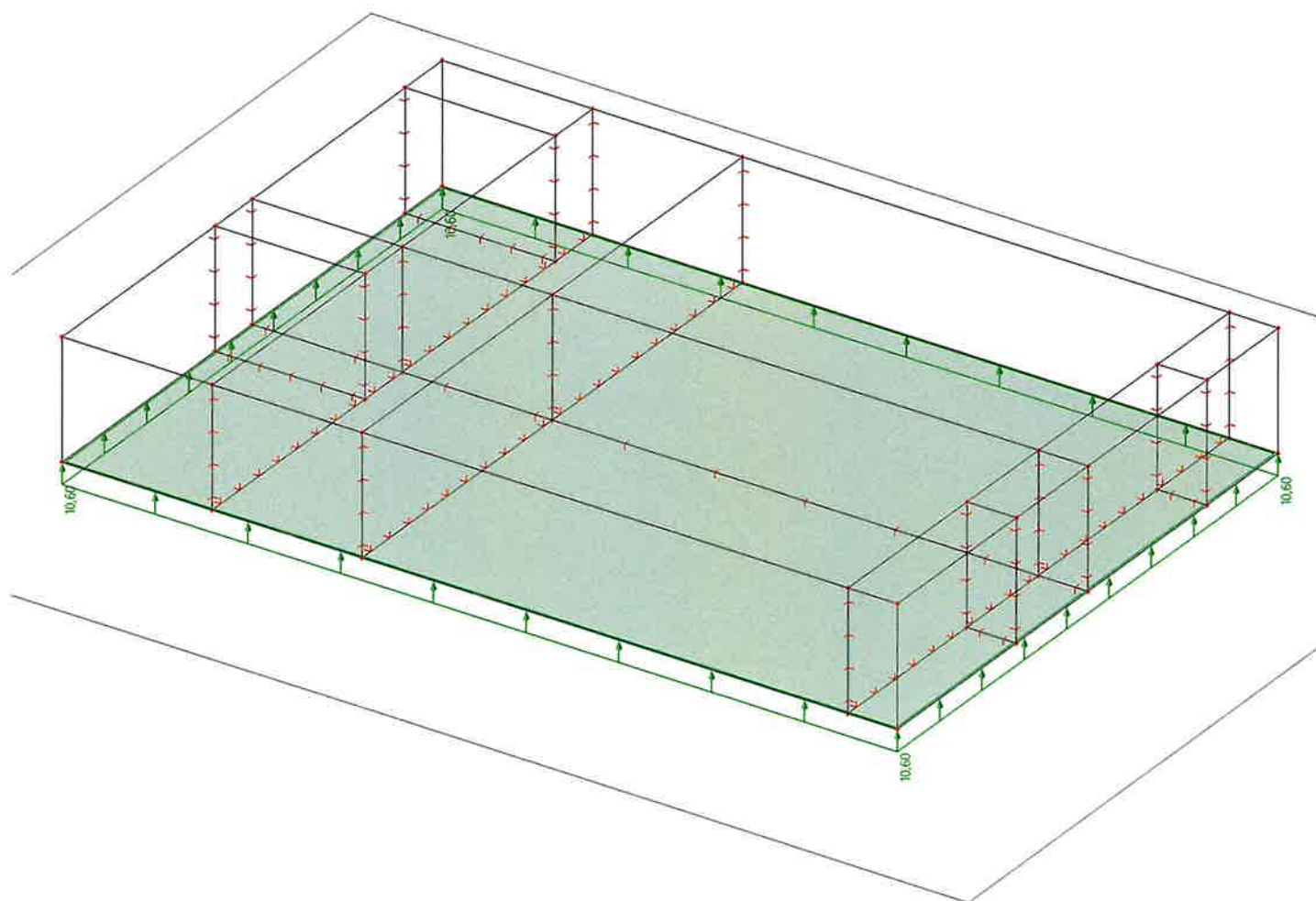
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 13:51

### 2.3.5. ZATÍŽENÍ VZTLAKEM PODZEMNÍ VODY

$$q_{vz}^k = 2,56 \cdot 10 - 0,6 \cdot 25 = 10,6 \text{ kN/m}^2$$



z  
y  
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 20.01.2025 14:07

## - 79 -

# 2.3.6. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

### 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	tlak vody-vše plné	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	tlak vody-polovina plná	Stálé Standard	SZ1	

### 2. Kombinace

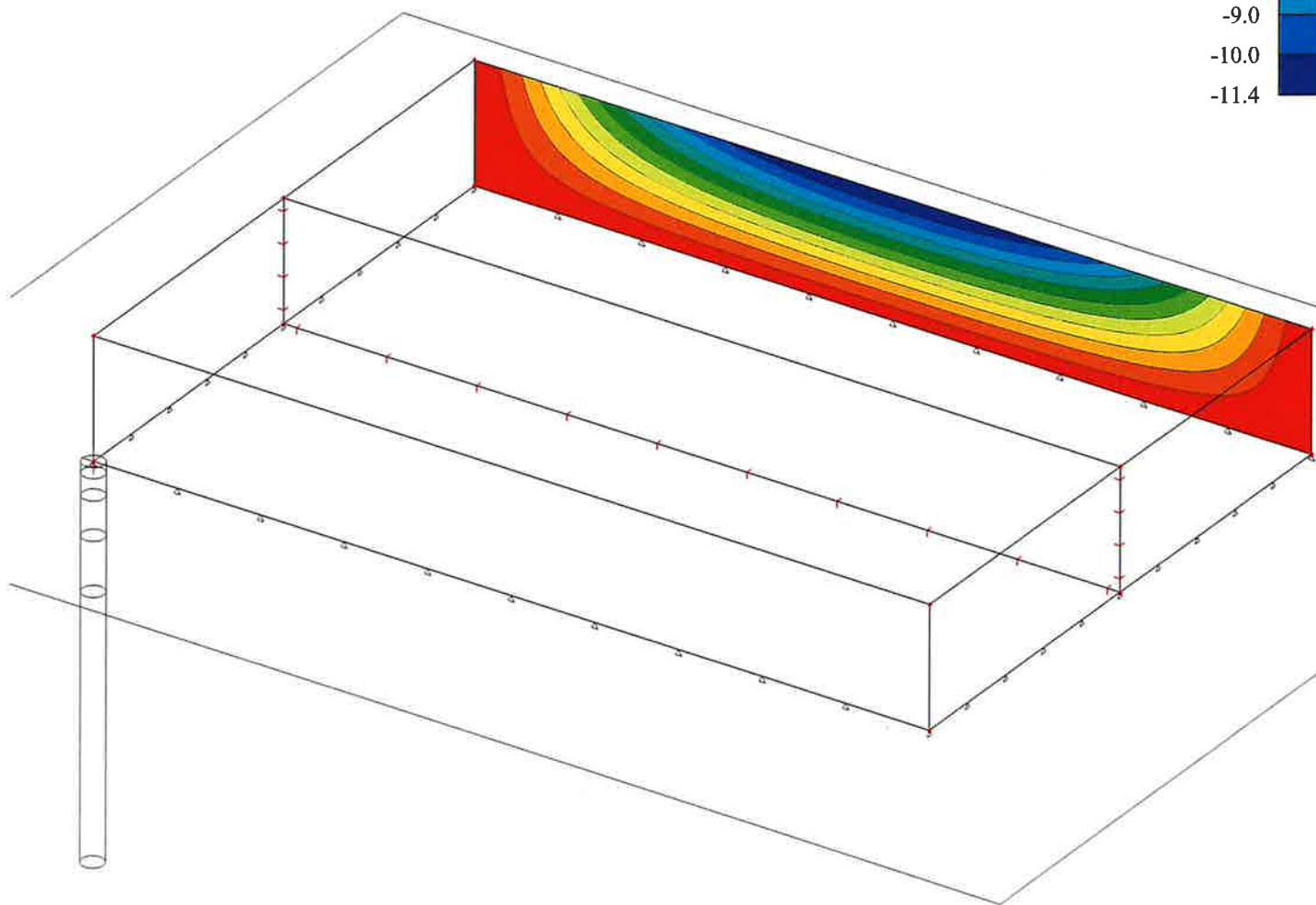
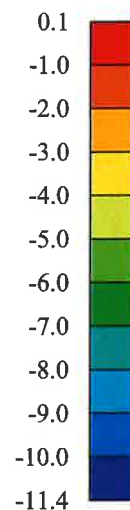
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
tlak vody-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - tlak vody-vše plné	1,000 1,000
tlak vody-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - tlak vody-vše plné	1,350 1,210
zemní tlak-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,000 1,000
zemní tlak-ext		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,350 1,350
tlak vody-pol-ext		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - tlak vody-polovina plná	1,350 1,210

## 2.4. POSOUZENÍ DEFORMACÍ

$$u_{pr} = 11,4 \text{ mm}$$

$$u_{pr} = 3,5 \cdot 11,4 = 39,9 \text{ mm} < u_{max} = \frac{2 \times 5600}{250} = 44,8 \text{ mm}$$

$u_z$  [mm]



z  
y  
x

Result : 2D přemístění  
ZEMNÍ TLAK, CHAR

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 20.01.2025 14:10



## 2.5. PRŮBĚH VNUTRUŠÍ SIL, NÁVRH VÝZTUŽE

### 2.5.1. ODVODOVÁ STĚNA, $h = 500 \text{ mm}$

SCIAENGINEER

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKLOUTÍ

•  $5\phi 20 + 5\phi 25$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 684 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 373 \text{ kNm}$$

$$M^k = 276 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$$\phi = \frac{5 \cdot 20^2 + 5 \cdot 25^2}{5 \cdot 20 + 5 \cdot 25} = 22,8 \text{ mm}$$

•  $5\phi 20 + 2,5\phi 25$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 492 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 260 \text{ kNm}$$

$$M^k = 190 \text{ kNm}$$

$$\phi = \frac{5 \cdot 20^2 + 2,5 \cdot 25^2}{5 \cdot 20 + 2,5 \cdot 25} = 21,9 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_y$  [kNm/m]

23.59

-30.00

-60.00

-90.00

-120.00

-150.00

-180.00

-210.00

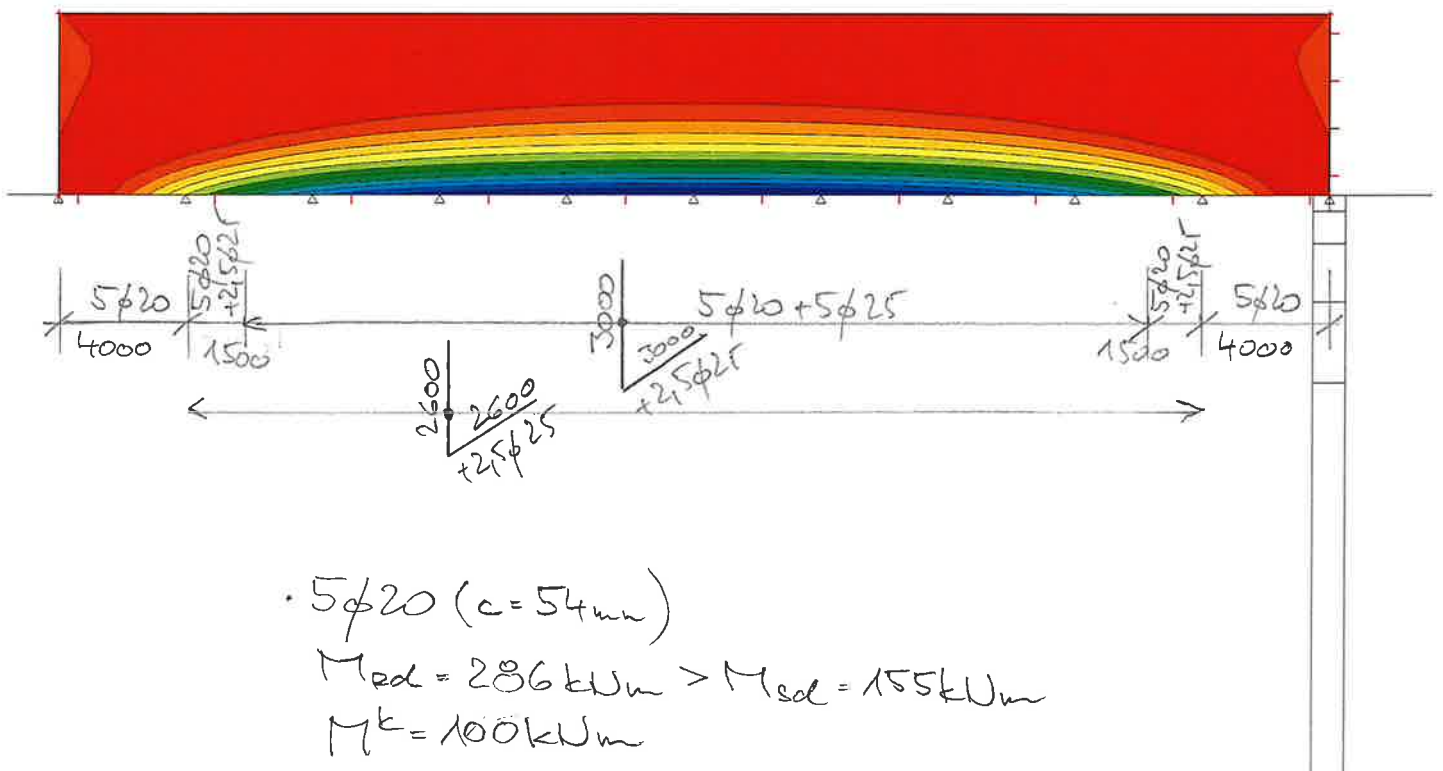
-240.00

-270.00

-300.00

-330.00

-372.59



•  $5\phi 20$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 286 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 155 \text{ kNm}$$

$$M^k = 100 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

Z

X Y

### 2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 14:14

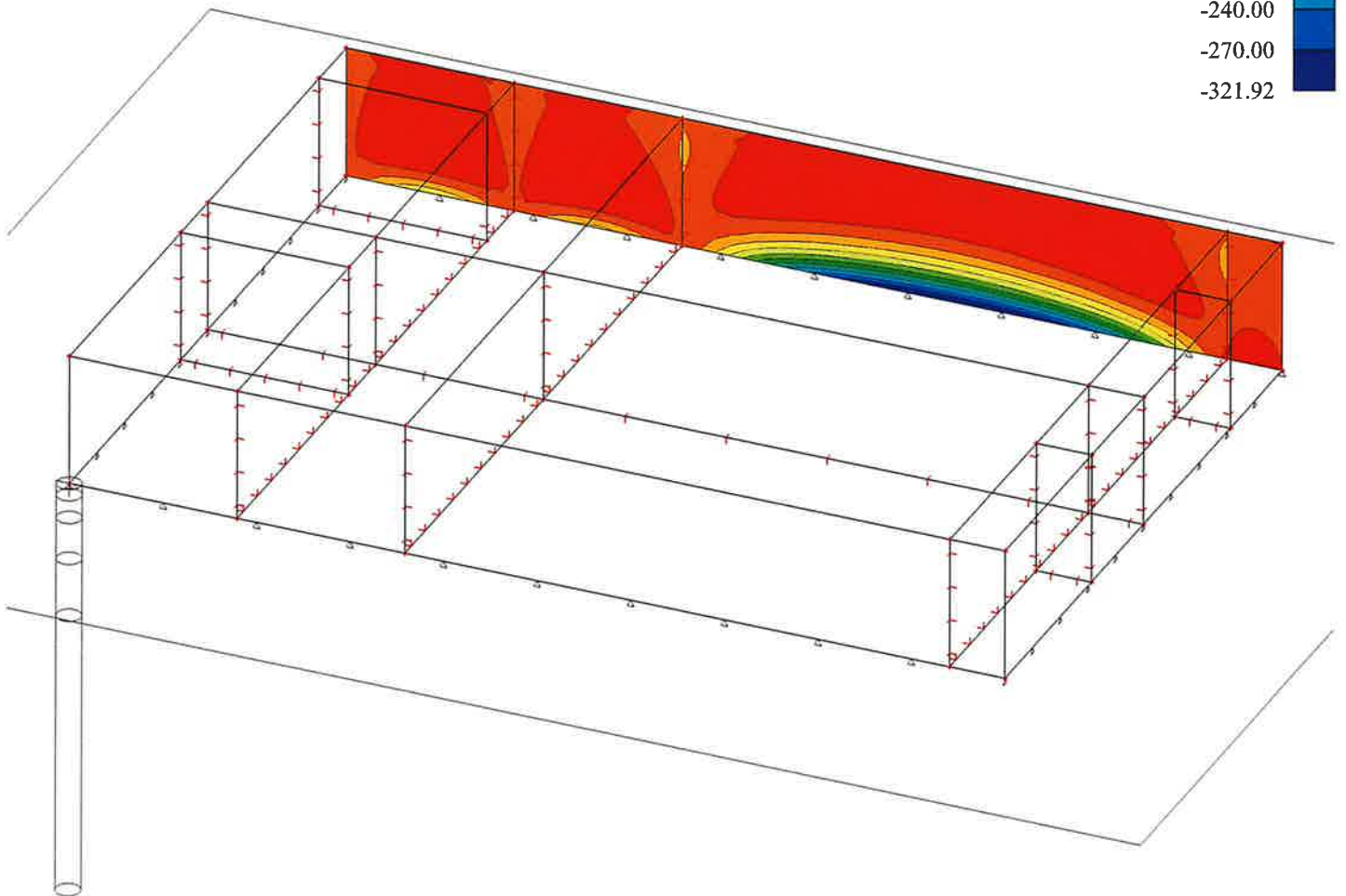
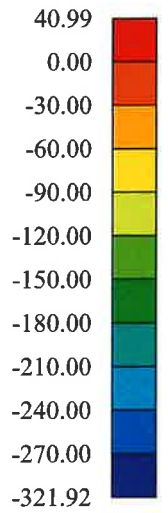
- VUĚTŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ

•  $5\phi 20 + 5\phi 25$

$M_{red} = 684 \text{ kNm} > M_{sd} = 322 \text{ kNm}$

- VIZ 2. ETAPA

$m_y \text{ [kNm/m]}$



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 16:48

-VÝKRESY SVISLÁ, VETKOVITÍ

• 10  $\phi 20$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 549 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 248 \text{ kNm}$$

$$M^k = 205 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

• 7,5  $\phi 20$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 420 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 194 \text{ kNm}$$

$$M^k = 160 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_y$  [kNm/m]

248.07

220.00

200.00

180.00

160.00

140.00

120.00

100.00

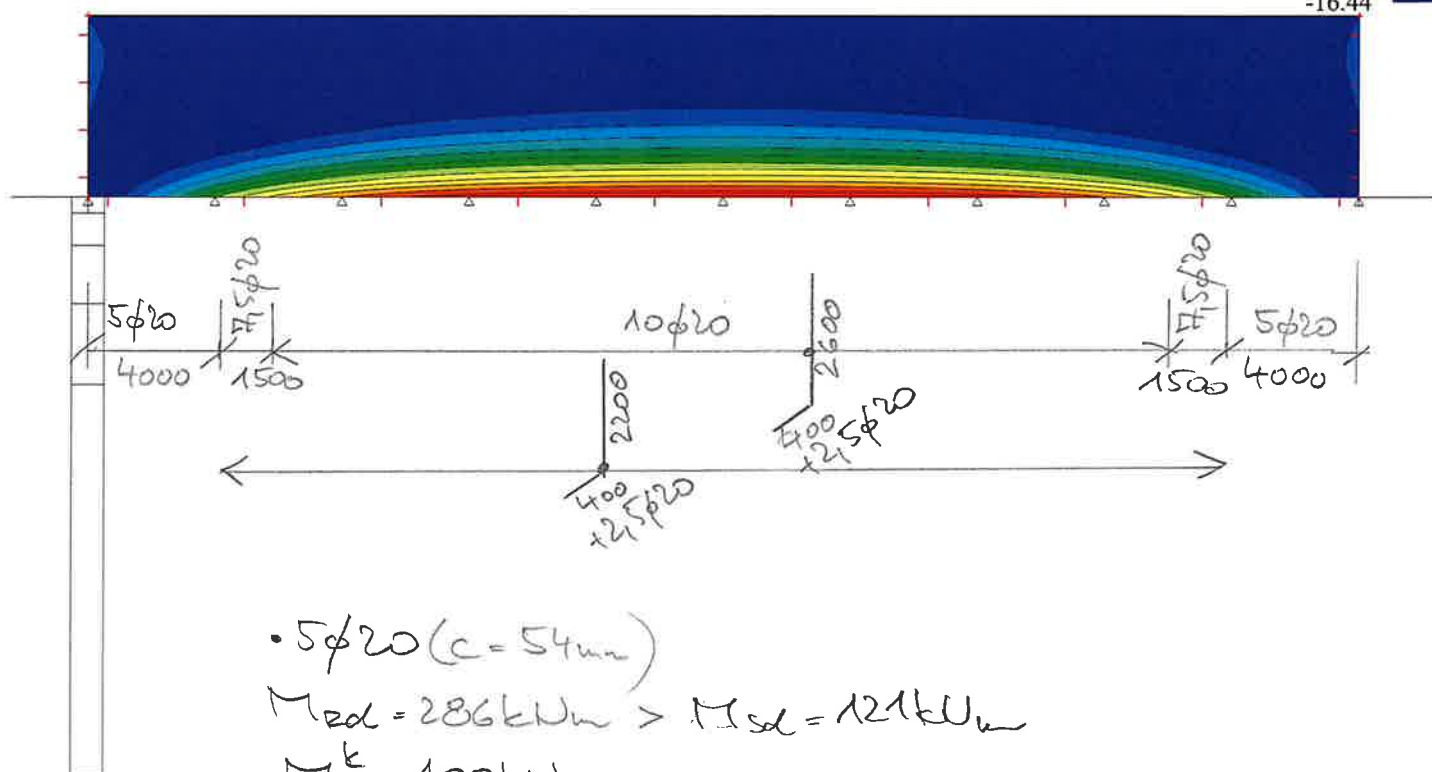
80.00

60.00

40.00

20.00

-16.44



• 5  $\phi 20$  ( $c = 54 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 286 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 121 \text{ kNm}$$

$$M^k = 100 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

Z

Y X

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 16:51

- VNITŘNÍ SVISLÁ, VETKLOUTÍ

• 10φ20

$$M_{\text{rel}} = 549 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 199 \text{ kNm}$$

VIZ 2. ETAPA

$m_y$  [kNm/m]

198.73

160.00

140.00

120.00

100.00

80.00

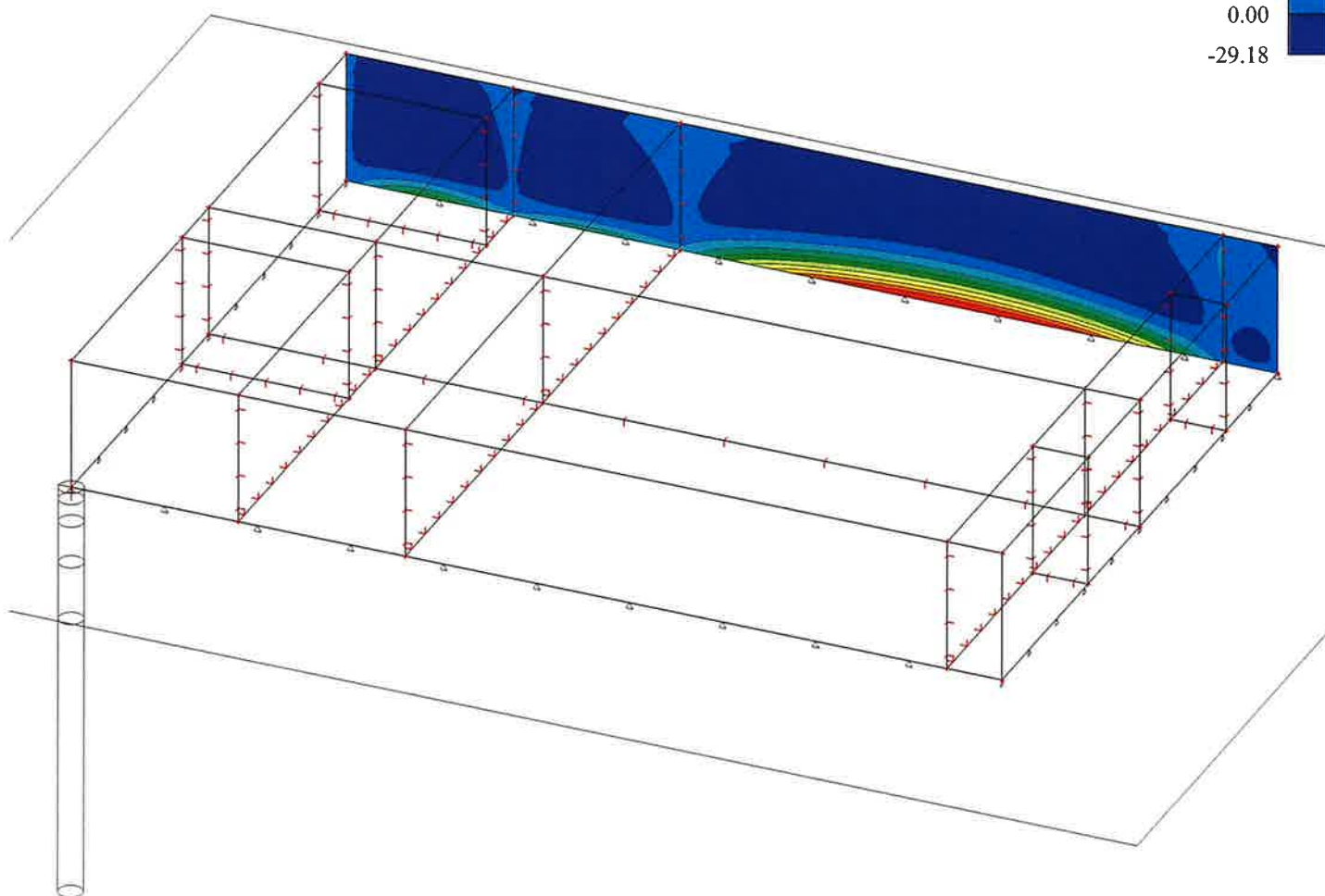
60.00

40.00

20.00

0.00

-29.18



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 17:16

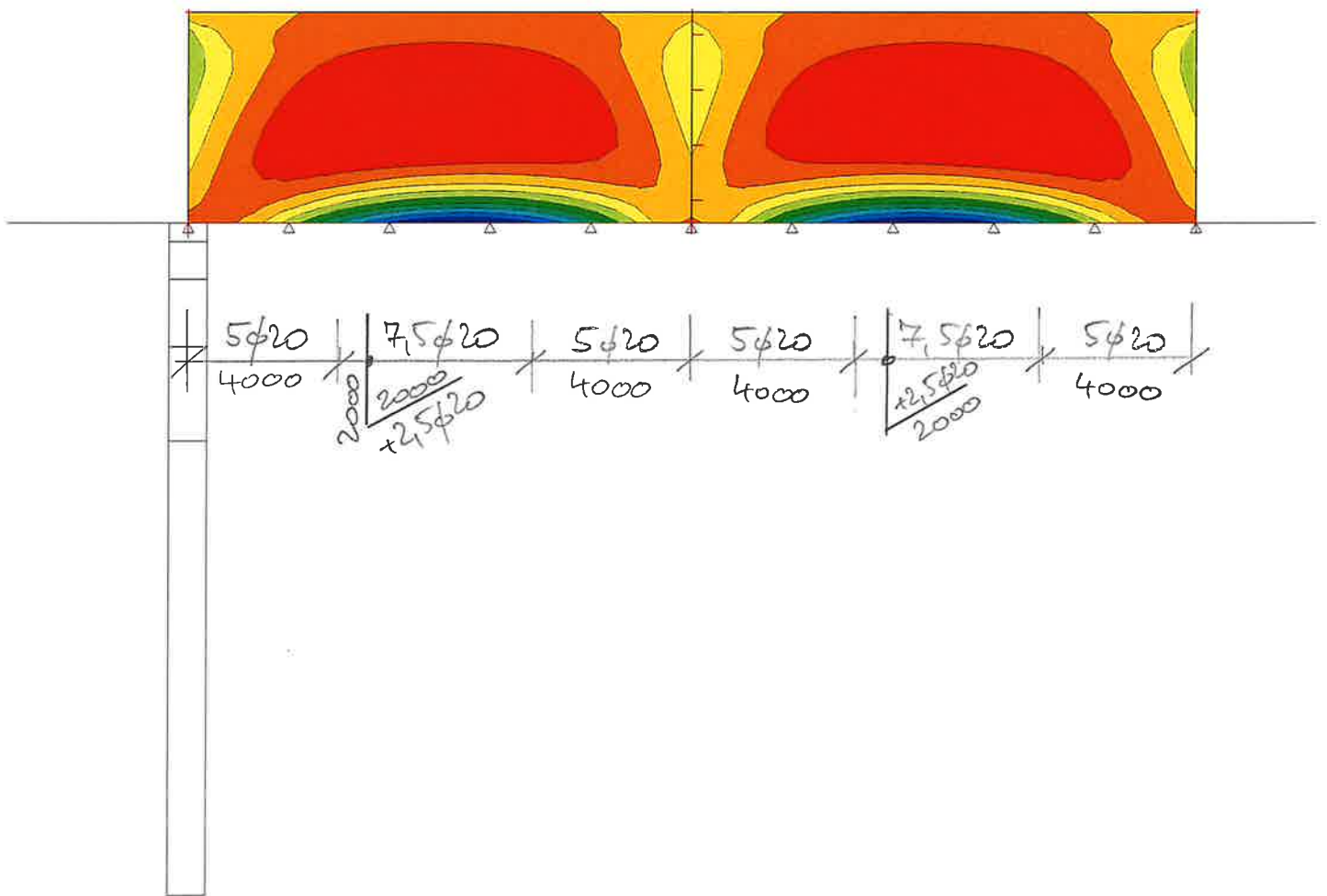
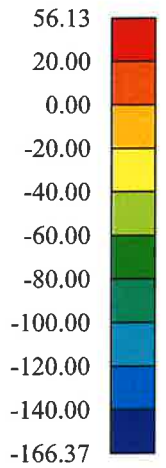
- VNEJŠÍ SVISLÁ VETKOVITÍ  
• 7,5φ20 (c=54mm)

$$M_{\text{rel}} = 420 \text{ kNm} > M_{\text{sel}} = 166 \text{ kNm}$$

$$M_k = 123 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_y [kNm/m]



z

x y

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.01.2025 17:20



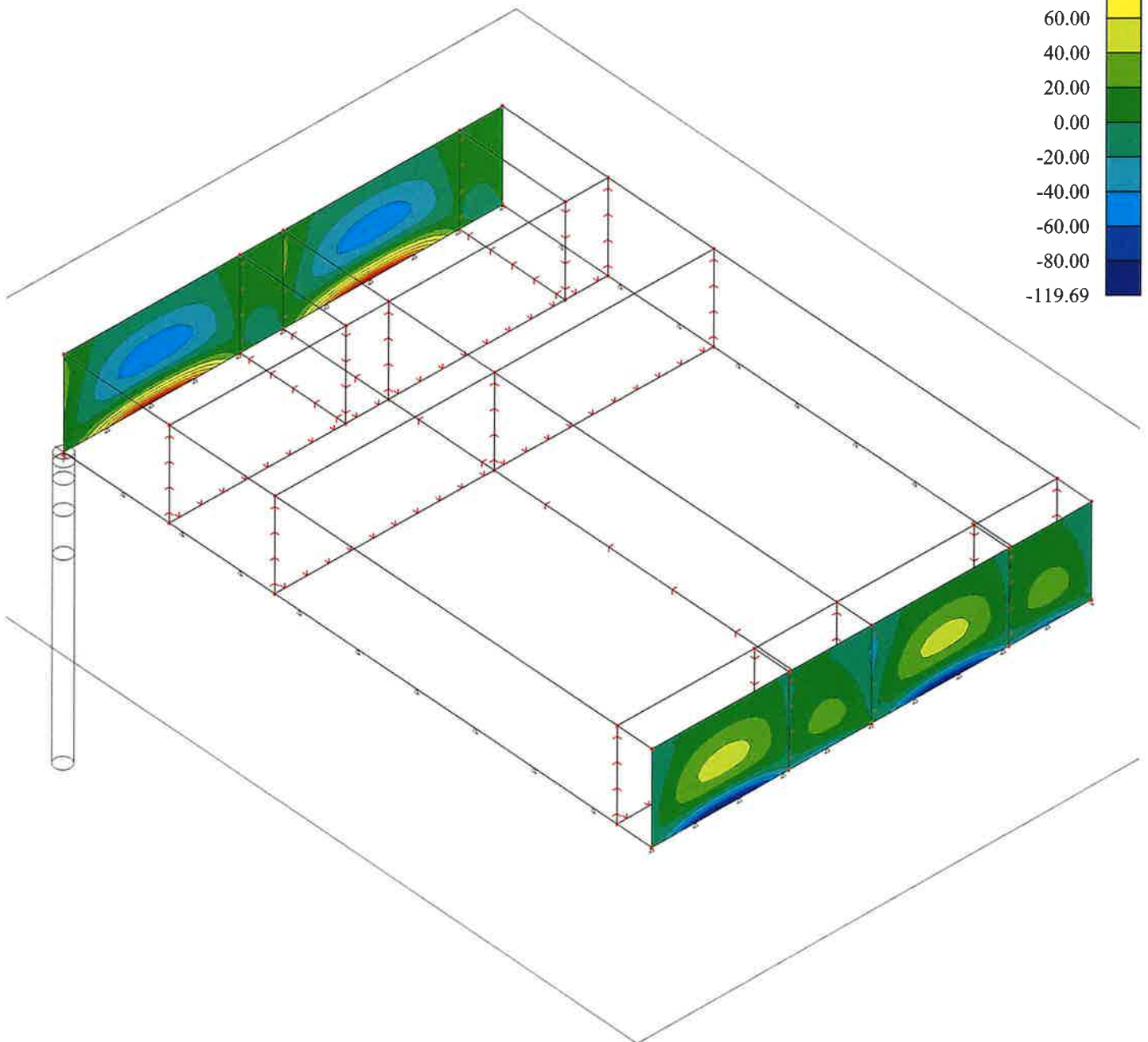
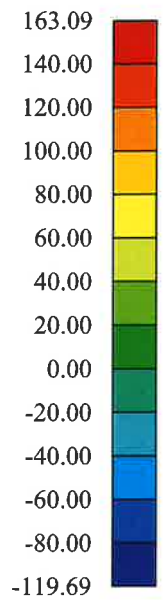
- VUĚTŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ

• 7,5φ20

$$M_{\text{rel}} = 420 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 163 \text{ kNm}$$

VIZ 2. ETAPA

$m_y$  [kNm/m]



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMUÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 08:07

- VNITŘNÍ SVISLÁ, VETKOUTÍ  
• 7,5φ20 (c = 54 mm)

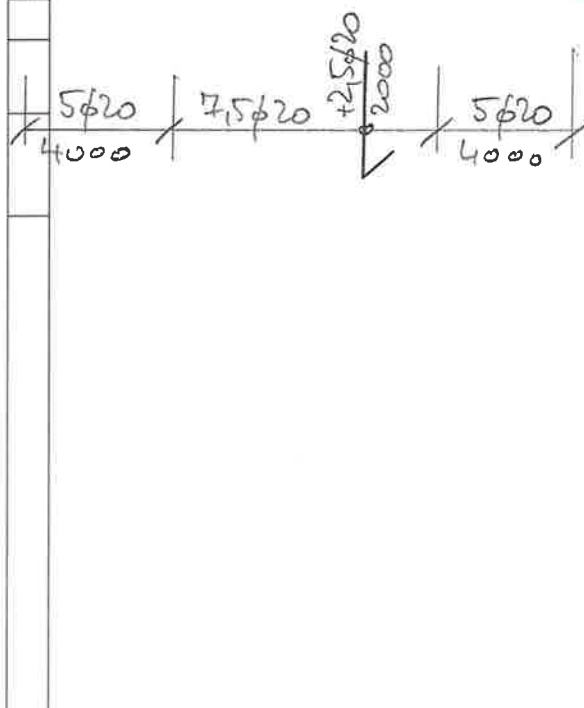
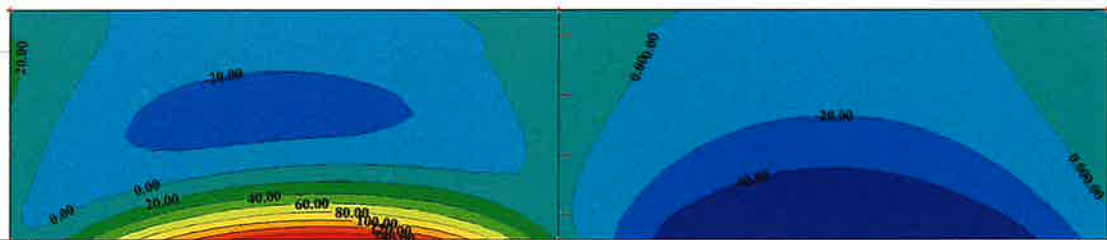
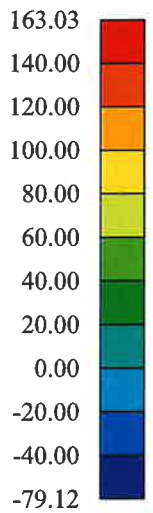
SCIAENGINEER

m<sub>y</sub> [kNm/m]

$$M_{\text{ed}} = 420 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 163 \text{ kNm}$$

$$M_k = 135 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,164 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$



Z  
X Y

2. ETAPA  
Result : 2D vnitřní síly

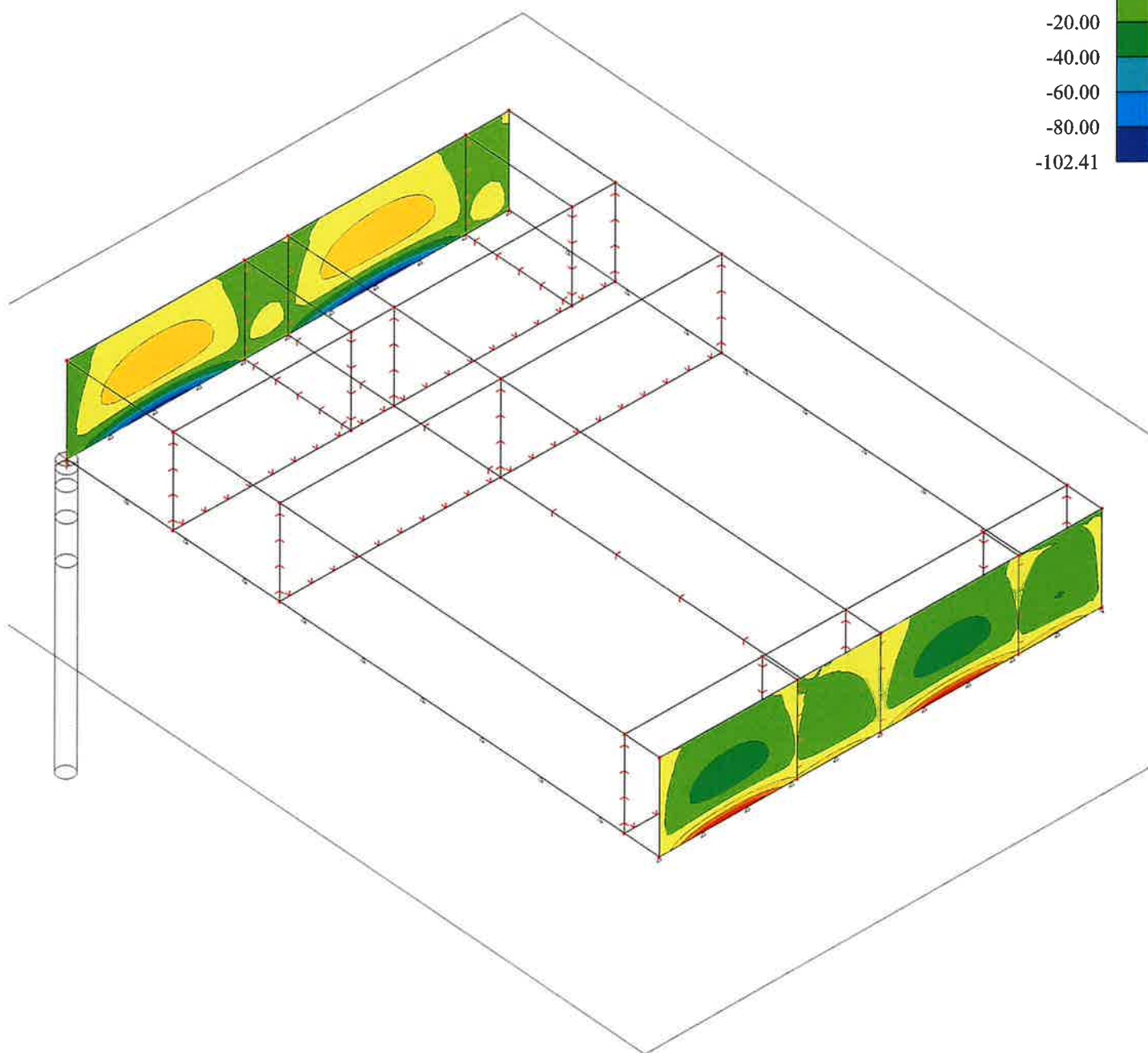
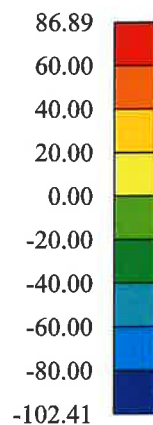
TLAK VODY - POLOVIINA NÁDRŽE  
EXT

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 21.01.2025 17:22

- VNITŘNÍ SVISLÁ, VETKUTÍ  
• 5φ20

$M_{rel} = 286 \text{ kNm} > M_{sd} = 86,9 \text{ kNm}$   
VIZ 2. ETAPA

$m_y$  [kNm/m]



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 21.01.2025 08:15

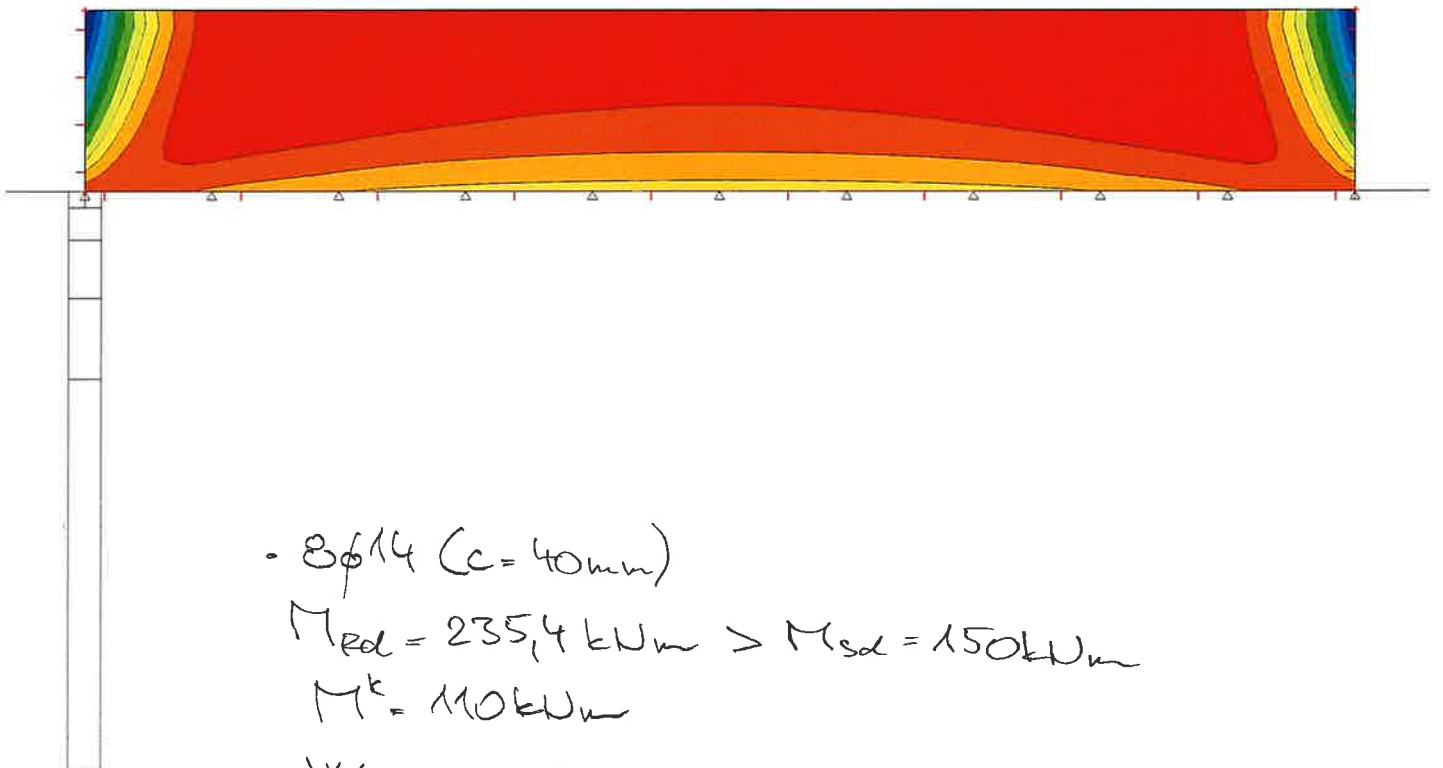
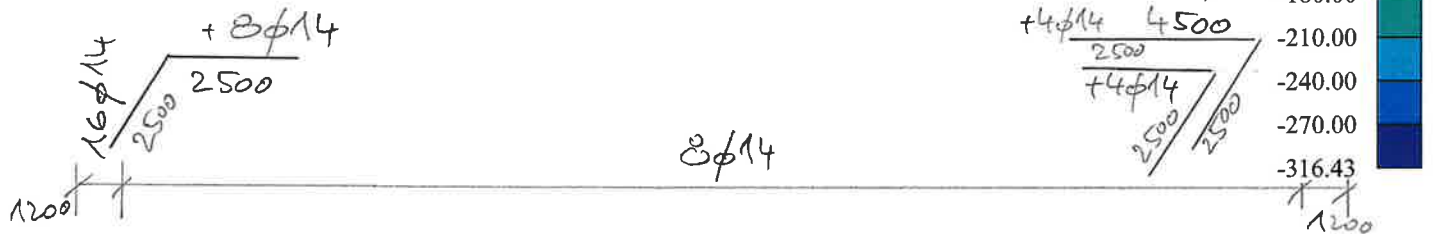


- VODOROVNÁ VNĚJŠÍ, ROH  
• 16  $\phi$  14 (c = 40 mm)

$$M_{\text{red}} = 457 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 316,5 \text{ kNm}$$

$$M^k = \frac{234,4 + 189,3}{2} = 208 \text{ kNm} \quad (\text{REDUKCE K LÍCI STĚNY})$$

$$w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$



• 8  $\phi$  14 (c = 40 mm)

$$M_{\text{red}} = 235,4 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 150 \text{ kNm}$$

$$M^k = 110 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

Z

Y X

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 08:46

- VODOROVNÁ VNĚJŠÍ, ZA VNITŘNÍ STĚNAMI

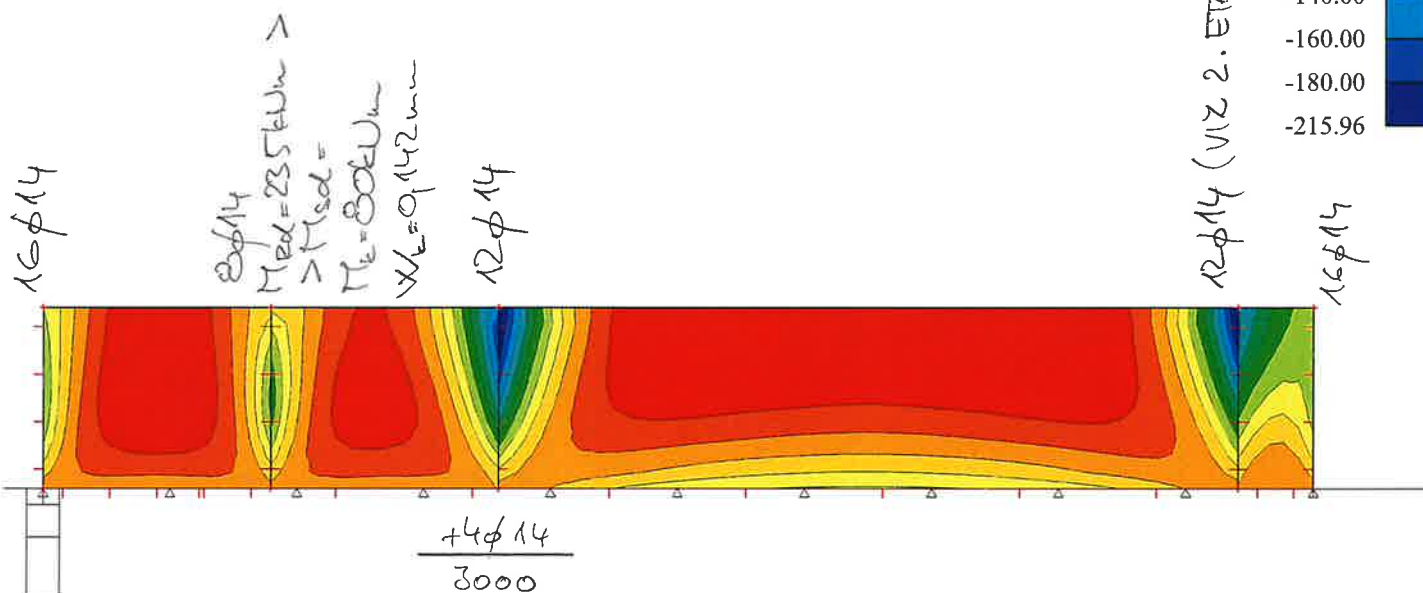
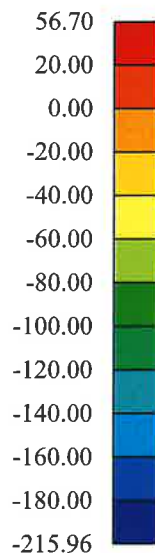
• 12φ14 (c=40mm)

$M_{red} = 347,7 \text{ kNm} > M_{sd} = 216 \text{ kNm}$

$M^k = 159 \text{ kNm}$

$w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

$m_x \text{ [kNm/m]}$



- VODOROVNÁ VNITŘNÍ

• 8φ14 (c=40mm)

$M_{red} = 235,4 \text{ kNm} > M_{sd} = 56,7 \text{ kNm}$

Z

Y X

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 10:05

-VODOROVNÁ VUITRNI, ROH

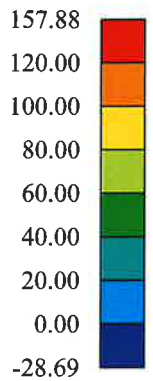
• 12 $\phi$ 14 (c=40mm)

$M_{\text{rel}} = 347,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 157,9 \text{ kNm}$

$M^k = 127,3 \text{ kNm}$

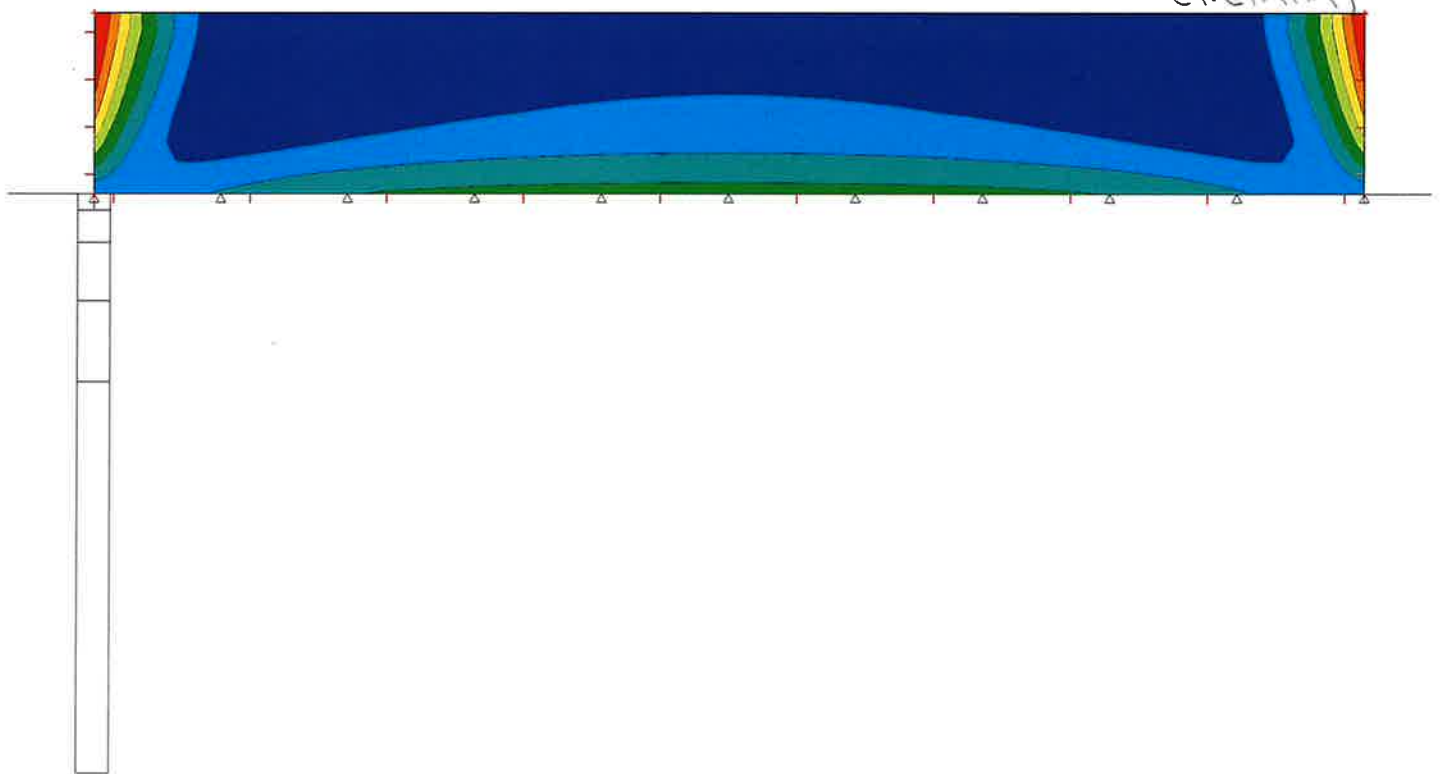
$w_k = 0,134 \text{ mm}$

$m_x \text{ [kNm/m]}$



+4 $\phi$ 14  
2000

+4 $\phi$ 14  
4500  
(1. ETAPA)



z

y x

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 10:27

- VODOROVNÁ VNITŘNÍ, U VNITŘNÍCH  
STĚN

• 12φ14 (c = 40 mm)

$M_{ed} = 347,7 \text{ kNm} > M_{ed} = 154,7 \text{ kNm}$

$M^k = 125 \text{ kNm}$

$w_k = 0,132 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

$m_x \text{ [kNm/m]}$

154.70

120.00

100.00

80.00

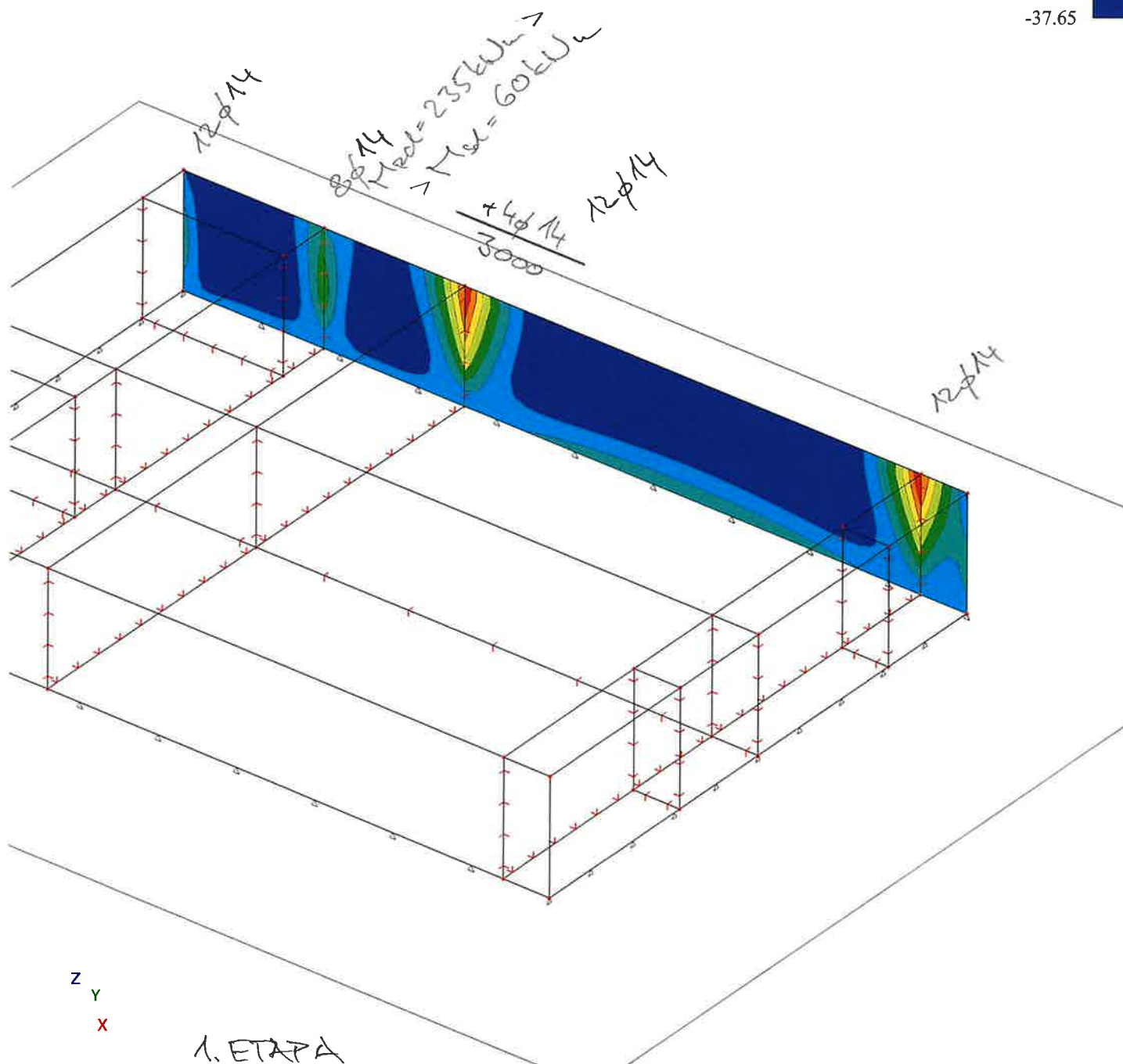
60.00

40.00

20.00

0.00

-37.65



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 21.01.2025 10:59

- VODOROVNÁ VNEJŠÍ, ROH  
• 16 $\phi$ 14 (c = 40 mm)

$$M_{rd} = 457 \text{ kNm} > M_{sd} = 305 \text{ kNm}$$

- VIZ PODEJLÁ STĚNA

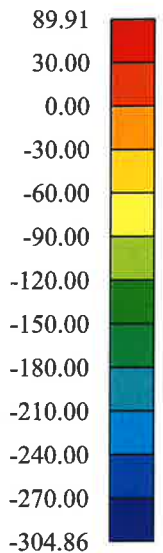
- VODOROVNÁ VNEJŠÍ, ZA PŘÍČNOU STĚNOU  
• 12 $\phi$ 14 (c = 40 mm)

$$M_{rd} = 347,7 \text{ kNm} > M_{sd} = 184,5 \text{ kNm}$$

$$M^k = 136,7 \text{ kNm}$$

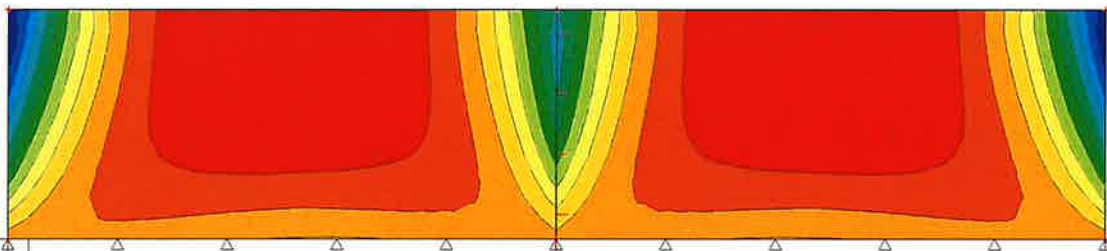
$$w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_x [kNm/m]



16 $\phi$ 14

+4 $\phi$ 14  
3000



- VODOROVNÁ VNITŘNÍ, POLE  
• 8 $\phi$ 14 (c = 40 mm)

$$M_{rd} = 235,4 \text{ kNm} > M_{sd} = 90 \text{ kNm}$$

z  
x y

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 12:34

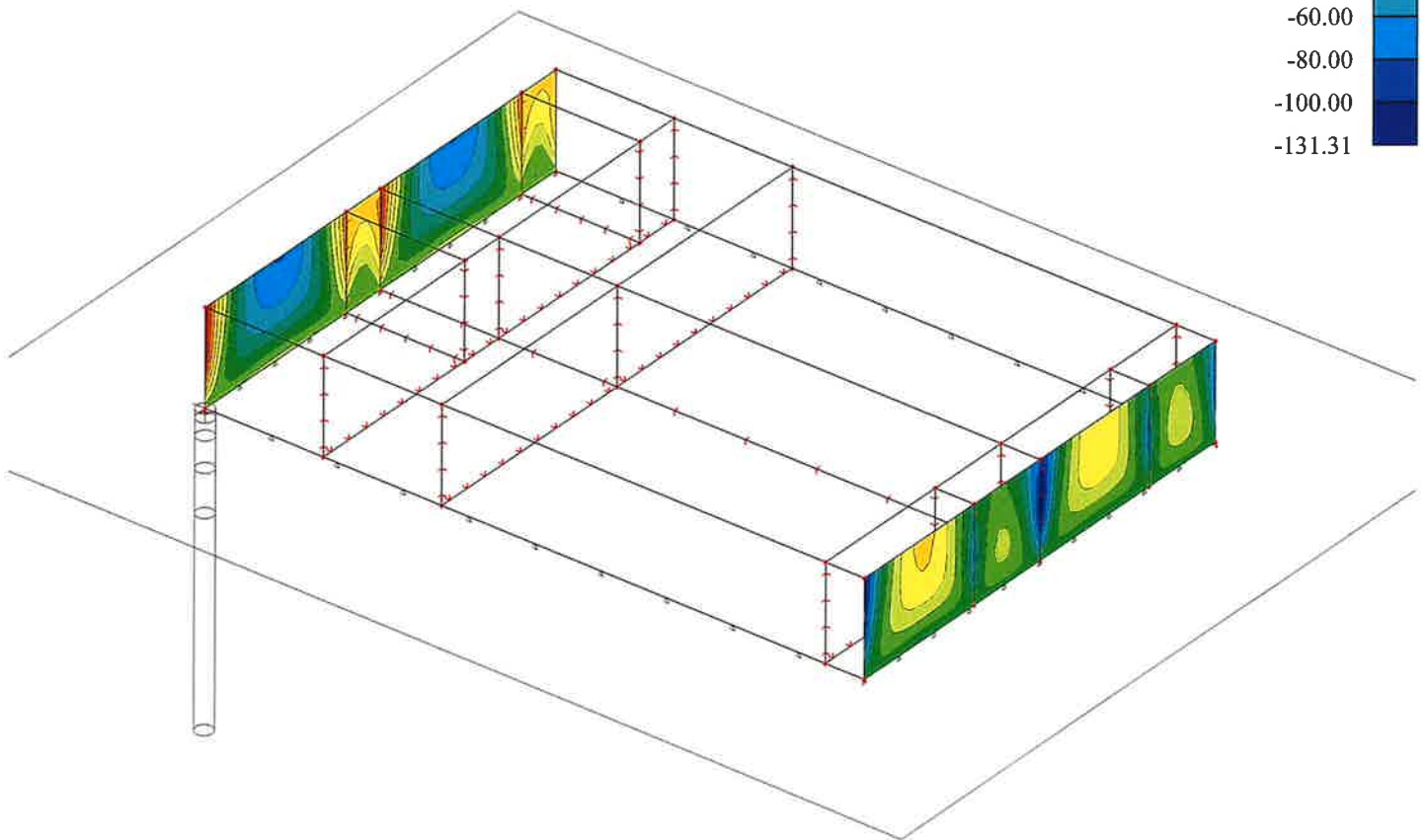
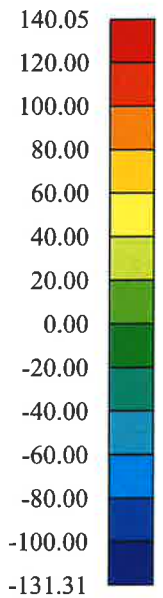
— VODOROVNÁ, VNĚJŠÍ I VUŘŤNÍ  
• 8φ14 (c=40mm)

$$M_{2d} = 235,4 \text{ kNm} > M_{sd} = 140 \text{ kNm}$$

$$M^k = 103,7 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,184 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_x$  [kNm/m]



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 21.01.2025 12:41



- VODOROVNÁ VNITŘNÍ, ROH

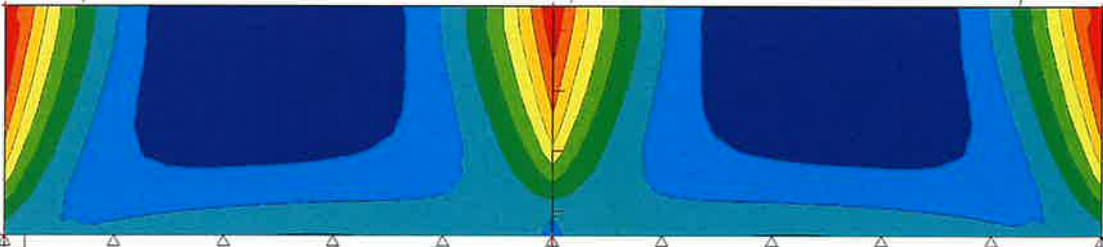
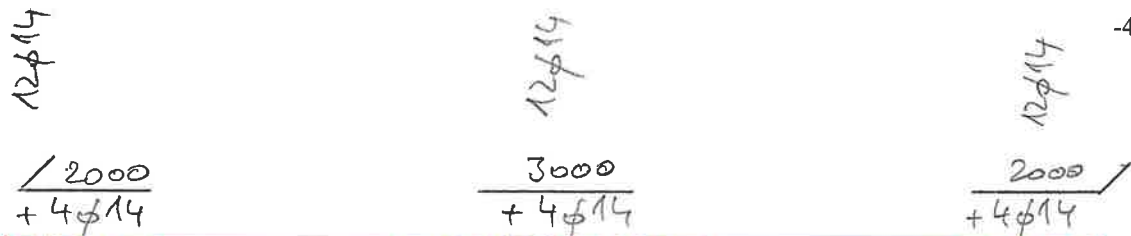
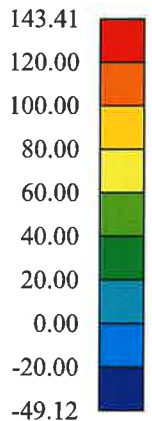
• 12φ14 (c=40mm)

$$M_{\text{red}} = 347,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 143,4 \text{ kNm}$$

$$M^k = 116 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_x [kNm/m]



- VODOROVNÁ VNĚJŠÍ, POLE

• 8φ14

$$M_{\text{red}} = 235,4 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 49,1 \text{ kNm}$$

z

x y

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODT, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 12:46

- VODOPROVNA, VNĚJŠÍ I VNITŘNÍ

•  $8\phi 14 (c = 40 \text{ mm})$

$$M_{\text{rel}} = 235,4 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 83,5 \text{ kNm}$$

$$M^k = 68,2 \text{ kNm}$$

$$w_e = 0,121 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_x$  [kNm/m]

71.33

60.00

50.00

40.00

30.00

20.00

10.00

0.00

-10.00

-20.00

-30.00

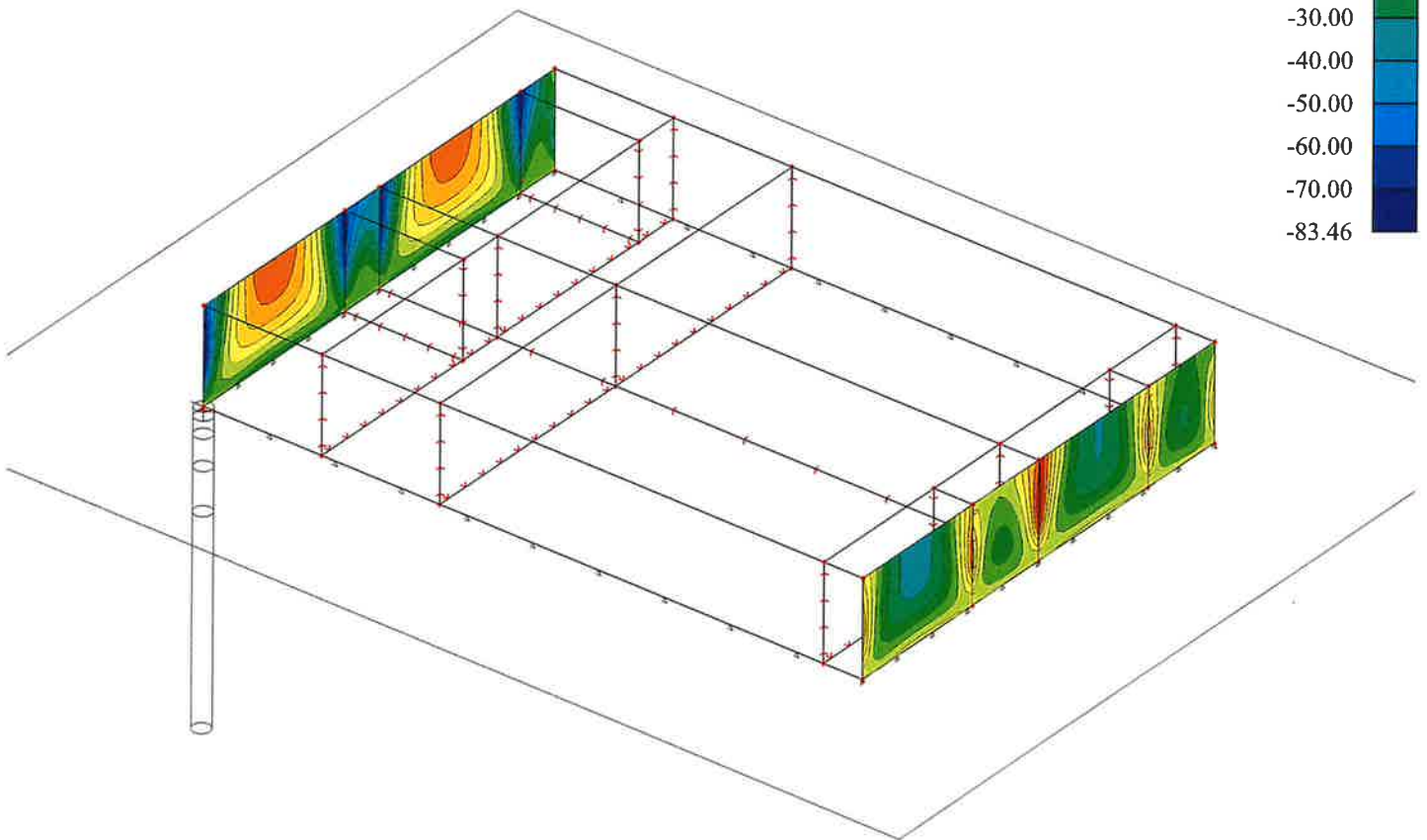
-40.00

-50.00

-60.00

-70.00

-83.46



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 13:13



- 97 -

2.5.2. ZÁKLADOVÁ DESKA,  $h = 600 \text{ mm}$

- HORNÍ PŘÍČNÁ V ODVODOVÉ  
STĚNĚ I VUJTRNÍ STĚNĚ

•  $7,5\phi 20 (c = 40 \text{ mm})$

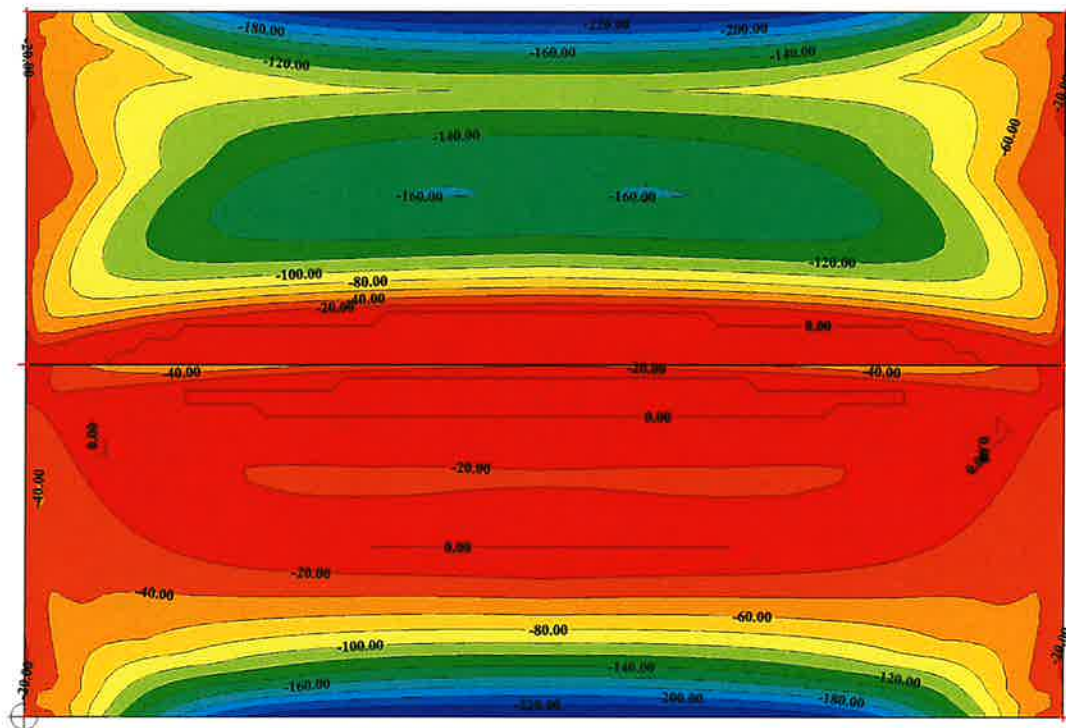
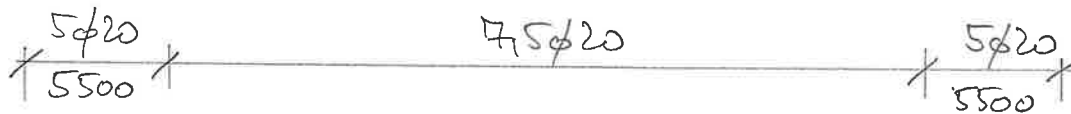
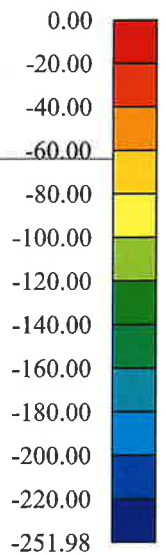
$$M_{\text{rel}} = 537 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 252 \text{ kNm}$$

$$M^k = 205 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,169 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

SCIAENGINEER

$m_{yD+} [\text{kNm/m}]$



- HORNÍ PŘÍČNÁ TOLE

•  $7,5\phi 20 (c = 40 \text{ mm})$

$$M_{\text{rel}} = 537 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 158,7 + 101,3 \cdot 1,1 = 270 \text{ kNm}$$

VZTAK

POLOVINA  
PLUAT

$$M^k = 232 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,2 \text{ mm} = w_{\text{lim}}$$

Y

Z X

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vnoř

Printed : 21.01.2025 14:22

- HORNÍ PŘÍČNA

• 7,5φ20 (c=40mm)

$M_{ed} = 537 \text{ kNm} > M_{sd} = 218,9 \text{ kNm}$

- U VNEJŠÍ STĚNY

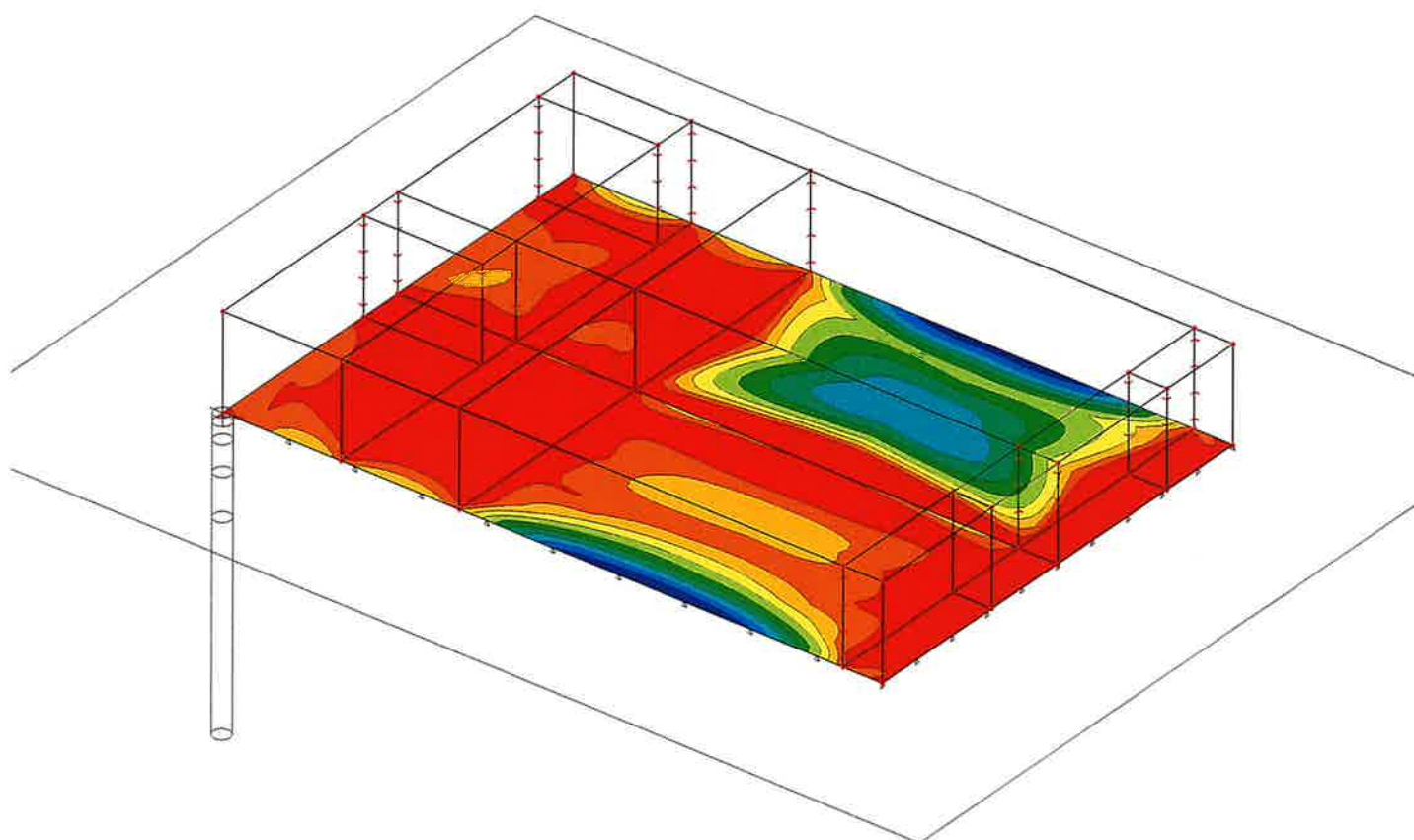
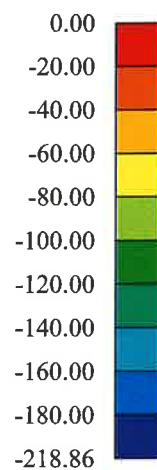
VZTLAK

$> M_{sd} = 160 + 89,1 \cdot 1,1 = 258 \text{ kNm}$

POLOVINA PŘÍČNA

- POLE

m\_yD+ [kNm/m]



z  
y  
x

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vnoř

Printed : 21.01.2025 16:50

- 99 -

- HORNÍ PODÉLNÁ, VETKUTÍ  
• 7,5  $\phi$  20 (c = 60 mm)

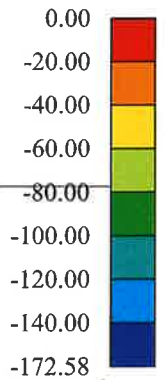
SCIAENGINEER

$$M_{pd} = 537 \text{ kNm} > M_{sd} = 173 \text{ kNm}$$

$$M^k = 143 \text{ kNm}$$

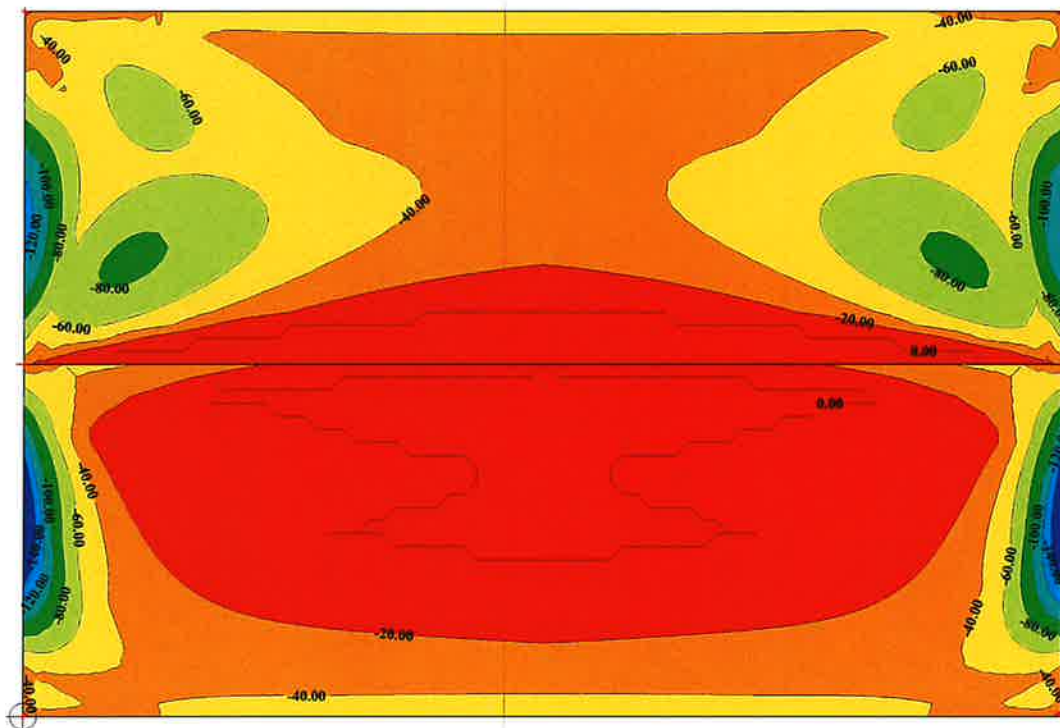
$$w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_xD+ [kNm/m]



+2,5  $\phi$  20  
2000

+2,5  $\phi$  20  
2000



- HORNÍ PODÉLNÁ, POLE

• 5  $\phi$  20 (c = 60 mm)

$$M_{pd} = 364 \text{ kNm} > M_{sd} = 49 + 36 \cdot 1,1 = 89 \text{ kNm}$$

$$M^k = 77 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

Y

Z X

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 17:14

-HOBLOU' PODELU' A'  
• 5φ20 (c=60mm)

SCIAENGINEER

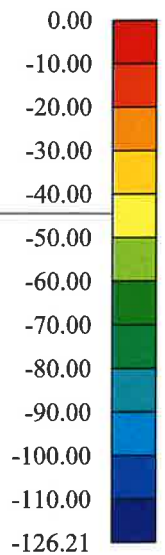
$$M_{red} = 364 \text{ kNm} > M_{ed} = 126 \text{ kNm}$$

U VNĚJŠÍ STĚNY

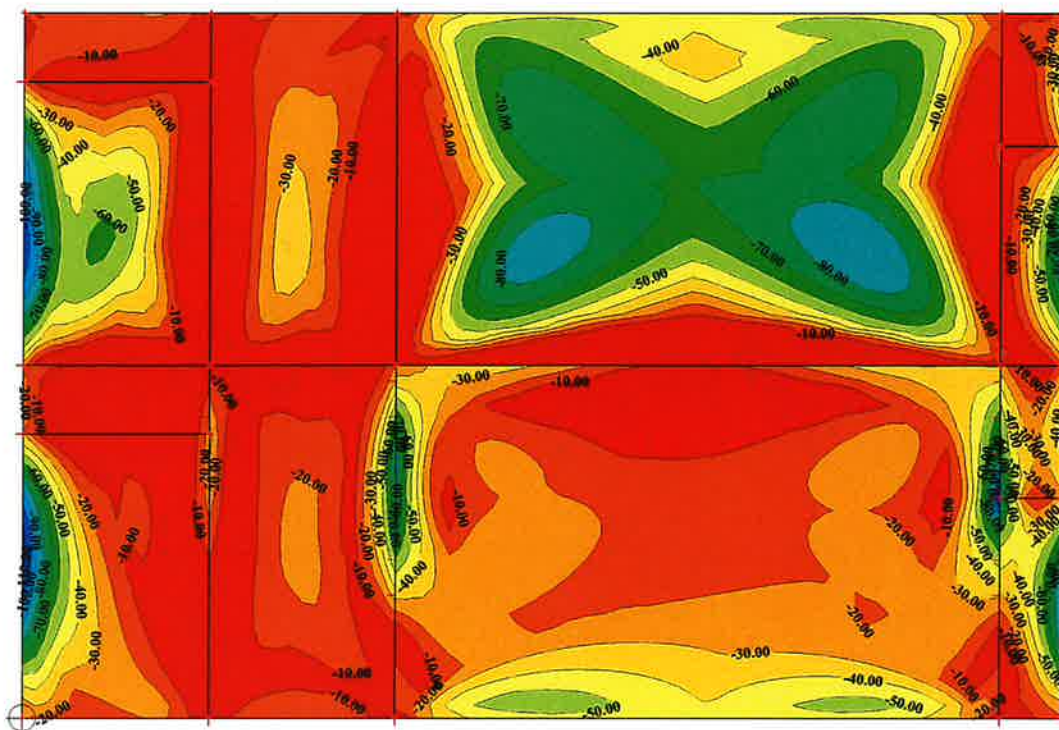
$$> M_{ed} = 89 + 37 \cdot 1,1 = 130 \text{ kNm}$$

POLOVINA VZTLAK  
PLIVA

m\_xD+ [kNm/m]



POLE



Y

Z X

1. ETAPA  
Result : 2D vnitřní síly  
VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 21.01.2025 17:36



- SPODNI PRÍČNÁ, U OBVODOVÉ STĚNY

SCIAENGINEER

•  $5\phi 20 + 5\phi 25$  ( $c=40\text{mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 873\text{kNm} > M_{\text{sd}} = 374\text{kNm}$$

$$M^k = 276\text{kNm}$$

$$w_k = 0,113\text{mm} < w_{\text{lim}} = 0,2\text{mm}$$

- SPODNI PRÍČNÁ, POD VNUTRNÍ STĚNOU

•  $5\phi 20 + 5\phi 25$  ( $c=40\text{mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 873\text{kNm} > M_{\text{sd}} = 236,3 + 195,11 = 431,41\text{kNm}$$

$$M^k = 390\text{kNm}$$

$$w_k = 0,160\text{mm} < w_{\text{lim}} = 0,2\text{mm}$$

m\_yD- [kNm/m]

374.13

330.00

300.00

270.00

240.00

210.00

180.00

150.00

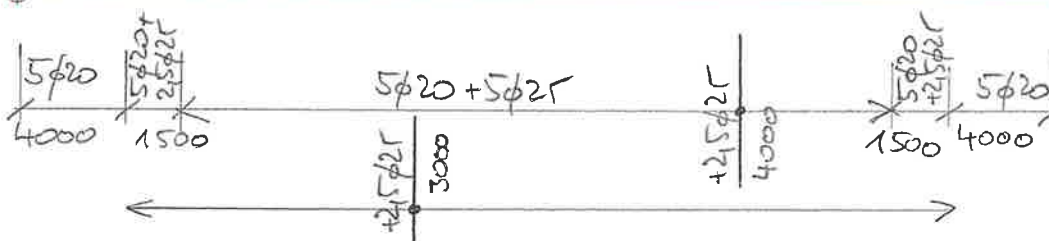
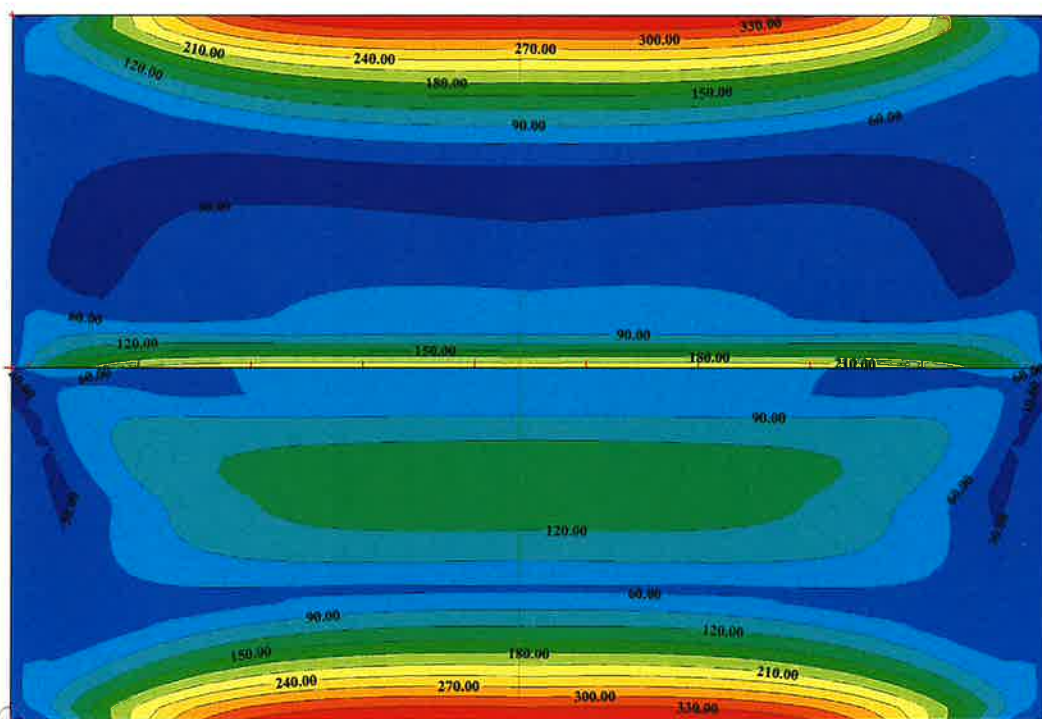
120.00

90.00

60.00

30.00

-18.14



POD  
VNUTRNÍ  
STĚNOU

Y

Z X

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vnoř

Printed : 22.01.2025 07:55

-SPODNÍ PŘÍČNÁ

• 5φ20 + 5φ25 (c=40mm)

$$M_{ed} = 873 \text{ kNm} > M_{sd} = 324 \text{ kNm}$$

- U OBVODOVÉ STĚNY

$$M_{sd} = 250 + 179 \cdot 1,1 = 447 \text{ kNm}$$

POLOVINA PLUŽ  
VZTLAK

- POD VNITŘNÍ STĚNOU

SCIAENGINEER

m<sub>yD</sub>- [kNm/m]

323.76

300.00

280.00

260.00

240.00

220.00

200.00

180.00

160.00

140.00

120.00

100.00

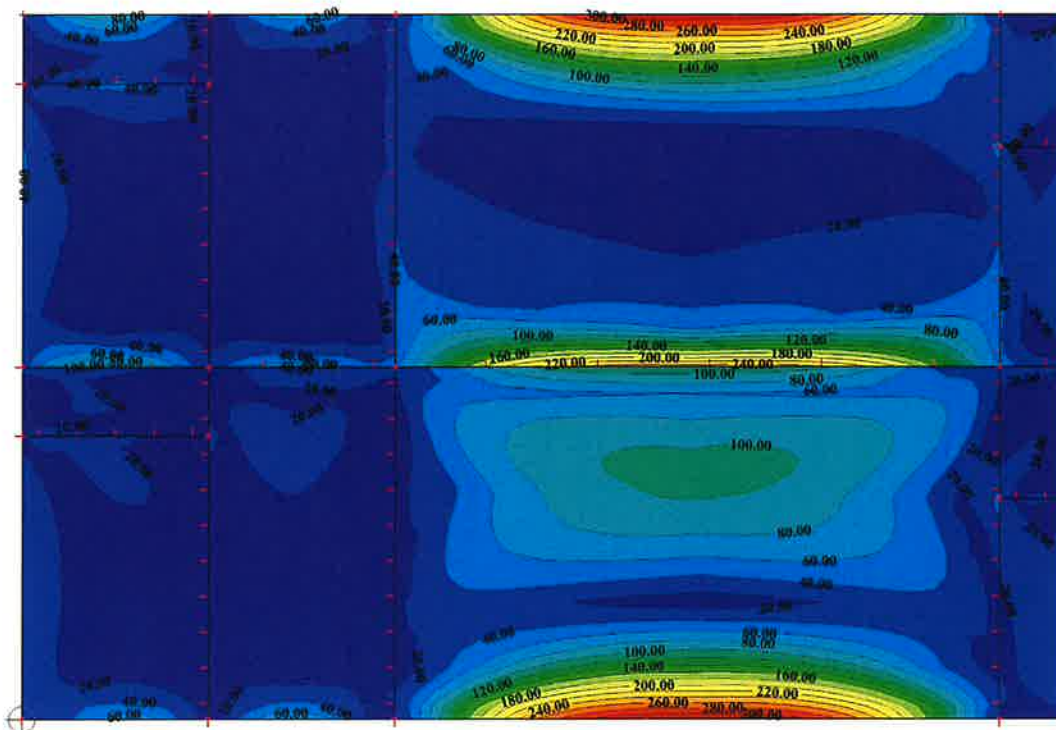
80.00

60.00

40.00

20.00

0.00



Y

Z X

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vinoř

Printed : 22.01.2025 08:14

- SPODNÍ PODELVÁ, U OBVODOVÝCH STĚN

• 7,5 $\phi$ 20 (c=60 mm)

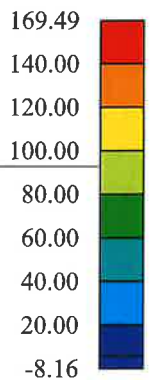
**SCIAENGINEER**

$$M_{rel} = 537 \text{ kNm} > M_{ed} = 170 \text{ kNm}$$

$$M^k = 123 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,102 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

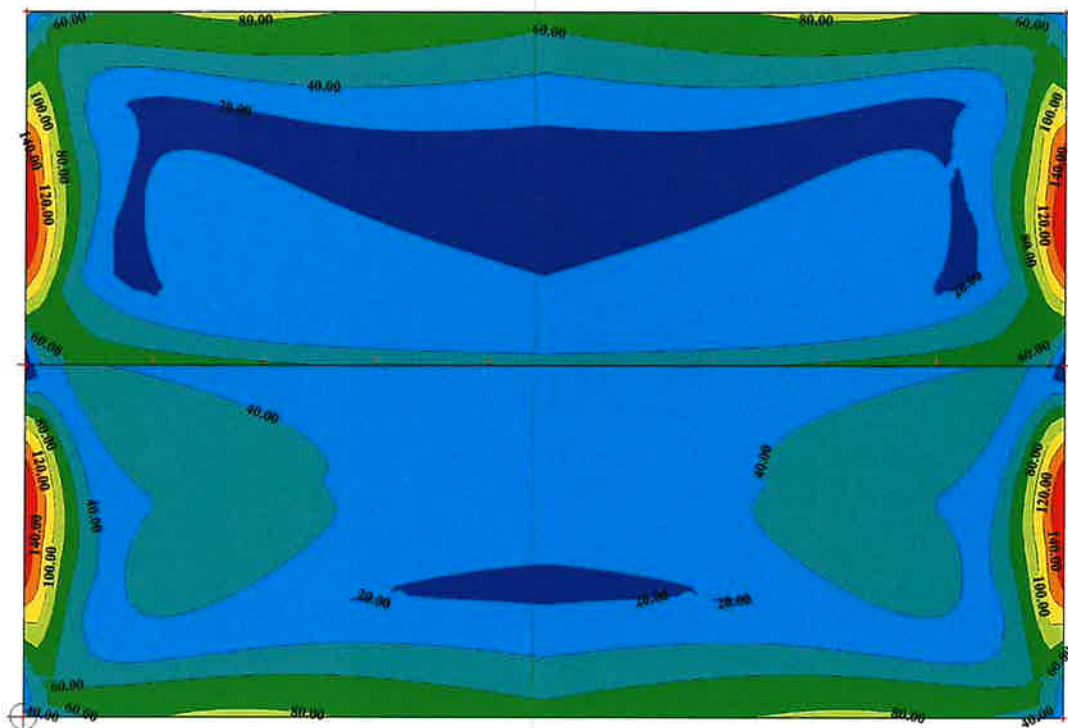
m\_xD- [kNm/m]



- SPODNÍ PODELVÁ, POLE

• 5 $\phi$ 20 (c=60 mm)

$$M_{rel} = 364 \text{ kNm} > M_{ed} = 71 \text{ kNm}$$



Y

Z X

2. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY KOMBINACE

Project : ČOV Vinoř

Printed : 22.01.2025 08:43

- SPODNI' PODEĽNÁ, POD STĚNAMI

• 10φ20 (c=60mm)

①

SCIAENGINEER

VZTLAK

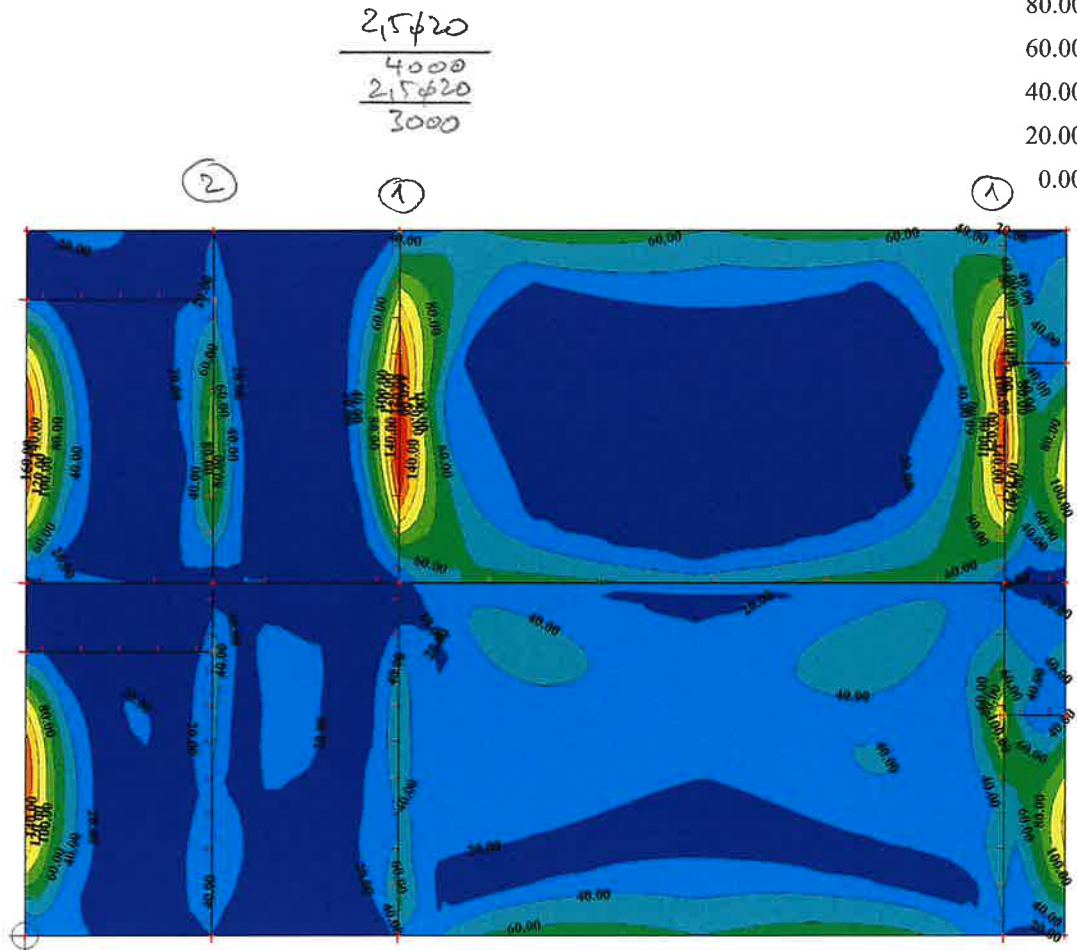
$$M_{rd} = 704 \text{ kNm} > M_{sd} = 188 + 105.1,1 = 304 \text{ kNm} \quad m_{xD} - [\text{kNm/m}]$$

POLOVINA PLÁŤ

$$M_k = 261 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

188.15  
160.00  
140.00  
120.00  
100.00  
80.00  
60.00  
40.00  
20.00  
0.00



- SPODNI' PODEĽNÁ, POD STĚNAMI ②

• 5φ20 (c=60mm)

$$M_{rd} = 364 \text{ kNm} > M_{sd} = 100 + 50.1,1 = 155 \text{ kNm}$$

$$M_k = 128 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

Y

Z X

1. ETAPA

Result : 2D vnitřní síly

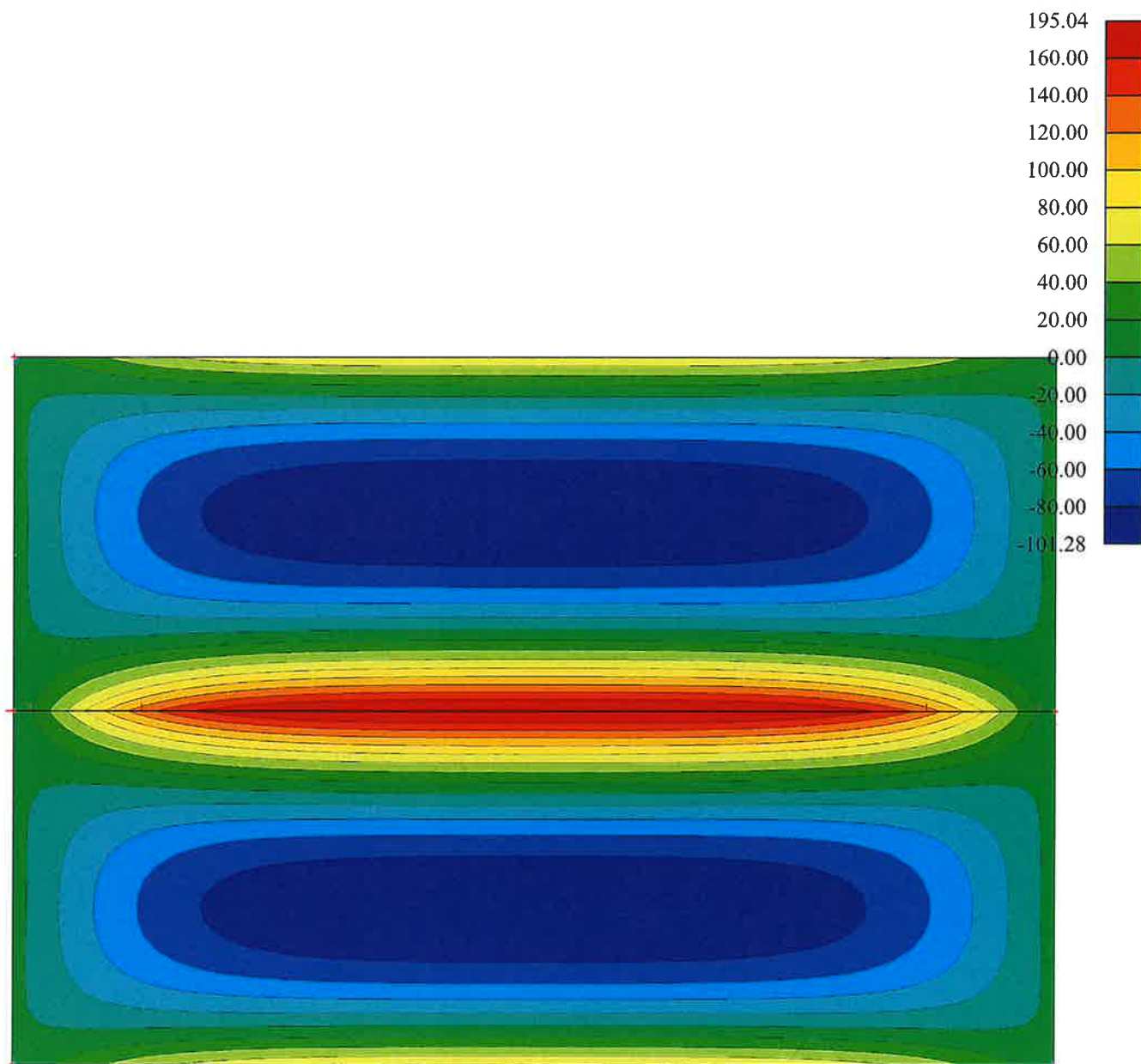
VŠECHNY STAVY

Project : ČOV Vinoř

Printed : 22.01.2025 08:19



$m_y$  [kNm/m]



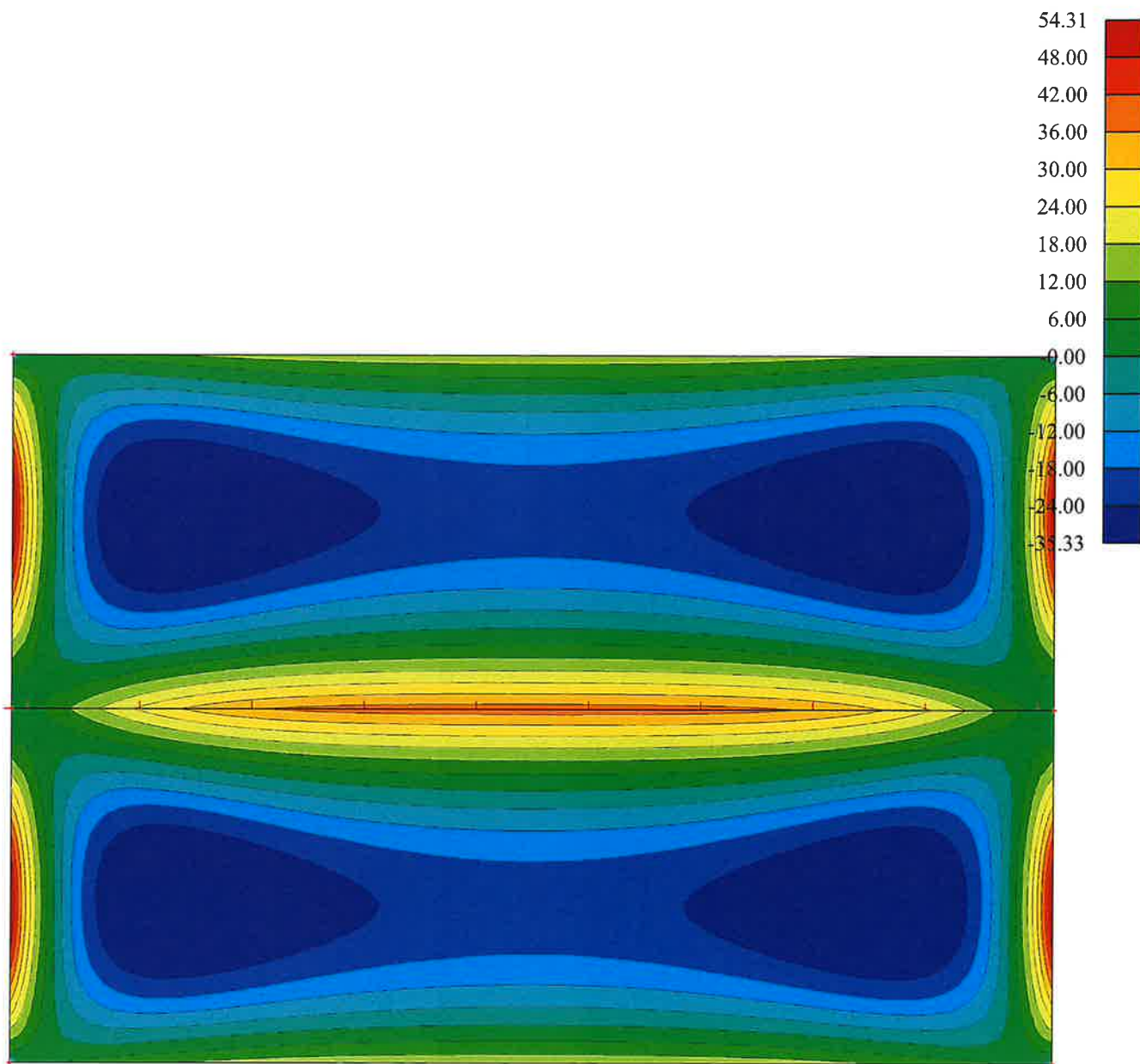
Y

Z X

2. ETAPA  
Result : 2D vnitřní síly  
ZATÍŽENÍ VZTLAKEM

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 21.01.2025 14:14

$m_x$  [kNm/m]



Y

Z X

2. ETAPA  
Result : 2D vnitřní síly  
ZATÍŽENÍ VZTLAKEM

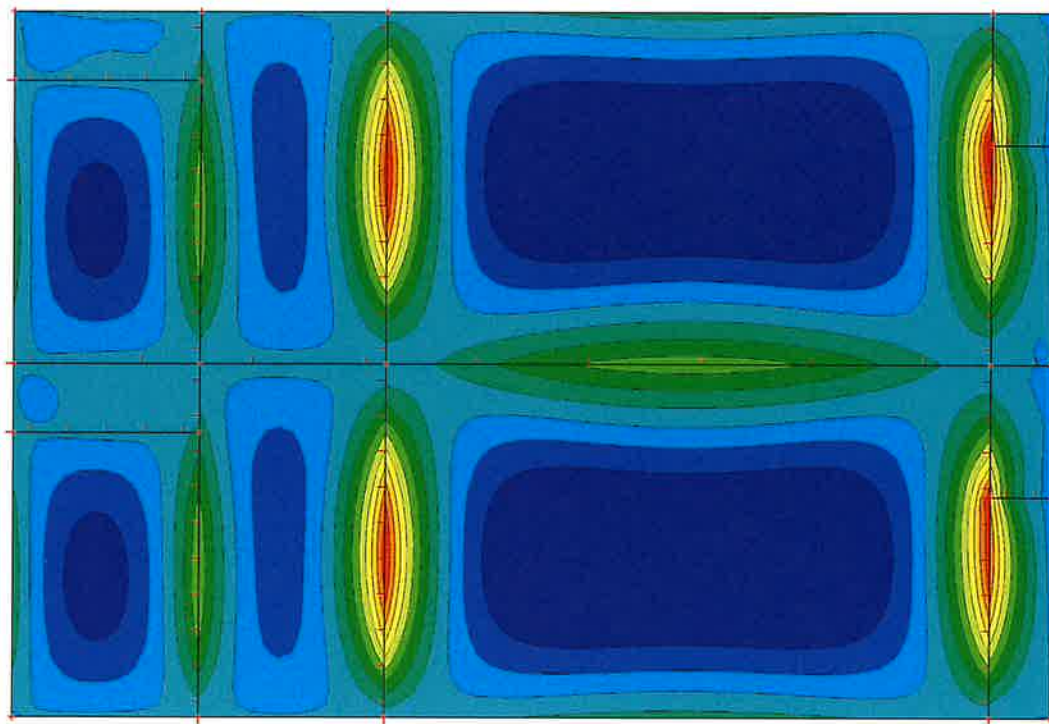
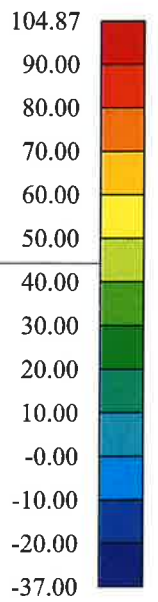
Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.01.2025 14:13

-107-

SCIENGINEER

m\_x [kNm/m]



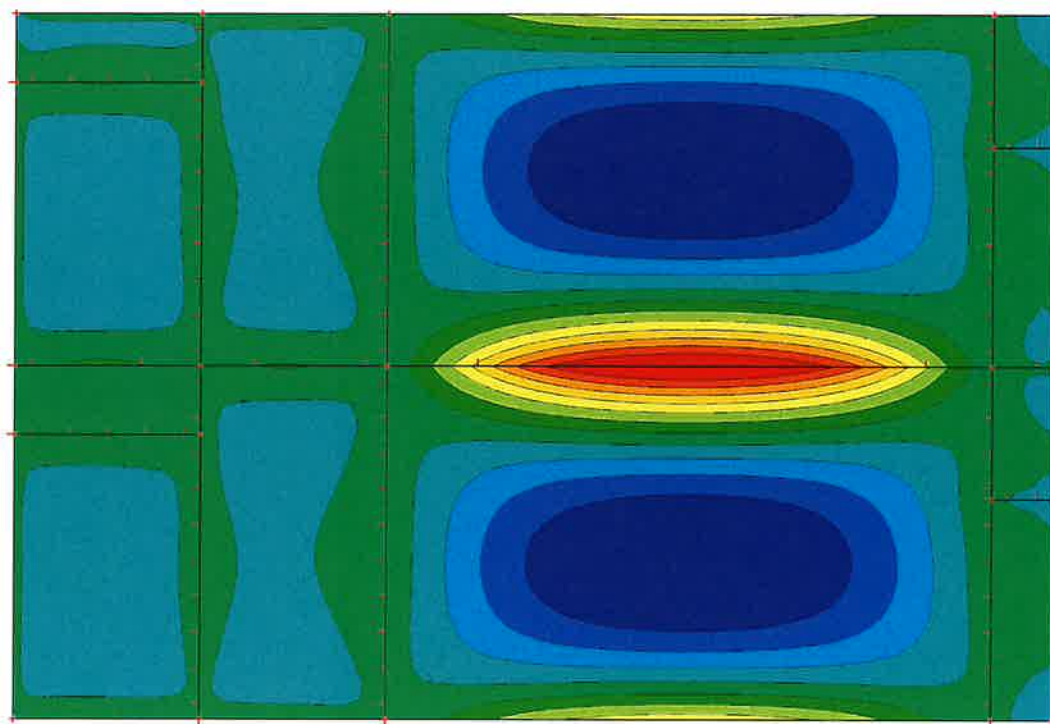
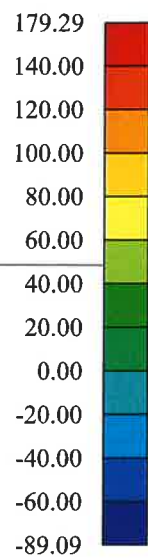
Y

Z X

1. ETAPA  
Result : 2D vnitřní síly  
ZATÍŽENÍ VZTLAKEM

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 21.01.2025 16:55

$m_y$  [kNm/m]



Y  
Z X

Result : 2D vnitřní síly  
ZATÍŽENÍ VZTLAKEM

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 21.01.2025 16:53

C) SO 04 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

C1) STROJOVNÁ KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

1. STROP NAD 1. NP

## 1.1. ZATÍŽENÍ

- PLŮŠNĚ

• PLOŠNĚ	$f^k [kU/m^2]$	$f^+$	$f^d [kU/m^2]$
SVĚH 0,7.0,8	0,56	1,5	0,84
UŽITNĚ	0,75	1,5	1,13
FVE PANELE	1,02	1,35	1,38
IZOLACE	0,20	1,35	0,27
TEP. IZOLACE	0,20	1,35	0,27
PANELE SPIROLL	3,78	1,35	5,10
ZÁVĚŠT TECHNOLOGIE	0,30	1,35	0,41
CELKEM	6,81		9,4

- JERÁBOVĚMI DRÁHAMÍ A DOPRAVNÍKEM  
- DOPRAVNÍK - SÍLA NA 2 PANELY

$$F_1^k = \frac{165}{4} + 1 = 5,1 \text{ kN}$$

$$F_1^d = 5,1 \cdot 1,35 = 7 \text{ kN}$$

- JER. DRAHA S KOČKOU 1/2 - NA 2 PANELE

$$F_2^k = 10 + 1 = 11 \text{ kW}$$

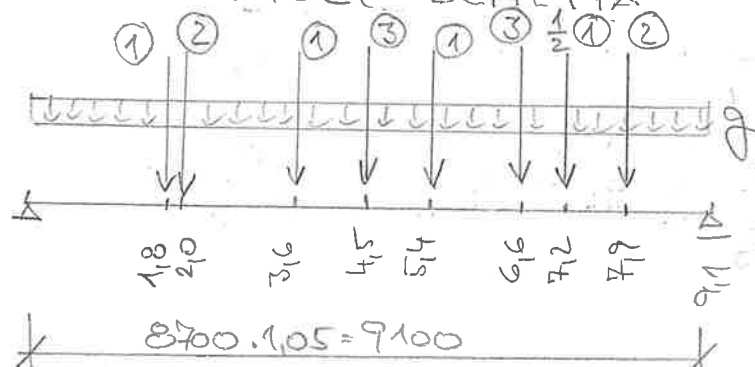
$$F_2^d = 11 \cdot 1,5 = 16,5 \text{ kJ}$$

- JER. DRÁHA S KOČKOU 0,5A - NA 2 PANELE

$$F_3^k = 5 + 0,5 = 5,5 \text{ kN}$$

$$F_3^d = 5,5 \cdot 1,5 = 8,3 \text{ kN}$$

## 1.2. STATICKÉ SCHÉMA



$$q^k = 6,01 \cdot 1,2 = 0,2 \text{ kJ/m}^1$$

$$q_d = 9,4 \cdot 1,2 = 11,3 \text{ kW/m}^2$$

$$\textcircled{1} = \frac{F_1}{2} \Rightarrow \textcircled{1}^k = 2,6 \text{ kN}$$
$$\textcircled{1}^d = 3,5 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} &= \frac{F_2}{2} \Rightarrow \textcircled{2}^k = 5,5 \text{ kN} \\ &\quad \textcircled{2}^d = 8,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

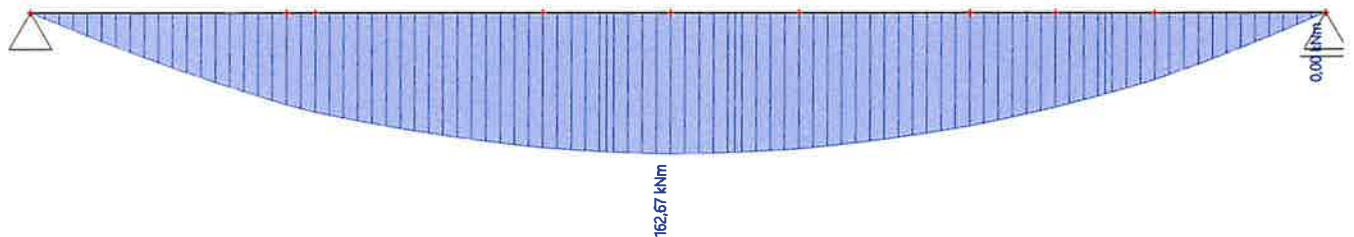
$$\begin{aligned} (3) &= \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow (3)^k = 2,8 \text{ kW} \\ (3)^d &= 4,2 \text{ kW} \end{aligned}$$

### 1.3. POSOUZENÍ STROPNÍHO PANELU

PARTEK HCE 265-0/8

#### 1.3.1. OHYBOVÝ MOMENT

$$M_{\text{rel}} = 222,9 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 162,7 \text{ kNm}$$



Z  
Y X

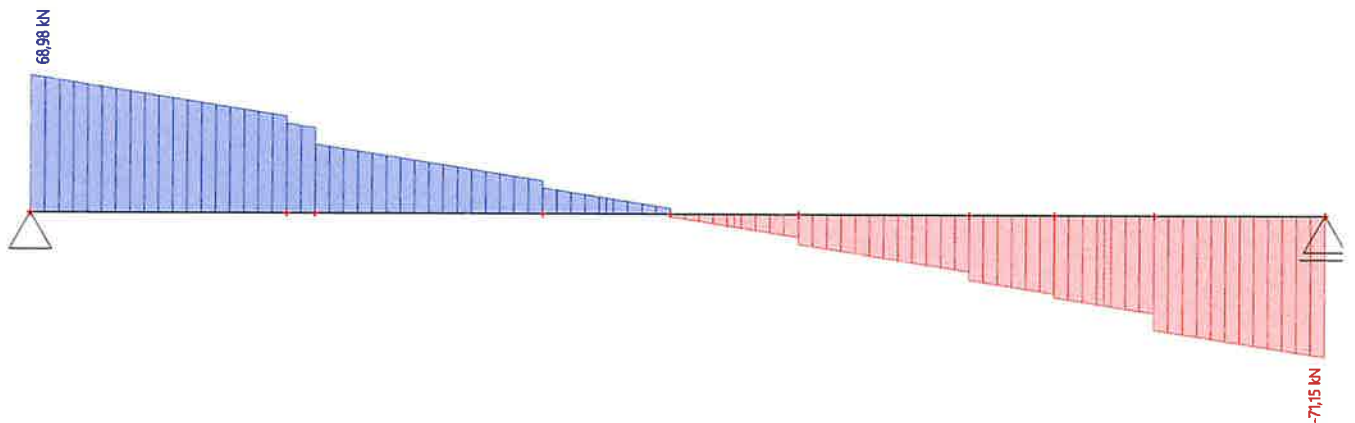
Result : 1D vnitřní síly

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 05.02.2025 13:53



1.3.2. PO SOUVATÍCI SÍLA

$$V_{\text{ed}} = 116,4 \text{ kN} > V_{\text{Ed}} = 71,2 \text{ kNm}$$



Z  
Y X

Result : 1D vnitřní síly

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 05.02.2025 13:57

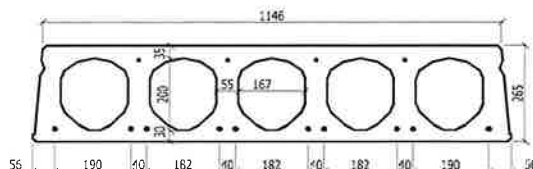
# 1.4. STATICKÉ ÚDAJE PANELŮ PARTEK

## Dutinový panel Partek tl. 265 mm (HCE265)



[www.dwpl.cz](http://www.dwpl.cz)

Tento technický list nahrazuje všechny předchozí a platí od 1.3.2008



Šířky zúžených panelů [mm]

320 - 370
540 - 590
765 - 820
985 - 1040

### Základní technické údaje

Tloušťka [mm]	265	Vzduchová neprůzvučnost [dB]	R'w,R	51
Plocha průřezu [m²]	0,17	Kročejová neprůzvučnost [dB]	Ln,w,eq,R	74
Vlastní hmotnost zalitého stropu [kN/m²]	3,78	Požární odolnost (standardně)	REI 60	
Transportní hmotnost panelu [kN/m²]	3,59	Vyšší požární odolnost prosím konzultujte s obchodním oddělením DYWIDAG PREFA a.s.		
		Tepelný odpor [m²K/W]	0,18	
Zálivkový beton do spar min. C16/20 [l/m²]	7,74	Třída betonu	C45/55	
Min. úložná délka v mm (dle podkladu)	100	Třída předpínací oceli	Y1860S7 Relax 2	

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky					Délky panelu [m]					
	$A_p$ nahore mm <sup>2</sup>	$A_p$ dole mm <sup>2</sup>	$M_{cr}^*$ KNm/1,20m	$M_{Rd}$ KNm/1,20m	$V_{Rd}$ KN/1,20m	4,0	6,0	8,0	10,0	11,0	12,0
<b>HCE265</b> osová vzdálenost lan od spodního povrchu 35mm						Maximální charakteristické zatížení [KN/m <sup>2</sup> ] **					
HCE265 - 0/8X	0	416	95,10	128,50	124,10	25,00	12,72	5,64	2,36		
HCE265 - 0/6	0	558	109,60	170,20	117,50	25,00	16,94	8,02	3,88	2,60	
HCE265 - 0/8	0	744	126,20	222,90	116,40	25,00	19,79	10,00	5,20	3,71	2,58
HCE265 - 0/10	0	930	140,10	271,00	117,30	25,00	20,03	11,72	6,37	4,71	3,44
HCE265 - 4X/6	208	558	92,00	156,50	78,90	22,69	13,06	6,70			

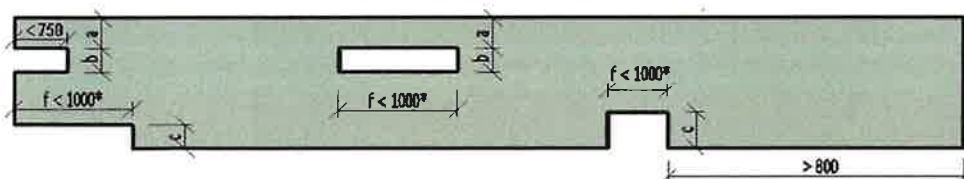
Tabulkové hodnoty mají platnost pro třídu expozice XC1-XC3

\* hodnoty  $M_{cr}$  pro délku panelu 3,5 m; \*\* V kombinaci zatížení je uvažováno s 20% stálého zatížení a 80% nahodilého zatížení.

Ozn.: **HCE** - typ panelu, **265** - tl. v mm, horní výztuž / dolní výztuž (číslo bez označení - lana Ø12,5, **X** za číslem - lana Ø9,3)

### Možné výhraby (prostupy)

Modulové rozměry [mm] (+5/-25)



a = 320, 540  
b = 115, 330, 555  
c = 210, 430

\* ale max. 1/3 délky panelu

Pozn.: - velikost otvorů je ovlivněna výztužením a zatížením panelu HCE

- stropní dutinové panely jsou vyráběny jako konstrukční panely bez povrchové úpravy. Mohou vykazovat 5% vzduchových pórů z celkové plochy panelu a vzhledem k používání přírodních materiálů rozdíly v barevném odstínu.



DYWIDAG PREFA a.s.

Jedličkova 1190/1

289 22 Lysá nad Labem

tel. 325 510 031, fax. 325 553 602

A COMPANY OF  
**CONSOLIS**

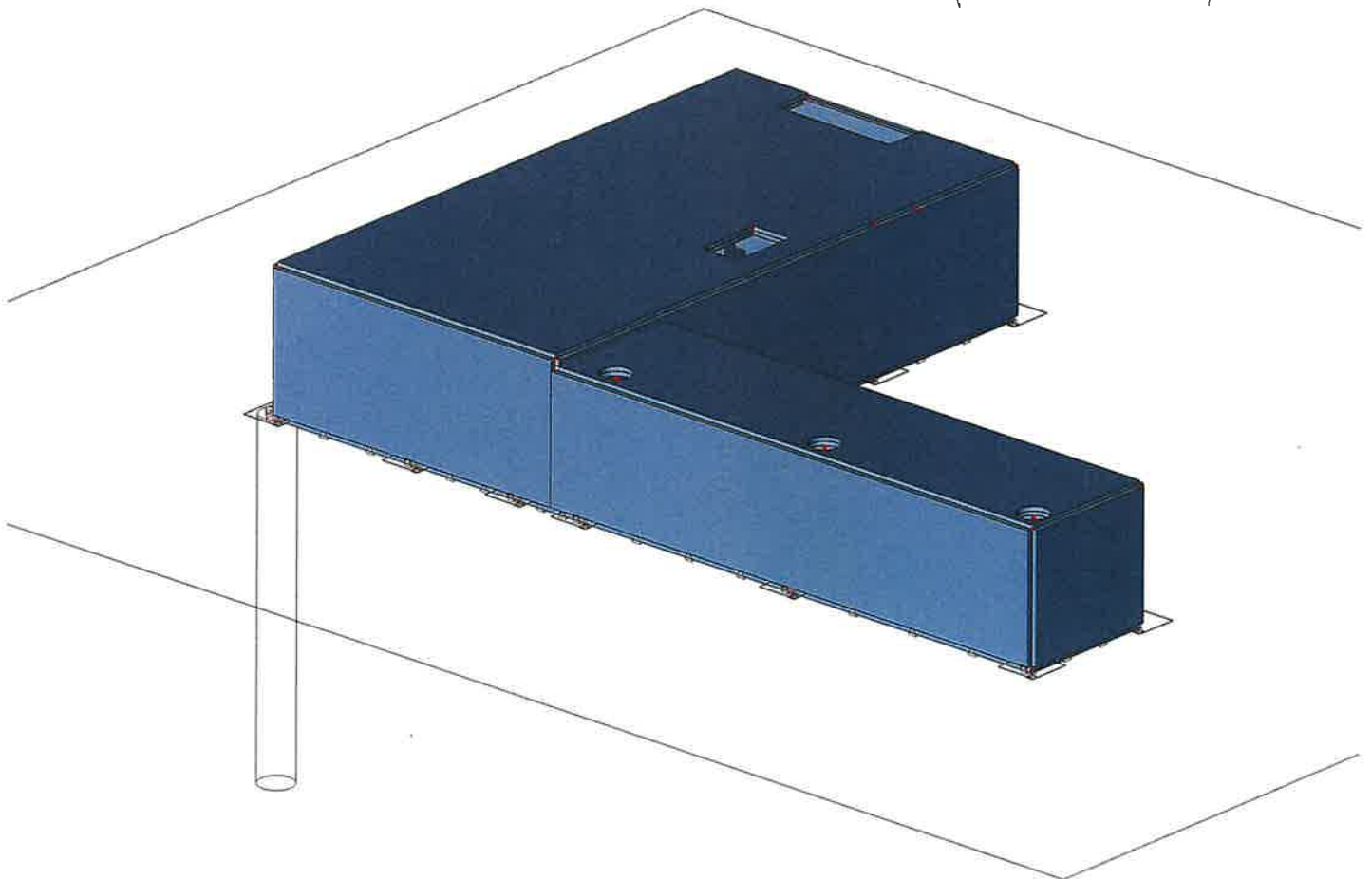


## 2. SUTERÉN VČETNĚ JÍMKY FUGÁTU

### 2.1. STATICKÉ SCHÉMA

**SCIAENGINEER**

- BETON C30/37
- TLOUŠTKY KONSTRUKCÍ
  - STROPNÍ DESKY 250 mm
  - STĚNY 300 mm
  - SLOUPY 400/400 mm
  - ZÁKLADOVÁ DESKA 400 mm
- PODLOŽÍ (JÍL, ROZLOŽENÁ BĚIDUCE)  
 $E_{def} = 3 \text{ Mr}$ ;  $\nu = 0,40$ ;  $\rho = 19 \text{ kN/m}^3$ ;  $m = 0,20$
- PĚROVÁ KONSTANTA PILOT,  $k = 100 \text{ kN/mm}$



Z  
Y  
X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 30.01.2025 17:10

## 2.2. POSOUZENÍ VYPLAVÁNÍ

### 2.2.1. BUDOVA KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ



- HMOTNOST KONSTRUKCE (BEZ PODLAH, TECHN. APOD.):

- ŽELEZOBETON:

$$G_1 = 25 (9,6 \cdot 17,6 (0,4 + 0,25) + 2 \cdot 17,6 \cdot 9,3 \cdot 3,75 + 2 \cdot 8,4 \cdot 9,3 \cdot 3,75) = 4208 \text{ kN}$$

- ZDIVO:

$$G_2 = 12 \cdot 0,3 \cdot (5 + 3,6 + 2,7 + 0,9) \cdot 3,75 + 12 \cdot 0,3 \cdot 4,7 (2 \cdot 17,6 + 2 \cdot 8,4 + 5,7 + 1,9 + 5,6 + 6,5) = 1300 \text{ kN}$$

- STROPNÍ PANELE:

$$G_3 = 3,78 \cdot 17,6 \cdot 9,6 = 639 \text{ kN}$$

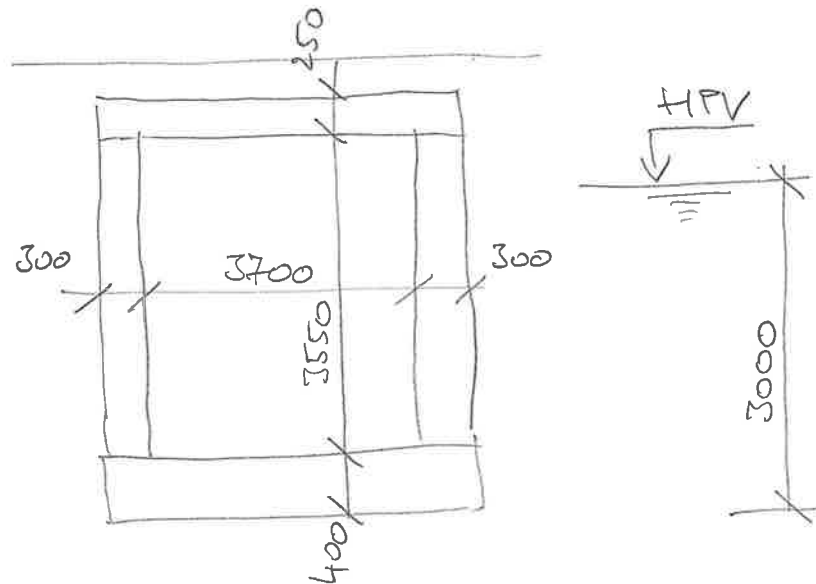
• VZTLAK:

$$V_2 = 17,6 \cdot 9,6 \cdot 3 \cdot 10 = 5069 \text{ kN}$$

$$G_1 + G_2 + G_3 = 6147 \text{ kN} > V_2 = 5069 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

## 2.2.2. JÍTKA FUGATU



### • HMOTNOST KONSTRUKCE

#### - ŽELEZO BETON

$$G_1 = 25 (15,83 \cdot 4,3 \cdot (0,4 + 0,25) + 15,83 \cdot 3,55 \cdot 0,3 \cdot 2 + 3,7 \cdot 3,55 \cdot 0,3) = 2047 \text{ kN}$$

#### - BETON NA STROPĚ

$$G_2 = 15,83 \cdot 4,3 \cdot 0,35 \cdot 23 = 548 \text{ kN}$$

### • VZTLAK

$$V_z = 15,83 \cdot 4,3 \cdot 3 \cdot 10 = 2042 \text{ kN}$$

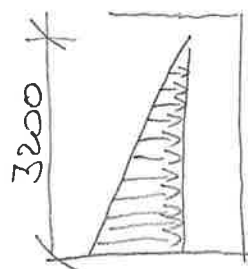
$$G_1 + G_2 = 2595 \text{ kN} > V_z = 2042 \text{ kN}$$

## 2.3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

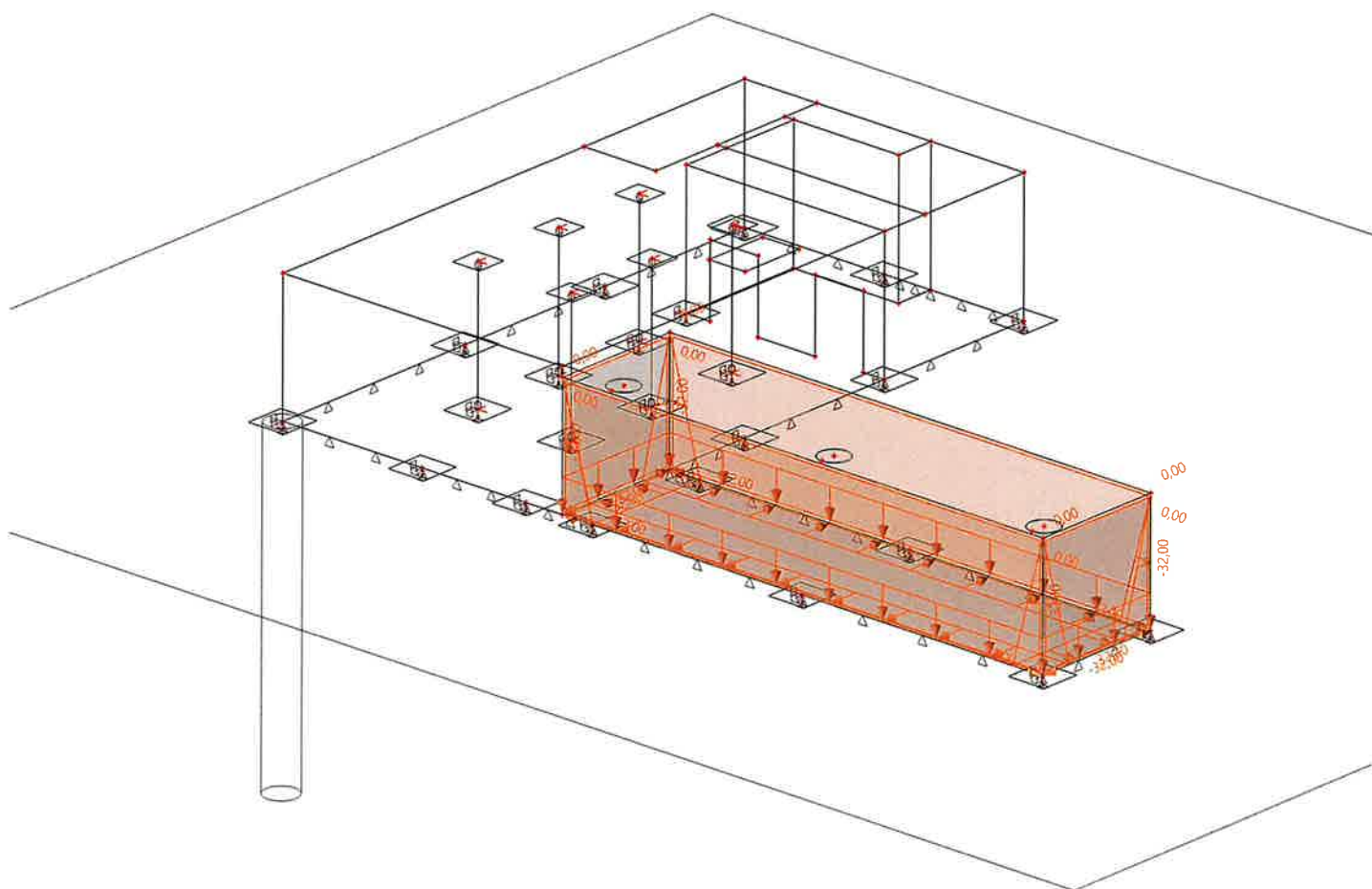
SCIAENGINEER

### 2.3.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

### 2.3.2. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY V JÍMCE



$$q_v^k = 3,2 \cdot 10 = 32 \text{ kN/m}^2$$



Z  
Y  
X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 30.01.2025 17:18

### 2.3.3. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

$$\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$$

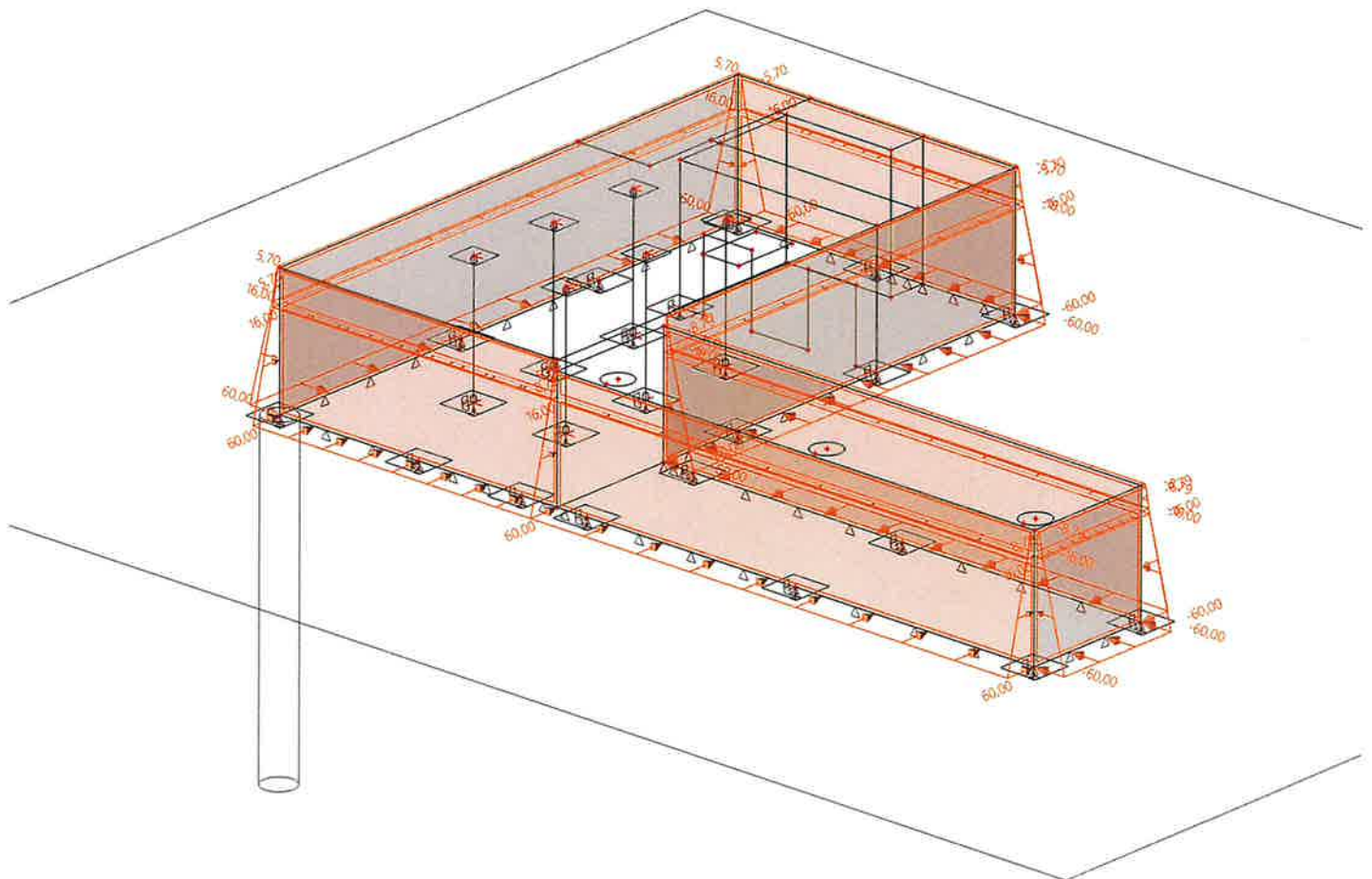
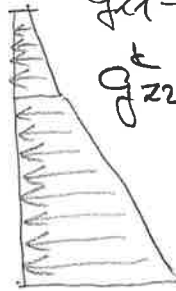
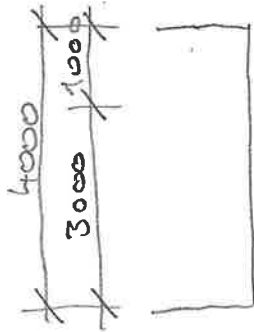
$$k_0 = 0,57$$

$$\gamma_s = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$q_{z1}^k = 0,57 \cdot 10 = 5,7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z2}^k = 5,7 + 1 \cdot 18 \cdot 0,57 = 16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z3}^k = 16 + 3 \cdot 10 + 3 \cdot 8 \cdot 0,57 = 60 \text{ kN/m}^2$$



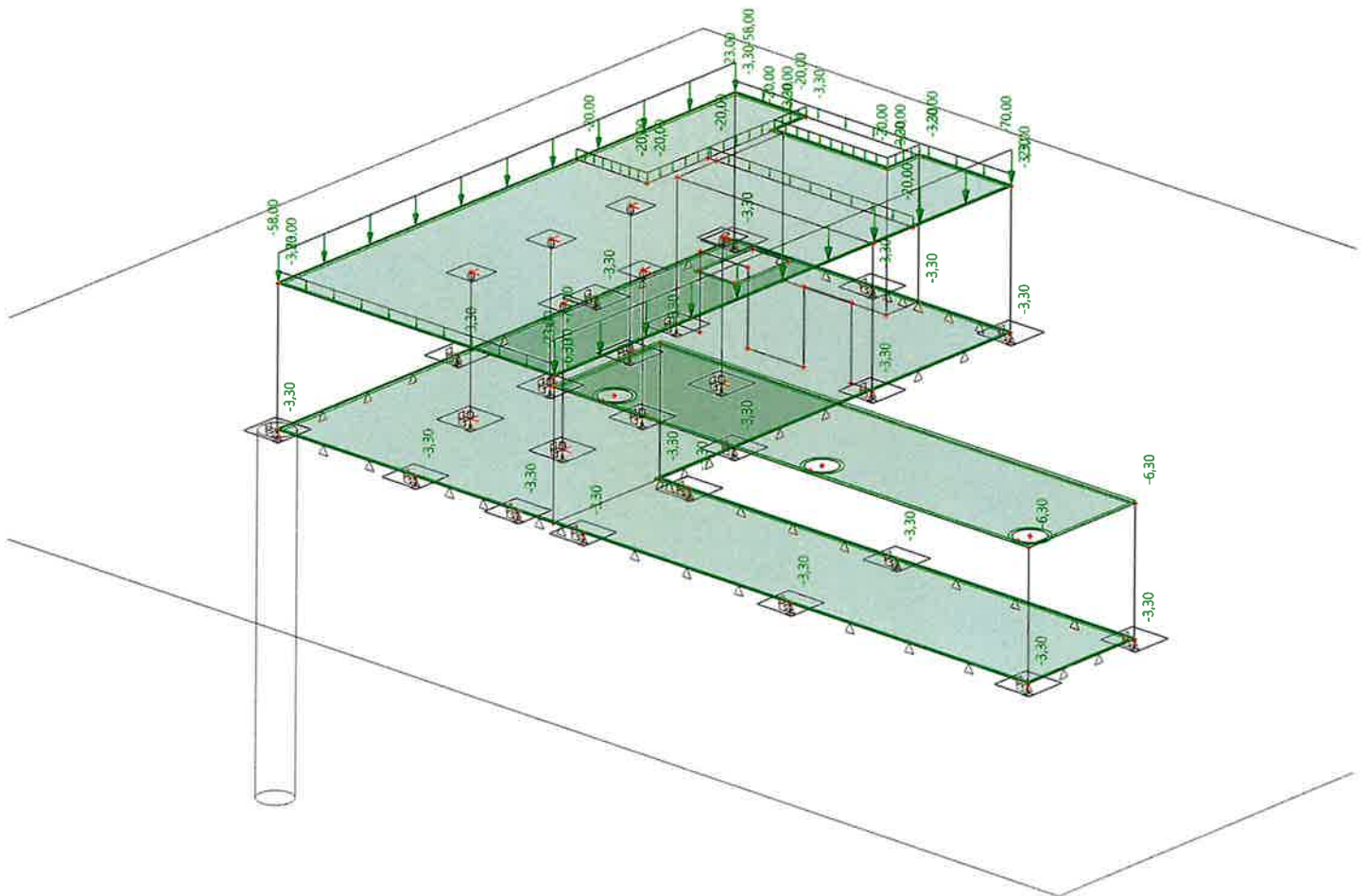
Z  
Y  
X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 30.01.2025 17:21

2.3.4. STÁLE ZATÍŽENÍ PODLAHAMÍ A STĚNAMI 1. NP  
- CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY



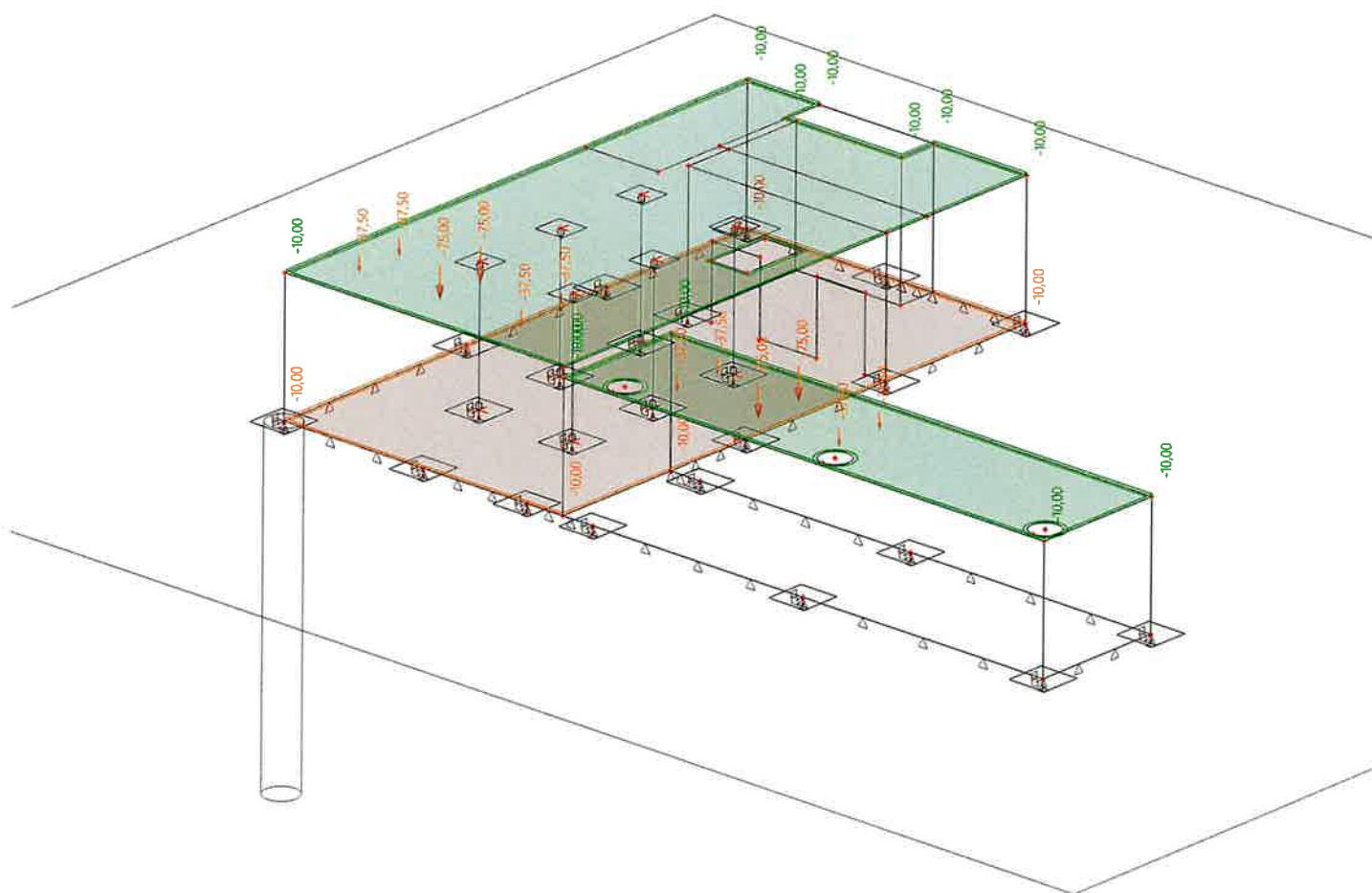
Z  
Y  
X

**Result :** \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 07:53



## 2.3.5. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY



Z  
Y  
X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

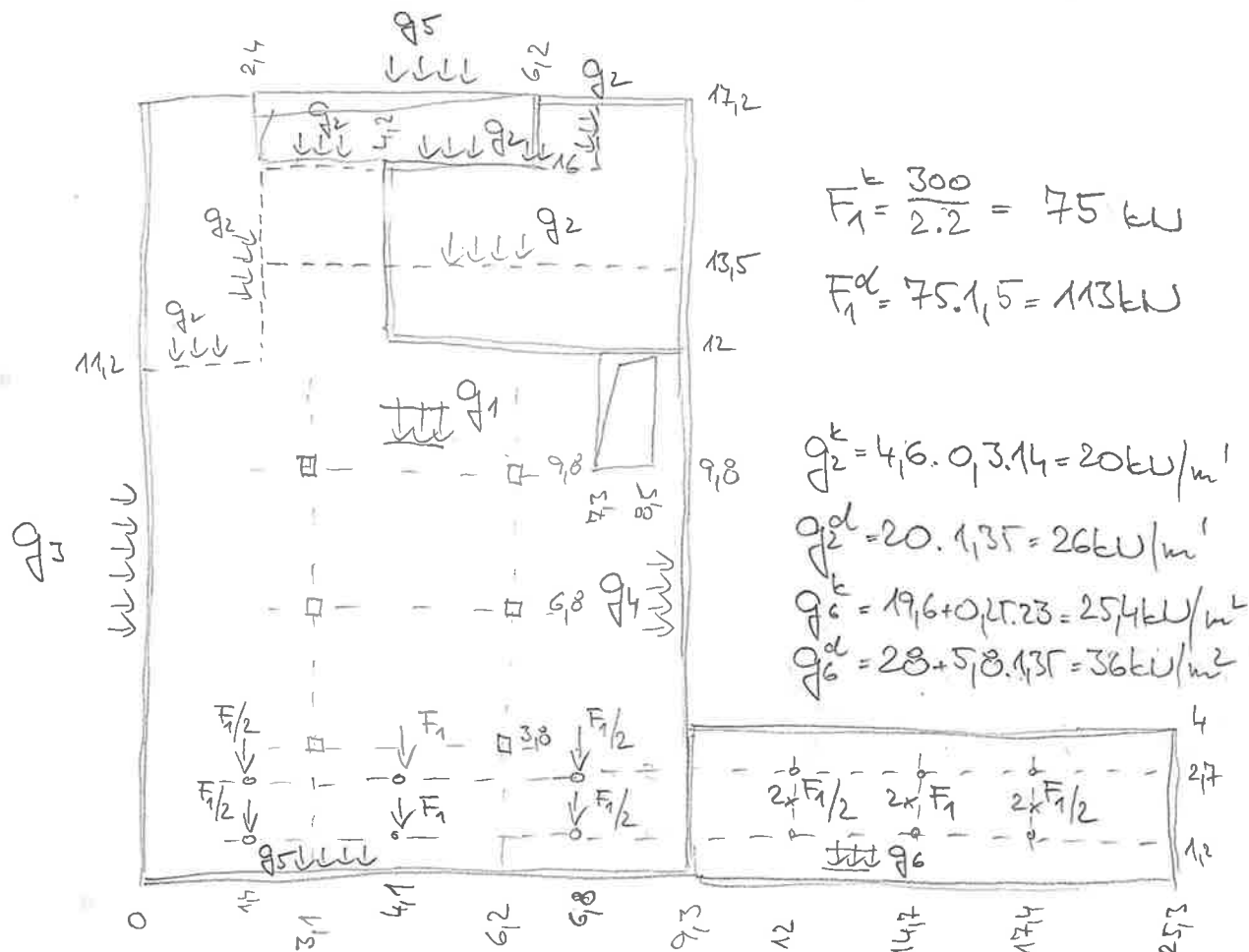
Printed : 31.01.2025 07:56

## 2.3.4.1. SVISLÉ ZATÍŽENÍ

### 2.3.4.1.1. ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY 1. PP - PLOŠNĚ

$q_1$ :	$q_1^k [kW/m^2]$	$\mu^+$	$q_1^d [kW/m^2]$
UŽITNÉ	10	1,5	15
PODLAHA - 100 mm	2,3	1,35	3,1
VL. HMOTNOST - 250 mm	6,3	1,35	8,5
ROZVODY TECHNOLOGIE	1	1,35	1,4
CELKEM	19,6		28

### 2.3.4.1.2. SCHÉMA ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY 1. PP



$$\begin{aligned}
 q_3^k &= 34 + 4,9 \cdot 0,4 \cdot 1,2 = 58 \text{ kW/m}^2 & q_5^k &= 4,7 \cdot 0,4 \cdot 1,2 = 23 \text{ kW/m}^2 \\
 q_3^d &= 45 + 23,5 \cdot 1,35 = 77 \text{ kW/m}^2 & q_5^d &= 23 \cdot 1,35 = 31 \text{ kW/m}^2 \\
 q_4^k &= 49 + 4,4 \cdot 0,4 \cdot 1,2 = 70 \text{ kW/m}^2 \\
 q_4^d &= 66 + 21 \cdot 1,35 = 95 \text{ kW/m}^2
 \end{aligned}$$



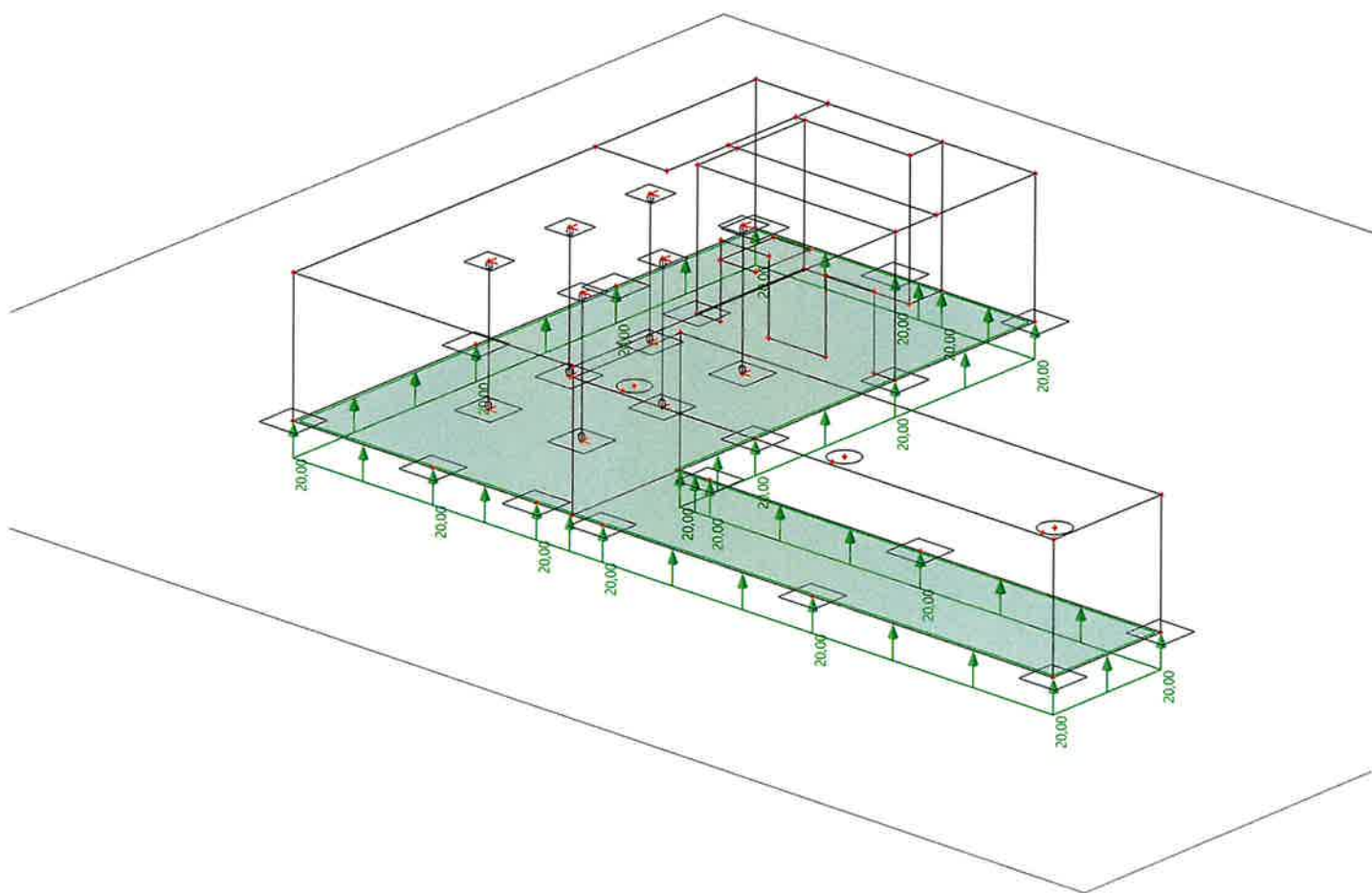
## 2.3.6. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

## 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	Voda v jímce	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	stálé na deskách	Stálé Standard	SZ1	
ZS5	užitné na deskách	Stálé Standard	SZ1	

## 2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
zemní tlak+svislé-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - zemní tlak ZS4 - stálé na deskách ZS5 - užitné na deskách	1,000 1,000 1,000 1,000
zemní tlak+svislé-ext		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - zemní tlak ZS4 - stálé na deskách ZS5 - užitné na deskách	1,350 1,400 1,350 1,500
voda+svislé-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Voda v jímce ZS4 - stálé na deskách ZS5 - užitné na deskách	1,000 1,000 1,000 1,000
voda+svislé-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Voda v jímce ZS4 - stálé na deskách ZS5 - užitné na deskách	1,350 1,210 1,350 1,500

$$q_{vz}^k = 3.10 - 0.4 \cdot 25 = 20 \text{ kN/m}^2$$


Z  
Y  
X

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 08:39

## 2.4. PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL, NÁVRH VÝZTUŽE

2.4.1. STROPNÍ DESKA,  $h = 250\text{ mm}$ **SCIAENGINEER**

## - STROPNÍ VÝZTUŽ

- $10\phi 12$  ( $c = 52\text{ mm}$ )

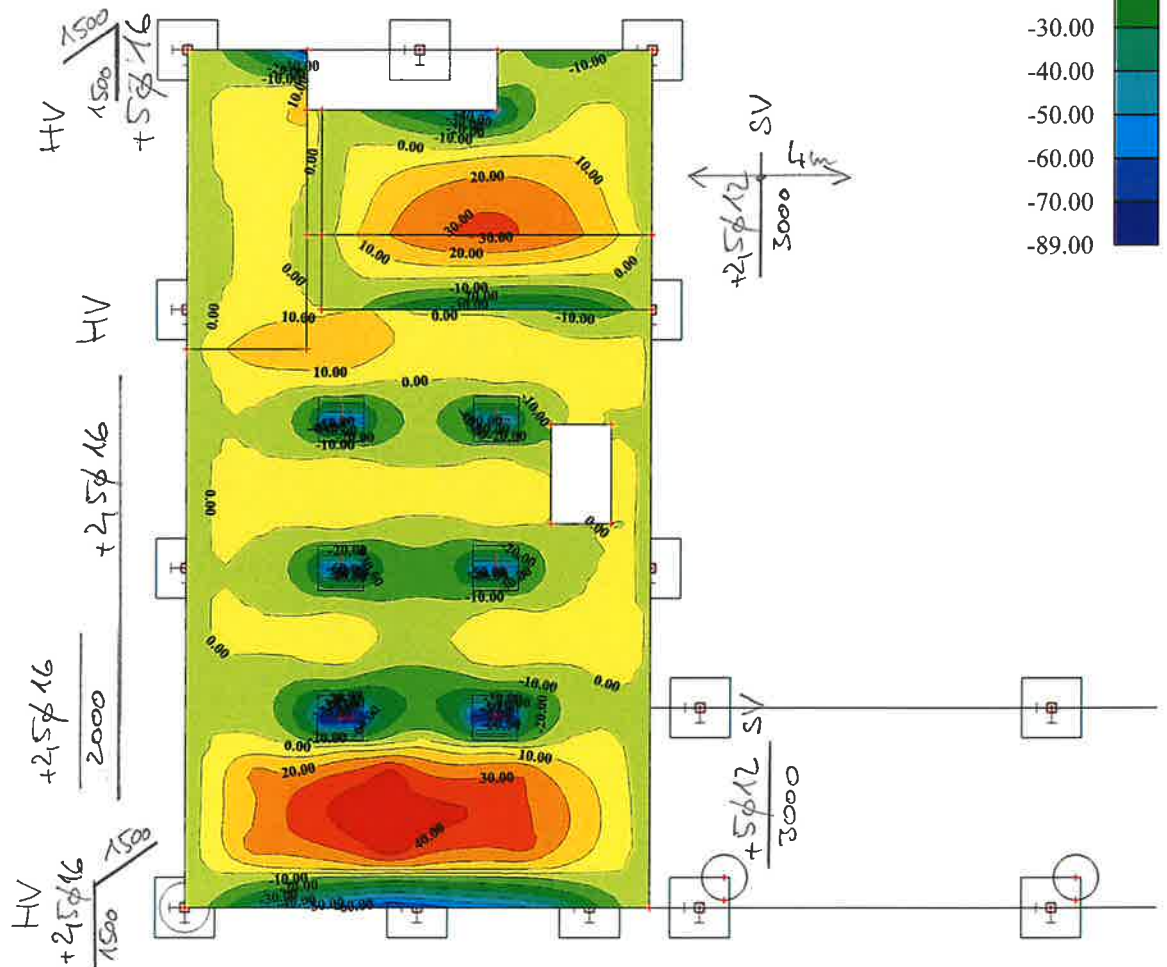
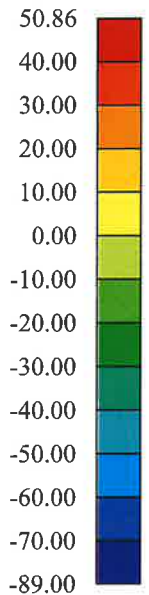
$$M_{\text{red}} = 88,2\text{ kNm} > M_{\text{sdl}} = 50,9\text{ kNm}$$

- $7,5\phi 12$  ( $c = 52\text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 67,4\text{ kNm} > M_{\text{sdl}} = 40\text{ kNm}$$

- $5\phi 12$  ( $c = 52\text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 45,7\text{ kNm}$$

 $m_y$  [kNm/m]

## - HORNÍ VÝZTUŽ

- $5\phi 12 + 5\phi 16$  ( $c = 56\text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 115,9\text{ kNm} > M_{\text{sdl}} = 89\text{ kNm}$$

- $7,5\phi 16$  ( $c = 56\text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 111,2\text{ kNm} > M_{\text{sdl}} = 80\text{ kNm}$$

Y  
Z X

Result : 2D vnitřní síly  
VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 08:52

- SPODNÍ VÝZTUŽ

• 5 $\phi$ 12 (c = 52 mm)

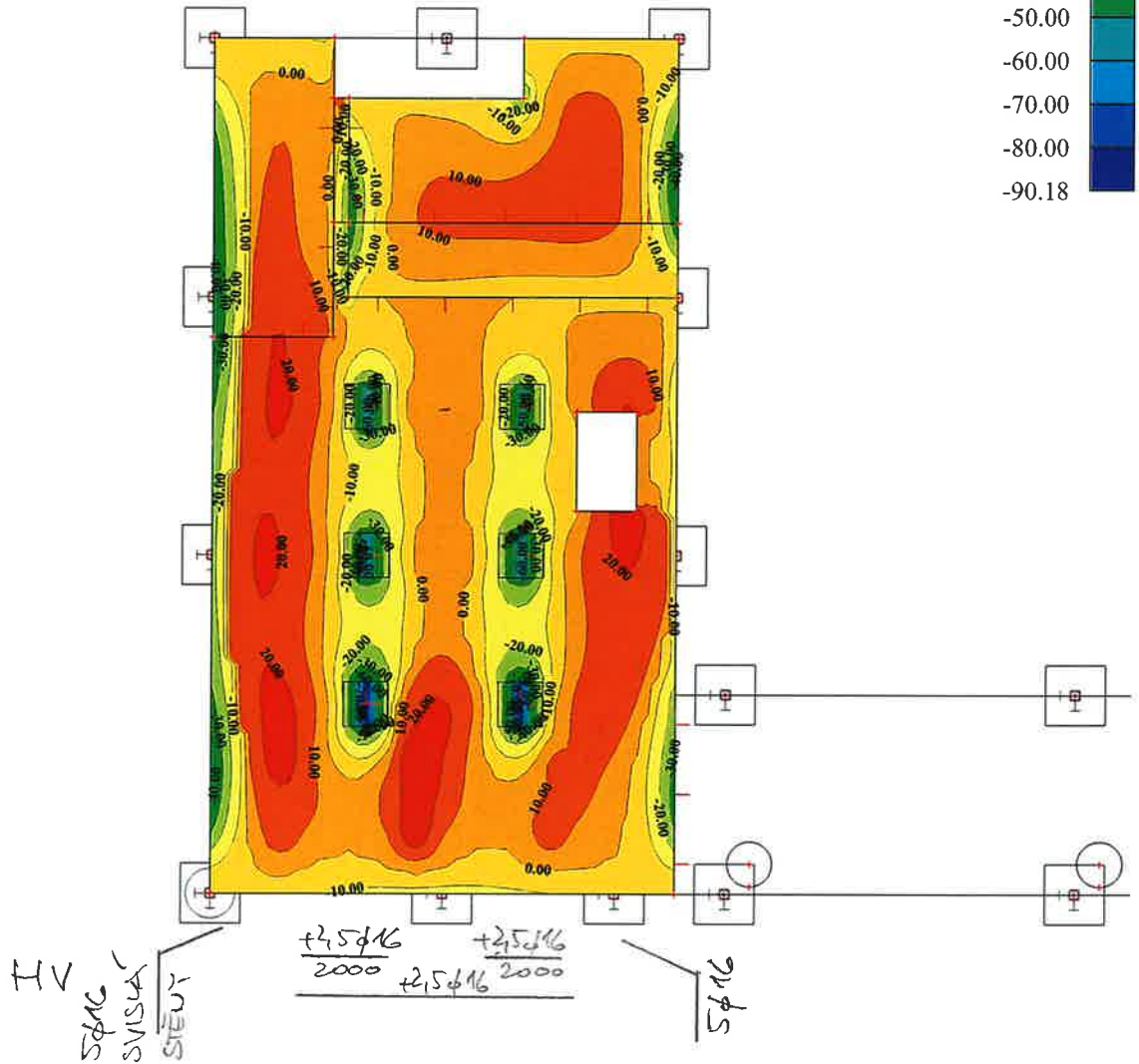
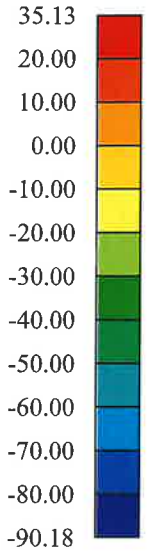
$$M_{ed} = 45,7 \text{ kNm} > M_{sd} = 35,2 \text{ kNm}$$

- HORNÍ VÝZTUŽ

• 5 $\phi$ 12 + 5 $\phi$ 16 (c = 56 mm)

$$M_{ed} = 115,9 \text{ kNm} > M_{sd} = 90,2 \text{ kNm}$$

$m_x$  [kNm/m]



• 5 $\phi$ 16 (c = 56 mm)

$$M_{ed} = 76,5 \text{ kNm} > M_{sd} = 46 \text{ kNm}$$

Y

Z X

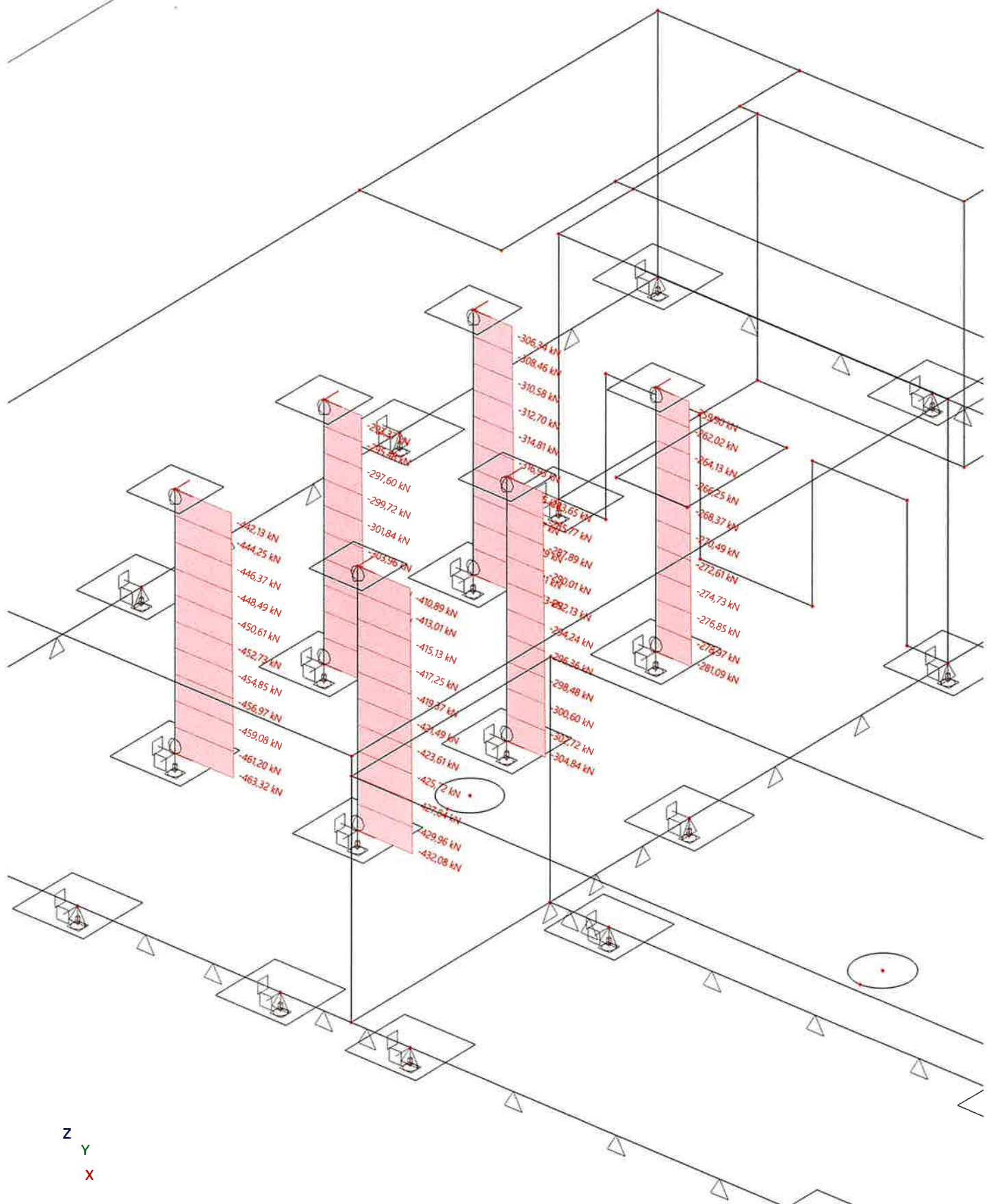
Result : 2D vnitřní síly  
VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 09:14

• MEZUI STAV PORUŠENÍ PROTLAČENÍM

$$V_{ed} = 443 \text{ kN}$$

**SCIAENGINEER**



Result : 1D vnitřní síly  
SVISLÉ + PRAK VODY

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 09:34



AKCE:

DATUM:

31.01.2025 9:40

## PROTLAČENÍ - ČTVERCOVÝ ( OBDÉLNÍKOVÝ ) SLOUP

MAX. SILA:  $V_{Ed} = 443$  kNSLOUP:  $a = 400$  mm  
 $b = 400$  mmpozice:  $\beta = 1,15$ 1,5 rohový sloup  
1,4 krajní sloup  
1,15 středový sloupDESKA:  $h = 250$  mmmax.  $\emptyset$  výztuže:  $16$  mm  
krytí:  $40$  mm $dx = 202$  mm  
 $dy = 186$  mm  
 $d = 194$  mm $A_s = 1571$  mm<sup>2</sup>/m $\rho = 0,0081 \leq 0,02$  OK

BETON: 30 / 37

 $f_{ck} = 30$  MPa $f_{cd} = 20$  MPa

OCEL: B 500

 $f_{yk} = 500$  MPa $f_{yd} = 434,783$  MPa

## POSOUZENÍ V LICI PODEPŘENÍ:

 $u_l = 1600$  mm

$$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_l \cdot d}$$

 $V_{Ed} = 1641,27$  kPa

$$VR_{dmax} = 0,5 \cdot f_{cd}$$

 $VR_{dmax} = 5280$  kPa

$$VR_{dmax} \geq V_{Ed}$$



VYHOVÍ

## 1. KRITICKÝ OBVOD:

 $u_1 = 4037,88$  mm

$$V_{Edmax} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

 $V_{Edmax} = 650,35$  kPa

$$VR_{dc} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot k(100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}$$

 $\gamma_c = 1,5$  $k = 1 + \alpha_{dm}(200/d)$  $k = 2,01535 \leq 2$  uvažují  $k = 2$  $VR_{dc} = 695,093$  kPa

$$VR_{dc} \geq V_{Edmax}$$



VYHOVÍ - BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

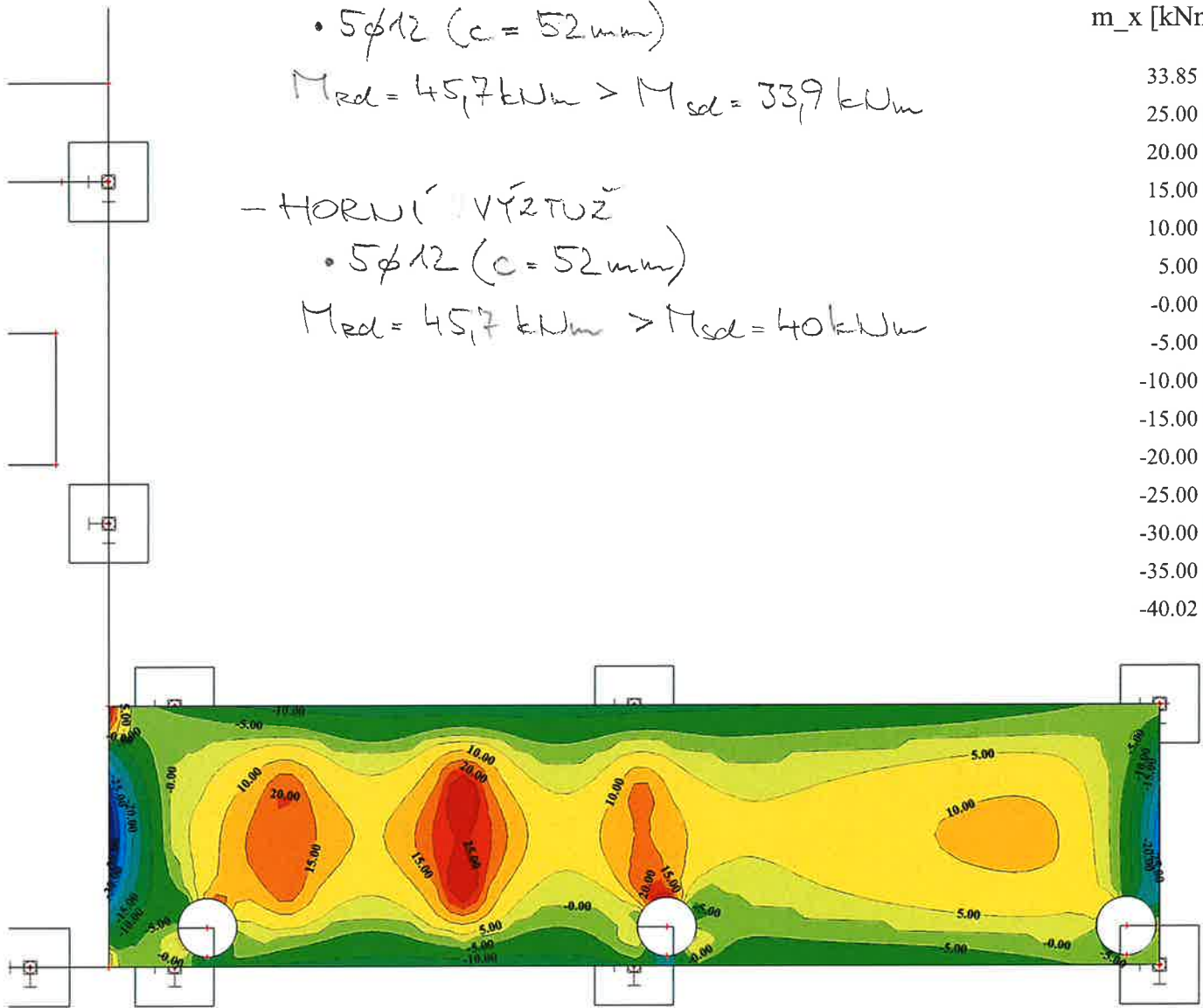
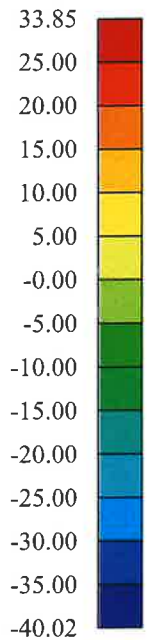
2.4.2. STROPNÍ DESKA ŽÍMKY FUGÁTU,  $h = 250 \text{ mm}$ **SCIAENGINEER**

- SPODNÍ VÝZTUŽ  
 •  $5\phi 12$  ( $c = 52 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{rel}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sel}} = 33,9 \text{ kNm}$$

- HORNÍ VÝZTUŽ  
 •  $5\phi 12$  ( $c = 52 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{rel}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sel}} = 40 \text{ kNm}$$

 $m_x$  [kNm/m]

Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly  
 VŠECHNUT MSÚ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 09:46

- SPODNÍ VÝZTUŽ

• 10  $\phi$  12 (c = 52 mm)

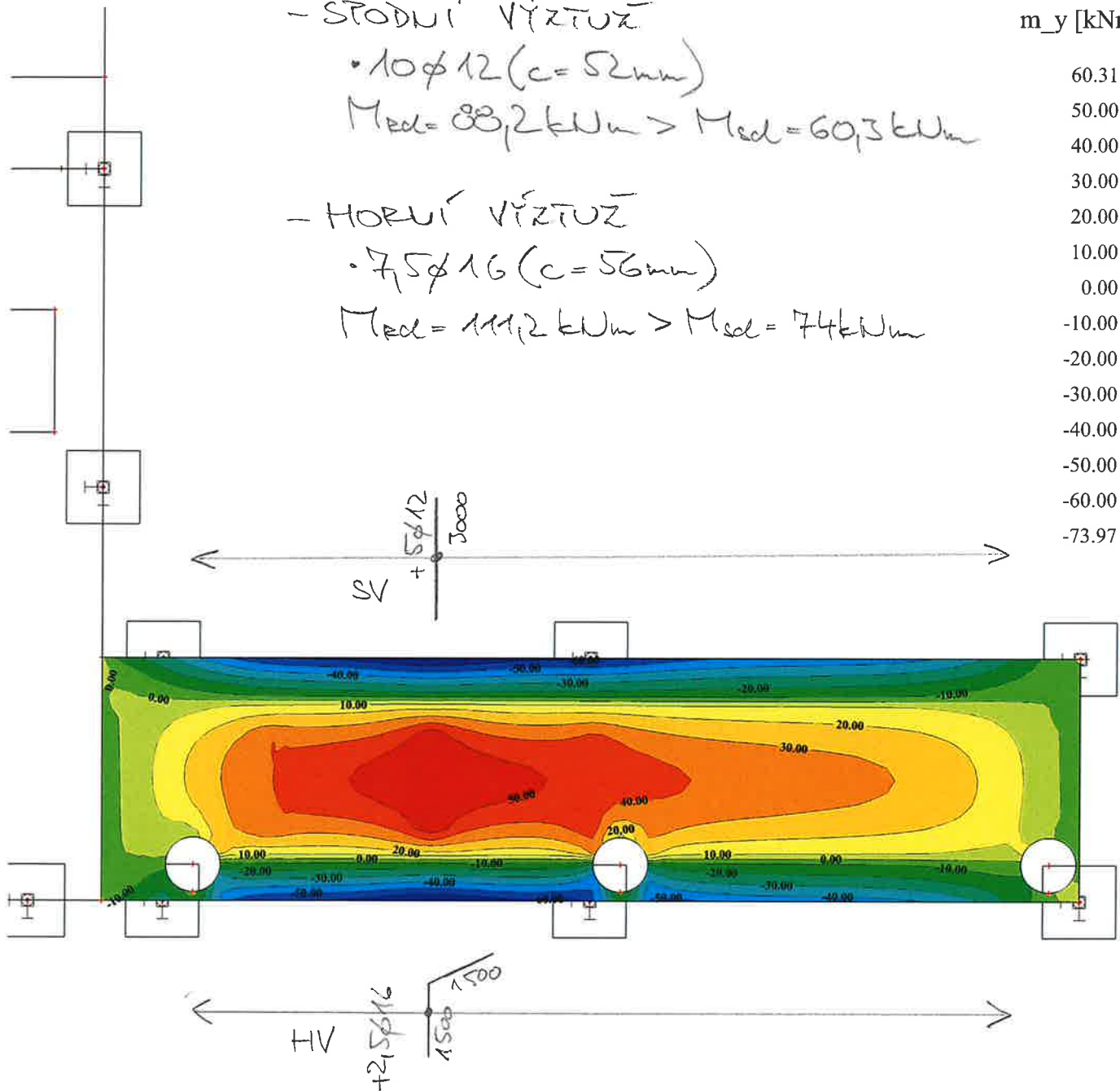
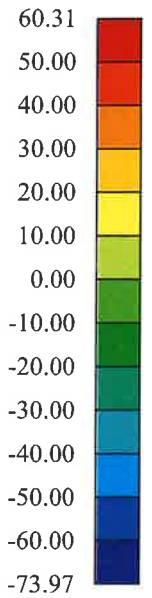
$M_{ed} = 88,2 \text{ kNm} > M_{sd} = 60,3 \text{ kNm}$

- HORNÍ VÝZTUŽ

• 7,5  $\phi$  16 (c = 56 mm)

$M_{ed} = 111,2 \text{ kNm} > M_{sd} = 74 \text{ kNm}$

$m_y$  [kNm/m]



Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 09:51



## 2.4.3. PODÉLNA OBRVODOVÁ STĚNA STROJOVNÍ

$h = 300 \text{ mm}$

**SCIAENGINEER**

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKNUTÍ DO ZÁKL.D.

•  $10 \phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$$M_{\text{red}} = 191 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 84,3 \text{ kNm}$$

$$M^k = 61,5 \text{ kNm}$$

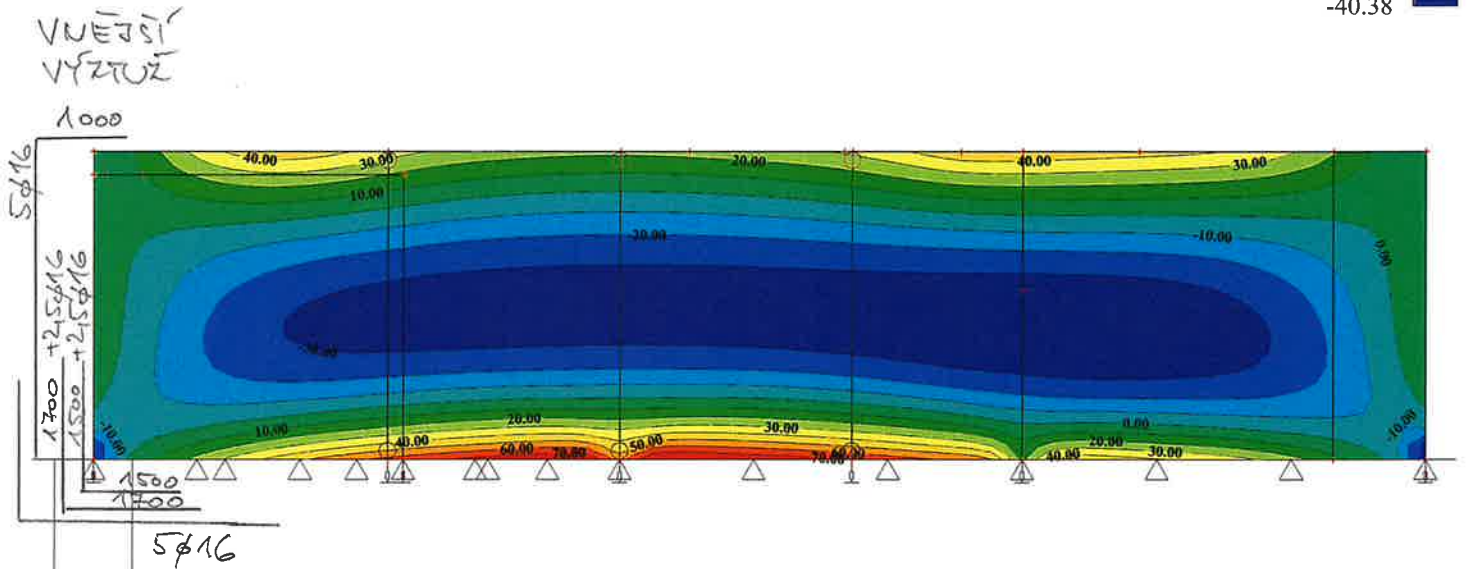
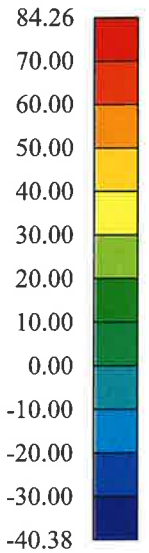
$$w_k = 0,139 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKNUTÍ DO STROPU

•  $5 \phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$$M_{\text{red}} = 100,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 46,3 \text{ kNm}$$

$m_y [\text{kNm/m}]$



- SVISLÁ VNITŘNÍ, POLE

•  $5 \phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$$M_{\text{red}} = 100,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 40,4 \text{ kNm}$$

$$M^k = 28,7 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

z  
x y

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TRAK + SVISLÉ - EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 10:50

-VNĚJŠÍ VODROVNÁ, ROH

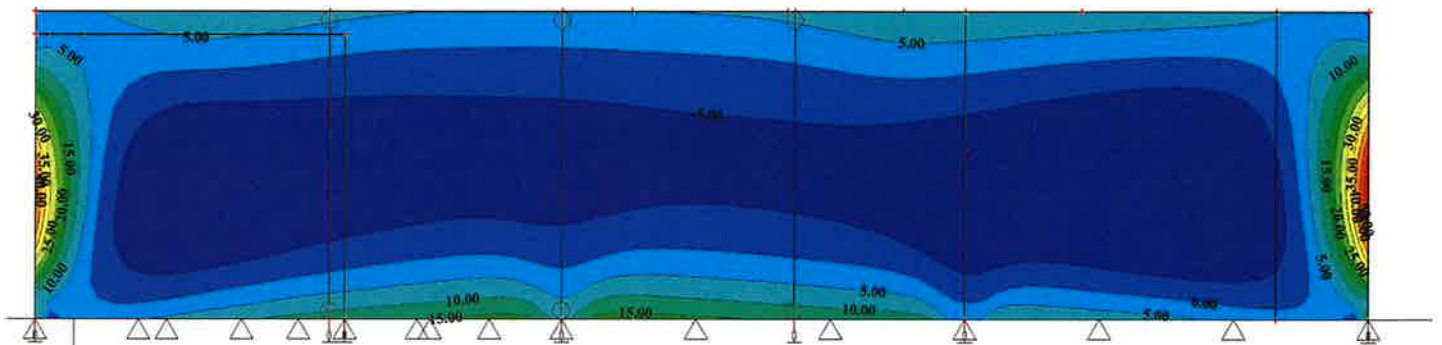
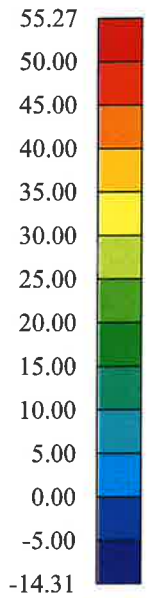
• 8 $\phi$ 12 (c=40 mm)

$$M_{pd} = 96 \text{ kNm} > M_{sd} = 55,3 \text{ kNm}$$

$$M_k = 39,4 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,15 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_x [kNm/m]



-VNITŘNÍ VODROVNÁ, POLE

• 8 $\phi$ 12 (c=40 mm)

$$M_{pd} = 96 \text{ kNm} > M_{sd} = 14,3 \text{ kNm}$$

Z

X Y

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK + SVISLÉ - EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 31.01.2025 11:07

## 2.4.4. PODELNÁ OBVODOVÁ STĚNA STROJOVNY V JÍTKY FUGATU, $h = 300 \text{ mm}$

SCIAENGINEER

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ DO ZÁKL.D.  $m_y [\text{kNm/m}]$

•  $10 \phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$$M_{\text{ed}} = 191 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 89,9 \text{ kNm}$$

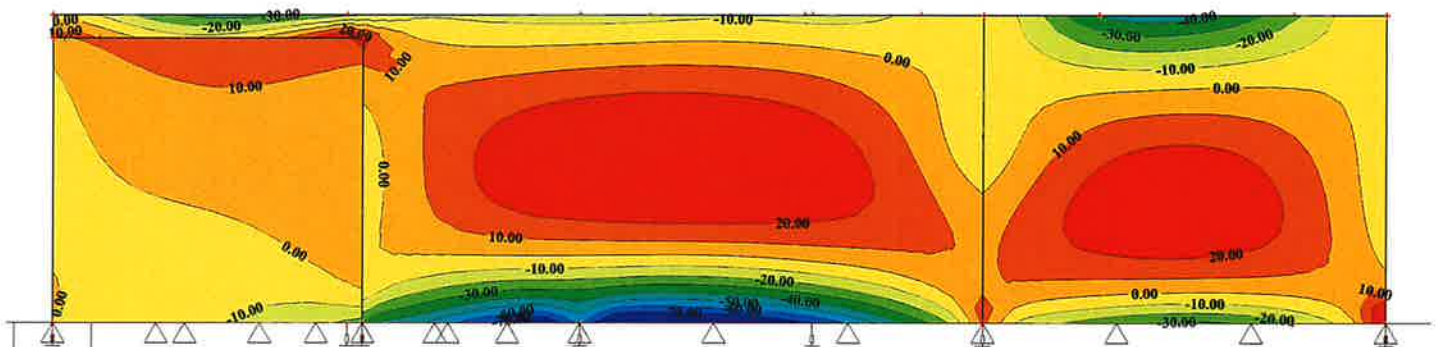
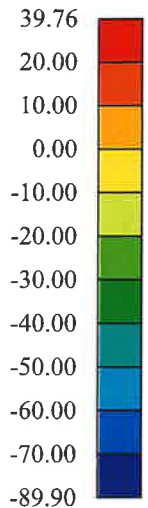
$$M^k = 65,4 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

- VNĚJŠÍ SVISLÁ VETKUTÍ DO STROPU

•  $5 \phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$$M_{\text{ed}} = 100,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 45,1 \text{ kNm}$$



- SVISLÁ VNITŘNÍ, POLE

•  $5 \phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$$M_{\text{ed}} = 100,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 39,8 \text{ kNm}$$

Z  
X Y

Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ TLAK + SVISLÉ, EXT

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 12:28

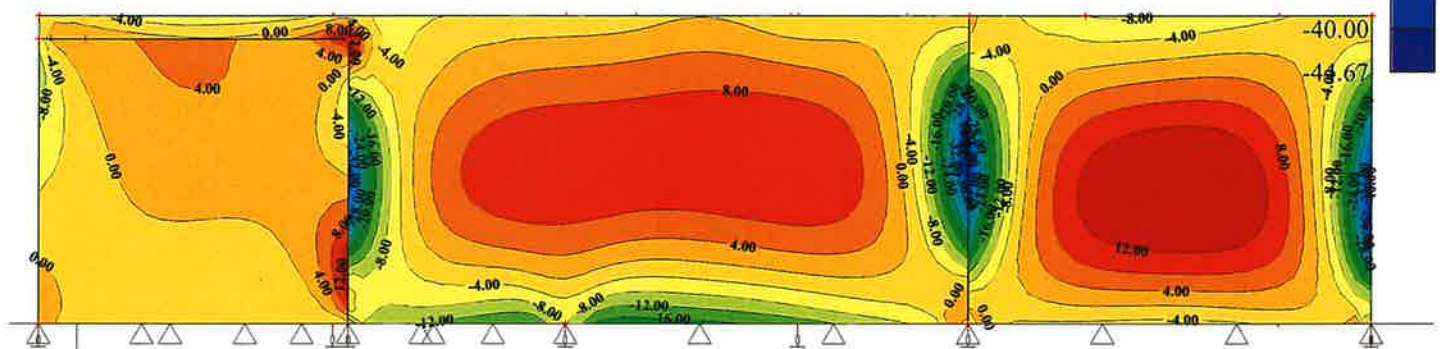
- VODOROVNÁ, VNEJŠÍ I VNUTRNÍ

• 8φ12 (c=40mm)

$M_{rel} = 96 \text{ kNm} > M_{sol} = 44,7 \text{ kNm}$

$m_x$  [kNm/m]

18.14  
12.00  
8.00  
4.00  
0.00  
-4.00  
-8.00  
-12.00  
-16.00  
-20.00  
-24.00  
-28.00  
-32.00  
-36.00



Z  
X Y

Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ TLAK+SVISLÉ - EXT

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 12:39

## 2.4.5. PŘÍČNÁ STĚNA STROJOVUT A PODÉLNÁ OBY. STĚNA JÍMKY FUGATU

SCIAENGINEER

 $h = 300 \text{ mm}$ 

- VNEJŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ DO Z.D.

•  $5\phi 16 (c = 52 \text{ mm})$ 

$$M_{\text{ed}} = 100,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 56 \text{ kNm}$$

$$M^k = 39,2 \text{ kNm}$$

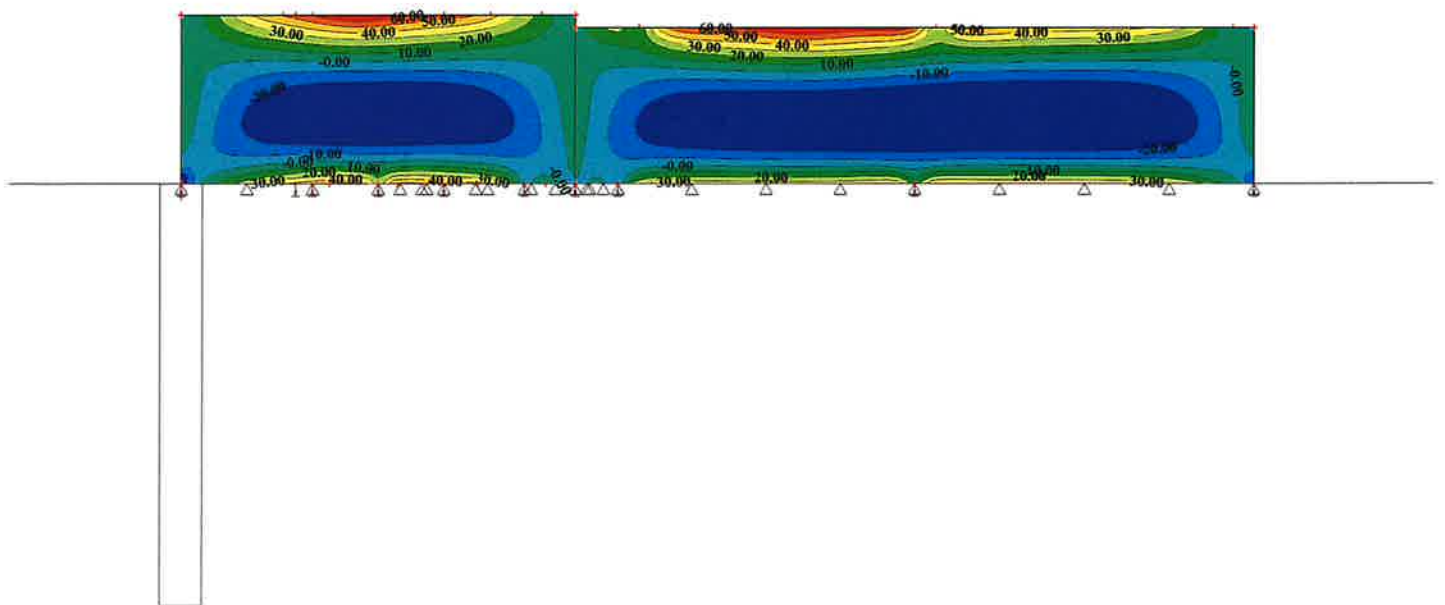
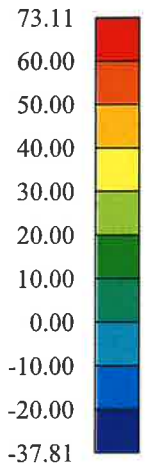
$$w_k = 0,187 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

- VNEJŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ DO STROPU

•  $7,5\phi 16 (c = 52 \text{ mm})$ 

$$M_{\text{ed}} = 146,6 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 73 \text{ kNm}$$

VIZ STROPNÍ DESKY

 $m_y [\text{kNm/m}]$ 

- VUJTRNÍ SVISLÁ, POLE

•  $5\phi 16 (c = 52 \text{ mm})$ 

$$M_{\text{ed}} = 100,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 37,8 \text{ kNm}$$

Z

Y X

- VNITŘNÍ SVISLÁ VETKLOUTÍ V  
JÍMCE FUGA TU

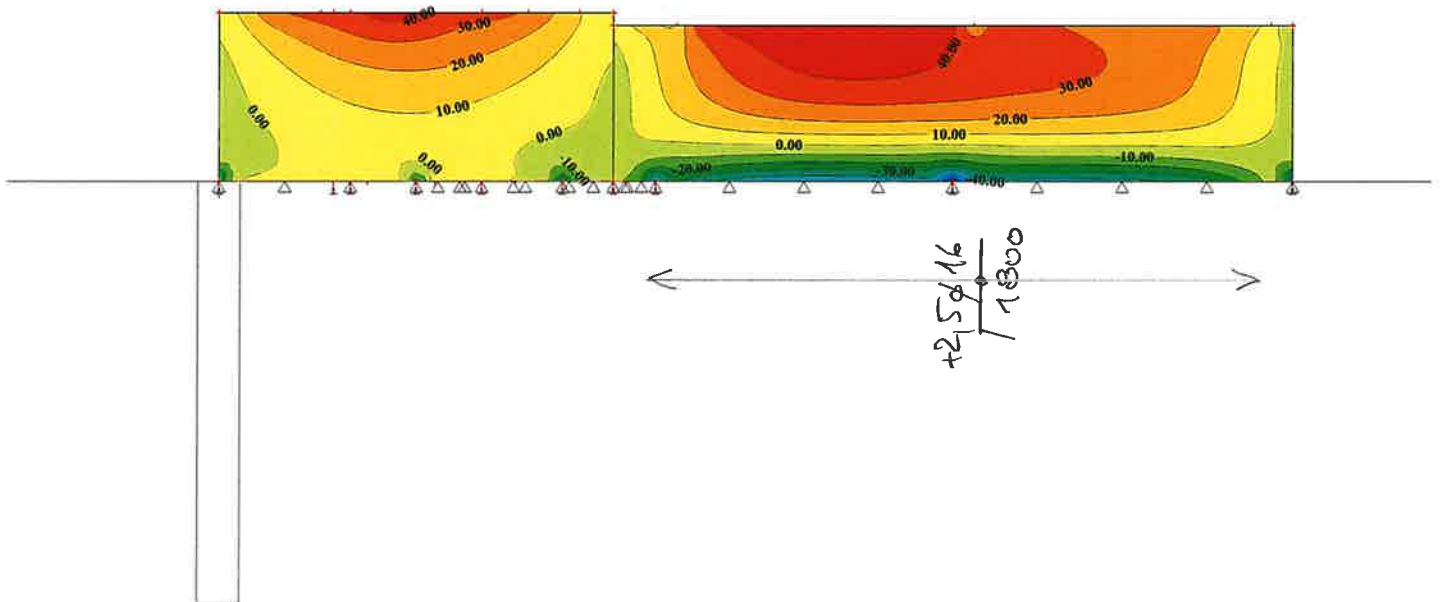
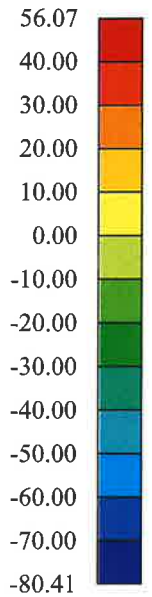
• 7,5 $\phi$ 16 (c = 52 mm)

$M_{\text{Ed}} = 146,6 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 50 \text{ kNm}$

$M_k = 42 \text{ kNm}$

$w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$

$m_y \text{ [kNm/m]}$



Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly  
TLAK VODY + SVISLÉ - EXT

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 12:57

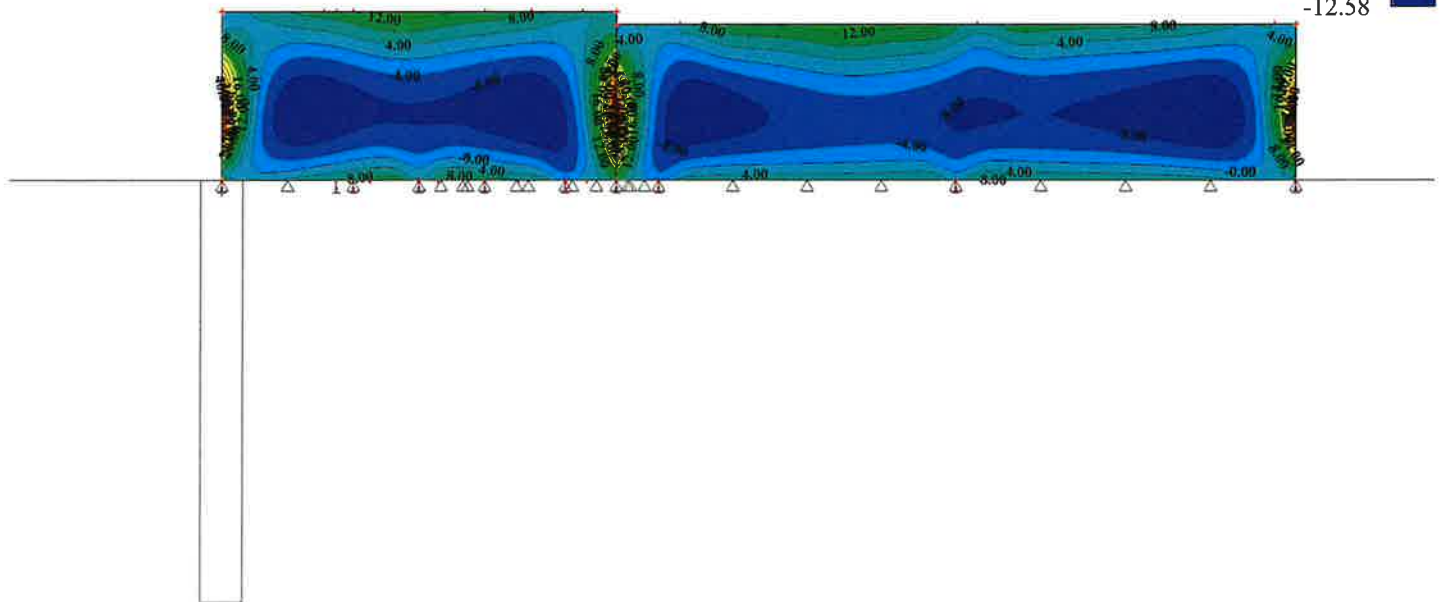
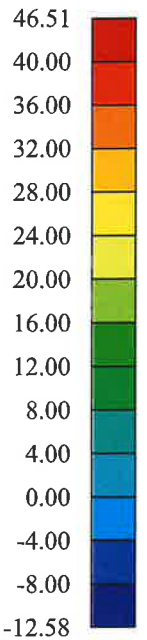


- VODOROVNÁ, VNĚJŠÍ I VUŘTŘNÍ

• Ø12 (c = 40mm)

$$M_{\text{ed}} = 96 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 46,5 \text{ kNm}$$

$m_x$  [kNm/m]



Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TĚŽISŤOVÉ - EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 31.01.2025 13:01

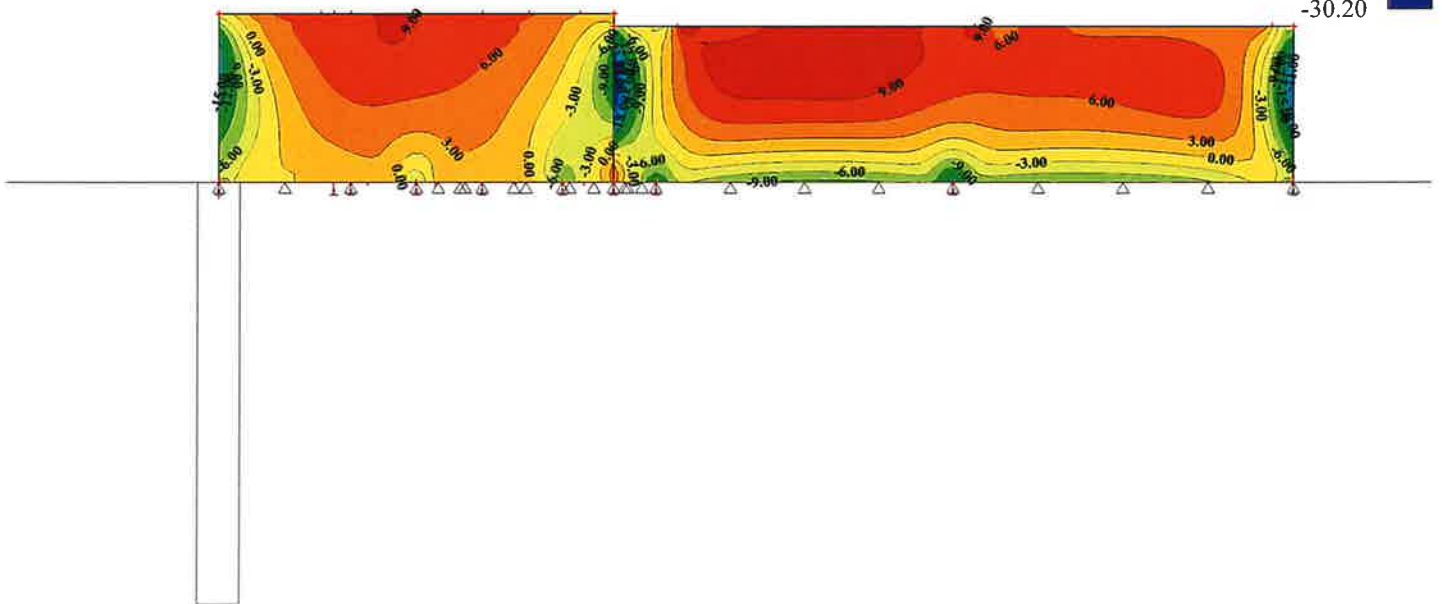
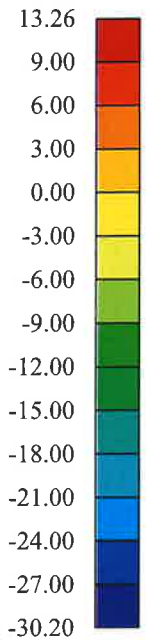


- VODOROVNÁ, VNĚJŠÍ I VNITŘNÍ

• 8φ12 (c=40mm)

$$M_{ed} = 96 \text{ kNm} > M_{sd} = 30,2 \text{ kNm}$$

m\_x [kNm/m]



Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly

TĚŽK VODY + SVISLÉ - EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 31.01.2025 13:01

# 2.4.6. PŘÍČNÁ ODVODOVÁ STĚNA STROTOVNÍ

SCIAENGINEER

$h = 300 \text{ mm}$

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ DO Z.D.

$m_y \text{ [kNm/m]}$

•  $5\phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$M_{\text{ed}} = 109,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 47 \text{ kNm}$

$\tau^k = 34 \text{ kNm}$

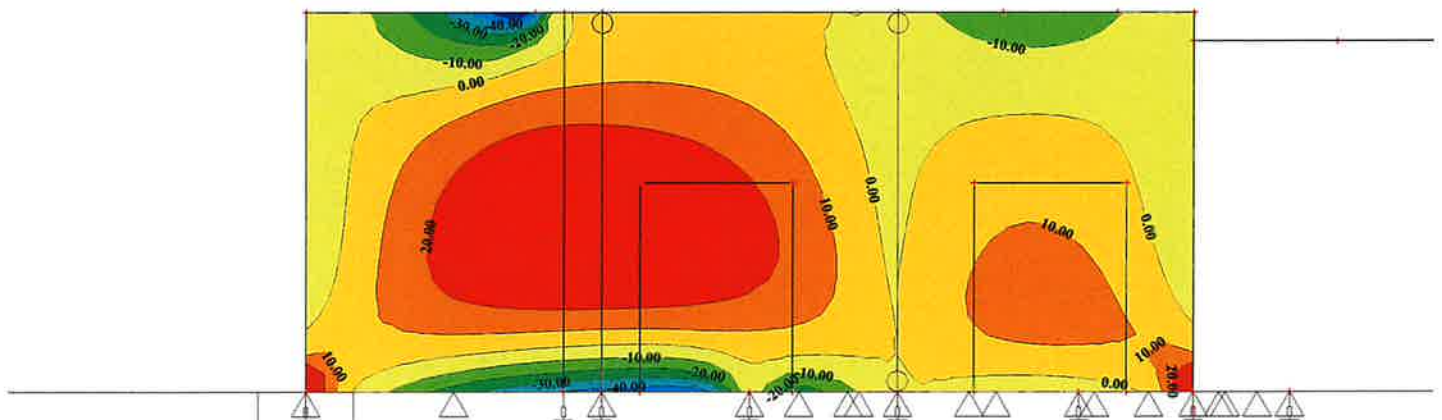
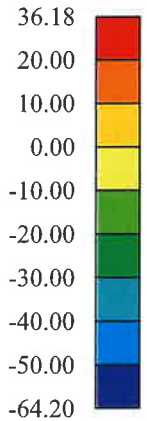
$W_k = 0,162 \text{ mm} < W_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$

- VNĚJŠÍ SVISLÁ, VETKUTÍ DO STROPU

•  $7,5\phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$M_{\text{ed}} = 146,6 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 64,2 \text{ kNm}$

VIZ STROPNÍ DESKA



- SVISLÁ VUŘŮVÍ, POLE

•  $5\phi 16 (c = 52 \text{ mm})$

$M_{\text{ed}} = 109,1 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 36,2 \text{ kNm}$

Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK + SVISLÁ - EXT

Project : ČOV Vinoř

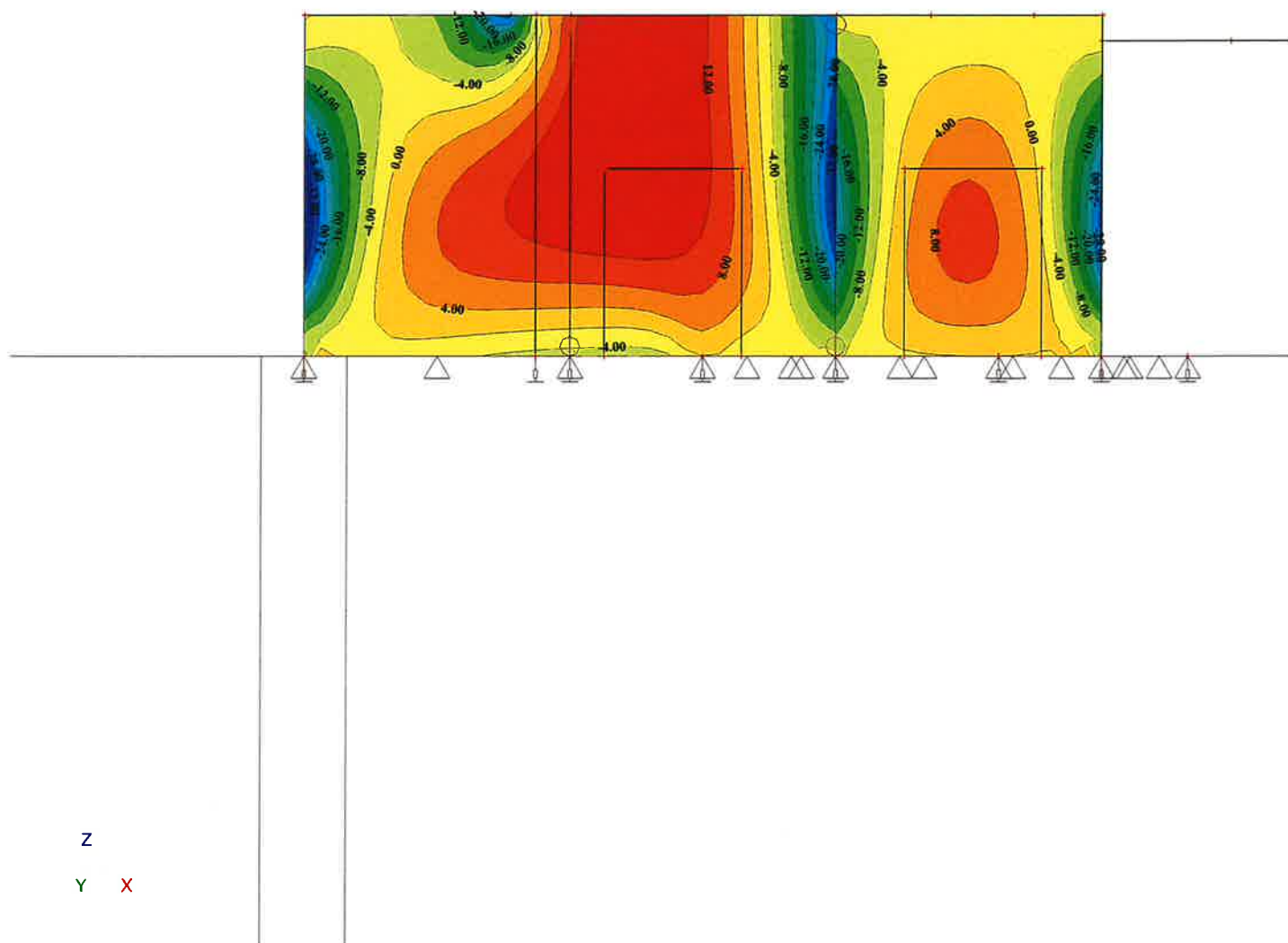
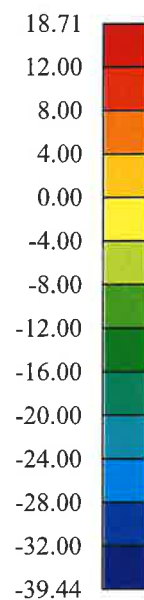
Printed : 31.01.2025 13:05

- VODROVNÁ, VNĚJŠÍ I VNITŘNÍ

• 8φ12 (c = 40mm)

$M_{ed} = 96 \text{ kNm} > M_{sd} = 39,5 \text{ kNm}$

$m_x \text{ [kNm/m]}$



Result : 2D vnitřní síly

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 13:14

- 142 -

2.4.7. ZÁKLADOVÁ DESKA,  $h = 400 \text{ mm}$

SCIAENGINEER

- PŘÍČNÁ SPODNÍ VETKOVITÝ STĚN

•  $10 \phi 16$  ( $c = 56 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{pd}} = 275 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 91,4 \text{ kNm}$$

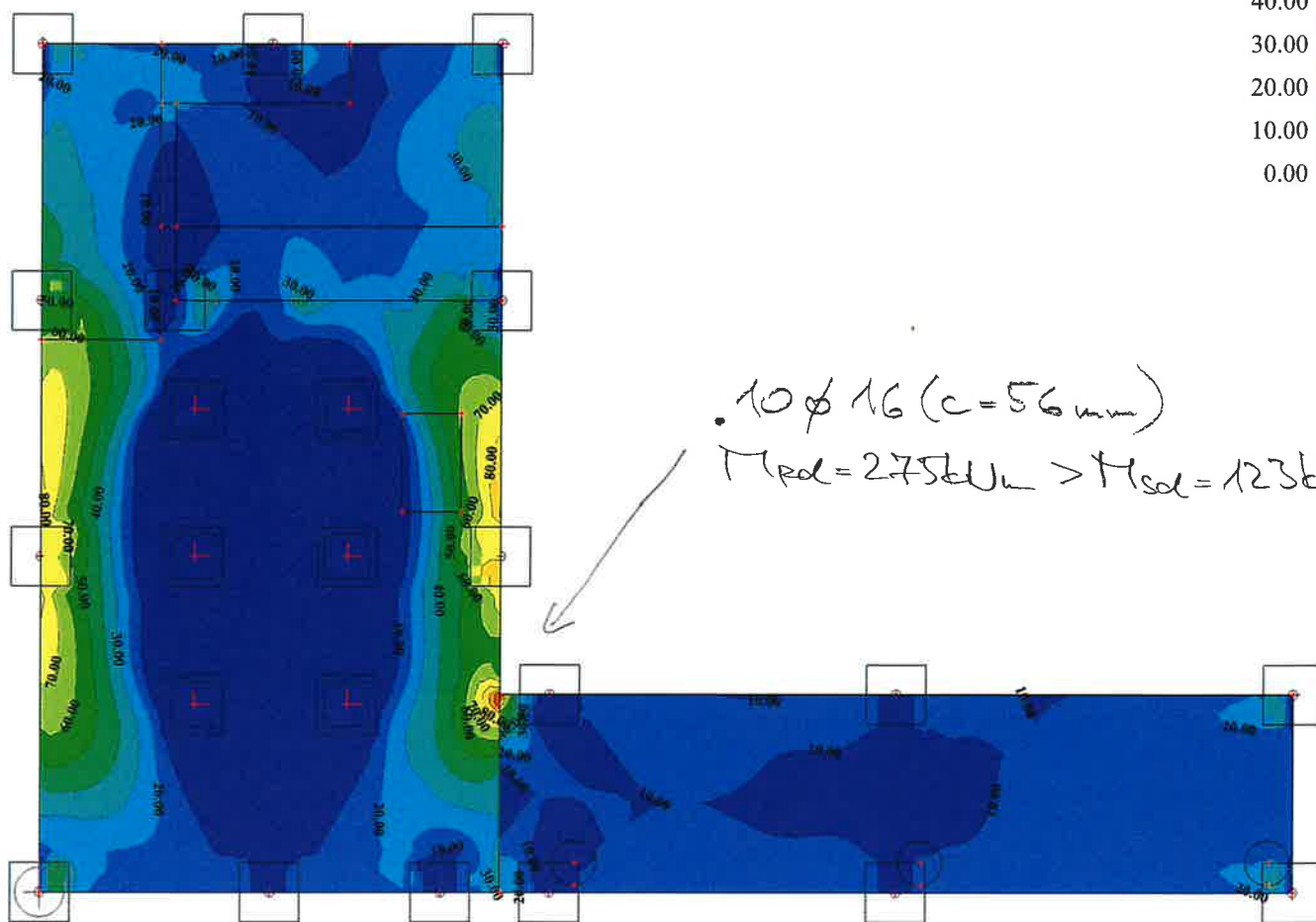
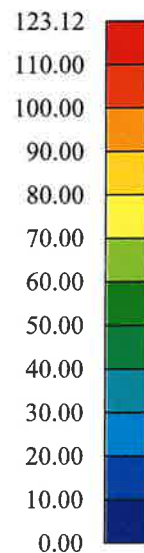
- VÍZ OBVOD. STĚN

- PŘÍČNÁ SPODNÍ, POD SLOUPY, VZTLAK

•  $5 \phi 16$  ( $c = 56 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{pd}} = 142 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 31,9 \cdot 1,1 = 34,2 \text{ kNm}$$

$m_{\text{xD}} - [\text{kNm/m}]$



Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 13:37

- PODEĽNÁ SPODNI, VETKNUTÍ STĚN

•  $5 \phi 16$  ( $c = 56 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 142 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 56 \text{ kNm}$$

- VIZ OBVOĐ. STĚN

- PODEĽNÁ SPODNI, POD STĚNOC DMYCHÁKUT

•  $10 \phi 16$  ( $c = 56 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 275 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 109 + 31,7 \cdot 1,1 = 144 \text{ kNm}$$

VZTRAK

$m_{yD}$  - [kNm/m]

108.98

90.00

80.00

70.00

60.00

50.00

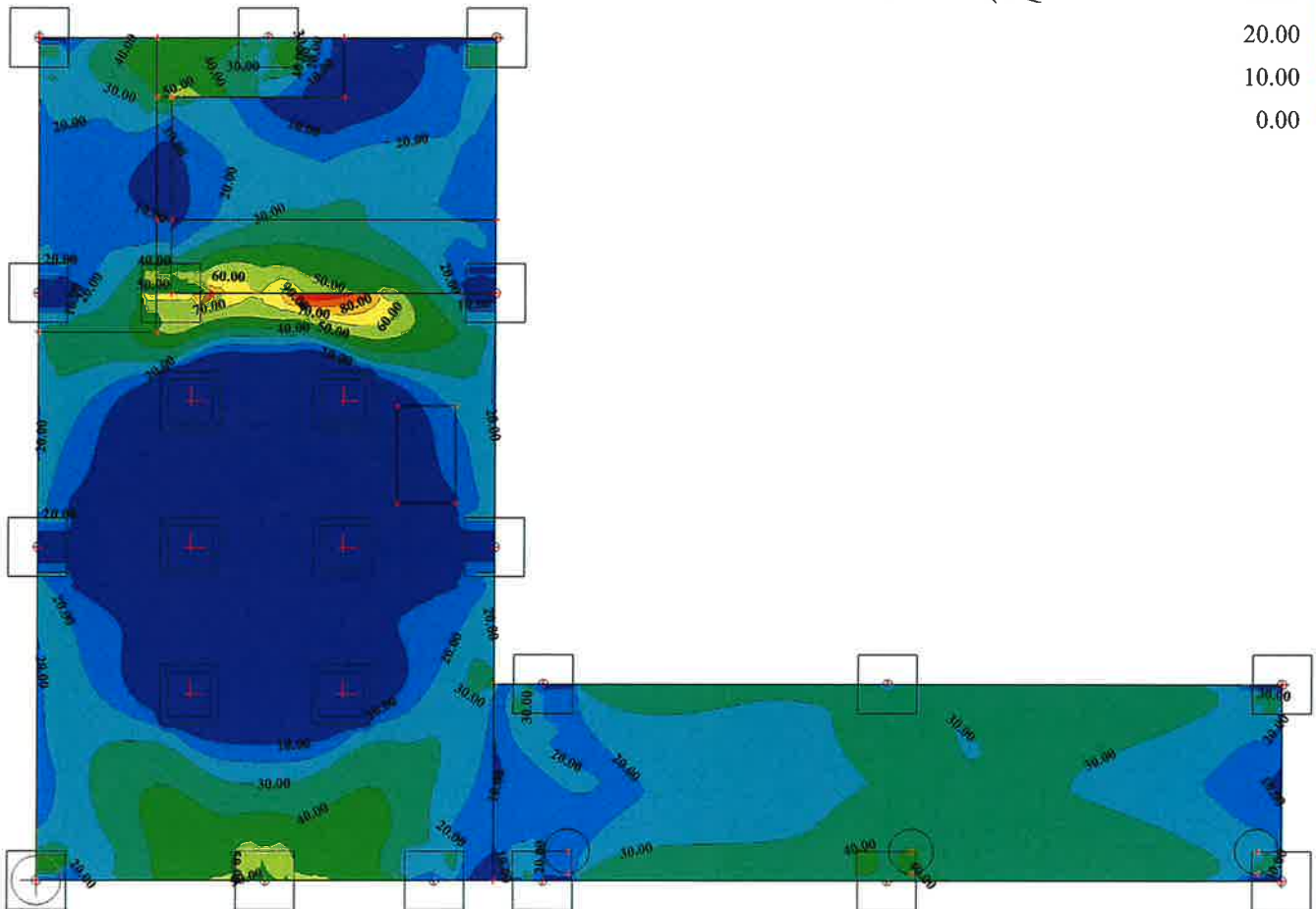
40.00

30.00

20.00

10.00

0.00



Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly  
VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 13:50



-PRÍČNÁ HORŇÍ, POD SLOUPY

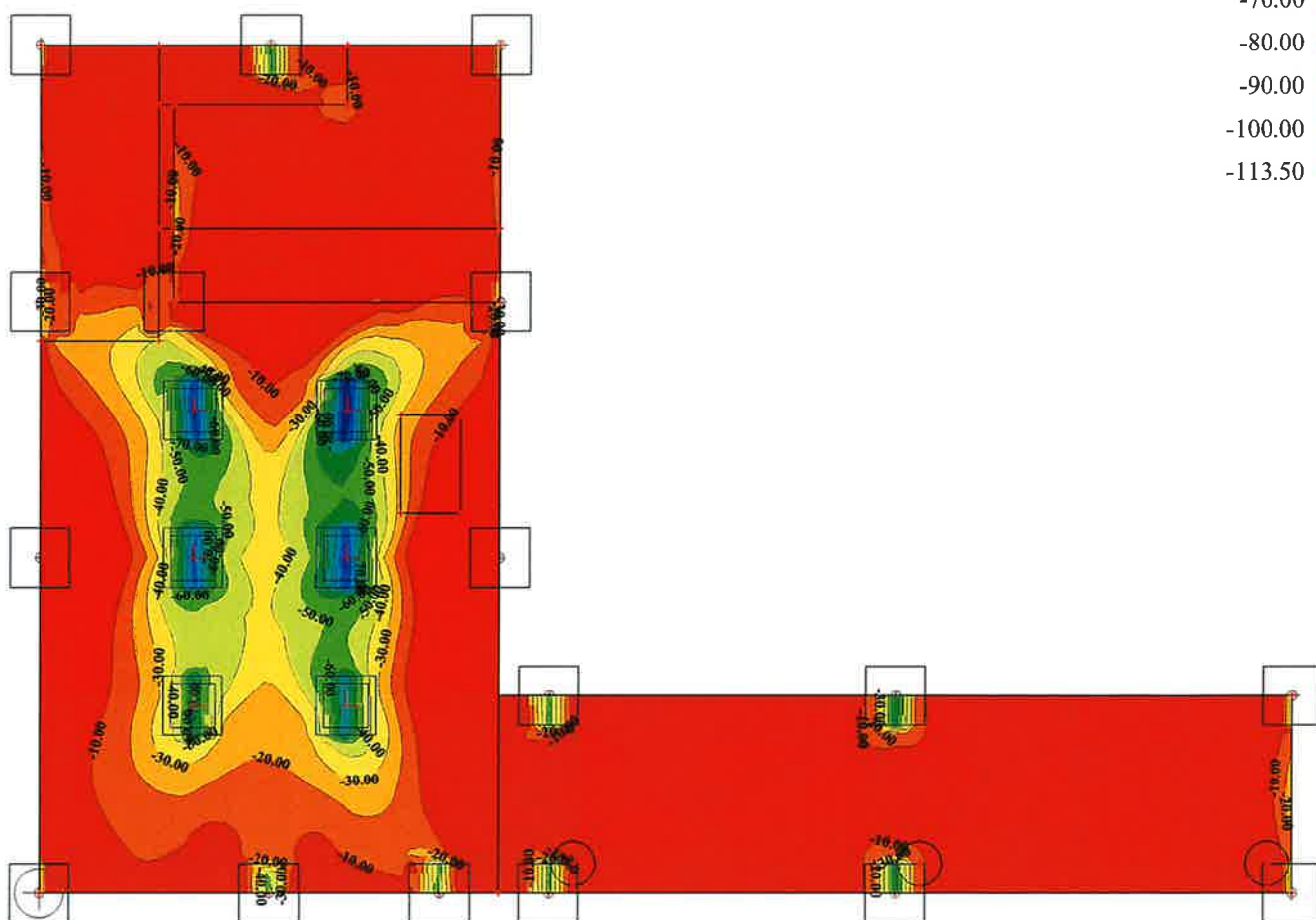
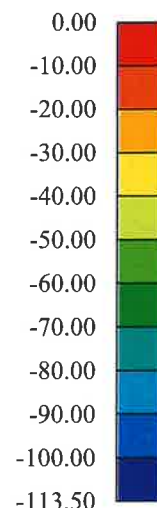
• 10 $\phi$ 16 (c = 56mm)

$M_{rd} = 275 \text{ kNm} > M_{sd} = 114 \text{ kNm}$

$M^k = 95 \text{ kNm}$

$w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

m\_xD+ [kNm/m]



-PRÍČNÁ HORŇÍ, NAD PILOTAMI

• 5 $\phi$ 16 (c = 56mm)

$M_{rd} = 142 \text{ kNm} > M_{sd} = 60 \text{ kNm}$

$M^k = 50 \text{ kNm}$

$w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

Y  
Z X

Result : 2D vnitřní síly  
VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 31.01.2025 13:58

-PODÉLNA' HORNÍ, POD SLoupY

• 10 $\phi$ 16 (c=56mm)

$$M_{\text{red}} = 275 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 112,5 \text{ kNm}$$

-PODÉLNA' HORNÍ, VETKLU TI V JÍMCE FUGATU

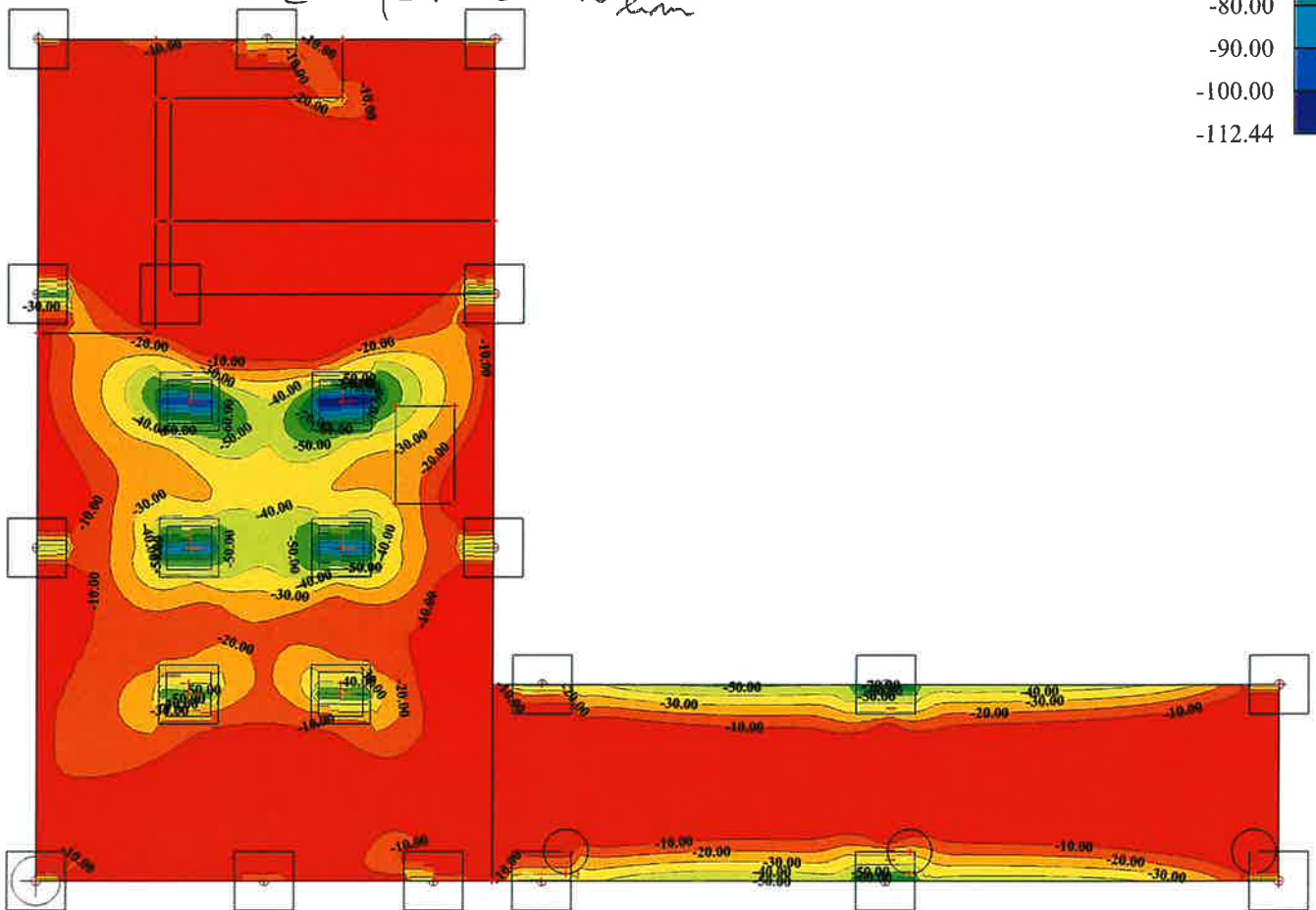
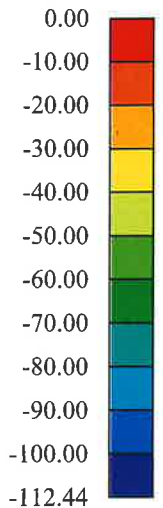
• 5 $\phi$ 16 (c=56mm)

$$M_{\text{red}} = 142 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 71 \text{ kNm}$$

$$M_k = 55 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,2 \text{ mm} = w_{\text{lim}}$$

m\_yD+ [kNm/m]



-PODÉLNA' HORNÍ, POLE, JÍMKA FUGATU, V ZTLAK

• 5 $\phi$ 16 (c=56mm)

$$M_{\text{red}} = 142 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 28,6 \cdot 1,1 = 31,5 \text{ kNm}$$

Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

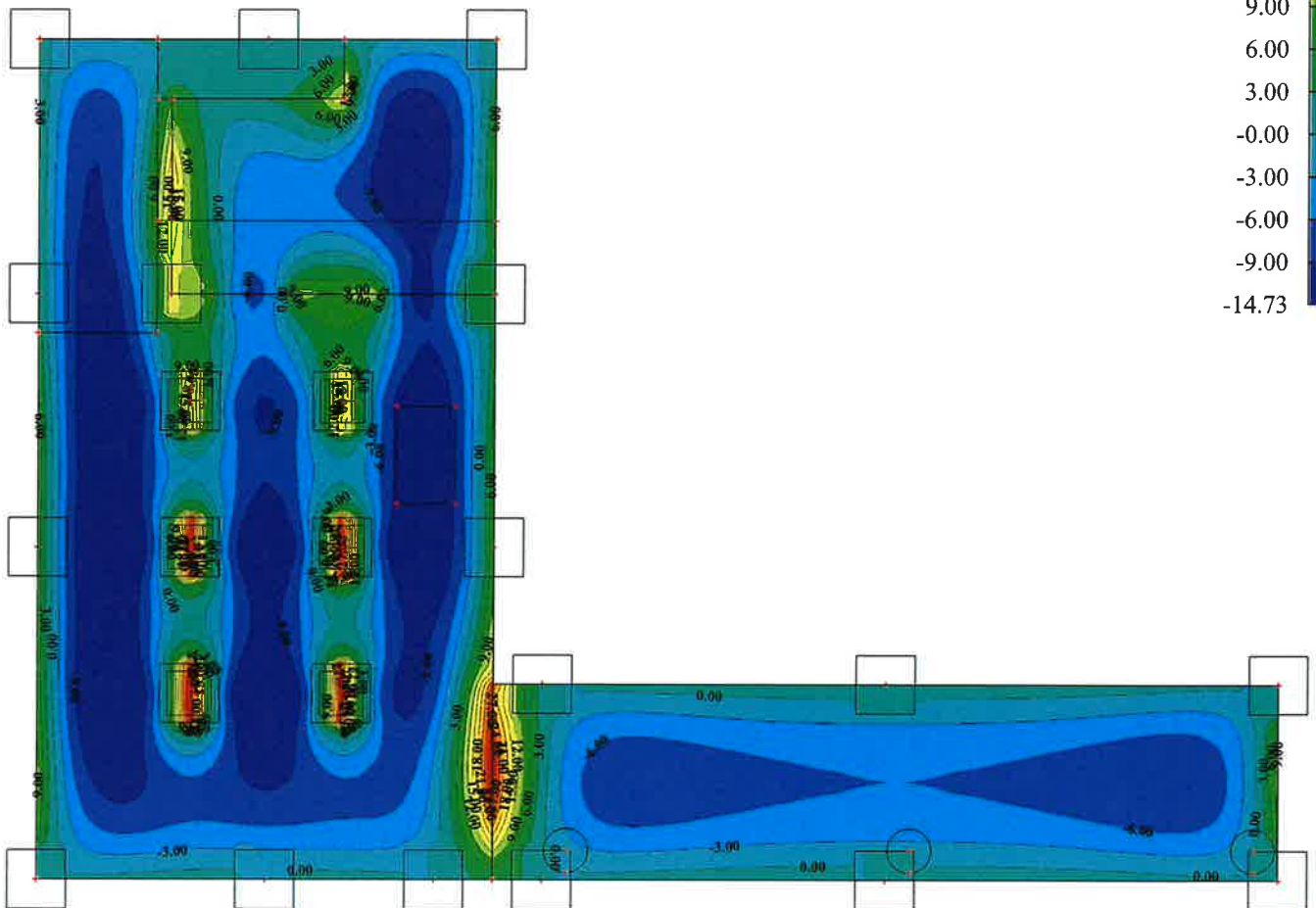
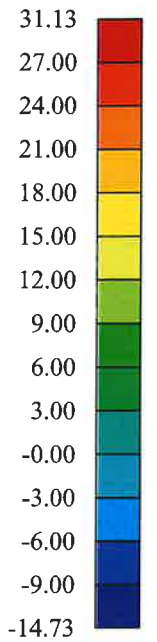
VŠECHNY MSÚ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 14:18



$m_x$  [kNm/m]



Y  
Z X

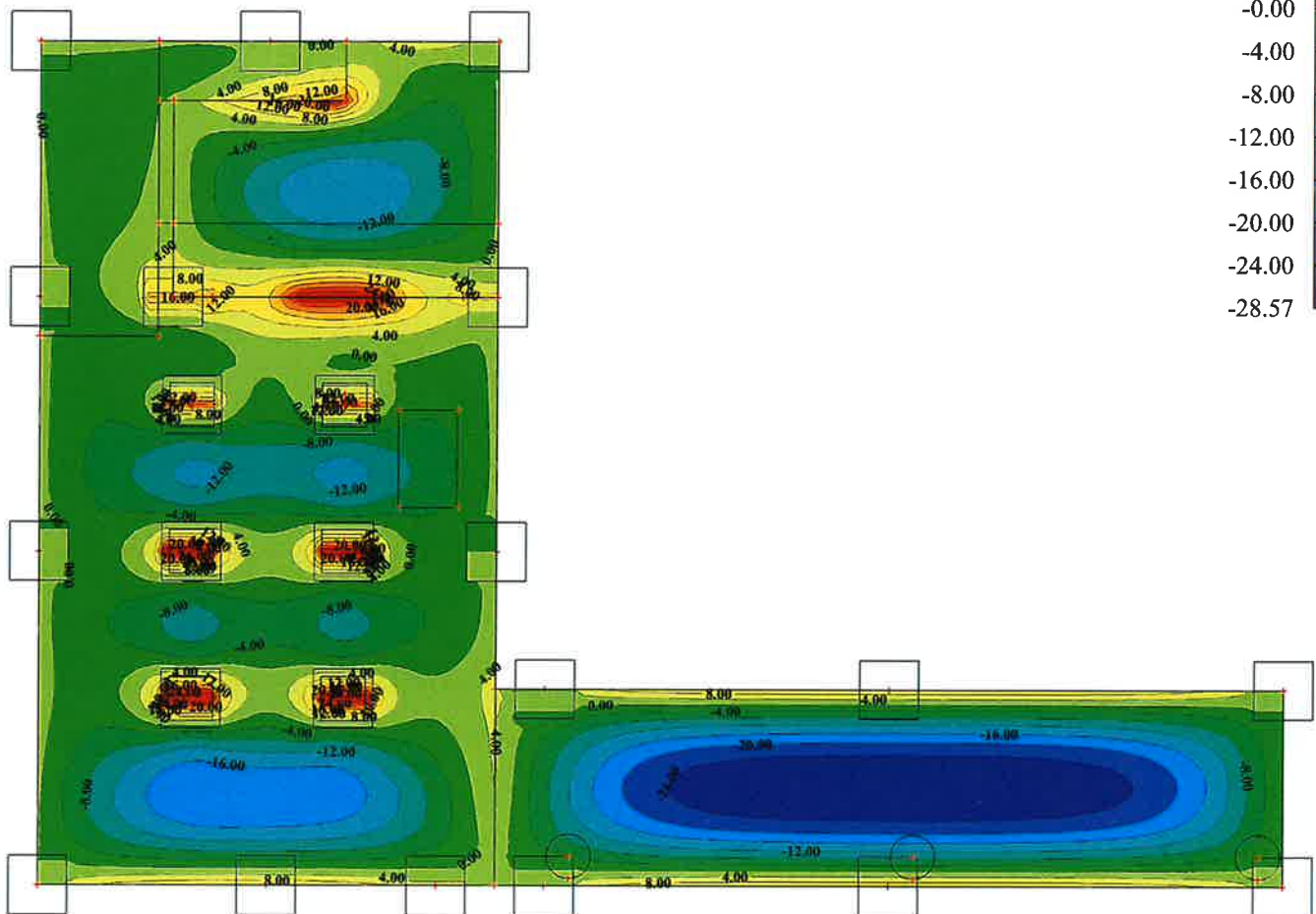
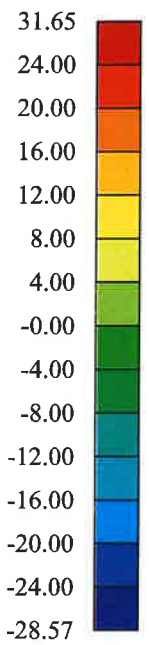
Result : 2D vnitřní síly

VZTLAK - CHAR

Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 13:36

$m_y$  [kNm/m]



Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

VZTLAK - CHAR

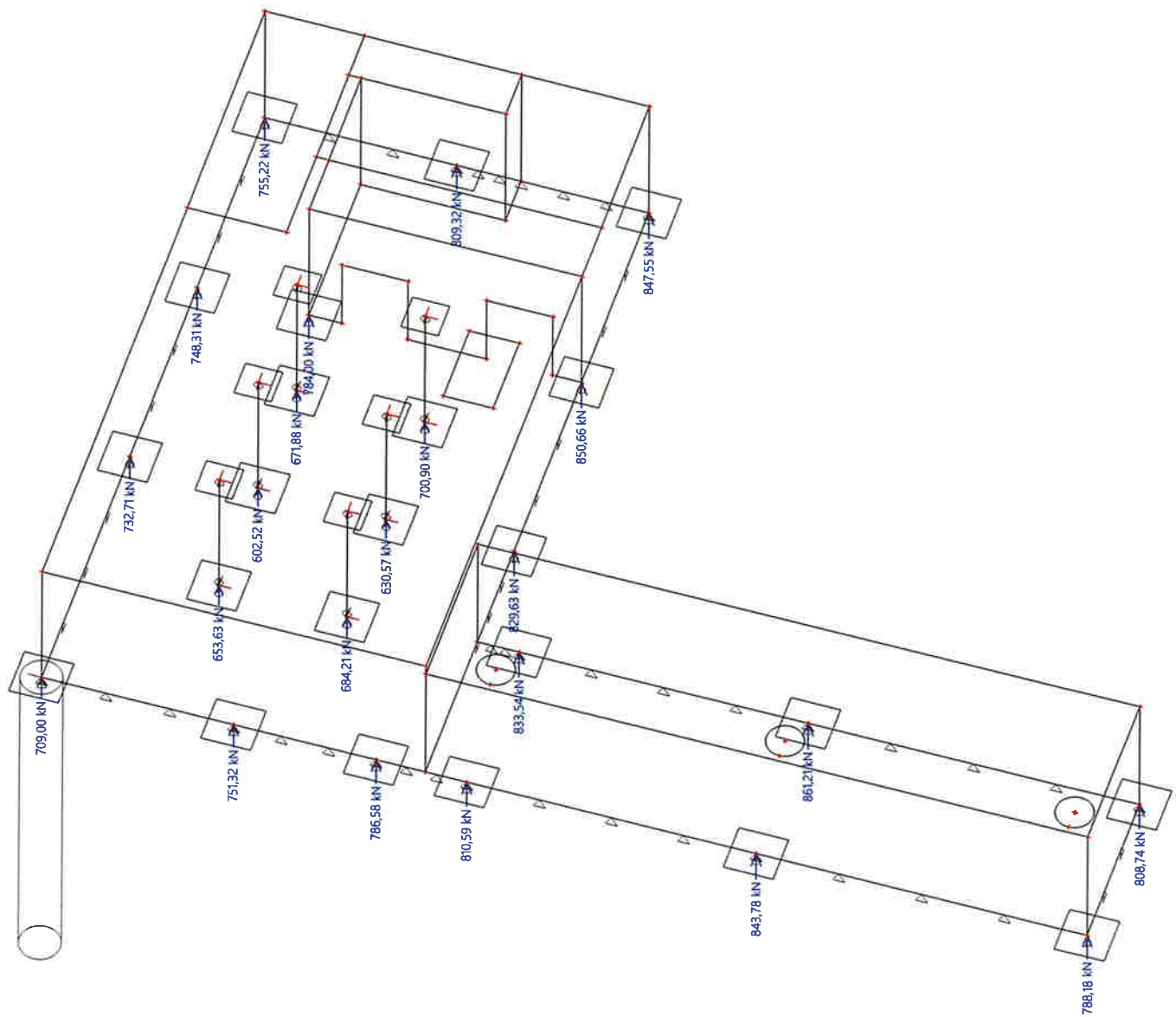
Project : ČOV Vinoř

Printed : 31.01.2025 13:35

-148-

## 2.5. REAKCE, ZATÍŽENÍ HLAV PÍLOT

SCIAENGINEER



Z

X

Result : Reakce

TLAK VODY + SVISLÉ - EXT

Project : ČOV Vnoř

Printed : 31.01.2025 14:27

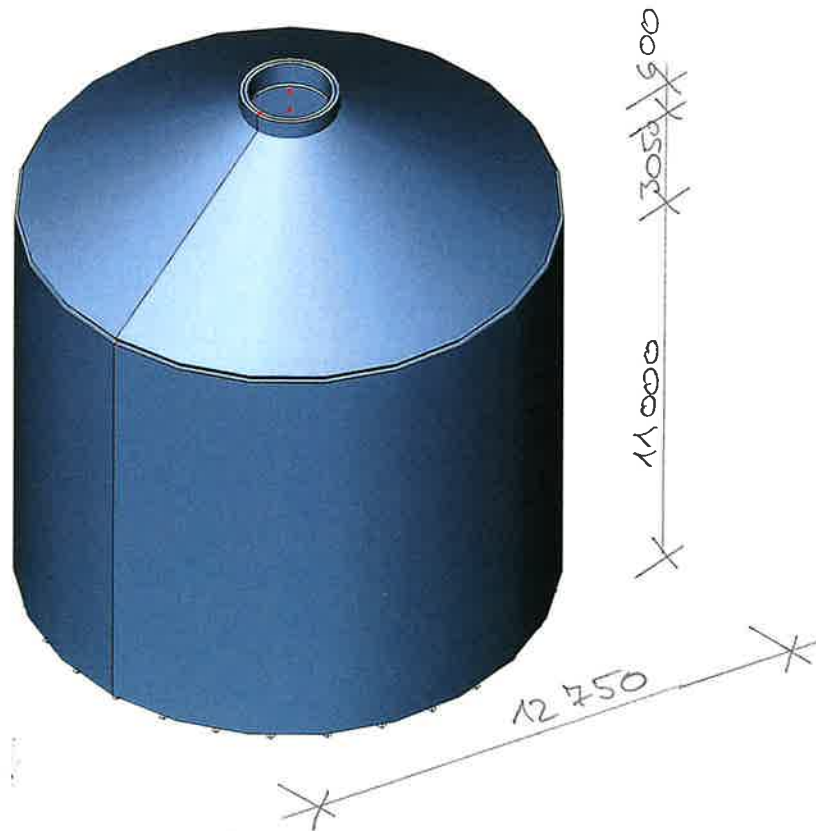
## C2) VYHLÍVACÍ NÁDRŽ

### 1. OBVODOVÁ STĚNA A VRCHLÍK

#### 1.1. STATICKÉ SCHÉMA

- TLOUŠTKY KONSTRUKCÍ

- OBVODOVÁ STĚNA 300 mm
- VRCHLÍK 300 mm
- STĚNA LUCERNY 200 mm



- BETON C 30/37

z  
y  
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 15.01.2025 16:06

## 1.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

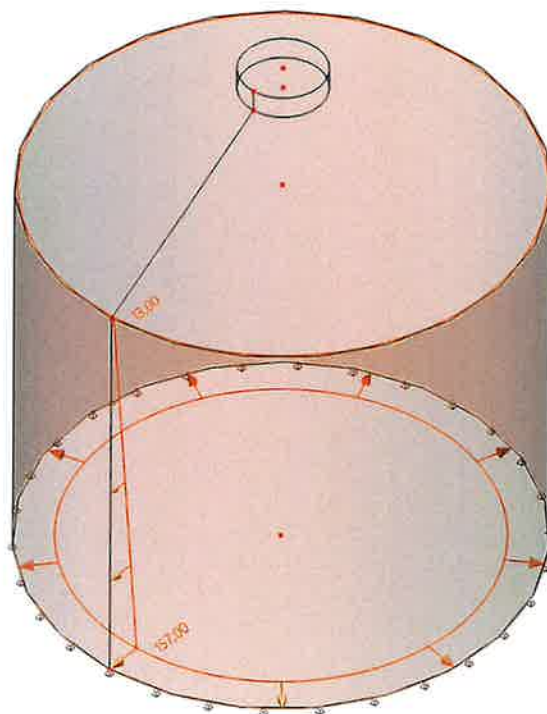
### 1.2.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

### 1.2.2. ZATÍŽENÍ TLAKEM KALU



$$q_{v1}^d = 1 \cdot 10,8 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 13 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{v2}^d = 12 \cdot 10,8 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 157 \text{ kN/m}^2$$



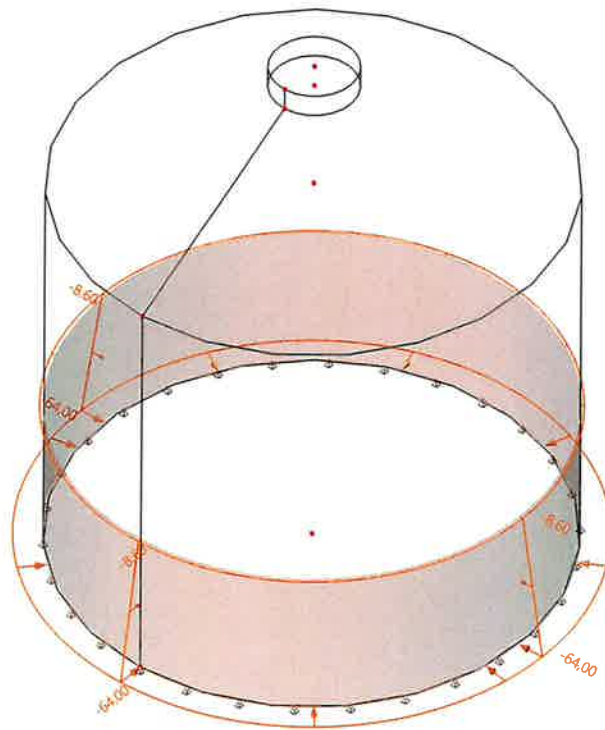
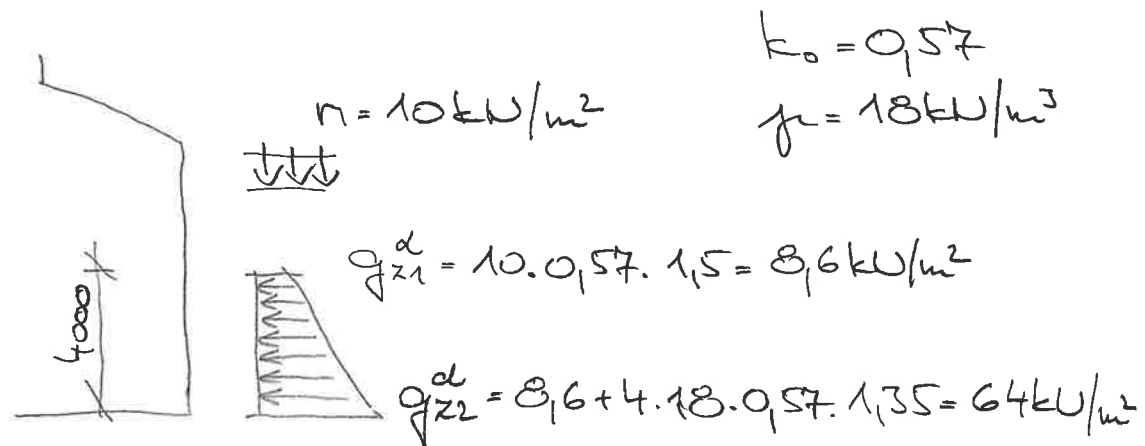
z  
y  
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 15.01.2025 16:13

### 1.2.3. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM



z  
y  
x

Result : \_\_\_\_\_

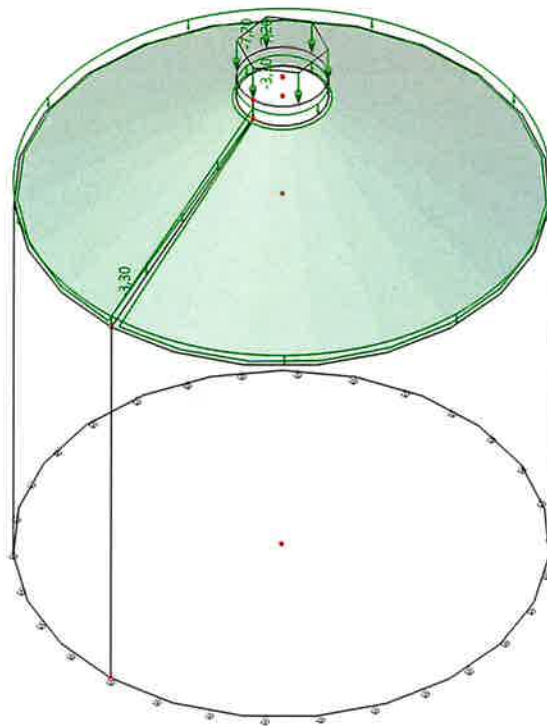
Project : ČOV Vnoř  
Printed : 15.01.2025 16:17



# 1.2.4. SVISLÉ ZATÍŽENÍ VRCHUŮKU

## • PLOŠNÉ PLÁŠTĚ

	$f^k [kW/m^2]$	$f^t$	$f^d [kW/m^2]$
SMÍH	0,56	1,5	0,84
UŽITNÉ	0,75	1,5	1,13
PLECH	0,12	1,35	0,16
PRKNA 24 mm	0,12	1,35	0,16
IZOLACE	0,20	1,35	0,27
HRANOLY + LATĚ	0,20	1,35	0,27
ZÁVĚŠT TECHNOLOGIE	0,30	1,35	0,41
CELKEM	2,25		3,24



## • DESKOU LUCERNY

$$f^d = 5 \cdot 1,5 + 0,03 \cdot 78 \cdot 1,35 = 11 \text{ kW/m}^2$$

$$q^d = \frac{\pi \cdot 1,2^2 \cdot 11}{\pi \cdot 2,2} = 7,2 \text{ kW/m}$$

z y

x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoh

Printed : 15.01.2025 16:25



## 1.2.5. ZATÍŽENÍ PŘEDPĚTÍM, VÝPOČET ZTRÁT PŘEDPĚTÍ

- SEDMIDRÁTOVÁ STABILIZOVANÁ LANA

$$f_{pk} = 1770 \text{ MPa}$$

$$D = 15,7 \text{ mm}$$

$$S_n = 150 \text{ mm}^2$$

$$F_{p0,1k} = 234 \text{ kN}$$

$$F_{pk} = 266 \text{ kN}$$

- MAX. NAPÍVACÍ SÍLA

$$F_{pmax} = 0,8 \cdot 266 = 212,8 \text{ kN}$$

$$= 0,9 \cdot 234 = 210,6 \text{ kN}$$

## 1.2.5.1. TŘENÍM PŘEDPÍVACÍ VÝSTUŽE - SCHÉMA NAPÍVÁNÍ

$$\Delta f_{p11} = \sigma_{pin} [1 - e^{-(\mu \cdot \alpha_x + k_1 \cdot a_x)}]$$

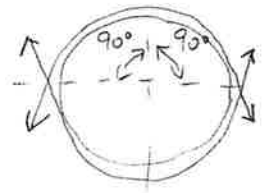
$$\sigma_{pin} = \frac{92106}{150 \cdot 10^{-6}} = 1404 \text{ MPa}$$

$$\mu = 0,10$$

$$\alpha_x = 90^\circ = \frac{\pi}{2} = 1,57$$

$$a_x = 0$$

$$\Delta f_{p11} = -1404 [1 - e^{-0,1 \cdot 1,57 + 0}] = 204 \text{ MPa}$$



## 1.2.5.2. ZTRÁTA POKLIZEM V KOTVĚ

$$a_p = 4 \text{ mm}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{\frac{a_p \cdot E_p \cdot A_p}{F_{pmax} \cdot \mu \cdot r}}$$

$$r = \frac{131}{2} = 6,55 \text{ m}$$

$$\mu = 0,10$$

$$F_{pmax} = 213 \text{ kN}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{\frac{0,004 \cdot 195000 \cdot 150 \cdot 10^{-6}}{0,213 \cdot 0,10 \cdot 6,55}} = 0,916 \text{ rad}$$

VELIKOST ZTRÁTY V MÍSTĚ KOTVELÍ

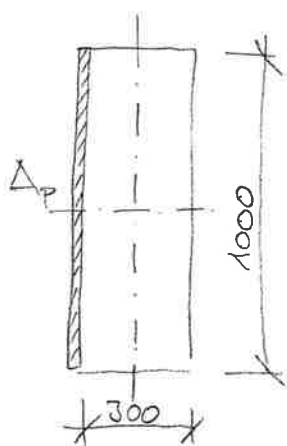
$$\Delta f_{P12} = f_{Pmax} (-2 \cdot \mu \cdot \alpha_0 - 2 \cdot k_1 \cdot \alpha_0)$$

$$\Delta f_{P12} = 1420 \cdot (2 \cdot 0,1 \cdot 0,916 + 0) = 260 \text{ MPa}$$

1.2.5.3. ZTRÁTA POSTUPNÝM PŘEDPÍNAČÍM

POČET OTÁČEK  $m = 7_{OT} / 1_m$  STĚNY

$$\Delta f_{P13} = - \left( f_{Pmax} + \Delta f_{P11} + \Delta f_{P12} \right) \frac{m-1}{m} \frac{\alpha_{p0}-1}{\alpha_{p0}+1}$$



$$A_p = 7 \cdot 150 \cdot 10^{-6} = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$E_b = 33000 \text{ MPa}$$

$$E_p = 195000 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{p0} = \frac{1}{1 - \frac{195 \cdot 1,05 \cdot 10^{-3}}{33 \cdot 0,3062} \left[ 1 + \left( \frac{0,157}{0,0866} \right)^2 \right]} = 1,095$$

$$\Delta f_{P13} = (1420 - 260) \cdot \frac{7-1}{7} \frac{1,095-1}{1,095+1} = 45 \text{ MPa}$$

$$f_{P,dc} = f_{Pmax} + \sum_2 \Delta f_{P1i}$$

$$f_{P,dc} = 1420 - 260 - 45 = 1115 \text{ MPa}$$

$$f_{P0,dc} = 1,095 \cdot 1115 = 1221 \text{ MPa}$$

#### 1.2.5.4. ZTRÁTA DOTVAROVÁNÍM PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE

$$\Delta f_{p21} = \varphi_p (\beta_{p2} - \beta_{p1}) \cdot f_{p1}$$

$$\varphi_p = w_{pd} \cdot \left( 1 - w_{pd} \frac{f_{pk}}{f_{p1}} \right)$$

$$\varphi_p = 0,133 \left( 1 - 0,5 \cdot \frac{1770}{1115} \right) = 0,0274$$

$$\Delta f_{p21} = 0,0274 \cdot 1115 = 30,6 \text{ MPa}$$

#### 1.2.5.5. ZTRÁTA SMRŠTĚNÍM BETONU

$$\Delta f_{p22} = \epsilon_{bs} \cdot E_p$$

$$\epsilon_{bs} = \epsilon_{fbs} (\beta_2 - \beta_1)$$

$$\epsilon_{fbs} = -0,33 \cdot 10^{-3}$$

$$\beta_1 = 1 - e^{-0,07\sqrt{60}} = 0,418$$

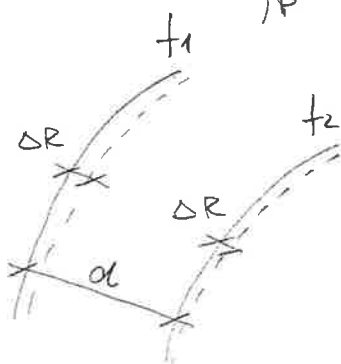
$$\beta_2 = 0$$

$$\Delta f_{p22} = 0,33 \cdot 10^{-3} (1 - 0,418) \cdot 195000 = 37,5 \text{ MPa}$$

#### 1.2.5.6. ZTRÁTA DOTVAROVÁNÍM BETONU

$$\Delta f_{p23} = \frac{E_p}{E_b} \sum_i f_{bi} \cdot \Delta \varphi_i$$

$$f_p = -\Delta p \cdot f_p \left( \frac{1}{A_b} + \frac{e_b^2}{I_b} \right) \quad \frac{e_b^2}{I_b} = 0$$



$$R_2 = 6,25 \text{ m}$$

$$R_1 = 6,25 + 0,3 = 6,55 \text{ m}$$

$$E_b = 33000 \text{ MPa}$$

$$f_1 = \frac{\Delta R}{R_1} \cdot E \quad ; \quad f_2 = \frac{\Delta R}{R_2} \cdot E$$

$$f_b = \frac{\Delta p \cdot f_p}{A_s}$$

$$f_b = \frac{1,05 \cdot 10^{-3} \cdot 1115}{0,3} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$f_{b2} = 3,9 + \frac{0,048}{2} \cdot 3,9 = 4,0 \text{ MPa}$$

1.2.5.6.1. DOBA OD PŘEDPŮTÍ DO NAPUŠTĚNÍ

$$E_b = \mu_{bd} \cdot \alpha_e \cdot E_{b0}$$

$$\mu_{bd} = \alpha_e = 1 \rightarrow E_b = E_{b0} = 33000 \text{ MPa}$$

$$\alpha_1 = 0$$

$$\alpha_2 = 365 \text{ dní} - \text{napuštění od předpůtí}$$

$$\beta_1 = 0$$

$$\beta_2 = 1 - e^{-0,07 \sqrt{365}} = 0,737$$

$$\varphi_{bt} = 3,8$$

$$\Delta f_{p231} = \frac{195}{33} \cdot 4 \cdot 3,8 \cdot 0,737 = 66 \text{ MPa}$$

1.2.5.6.2. DOBA PO NAPUŠTĚNÍ

$$\beta_2 - \beta_1 = 0,263$$

$$f_{b232} = 0,1 \cdot f_{b231}$$

$$\Delta f_{p232} = \frac{195}{33} \cdot 0,4 \cdot 3,8 \cdot 0,263 = 2,4 \text{ MPa}$$

$$\Delta f_{p23} = 66 + 2,4 = 68,4 \text{ MPa}$$

1.2.5.7. ZÁKLADNÍ NAPĚTÍ PŘEDPŮTÍ VÝZTUŽE

$$f_{p0} = f_{p0,k} + \sum_i \Delta f_{p2i}$$

$$f_{p0} = 1221 - 306 - 37,5 - 68,4 = 1084,5 \text{ MPa}$$

• ZÁKL. PŘEDP. SÍLA V 1 LANĚ

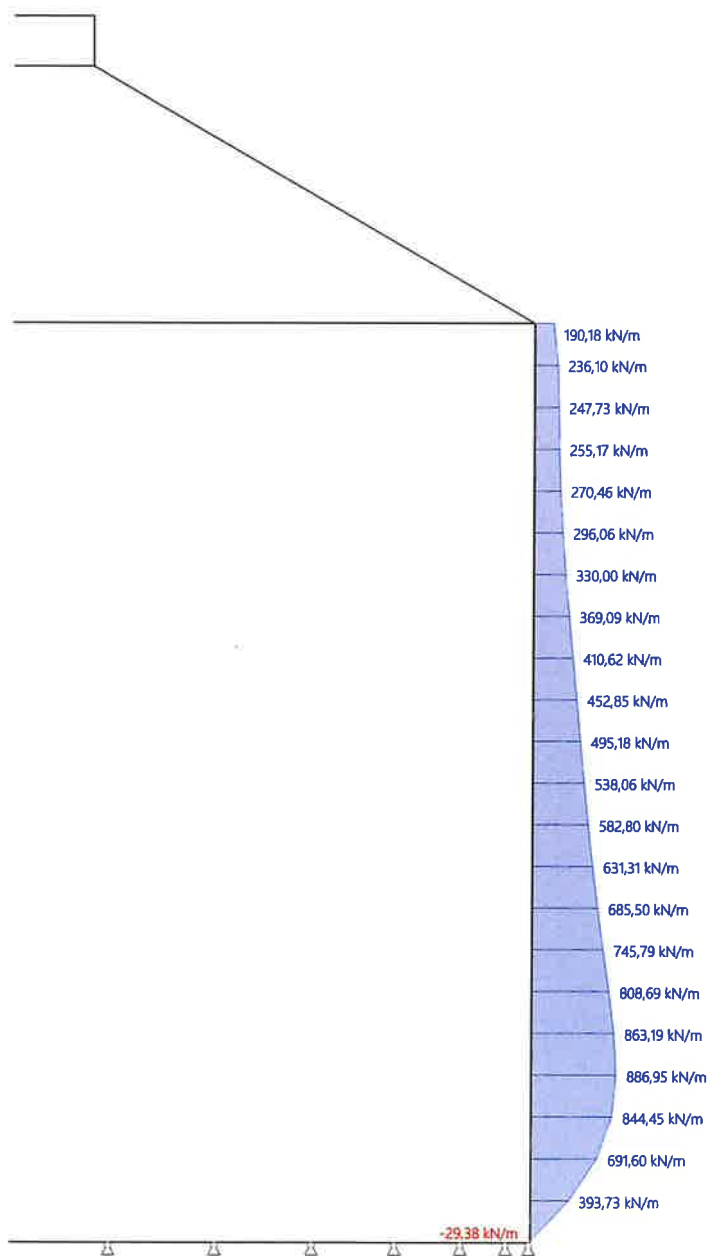
$$N_p = 0,9 \cdot 150 \cdot 10^{-6} \cdot 1084,5 = 146,4 \text{ kN}$$

• NAPIŮVACÍ SÍLA

$$N_{p0} = 210 \text{ kN}$$

# 1.2.5.8. NÁVRH POČTU LAN

SCIAENGINEER



POČET LAN	CELKOVÁ SÍLA PŘI PŘEDPÍČÍ [kN]	PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ PŘI PŘEDPÍČÍ [kN/m²]	PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ PO ZTRÁTÁCH [kN/m²]
3	630	96	67
2	420	64	45
2	420	64	45
3	630	96	67
4	840	128	89
5	1050	160	112
5	1050	160	112
6	1260	192	134
7	1470	225	157
7	1470	225	157
5	1050	160	112

11 x 1000 mm

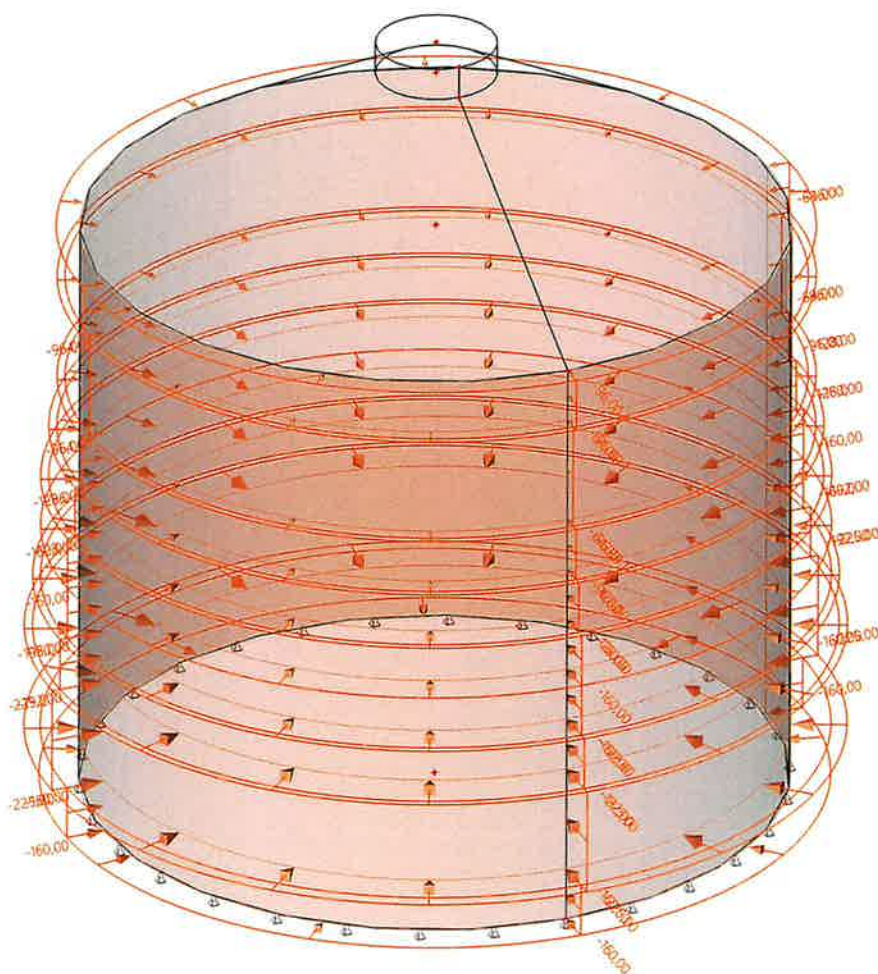
Z

Y X

Result : 2D vnitřní síly

Project : ČOV Vinoř

Printed : 15.01.2025 16:51

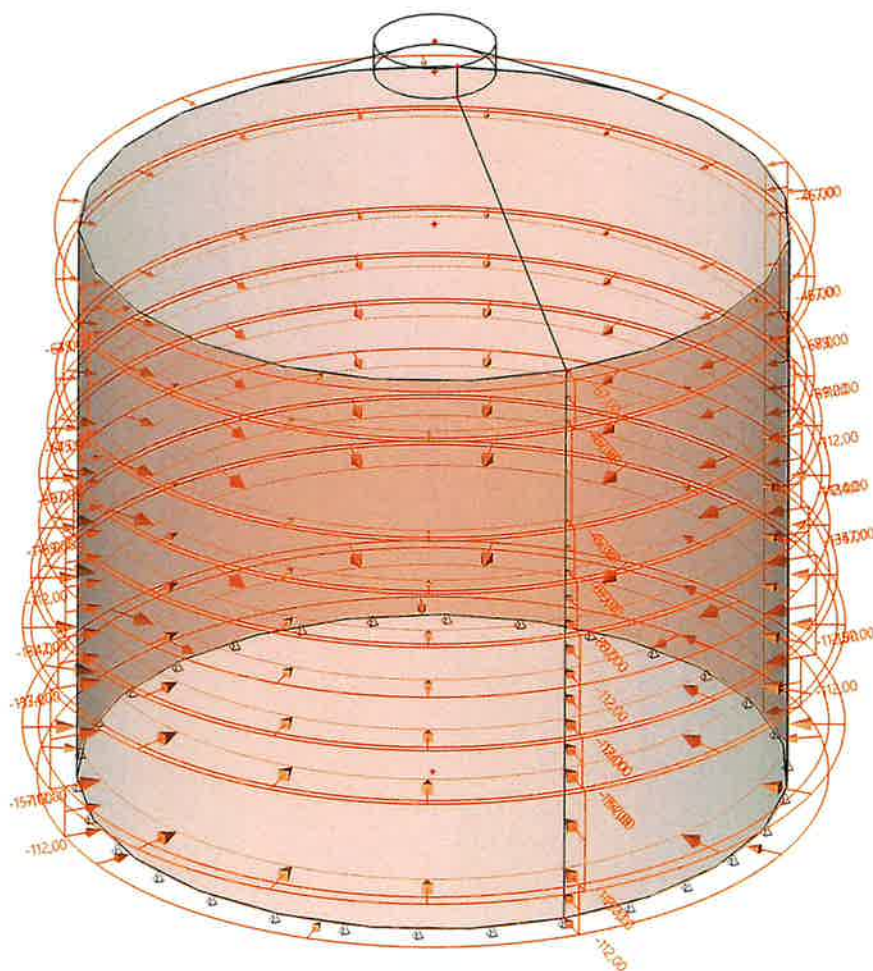
$$N_{p0} = 210 \text{ kN}$$


Y Z X

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 16.01.2025 14:35

1.2.5.10. ZATÍŽENÍ PŘEDPĚTÍ PO ZTRÁTÁCH

$$N_p = 146,4 \text{ kN}$$



Z  
Y X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 16.01.2025 14:37



**1. Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	Tlak kalu	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	Zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	Svislé vrchlíku	Stálé Standard	SZ1	
ZS5	Předpětí při napínání	Stálé Standard	SZ1	
ZS6	Předpětí po ztrátách	Stálé Standard	SZ1	

**2. Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
svislé vrchlíku + kal		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Tlak kalu ZS4 - Svislé vrchlíku	1,350 1,000 1,000
předpětím před ztrátami		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS5 - Předpětí při napínání	1,350 1,000
předpětím po ztrátách+zemní tlak		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - Zemní tlak ZS6 - Předpětí po ztrátách	1,350 1,000 1,000
kal+předpětí+zemní tlak		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Tlak kalu ZS3 - Zemní tlak ZS4 - Svislé vrchlíku ZS6 - Předpětí po ztrátách	1,350 1,000 1,000 1,000 1,000
prázdná nádrž před předpětím		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Svislé vrchlíku	1,350 1,000

# 1.3. PRŮBĚHY VUJTRNICH SIL NAVRH A POSOUZENÍ

**SCIAENGINEER**

 VÝZTUŽ,  $h = 300 \text{ mm}$  - STĚNA I VROHLÍK  $n_x [\text{kN/m}]$ 

- VODROVNÁ VÝZTUŽ

 •  $2 \times 10 \phi 12$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$$N_{rd} = 2,262 \cdot 10^{-3} \cdot 435000 = 984 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = 138,5 \text{ kN} < N_{rd}$$

1. POSOUZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN

$$N^k = \frac{138,5}{1,35} = 103 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = \frac{0,103}{2,262 \cdot 10^{-3}} = 45,4 \text{ MPa}$$

138.46

100.00

80.00

60.00

40.00

20.00

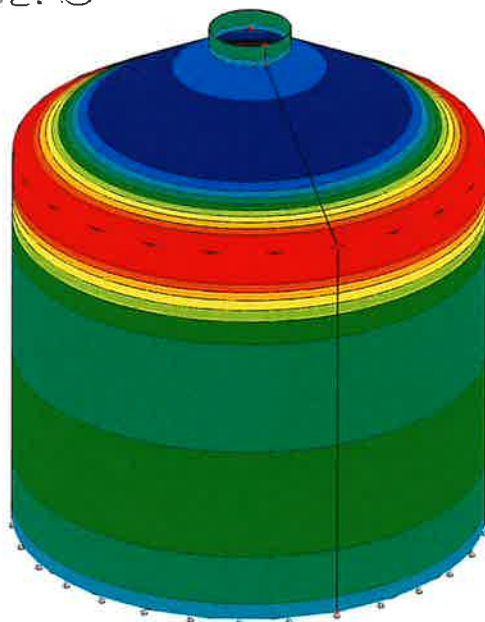
0.00

-20.00

-40.00

-60.00

-93.42



$$f_{ct,eff} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$A_{c,eff} = 0,45 \cdot 2 \cdot 2 = 0,18 \text{ m}^2$$

$$\beta_{eff} = \frac{2,262 \cdot 10^{-3}}{0,18} = 0,0126$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{45,4 - 0,4 \cdot \frac{2,9}{0,0126} (1 + 6,36 \cdot 0,0126)}{210000} < 0$$

$$= 0,6 \cdot \frac{45,4}{210000} = 0,00013$$

$$s_{r,max} = 3,4 \cdot 0,04 + 0,8 \cdot 1 \cdot 0,425 \cdot 0,012 / 0,0126 = 0,46$$

$$w_k = 0,00013 \cdot 0,46 = 0,0000598 \text{ m}$$

$$w_k = 0,0598 \text{ mm} < w_{lim} = 0,15 \text{ mm}$$

 y z  
x

Result : 2D vnitřní síly

 VLASTNÍ HMOTNOST + SVISLÉ  
VROHLÍKU

Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 15:05

- SVISLÁ VÝZTUŽ

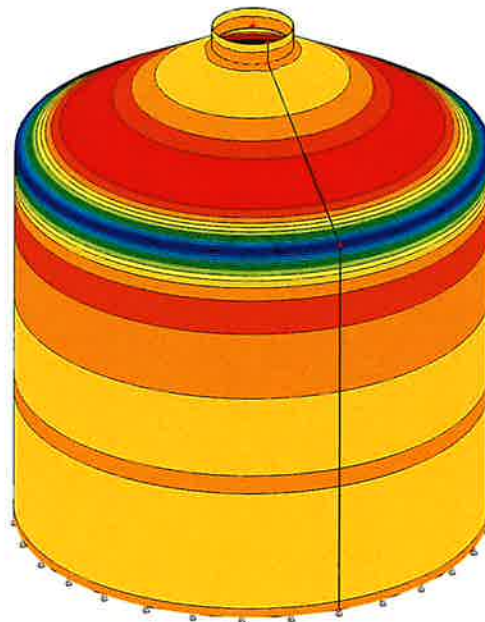
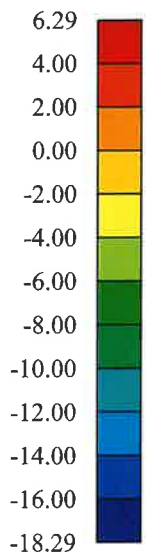
• 5φ16 (c = 52 mm)

$M_{ed} = 100 \text{ kNm} > M_{ed} = 18,3 \text{ kNm}$

$M_k = 13,6 \text{ kNm}$

$W_k = 0,0596 \text{ m} < W_{lim} = 0,2 \text{ m}$

$m_y \text{ [kNm/m]}$



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly

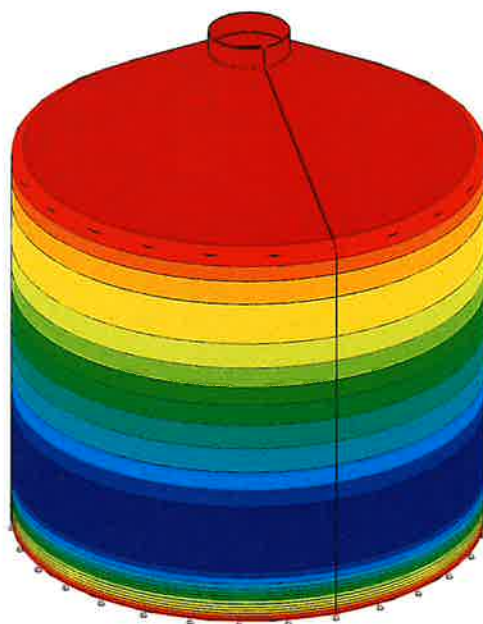
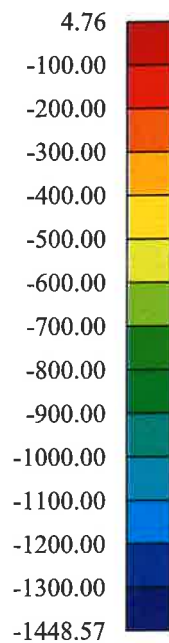
VLASTNÍ Hmotnost + SVISLÉ  
VRCHLÍKU

Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 15:40

- VODOTOVNA VÝZTUŽ  
• 2 x 10  $\phi$  12 (c = 40 mm)

n\_x [kN/m]



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly

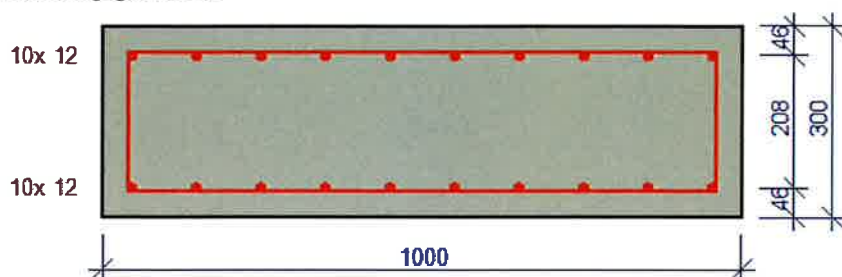
VLASTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ  
PŘED ZTRÁTY

Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 15:54

## Zatížení normálovou silou

### Parametry průřezu



### Vlastnosti betonu

Beton	C 30/37
Charakteristická pevnost v tlaku	$f_{dk} = 30 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$
Pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{dk}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$
Pevnost betonu v tahu	$f_{ctd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa}$
Poměrné přetvoření betonu	$\varepsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E_{cm}} = \frac{20}{33} = 606 \cdot 10^{-6}$
Koeficienty betonu	$\alpha_{cc} = 1 \quad \eta = 1 \quad \lambda = 0.8 \quad (f_{dk} \leq 50 \text{ MPa})$
Součinitel smykové pevnosti	$v_1 = 0.6$
Souč. napětí v tažené části	$\alpha_{cw} = 1$

### Vlastnosti betonářské výztuže

Výztuž	B 500 B
Charakteristická pevnost v tahu	$f_{yk} = 500 \cdot 10^6$
Návrhová pevnost v tahu	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500 \cdot 10^6}{1.15} = 435 \cdot 10^6$
Poměrné přetvoření	$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^9} = 2.17 \cdot 10^{-3}$
Maximální přetvoření v tlaku	Neomezný

### Tabulka kombinací vnitřních sil

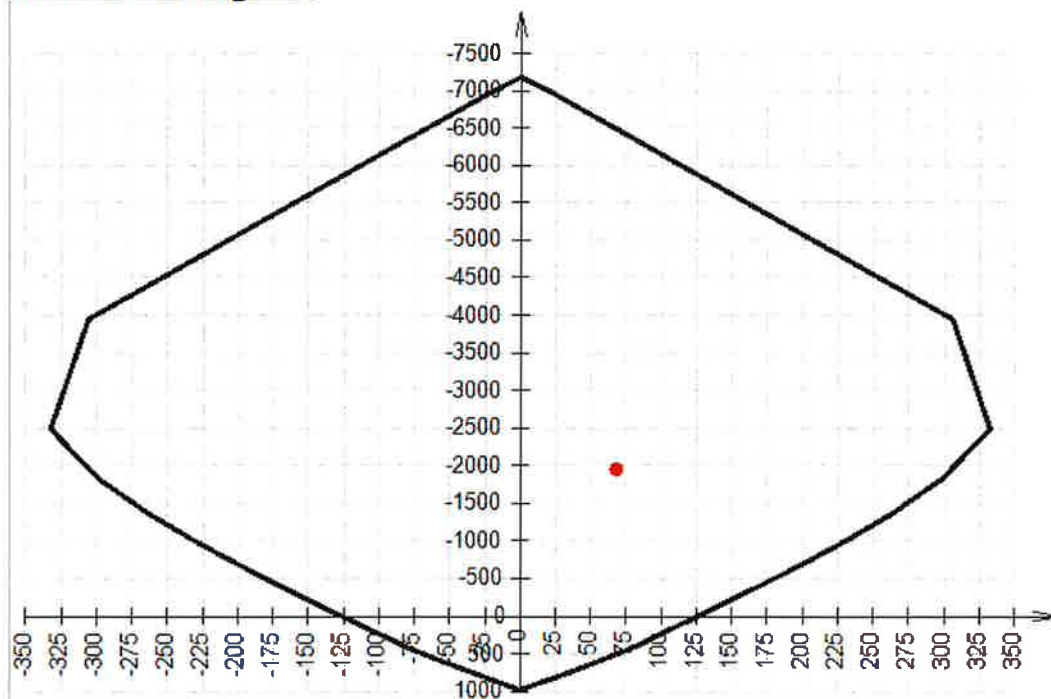
#	N [kN]	My [kNm]
1	-1955	68

Extrém vznikne v kombinaci: 1

$$N_{sd} = 1449 \cdot 1,35 = 1955 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 1955 \cdot 0,03 + 6,5 \cdot 1,35 = 6,8 \text{ kNm}$$

↑  
TVAROVÁ NEPŘESNOST PROVEDENÍ  $\pm 30 \text{ mm}$

**Interakční diagram****Extrémní hodnoty interakčního diagramu**

$$N_{\min} = -983 \text{ kN}$$

$$N_{\max} = 7183 \text{ kN}$$

$$M_{y,\min} = -333 \text{ kNm}$$

$$M_{y,\max} = 333 \text{ kNm}$$

- VODOROVNÁ VÝZTUŽ

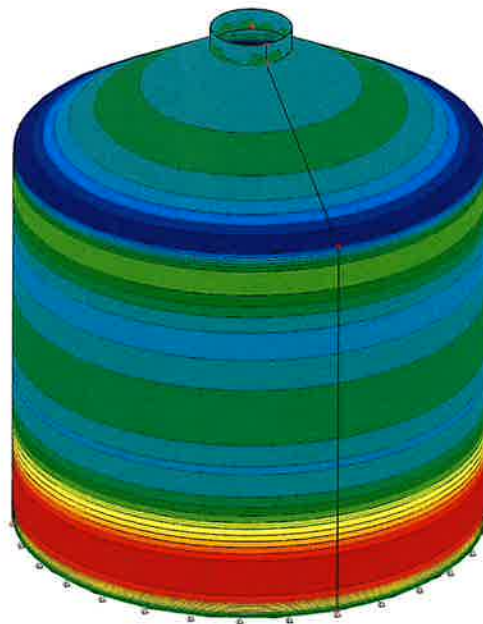
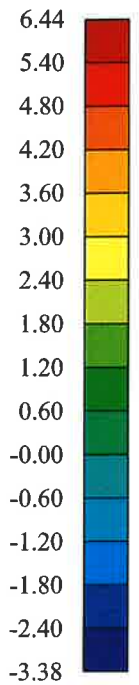
• 10  $\phi$  12 (c = 40 mm)

$$M_{ed} = 119 \text{ kNm} > M_{sd} = 6,5 \cdot 1,35 = 8,8 \text{ kNm}$$

$$M^k = 6,5 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,0174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,15 \text{ mm}$$

m\_x [kNm/m]



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly  
VLÁSTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ  
PŘED ZTRÁTAMI

Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 15:52



- SVISLÁ VÝZTUŽ

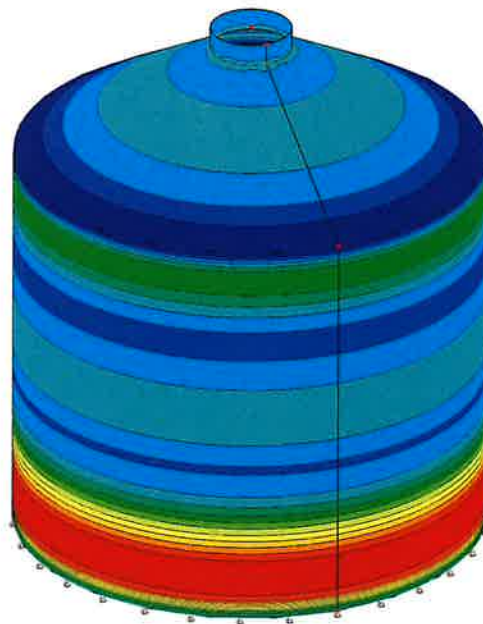
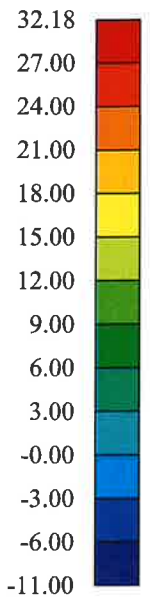
• 5 $\phi$ 16 (c=52mm)

$$M_{\text{red}} = 100 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 32,2 \cdot 1,35 = 43,5 \text{ kNm}$$

$$M^k = 32,2 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,141 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_y [kNm/m]



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ  
PŘED ZTRÁTAMI

Project : ČOV Vinoř

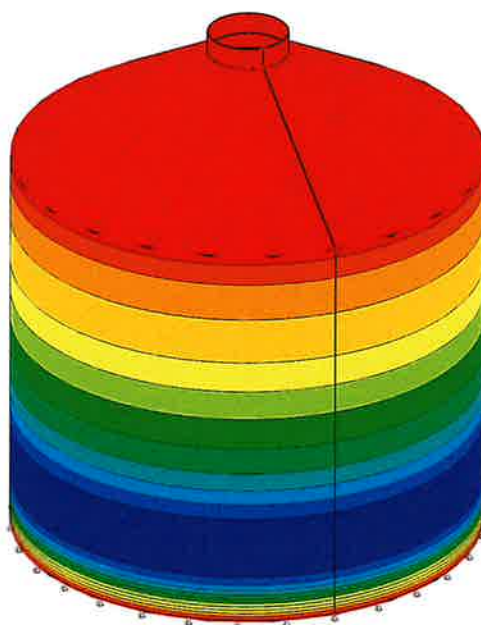
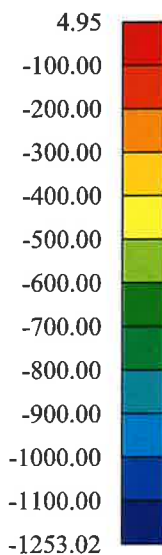
Printed : 16.01.2025 15:48

- VODOTOVNA VÝZTUŽ  
• 2x10ø12

$$N_{\text{sol}} = 1253 \cdot 1,35 = 1692 \text{ kN} < N_{\text{sol}} = 1955 \text{ kN}$$

- VIZ PŘEDPĚTÍ PŘED  
ZTRÁTAMI

$n_x$  [kN/m]



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly  
VLASTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ PO  
ZTRÁTÁCH + ZEMNÍ TLAK  
= PRAZDVA NÁDRŽ

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 16.01.2025 16:09

- SVISLÁ VÝZTUŽ

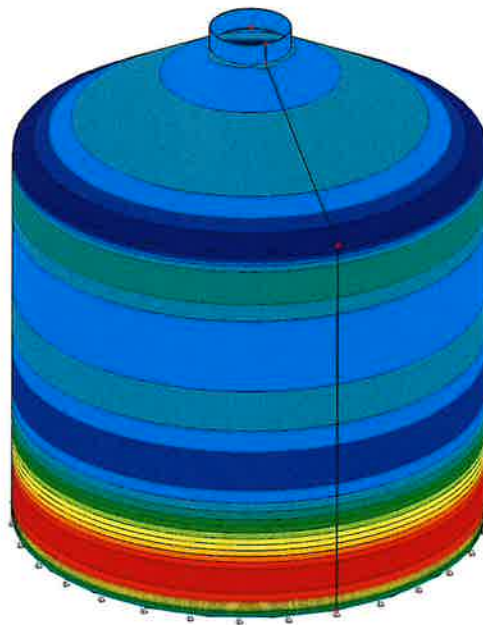
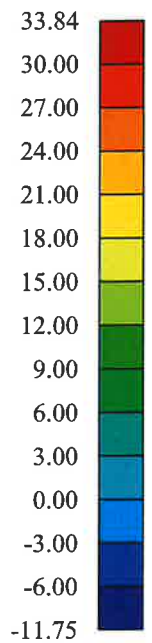
• 5φ16 (c = 52 mm)

$$M_{ed} = 100 \text{ kNm} > M_{ed} = 339.1,35 = 45,8 \text{ kNm}$$

$$M^k = 339 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_y [kNm/m]



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly

PRAZDŇÁ NÁDRŽ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 16:32

- VODOROVNÁ VÝZTUŽ  
• 2 x 10  $\phi$  12 (c = 40 mm)

$$N_{\text{Ed}} = 984 \text{ kN} > N_{\text{sd}} = 34,1 \text{ kN}$$

$$N^k = 34 \text{ kN}$$

$$w_k = 0,02 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,15 \text{ mm}$$

n\_x [kN/m]

34.09

0.00

-30.00

-60.00

-90.00

-120.00

-150.00

-180.00

-210.00

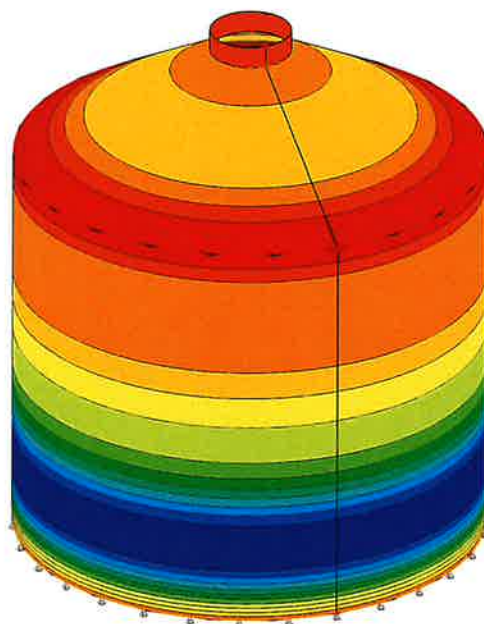
-240.00

-270.00

-300.00

-330.00

-366.84



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + SVISLÉ +  
+ PŘEDPĚTÍ PO ZTRÁTÁCH + ZEMNÍ TLAK + KAL +  
= PLNÁ NÁDRŽ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 16:37

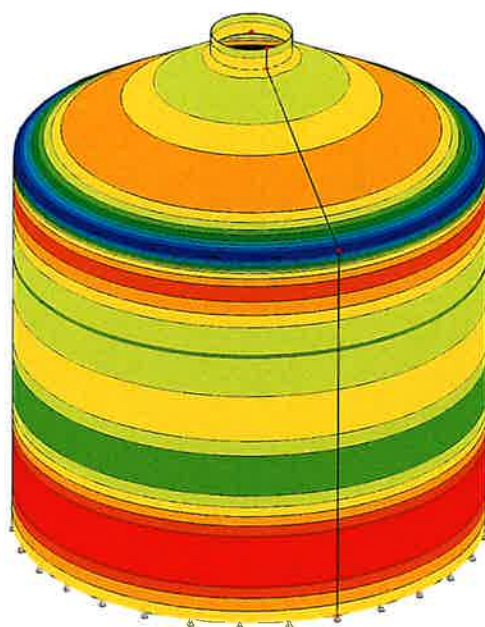
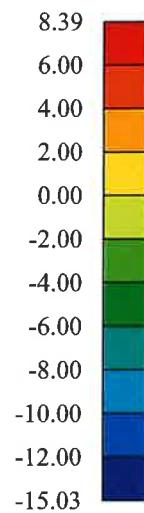
- SVISLÁ VÝZTUŽ

• 5 $\phi$ 16 (c = 52mm)

$M_{ed} = 100 \text{ kNm} > M_{sd} = 15,1 \text{ kNm}$

SCIAENGINEER

$m_y$  [kNm/m]



z  
y x

Result : 2D vnitřní síly

PLNÁ NÁDRŽ

Project : ČOV Vinoř

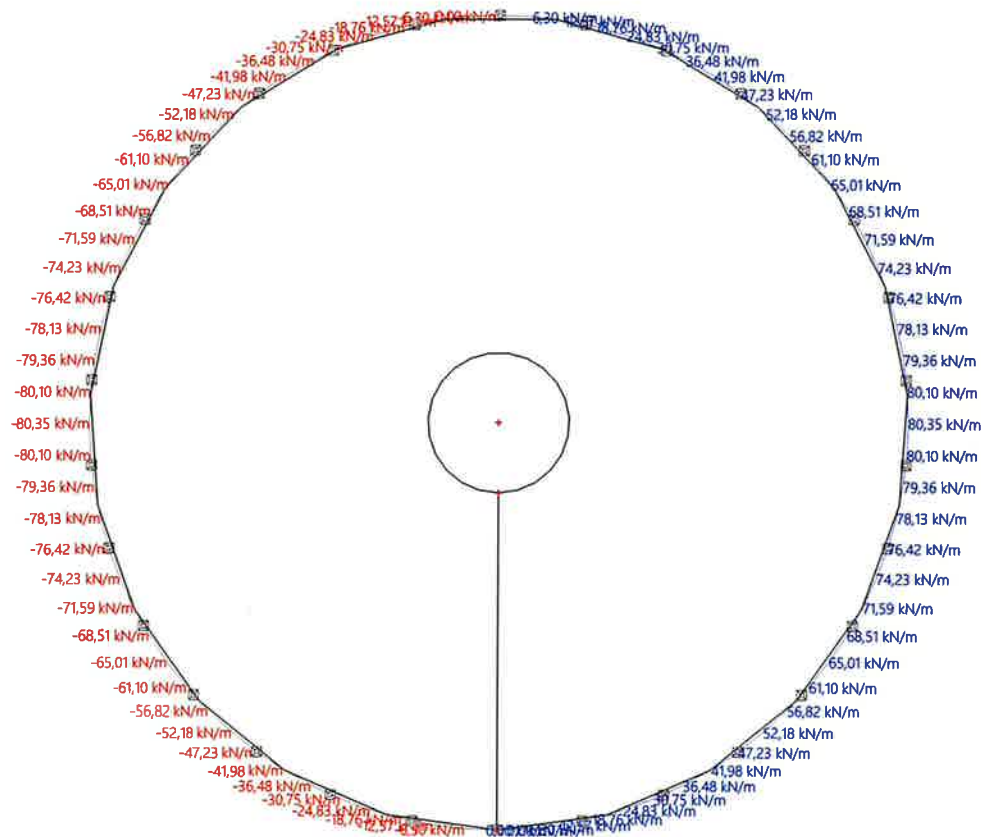
Printed : 16.01.2025 16:41

# 1.4. REAKCE - NÁVRH KOTEV - VODOROVNĚ

$$V_{Ed} = 204 \text{ kN/m'}$$

•  $\phi 16$  a  $200 \text{ mm}$  V OSE STĚNY

$$V_{Rd} = 1,005 \cdot 10^3 \cdot 435000 \cdot 0,6 = 262 \text{ kN} > V_{Ed}$$

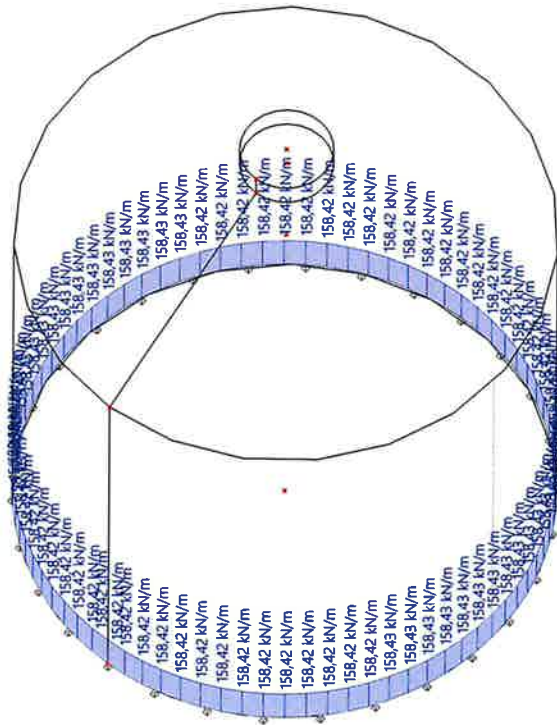


Y  
Z X

Result : Reakce  
PŘEDPĚTÍ PŘED ZTRÁTAMI

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 16.01.2025 16:52

# 1.5. REAKCE - SVISLE - ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉ DESKY



Z Y

X

Result : Reakce  
VLÁSTNÍ HMOTNOST + SVISLE

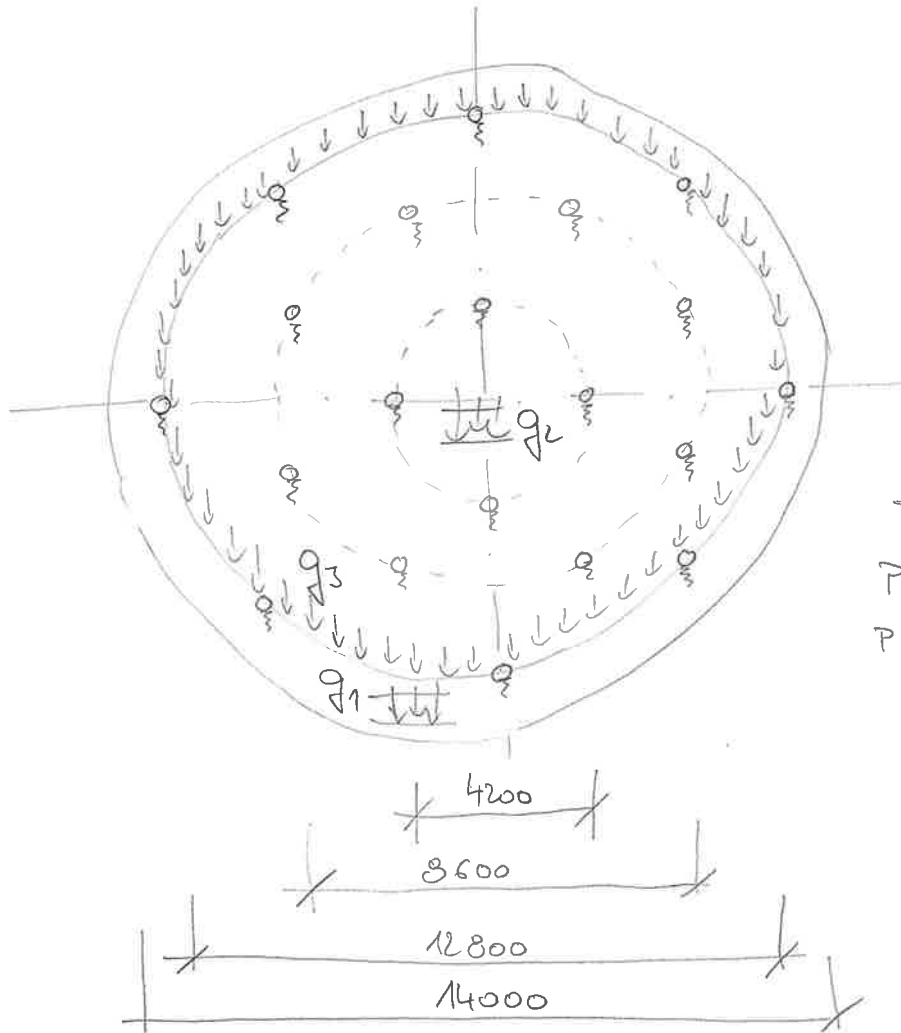
Project : ČOV Vinoř

Printed : 16.01.2025 17:36



## 2. ZÁKLADOVÁ DESKA

### 2.1. STATICKÉ SCHÉMA A ZATÍŽENÍ



TL. DESKY 600 mm  
PÉROVÁ KONSTANTA  
PILOT 100 kN/mm

Podloží:

$$E_{def} = 3 \text{ MPa}; \quad \nu = 0,40; \quad \mu = 19 \text{ kN/m}^3; \quad m = 0,2$$

$$q_1 = 0,6 \cdot 25 \cdot 1,37 = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 20 + 10 \cdot 12 \cdot 1,37 = 182 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 159 \text{ kN/m}^2$$

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

16. ledna 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 04 - vyhnívací nádrž

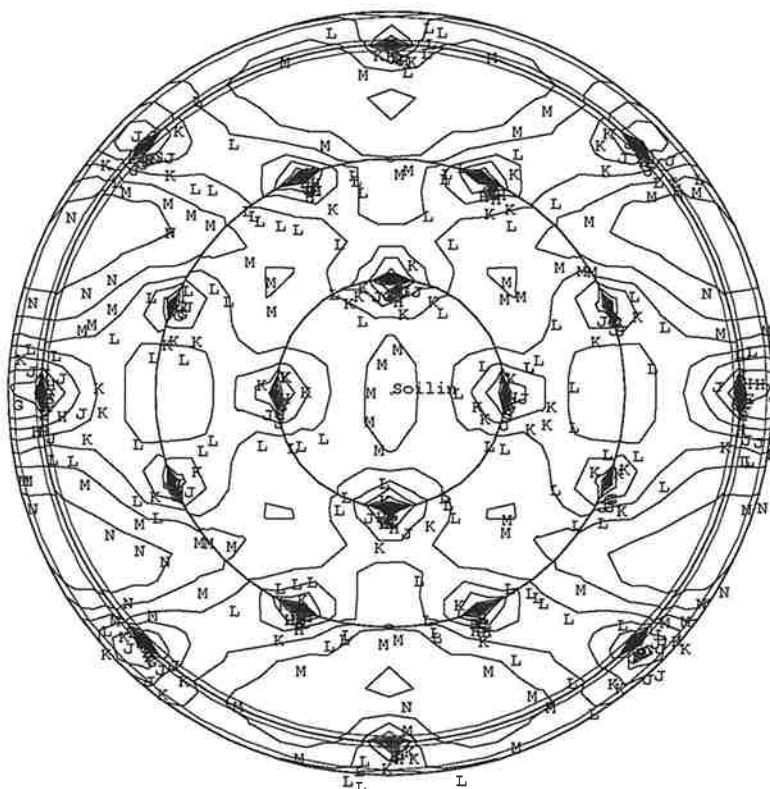
Popis : základová deska

Autor : kjan

## 2.2. PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL

• REDUKCE MOMENTU NAD PODPOROU

$$\Delta M_{ed} = \frac{1237.06}{8} = 93.63 \text{ kNm}$$



my	[kNm/m]
max	134.737
N	89.824
M	44.912
L	0.000
K	-46.086
J	-92.172
H	-138.258
G	-184.344
E	-230.430
D	-276.516
C	-322.602
B	-368.688
A	-414.775
min	-460.861

Vnitřní síla - my - ZS : 1

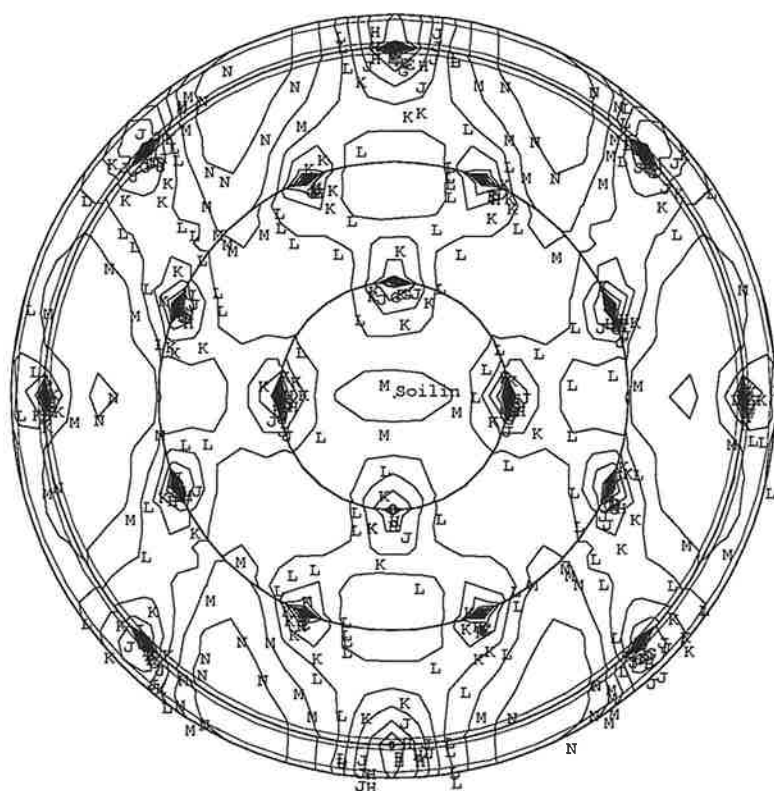
Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

16. ledna 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 04 - vyhnívací nádrž

Popis : základová deska

Autor : kjan

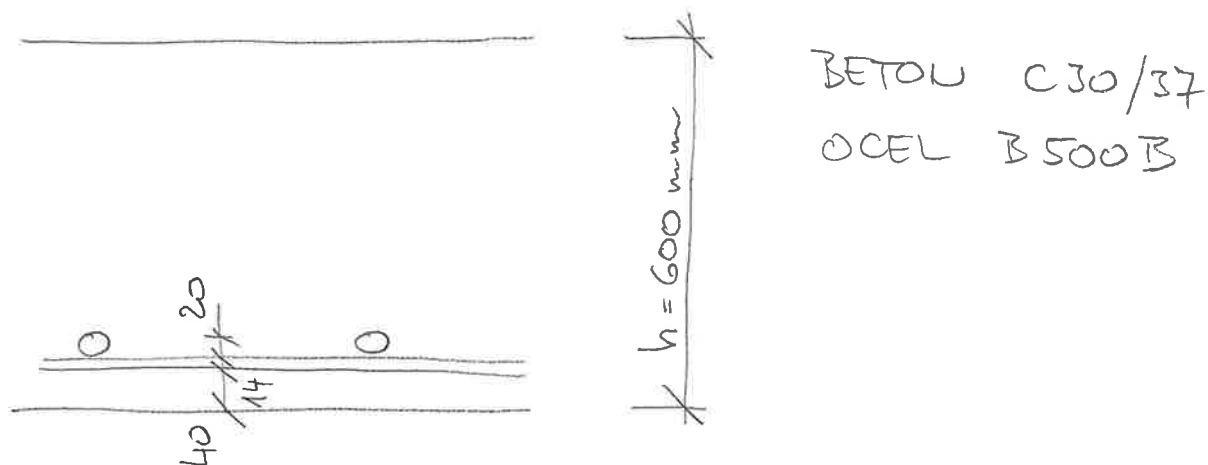


mx [kNm/m]	
max	136.012
N	90.675
M	45.337
L	0.000
K	-45.407
J	-90.814
H	-136.221
G	-181.628
E	-227.035
D	-272.443
C	-317.850
B	-363.257
A	-408.664
min	-454.071

Vnitřní síla - mx - ZS : 1

## 2.3. NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

### 2.3.1. SPODNÍ VÝZTUŽ



- TANGENCIÁLNÍ VÝZTUŽ:  $8\phi 14$  ( $A_s = 1,232 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ )

$$M_{\text{red}} = 289 \text{ kNm} \quad (c = 40 \text{ mm}) > M_{\text{sd}} = 136 \text{ kNm}$$

$$M^k = \frac{136}{1,35} = 101 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,163 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

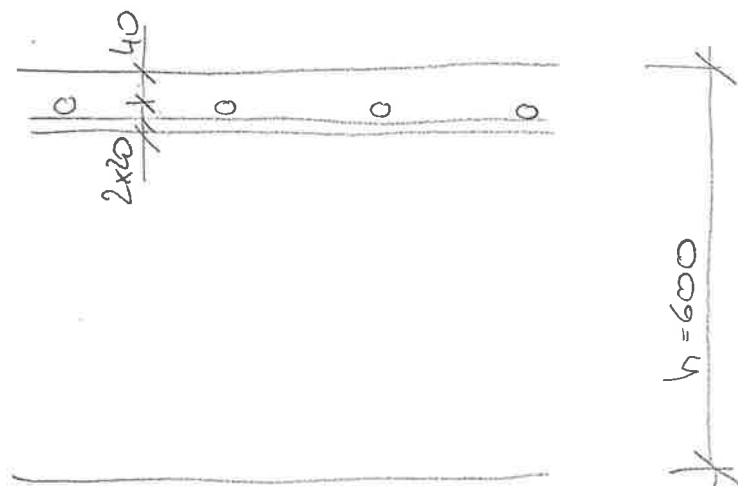
- RADIALNÍ VÝZTUŽ:  $5\phi 20$  ( $A_s = 1,571 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ )

$$M_{\text{red}} = 354 \text{ kNm} \quad (c = 54 \text{ mm}) > M_{\text{sd}} = 136 \text{ kNm}$$

$$M^k = 101 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

### 2.3.2. HORUÍ VÝZTUŽ



- TANGENCIÁLNÍ VÝZTUŽ:  $8\phi 14 + 4\phi 20$  ( $A_s = 2489 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ )

$$M_{\text{red}} = 565 \text{ kNm} \quad (c = 40 \text{ mm}) > M_{\text{sd}} - \Delta M_{\text{Ed}} = 460 - 73 = 367 \text{ kNm}$$

$$M_k = \frac{367}{1,35} = 272 \text{ kNm}$$

$$\phi = \frac{8 \cdot 14^2 + 4 \cdot 20^2}{8 \cdot 14 + 4 \cdot 20} = 16,5 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

- RADIÁLNÍ VÝZTUŽ:  $10\phi 20$  ( $A_s = 3142 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ )

$$M_{\text{red}} = 686 \text{ kNm} \quad (c = 54 \text{ mm}) > M_{\text{sd}} - \Delta M_{\text{Ed}} = 367 \text{ kNm}$$

$$M_k = 272 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

Program : IDA Nexis32 release 3.90.161

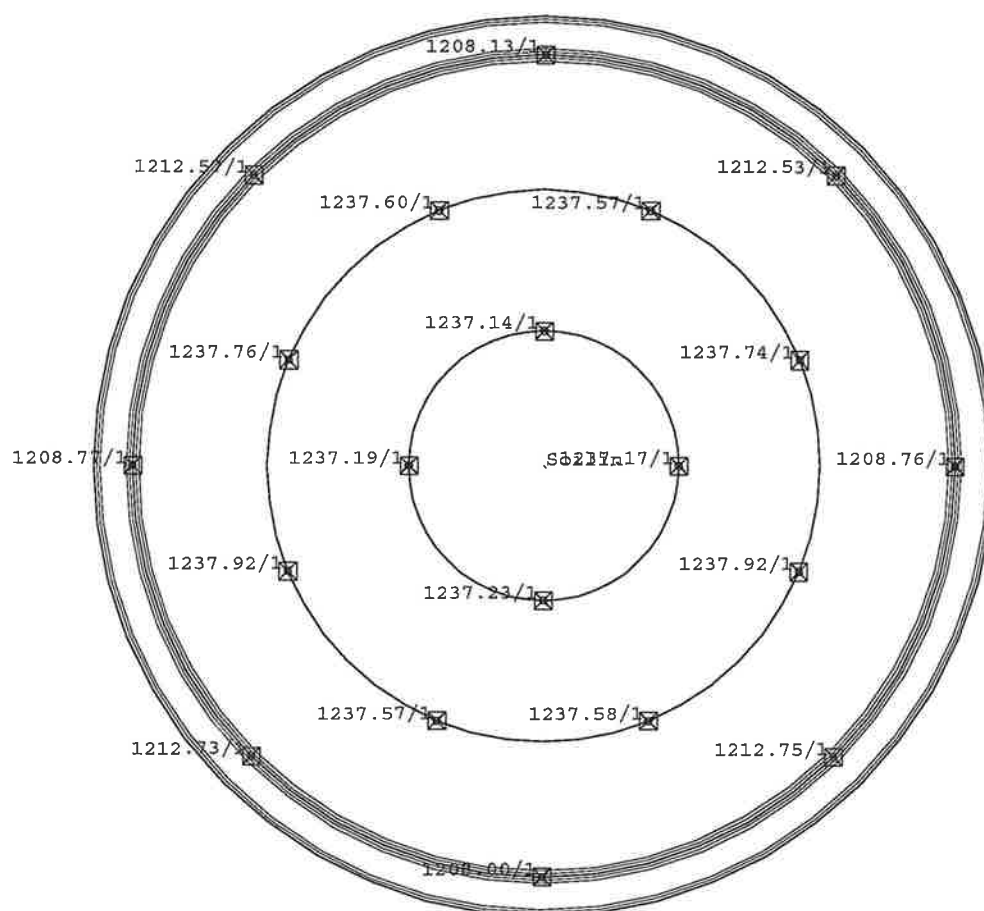
16. ledna 2025

Projekt : ČOV Vinoř - SO 04 - vyhnívací nádrž

Popis : základová deska

Autor : kjan

2.3.3. REAKCE, MEZÍ STAV PORUŠENÍ  
PROTLAČENÍM



Reakce. Zat. stav(y) : 1

-180-

DATUM:

7.3.2018 12:12

AKCE:

## PROTLAČENÍ - KRUHOVÝ SLOUP

MAX. SILA:  $V_{Ed} = 1244$  kN

SLOUP:  $D = 600$  mm

pozice:  $\beta = 1,15$

1,5 ... rohový sloup  
1,4 ... krajní sloup  
1,15 ... středový sloup

DESKA:  $h = 600$  mm

max.  $\phi$  výztuže:  $20$  mm  
krytí:  $40$  mm

$dx = 550$  mm  
 $dy = 530$  mm  
 $d = 540$  mm

$A_s = 1232$  mm<sup>2</sup>/m

$\rho = 0,00228 \leq 0,02$  OK

BETON:  $30 / 37$

$f_{ck} = 30$  MPa

$f_{cd} = 20$  MPa

OCEL:  $B 500$

$f_{yk} = 500$  MPa

$f_{yd} = 434,783$  MPa

### POSOUZENÍ V LÍCI PODEPŘENÍ:

$u_i = 1884,96$  mm

$$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d}$$

$V_{Ed} = 1405,48$  kPa

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}$$

$V_{Rdmax} = 5280$  kPa

$$V_{Rdmax} \geq V_{Ed}$$

VYHOVÍ

### 1. KRITICKÝ OBVOD:

$u_1 = 8670,8$  mm

$$V_{Edmax} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

$V_{Edmax} = 305,538$  kPa

$$V_{Rdc} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot k(100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}$$

$\gamma_c = 1,5$

$k = 1 + odm(200/d)$

$k = 1,60858 \leq 2$  OK

$V_{Rdc} = 366,497$  kPa

$$V_{Rdc} \geq V_{Edmax}$$

VYHOVÍ - BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE



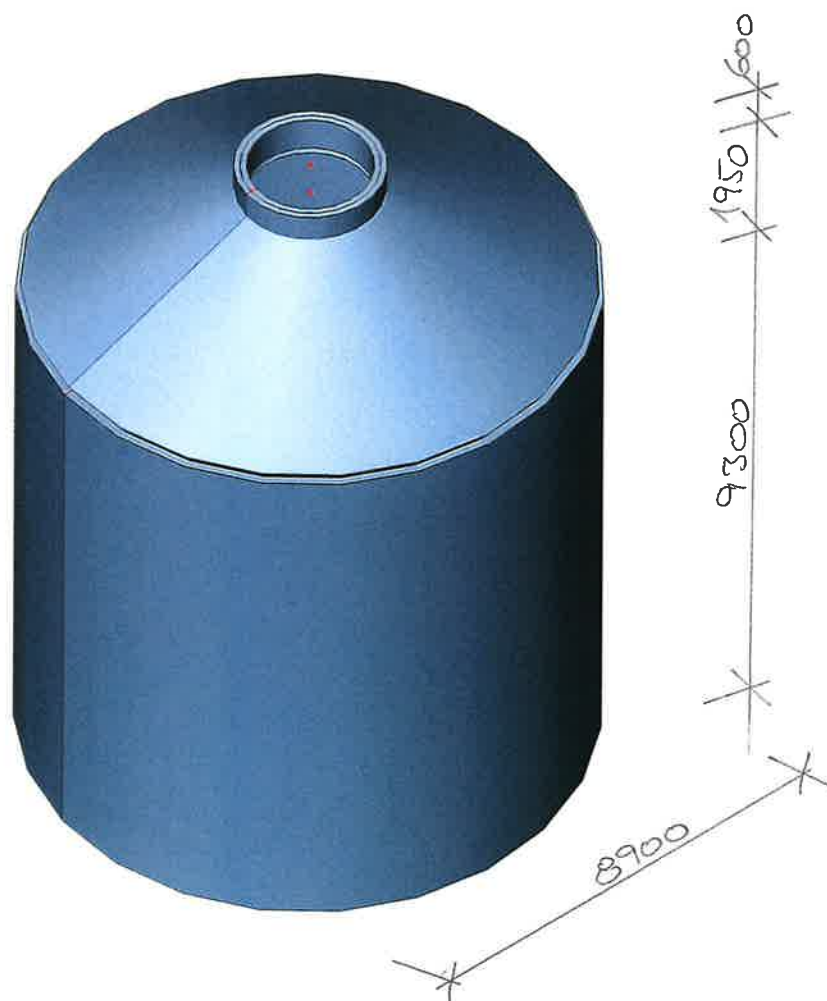
### C3) ZAHUŠŤOVACÍ NADRŽ

#### 1. OBVODOVÁ STĚNA A VRCHLÍK

##### 1.1. STATICKÉ SCHÉMA

##### • TLOUŠŤKY KONSTRUKCÍ

- OBVODOVÁ STĚNA 300 mm
- VRCHLÍK 300 mm
- STĚNA LUCERNY 200 mm



• BETON C 30/37

z  
y  
x

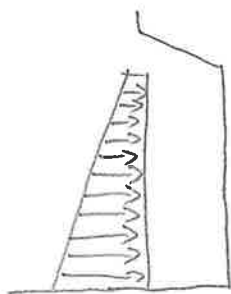
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 03.02.2025 08:57

## 1.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

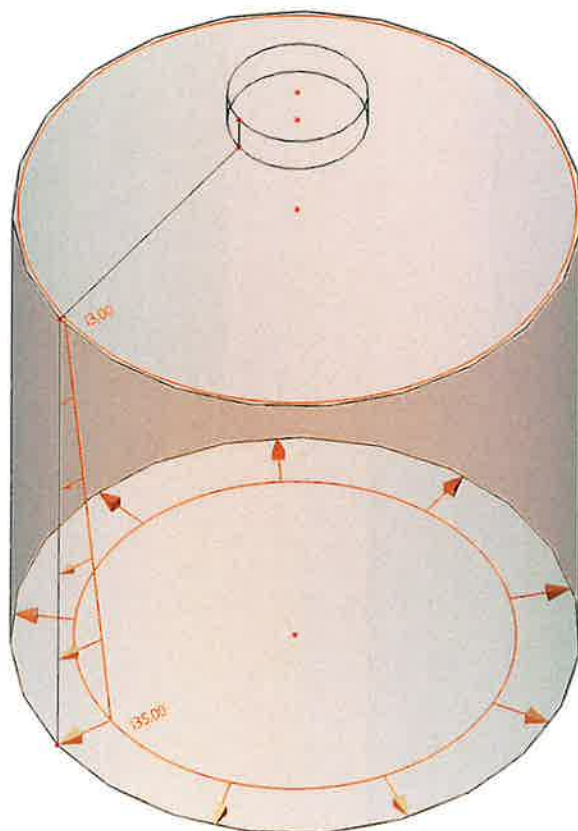
### 1.2.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

### 1.2.2. ZATÍŽENÍ TLAKEM KALU



$$q_{v1}^d = 1 \cdot 108 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 13 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{v2}^d = 103 \cdot 108 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 135 \text{ kN/m}^2$$



z  
y  
x

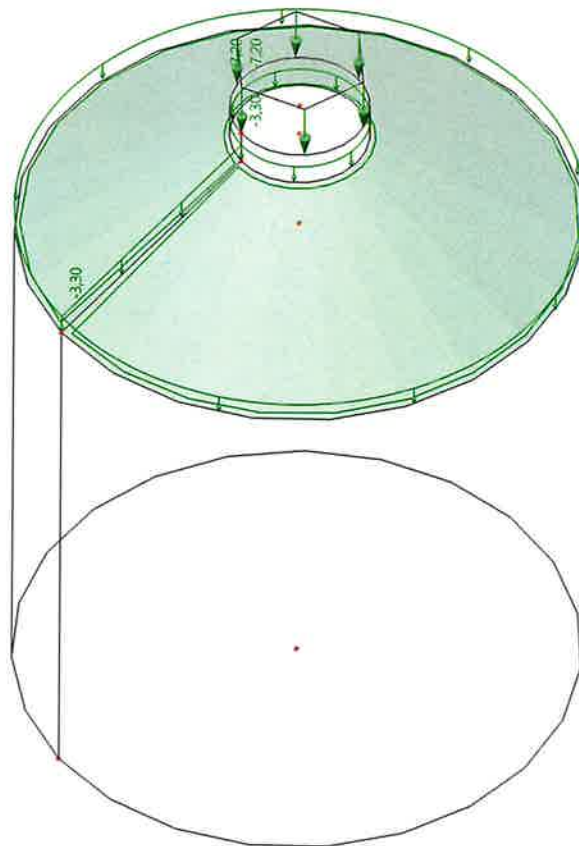
Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 09:03

## 1.2.3. SVISLÉ ZATÍŽENÍ VROHLÍKU

• PLOŠNÉ PLÁŠTĚ	$f^k [kN/m^2]$	$\mu^+$	$f^d [kN/m^2]$
SMÍH	0,56	1,5	0,84
UŽITNÉ	0,75	1,5	1,13
PLECH	0,12	1,35	0,16
PRKNA 24mm	0,12	1,35	0,16
IZOLACE	0,20	1,35	0,27
HRAVOLT+LATE	0,20	1,35	0,27
ZÁVĚŠT TECHNOLOGIE	0,30	1,35	0,41
CELKEM	2,25		3,24



## • DESKOU LUCERNY

$$f^d = 5 \cdot 1,5 + 0,03 \cdot 78 \cdot 1,35 = 11 kN/m^2$$

$$q^d = \frac{\pi \cdot 1,2^2 \cdot 11}{\pi \cdot 22} = 7,2 kN/m'$$

z y

x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoh

Printed : 03.02.2025 09:08

-184-

#### 1.2.4. ZATÍŽENÍ PŘEDPĚTÍM, VÝPOČET ZTRÁT PŘEDPĚTÍ

- SEDMIDRÁTOVÁ STABILIZOVANÁ LANA

$$f_{pk} = 1770 \text{ MPa}$$

$$D = 15,7 \text{ mm}$$

$$S_n = 150 \text{ mm}^2$$

$$F_{p0,1k} = 234 \text{ kN}$$

$$F_{pk} = 266 \text{ kN}$$

- MAX. NAPÍVACÍ SÍLA

$$F_{pmax} = 0,8 \cdot 266 = 212,8 \text{ kN}$$

$$= 0,9 \cdot 234 = 210,6 \text{ kN}$$

#### 1.2.4.1. TŘENÍM PŘEDPÍVACÍ VÍZTUŽE - SCHÉMA NAPÍVACÍ

$$\Delta f_{p11} = \sigma_{pin} [1 - e^{-(\mu \cdot \alpha_x + k_1 \cdot a_x)}]$$

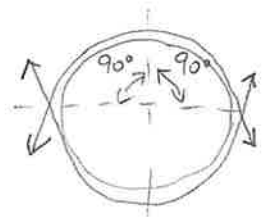
$$\sigma_{pin} = \frac{92106}{150 \cdot 10^{-6}} = 1404 \text{ MPa}$$

$$\mu = 0,10$$

$$\alpha_x = 90^\circ = \frac{\pi}{2} = 1,57$$

$$a_x = 0$$

$$\Delta f_{p11} = -1404 [1 - e^{-0,1 \cdot 1,57 + 0}] = 204 \text{ MPa}$$



#### 1.2.4.2. ZTRÁTA POKW ZEM V KOTVĚ

$$a_p = 4 \text{ mm}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{\frac{a_p \cdot E_p \cdot \Delta p}{F_{pmax} \cdot \mu \cdot r}}$$

$$r = \frac{9,2}{2} = 4,6 \text{ m}$$

$$\mu = 0,10$$

$$F_{pmax} = 213 \text{ kN}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{\frac{0,004 \cdot 195000 \cdot 150 \cdot 10^{-6}}{0,213 \cdot 0,10 \cdot 4,6}} = 1,093 \text{ rad}$$

VELIKOST ZTRÁTY V MÍSTĚ KOTVENÍ

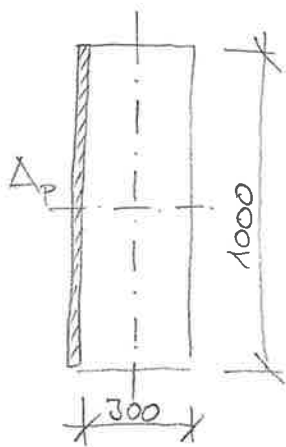
$$\Delta f_{P12} = f_{Pmax} (-2 \cdot \mu \cdot \alpha_0 - 2 \cdot k_1 \cdot a_0)$$

$$\Delta f_{P12} = 1420 \cdot (2 \cdot 0,1 \cdot 1,093 + 0) = 310 \text{ MPa}$$

1.2.4.3. ZTRÁTA POSTUPNÝM PŘEDPÍNÁNÍM

POČET OTÁČEK  $m = 5 \text{ OT} / 1 \text{ m}$  STĚNY

$$\Delta f_{P13} = - \left( f_{Pmax} + \Delta f_{P11} + \Delta f_{P12} \right) \frac{m-1}{m} \frac{\alpha_{p0}-1}{\alpha_{p0}+1}$$



$$A_p = 5 \cdot 150 \cdot 10^{-6} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$E_b = 33000 \text{ MPa}$$

$$E_p = 195000 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{p0} = \frac{1}{1 - \frac{195 \cdot 0,75 \cdot 10^{-3}}{33 \cdot 0,3062} \left[ 1 + \left( \frac{0,157}{0,0866} \right)^2 \right]} = 1,066$$

$$\Delta f_{P13} = (1420 - 260) \cdot \frac{5-1}{5} \frac{1,066-1}{1,066+1} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{P12} = f_{Pmax} + \sum_2 \Delta f_{P1i}$$

$$f_{P12} = 1420 - 310 - 30 = 1080 \text{ MPa}$$

$$f_{P0,12} = 1,066 \cdot 1080 = 1151 \text{ MPa}$$

#### 1.2.4.4. ZTRÁTA DOTVAROVÁNÍM PŘEDPÍLACÍ VÝZTUŽE

$$\Delta f_{p21} = \varphi_p (\beta_{p2} - \beta_{p1}) \cdot f_{p1k}$$

$$\varphi_p = w_{pd} \cdot \left(1 - w_{pd} \frac{f_{pk}}{f_{p1k}}\right)$$

$$\varphi_p = 0,133 \left(1 - 0,5 \cdot \frac{1770}{1080}\right) = 0,024$$

$$\Delta f_{p21} = 0,024 \cdot 1080 = 26 \text{ MPa}$$

#### 1.2.4.5. ZTRÁTA SMRŠTĚNÍM BETONU

$$\Delta f_{p22} = \epsilon_{bs} \cdot E_p$$

$$\epsilon_{bs} = \epsilon_{fbs} (\beta_2 - \beta_1)$$

$$\epsilon_{fbs} = -0,33 \cdot 10^{-3}$$

$$\beta_1 = 1 - e^{-0,07\sqrt{60}} = 0,418$$

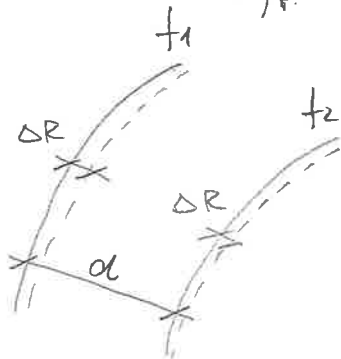
$$\beta_2 = 0$$

$$\Delta f_{p22} = 0,33 \cdot 10^{-3} (1 - 0,418) \cdot 195000 = 37,5 \text{ MPa}$$

#### 1.2.4.6. ZTRÁTA DOTVAROVÁNÍM BETONU

$$\Delta f_{p23} = \frac{E_p}{E_b} \sum_i f_{bi} \cdot \Delta \varphi_i$$

$$f_p = -\Delta p \cdot f_p \left( \frac{1}{A_b} + \frac{e_b^2}{I_b} \right) \quad \frac{e_b^2}{I_b} = 0$$



$$R_2 = 4,3 \text{ m}$$

$$R_1 = 4,3 + 0,3 = 4,6 \text{ m}$$

$$E_b = 33000 \text{ MPa}$$

$$f_1 = \frac{\Delta R}{R_1} \cdot E \quad ; \quad f_2 = \frac{\Delta R}{R_2} \cdot E$$

$$f_2 = 1,070 f_1$$

$$f_b = \frac{A_p \cdot f_p}{A_s}$$

$$f_b = \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \cdot 1080}{0,3} = 2,7 \text{ MPa}$$

$$f_{b2} = 2,7 + \frac{0,070}{2} \cdot 2,7 = 2,8 \text{ MPa}$$

1.2.4.6.1. DOBA OD PŘEDPnutí DO NAPUŠTĚNÍ

$$E_b = \mu_{bd} \cdot \alpha_e \cdot E_{b0}$$

$$\mu_{bd} = \alpha_e = 1 \rightarrow E_b = E_{b0} = 33000 \text{ MPa}$$

$$\alpha_1 = 0$$

$$\alpha_2 = 365 \text{ DŮ} - \text{NAPUŠTĚNÍ OD PŘEDPnutí}$$

$$\beta_1 = 0$$

$$\beta_2 = 1 - e^{-0,07 \sqrt{365}} = 0,737$$

$$\varphi_{bt} = 3,8$$

$$\Delta f_{p231} = \frac{195}{33} \cdot 2,8 \cdot 3,8 \cdot 0,737 = 47 \text{ MPa}$$

1.2.4.6.2. DOBA PO NAPUŠTĚNÍ

$$\beta_2 - \beta_1 = 0,263$$

$$f_{b232} = 0,1 \cdot f_{b231}$$

$$\Delta f_{p232} = \frac{195}{33} \cdot 0,28 \cdot 3,8 \cdot 0,263 = 1,7 \text{ MPa}$$

$$\Delta f_{p23} = 47 + 1,7 = 48,7 \text{ MPa}$$

1.2.4.7. ZÁKLADNÍ NAPĚTÍ PŘEDPŮVACÍ VÝZTUŽE

$$f_{p0} = f_{p0,k} + \sum_i \Delta f_{p2i}$$

$$f_{p0} = 1151 - 26,0 - 37,5 - 48,7 = 1038,8 \text{ MPa}$$

• ZÁKL. PŘEDP. SÍLA V 1 LANĚ

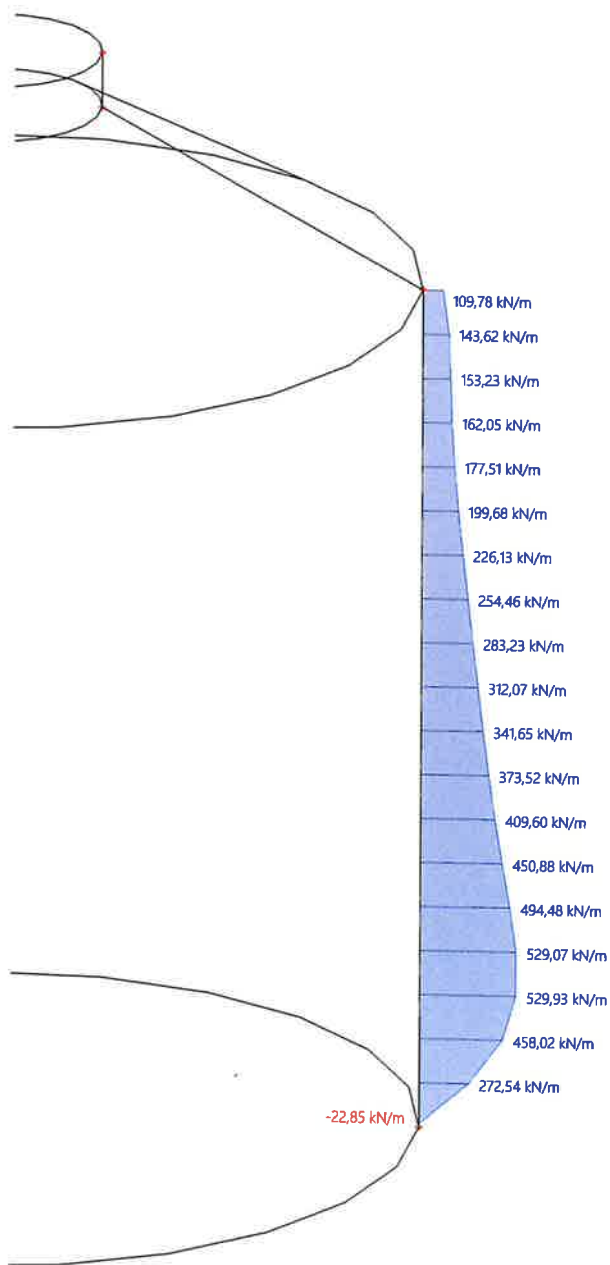
$$N_p = 0,9 \cdot 150 \cdot 10^{-6} \cdot 1038,8 = 140 \text{ kN}$$

• NAPÍVACÍ SÍLA

$$N_{p0} = 210 \text{ kN}$$



# 1.2.4.8. NÁVRH POČTU LAN



POČET LAN	CELKOVÁ SÍLA PŘI PŘEDPÍVÁNÍ [kN]	POŠUVÉ ZATÍŽENÍ PŘI PŘEDPÍVÁNÍ [kN/m <sup>2</sup> ]	POŠUVÉ ZATÍŽENÍ PO ZTRÁTÁCH [kN/m <sup>2</sup> ]
2	420	91	61
2	420	91	61
2	420	91	61
3	630	137	92
3	630	137	92
4	840	183	122
5	1050	228	152
5	1050	228	152
4	840	183	122

1500

8 x 1000 mm

Y  
Z  
X

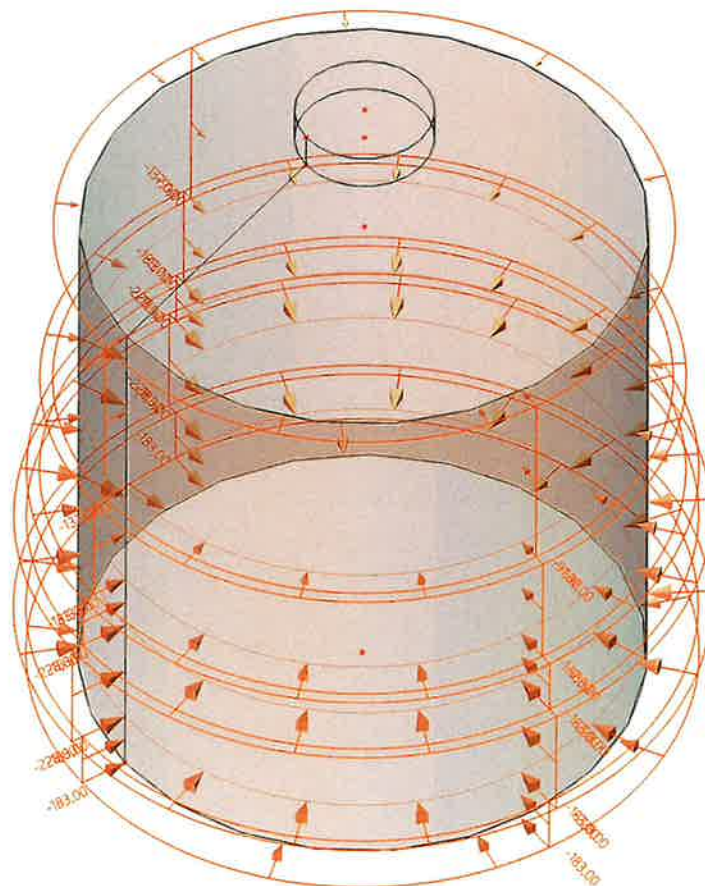
Result : 2D vnitřní síly

Project : ČOV Vnoř

Printed : 31.01.2025 15:43

1.2.4.9. ZATÍŽENÍ PŘI PŘEDPÍNAČI  
PŘED ZTRÁTAH PŘEDPĚTÍ

$$N_{p0} = 210 \text{ kN}$$



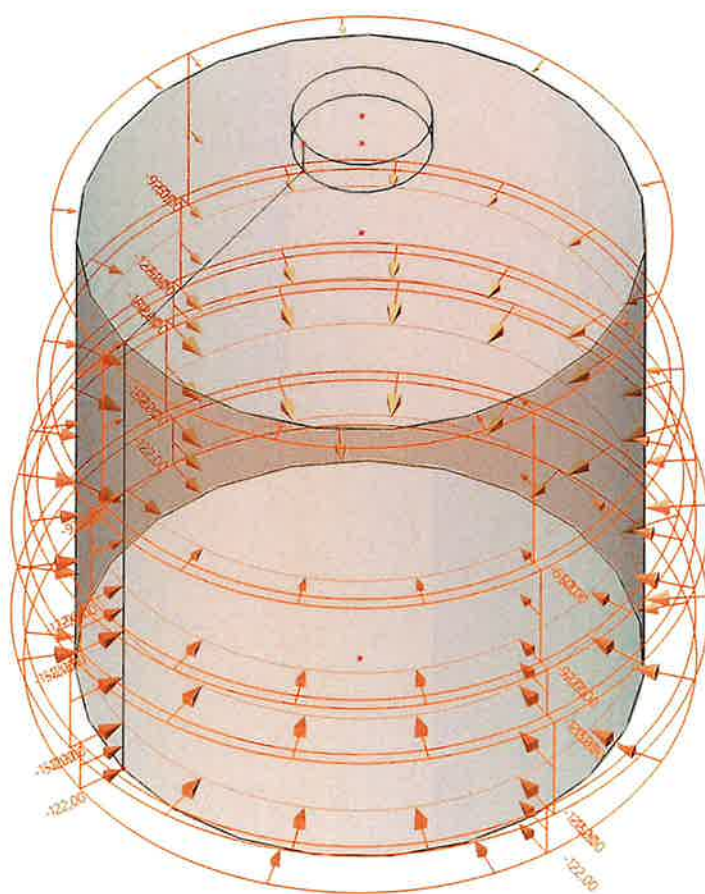
z  
y  
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 03.02.2025 14:03

1.2.4.10. ZATÍŽENÍ PŘEDPĚTÍM PO ZTRÁTÁCH

$$N_p = 140 \text{ kN}$$



z y x

**Result :** \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 03.02.2025 14:11

**1. Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	Tlak kalu	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	Svislé vrchlíku	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	Předpětí při napínání	Stálé Standard	SZ1	
ZS5	Předpětí po ztrátách	Stálé Standard	SZ1	

**2. Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
svislé vrchlíku + kal		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Tlak kalu ZS3 - Svislé vrchlíku	1,350 1,000 1,000
předpětím před ztrátami		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Předpětí při napínání	1,350 1,000
předpětím po ztrátách+zemní tlak		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS5 - Předpětí po ztrátách	1,350 1,000
kal+předpětí po ztrátách		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Tlak kalu ZS3 - Svislé vrchlíku ZS5 - Předpětí po ztrátách	1,350 1,000 1,000 1,000
prázdná nádrž před předpětím		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - Svislé vrchlíku	1,350 1,000

### 1.3. PRŮBĚH VUITĚVNÍ SÍL NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

**SCIENGINEER**

- STĚNA I VRCHLÍK,  $h = 300 \text{ mm}$

- VODOROVNÁ VÝZTUŽ

•  $2 \times 10 \phi 12$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$$N_{\text{rel}} = 2,262 \cdot 10^{-3} \cdot 435\,000 = 984 \text{ kN}$$

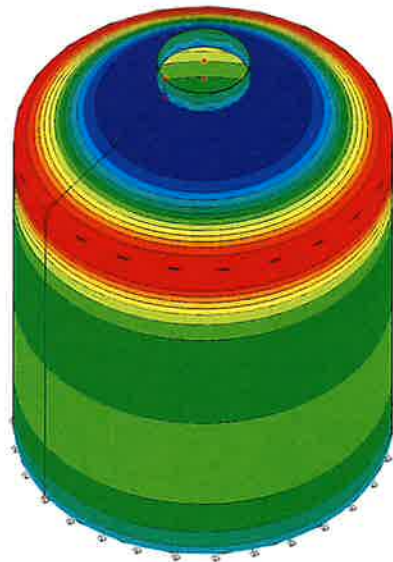
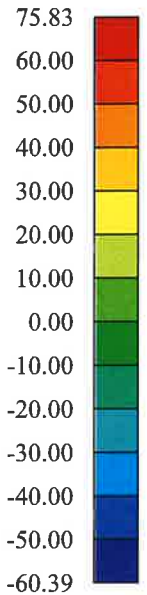
$$N_{\text{sd}} = 76 \text{ kN} < N_{\text{rel}}$$

• POSOUZENÍ ŠTŘEKT TRHLIN

$$N^k = \frac{76}{1,35} = 57 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = \frac{0,057}{2,262 \cdot 10^{-3}} = 25 \text{ MPa}$$

$n_x$  [kN/m]



$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,6 \cdot \frac{25}{210\,000} = 0,0000711$$

$$s_{r,\text{max}} = 0,46$$

$$w_k = 0,0000711 \cdot 0,46 = 0,0000327 \text{ m}$$

$$w_k = 0,0327 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,15 \text{ mm}$$

z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + SVISLÉ  
VRCHLÍKU

Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 14:18

- SVISLÁ VÝZTUŽ

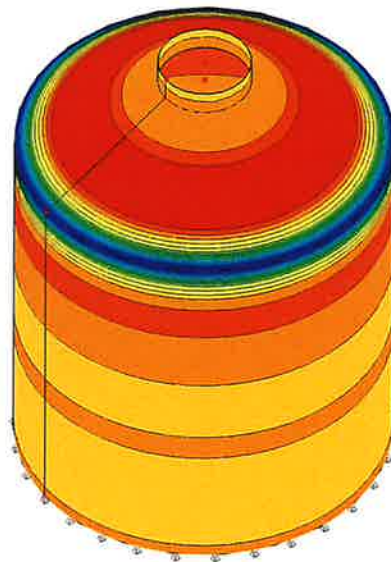
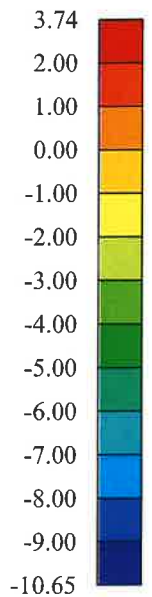
• 5  $\phi$  16 (c = 52 mm)

$M_{ed} = 100 \text{ kNm} > M_{sel} = 10,7 \text{ kNm}$

$M_k = 8 \text{ kNm}$

$W_k = 0,035 \text{ m} < W_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

$m_y$  [kNm/m]



z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

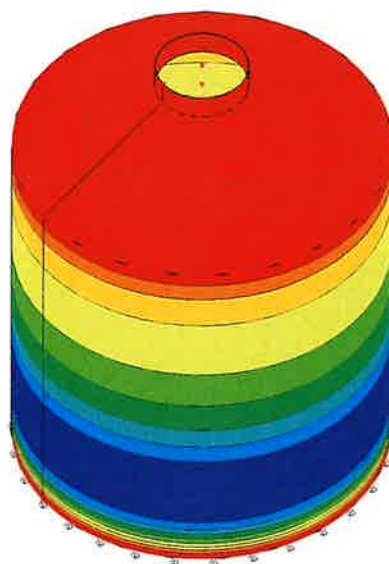
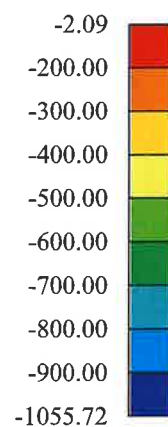
VLASTNÍ HMOTNOST + SVISLÉ  
VZCHÍKU

Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 14:26

- VODOROVNÁ VÝZTUŽ  
• 2x 10 $\phi$  12 (c = 40 mm)

n\_x [kN/m]



z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOSTÍ + PŘEDPĚTÍ  
PŘED ZTRÁTAMI

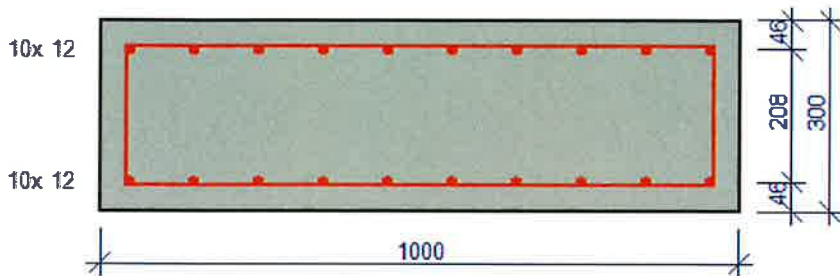
Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 14:50



## Zatížení normálovou silou

### Parametry průřezu



### Vlastnosti betonu

Beton	C 30/37
Charakteristická pevnost v tlaku	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$
Pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$
Pevnost betonu v tahu	$f_{ctd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa}$
Poměrné přetvoření betonu	$\epsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E_{cm}} = \frac{20}{33} = 606 \cdot 10^{-6}$
Koeficienty betonu	$\alpha_{cc} = 1 \quad \eta = 1 \quad \lambda = 0.8 \quad (f_{ck} \leq 50 \text{ MPa})$
Součinitel smykové pevnosti	$v_1 = 0.6$
Souč. napětí v tažené části	$\alpha_{cw} = 1$

### Vlastnosti betonářské výztuže

Výztuž	B 500 B
Charakteristická pevnost v tahu	$f_{yk} = 500 \cdot 10^6$
Návrhová pevnost v tahu	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500 \cdot 10^6}{1.15} = 435 \cdot 10^6$
Poměrné přetvoření	$\epsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^9} = 2.17 \cdot 10^{-3}$
Maximální přetvoření v tlaku	Neomezný

### Tabulka kombinací vnitřních sil

#	N [kN]	My [kNm]
1	-1426	48

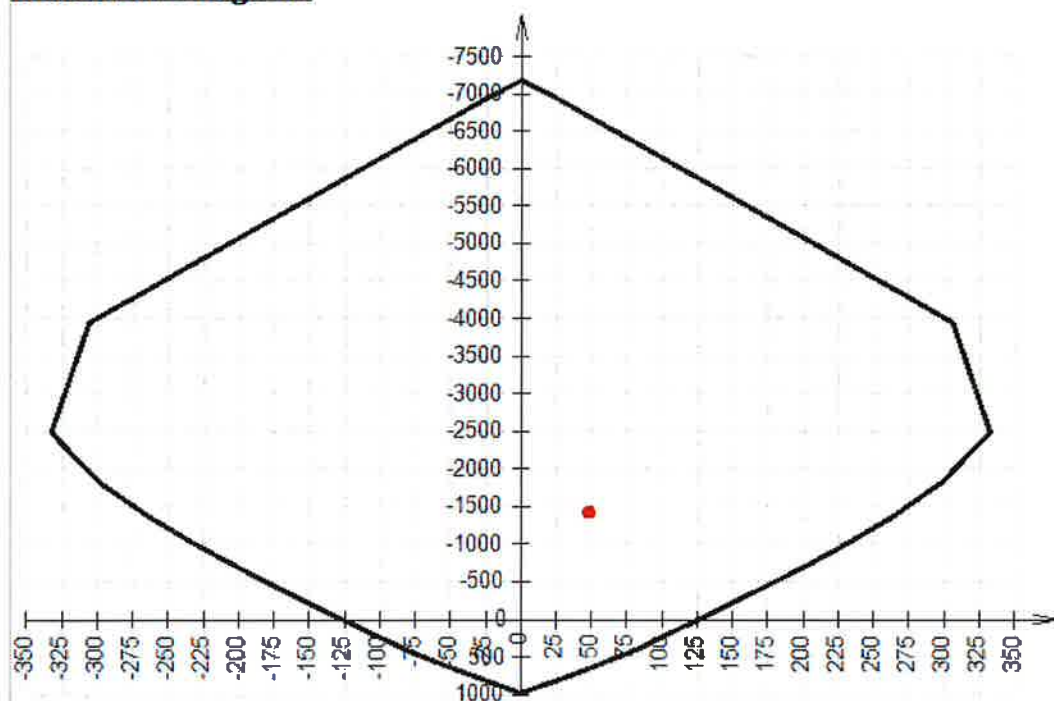
Extrém vznikne v kombinaci: 1

$$N_{sd} = 1056 \cdot 1,35 = 1426 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 1426 \cdot 0,03 + 4,5 = 48 \text{ kNm}$$

↑  
TVAROVÁ NEPŘESNOST PROVEDENÍ  $\pm 30 \text{ mm}$

### Interakční diagram



### Extrémní hodnoty interakčního diagramu

$$N_{\min} = -983 \text{ kN}$$

$$N_{\max} = 7183 \text{ kN}$$

$$M_{y,\min} = -333 \text{ kNm}$$

$$M_{y,\max} = 333 \text{ kNm}$$

- VODOROVNÁ VÝZTUŽ

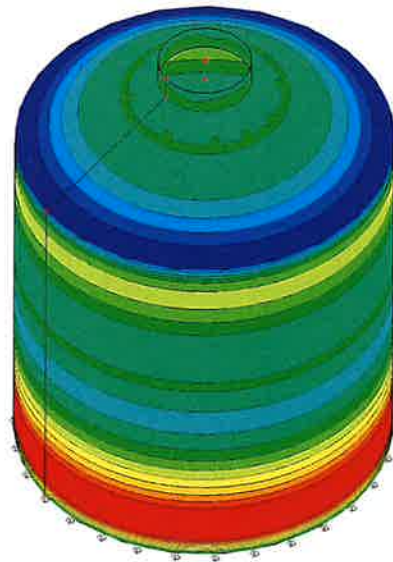
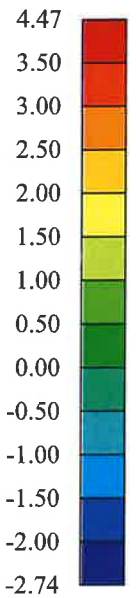
• 10  $\phi$  12 (c = 40 mm)

$$M_{\text{red}} = 119 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 4,5 \cdot 1,35 = 6,1 \text{ kNm}$$

$$M^k = 4,5 \text{ kNm}$$

$$w_{\text{t}} = 0,012 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,15 \text{ mm}$$

m\_x [kNm/m]



z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ

PŘED ZTRÁTAMI

Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 15:01

- SVISLÁ VÝZTUŽ

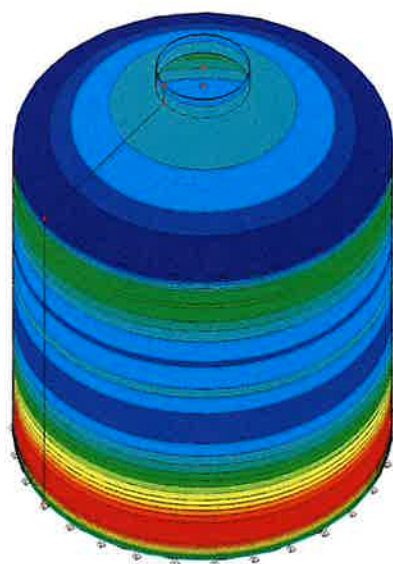
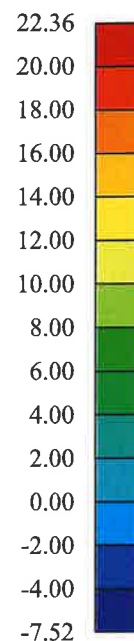
• 5 $\phi$  16 (c = 52mm)

$$M_{ed} = 100 \text{ kNm} > M_{sd} = 22,4 \cdot 1,35 = 30,3 \text{ kNm}$$

$$M^k = 22,4 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,098 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$$

m\_y [kNm/m]



z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ  
PŘED ZTRÁTAMI

Project : ČOV Vinoř

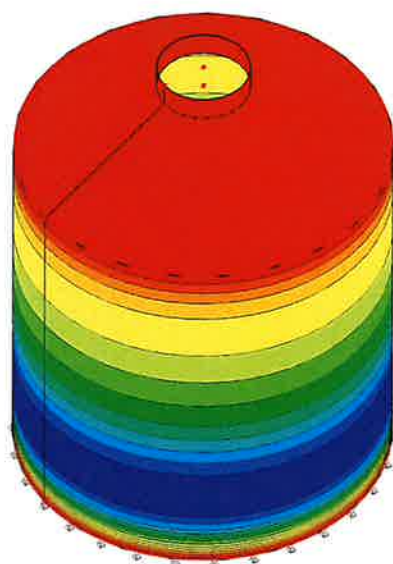
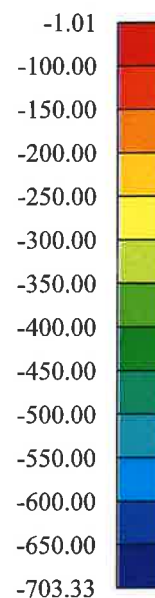
Printed : 03.02.2025 15:04

- VODROVNÁ VÍŽTUŽ  
• 2x10ø12

$$N_{sd} = 703.1,37 = 950 \text{ kN} < N_{sd} = 1426 \text{ kN}$$

- VIZ PŘEDPĚTÍM PŘED  
ZTRÁTAMI

$n_x$  [kN/m]



z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + PŘEDPĚTÍ  
PO ZTRÁTÁCH = PRAŽDŮVÁ UDRŽ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 15:09

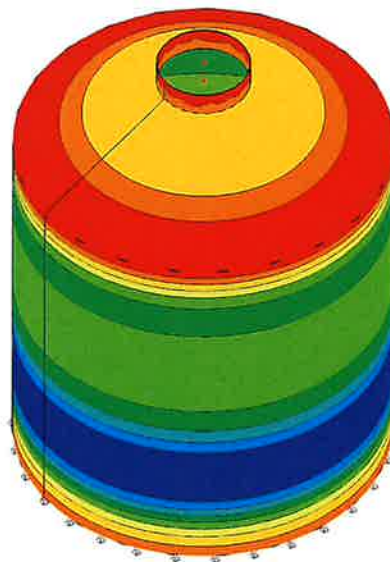
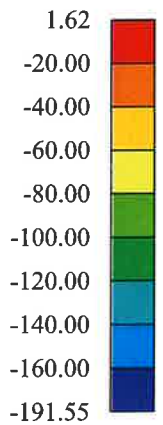
- VODOROVNÁ VÝZTUŽ

•  $2 \times 10 \phi 12$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$$N_{\text{rd}} = 984 \text{ kN} > N_{\text{sd}} = 1,6 \text{ kN}$$

$$w_k \approx 0 \text{ mm}$$

$n_x$  [kN/m]



z  
y  
x

Result : 2D vnitřní síly

VLASTNÍ HMOTNOST + SVISLÉ +  
PŘEDPĚTÍ PO ZTRÁTÁCH + KAL  
= PLNÁ NÁDRŽ

Project : ČOV Vinoř

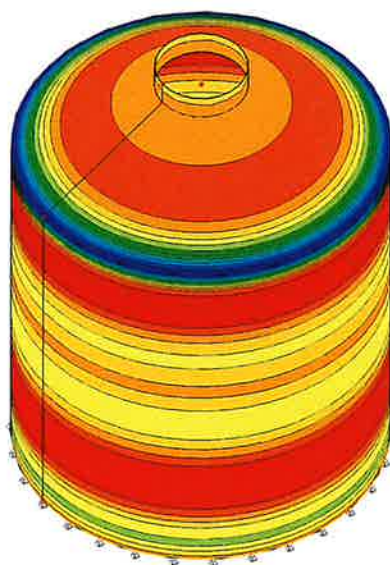
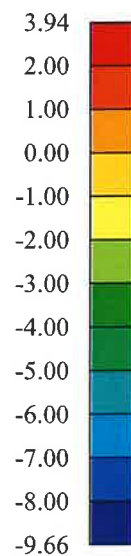
Printed : 03.02.2025 15:14

- SVISLÁ VÝZTUŽ

• 5  $\phi$  16 (c = 52mm)

$M_{ed} = 100 \text{ kNm} > M_{sot} = 9,7 \text{ kNm}$

$m_y$  [kNm/m]



z y  
x

Result : 2D vnitřní síly

PLAŇ NÁDRŽ

Project : ČOV Vinoř

Printed : 03.02.2025 15:17

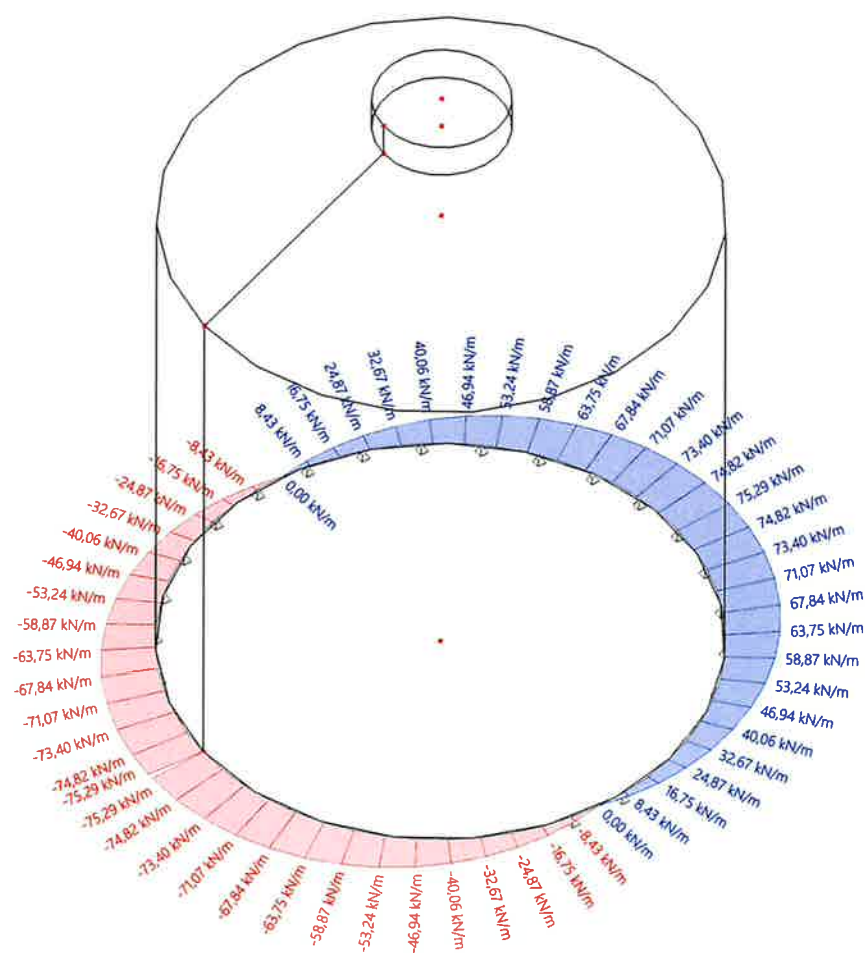


## 1.4. REAKCE - NÁVRH KOTEV - VODOROVNĚ

$$V_{Ed} = 75,3 \text{ kN/m}$$

•  $\phi 16$  a  $200 \text{ mm}$  V OSE STĚNY

$$V_{Rd} = 1,005 \cdot 10^{-3} \cdot 435\,000 \cdot 0,6 = 262 \text{ kN} > V_{Ed}$$



Z

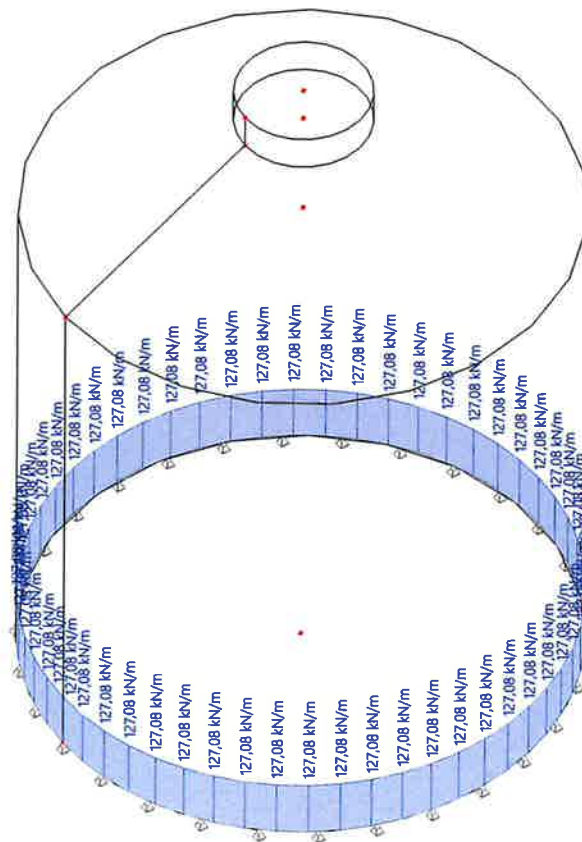
Y

X

Result : Reakce  
PŘEDPĚTÍ PŘED ZTRÁTAMI

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 03.02.2025 15:20

# 1.6. REAKCE - SVISLÉ - ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉ DESKY



Z  
Y  
X

Result : Reakce  
VLASTNÍ HMOTNOST + SVISLÉ

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 03.02.2025 15:24

## 2. ZÁKLADOVÁ DESKA

## 2.1. STATICKÉ SCHÉMA

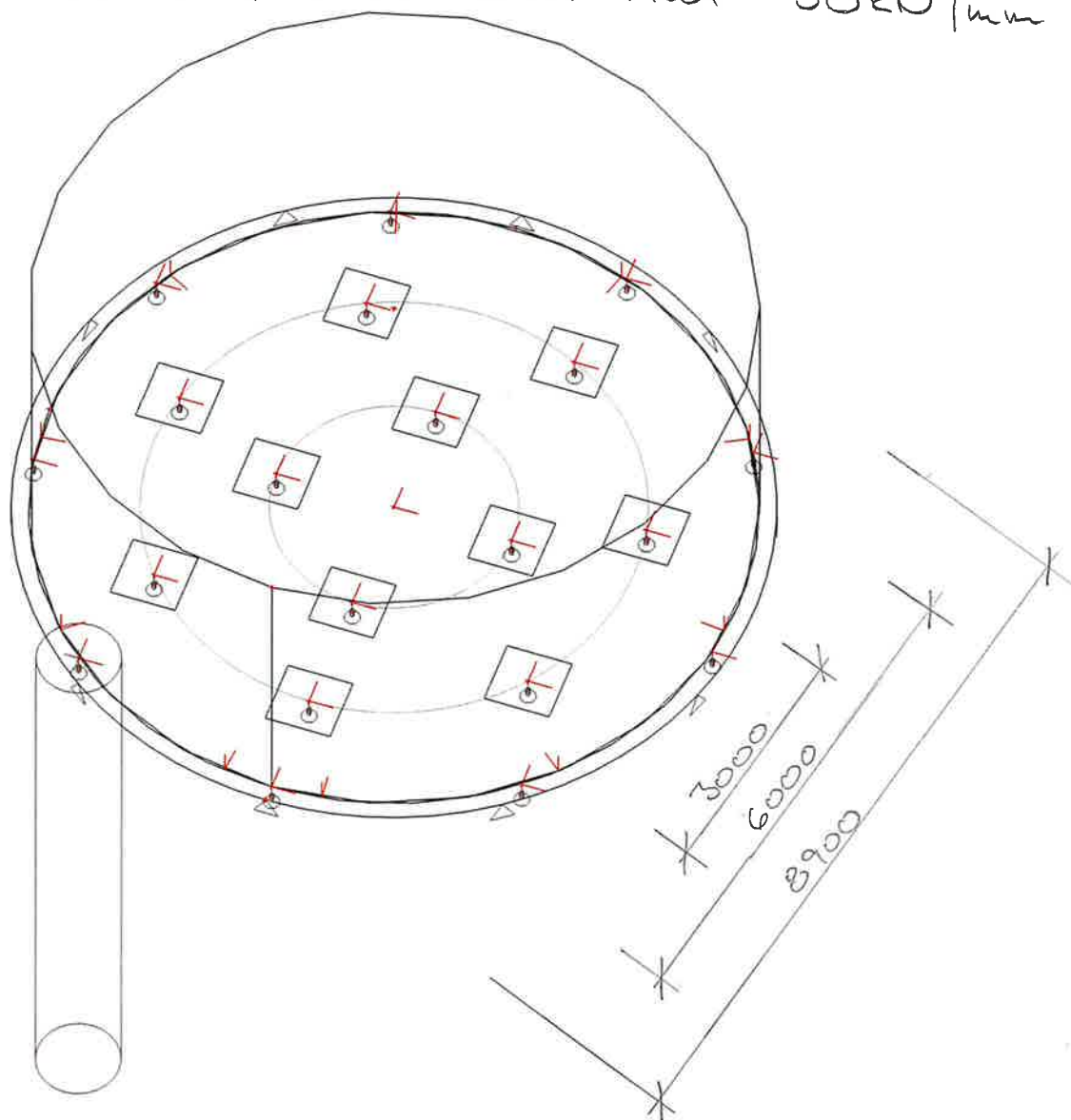
- TLOUŠŤKA DESKY 400 mm

- BETON C30/37

- PODVOŽÍ

 $E_{def} = 3 \text{ MPa}; \nu = 0,40; \rho = 19 \text{ kN/m}^3; m = 0,2$ 

- PĚROVÁ KONSTANTA PILOT 50 kN/mm



$z^y$   
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř - SO 04

Printed : 04.02.2025 11:04

## 2.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

## 2.2.1. VLASTNÍ HMOTNOST

## 2.2.2. SVISLÉ EXTREMUM

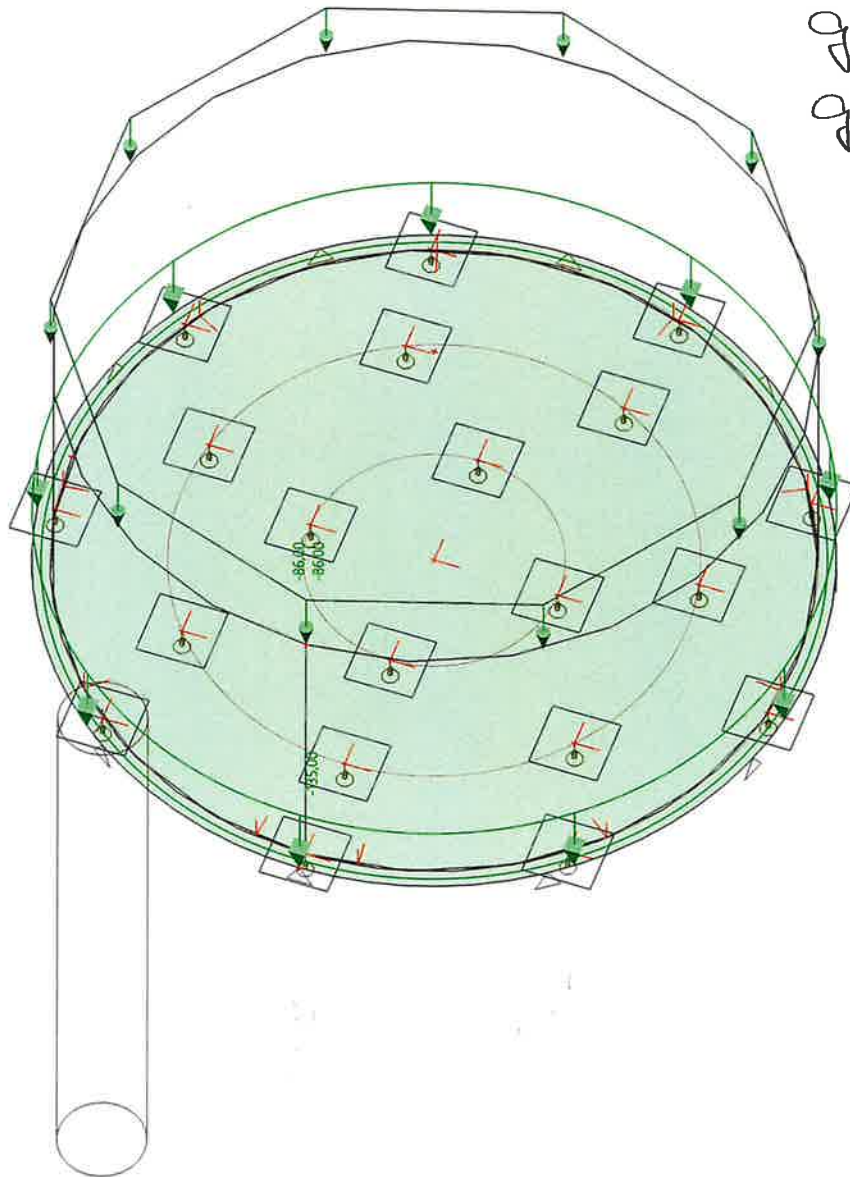
$$q_1^d = 86 \text{ kN/m} \quad \dots \text{LIVIOVÉ STĚNOU}$$

$$q_1^d = 135 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{PLOŠNÉ NAPLAVÍ}$$

## 2.2.3. SVISLÉ CHARAKTERISTICKÉ

$$q_1^k = 64 \text{ kN/m}$$

$$q_2^k = 111 \text{ kN/m}^2$$



$z^y$   
x

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř - SO 04

Printed : 04.02.2025 11:16

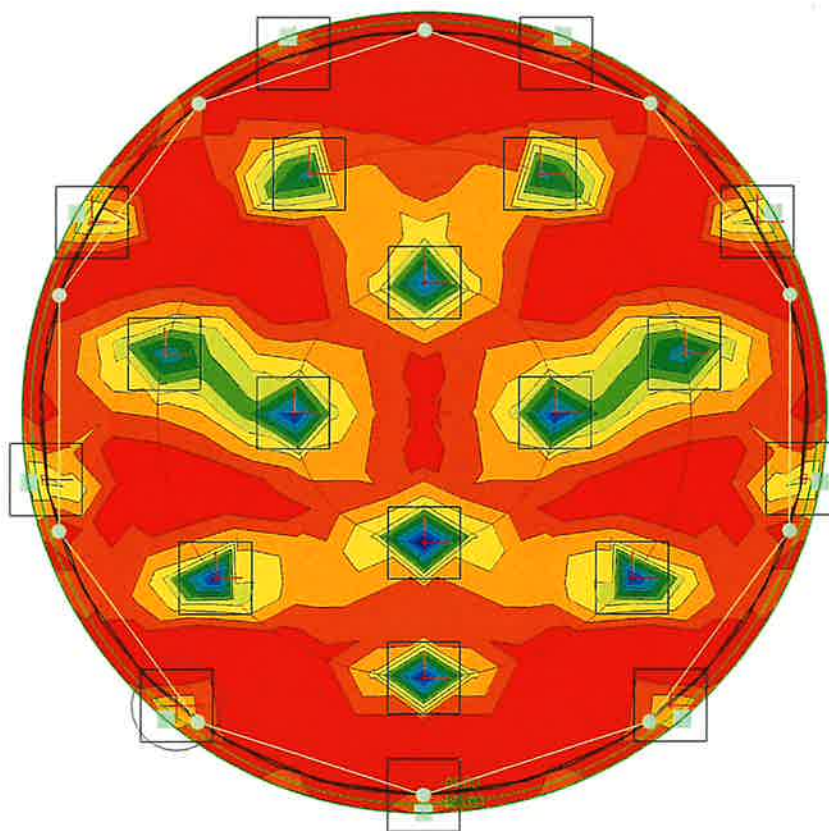
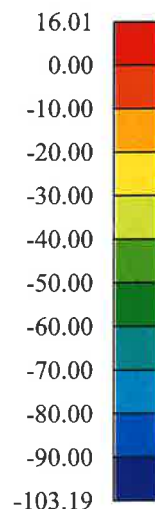
2.3. PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL, NÁVRH  
 VÝZTUŽE  $h = 400 \text{ mm}$   
 - HORNÍ VÝZTUŽ  
 •  $5\phi 20 (c = 60 \text{ mm})$

$$M_{\text{red}} = 213,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 103,2 \text{ kNm}$$

$$M^k = 78,2 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_y \text{ [kNm/m]}$



- SPODNÍ VÝZTUŽ  
 •  $5\phi 16 (c = 56 \text{ mm})$

$$M_{\text{red}} = 142 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 16 \text{ kNm}$$

Y  
Z X

Result : 2D vnitřní síly  
 SVISLE EXTRÉMU

Project : ČOV Vinoř - SO 04  
 Printed : 04.02.2025 12:27

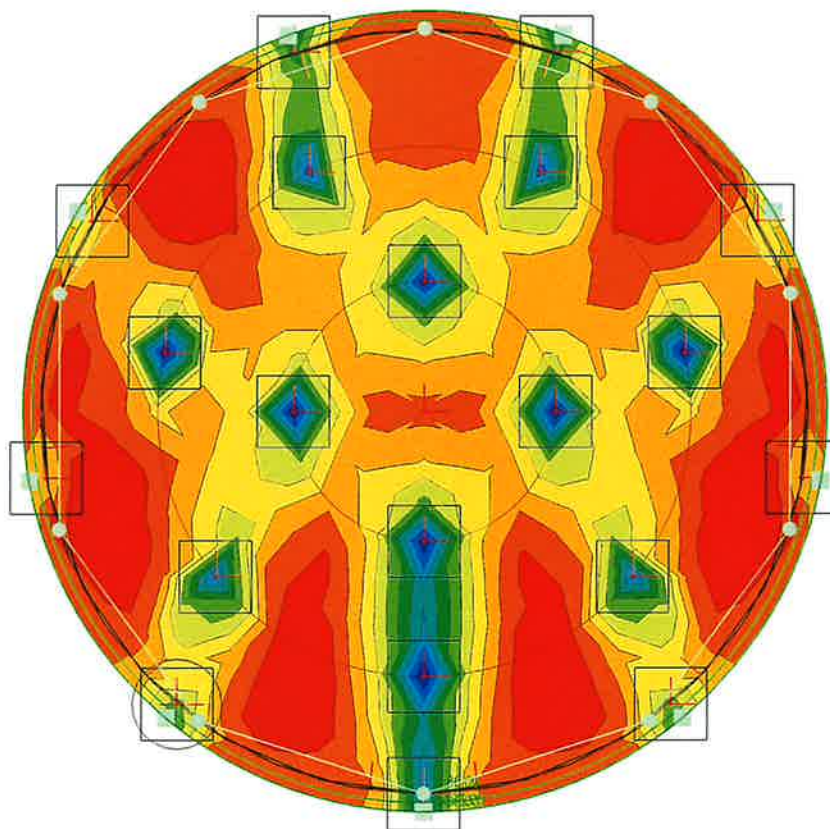
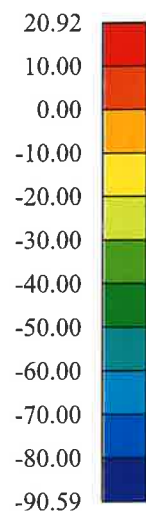


-HORNÍ VÝZTUŽ

• 5 $\phi$ 20 (c = 60 mm)

$$M_{red} = 213,7 \text{ kNm} > M_{sd} = 99,6 \text{ kNm}$$

m\_x [kNm/m]



-SPODNÍ VÝZTUŽ

• 5 $\phi$ 16 (c = 56 mm)

$$M_{red} = 142 \text{ kNm} > M_{sd} = 21 \text{ kNm}$$

Y

Z X

Result : 2D vnitřní síly

SVISLÉ EXTREMUM

Project : ČOV Vinoř - SO 04

Printed : 04.02.2025 12:42

-208-

# -MEZUI' STAV PORUŠENÍ PROTLAČENÍ

DATUM: 12.02.2025 15:39

AKCE:

## PROTLAČENÍ - KRUHOVÝ SLOUP

MAX. SILA:  $V_{Ed} = 515$  kN

SLOUP:  $D = 600$  mm pozice:  $\beta = 1,15$

1,5 rohový sloup  
1,4 krajní sloup  
1,15 středový sloup

DESKA:  $h = 400$  mm max.  $\phi$  výztuže:  $20$  mm  
krytí:  $40$  mm

$dx = 350$  mm  
 $dy = 330$  mm  
 $d = 340$  mm

$A_s = 1571$  mm<sup>2</sup>/m

$\rho = 0,00462 \leq 0,02$  OK

BETON:  $30 / 37$

$f_{ck} = 30$  MPa

$f_{cd} = 20$  MPa

OCEL:  $B 500$

$f_{yk} = 500$  MPa

$f_{yd} = 434,783$  MPa

### POSOUZENÍ V LICI PODEPŘENÍ:

$u_i = 1884,96$  mm

$$V_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d}$$

$V_{Ed} = 924,113$  kPa

$VR_{dmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd}$

$VR_{dmax} = 5280$  kPa

$VR_{dmax} \geq V_{Ed}$

VYHOVÍ

### 1. KRITICKÝ OBVOD:

$u_1 = 6157,52$  mm

$$V_{Edmax} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d}$$

$V_{Edmax} = 282,892$  kPa

$$VR_{dc} = \frac{0,18}{\gamma_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}$$

$\gamma_c = 1,5$

$k = 1 + odm(200/d)$

$k = 1,76696 \leq 2$  uvažují  $k = 2$

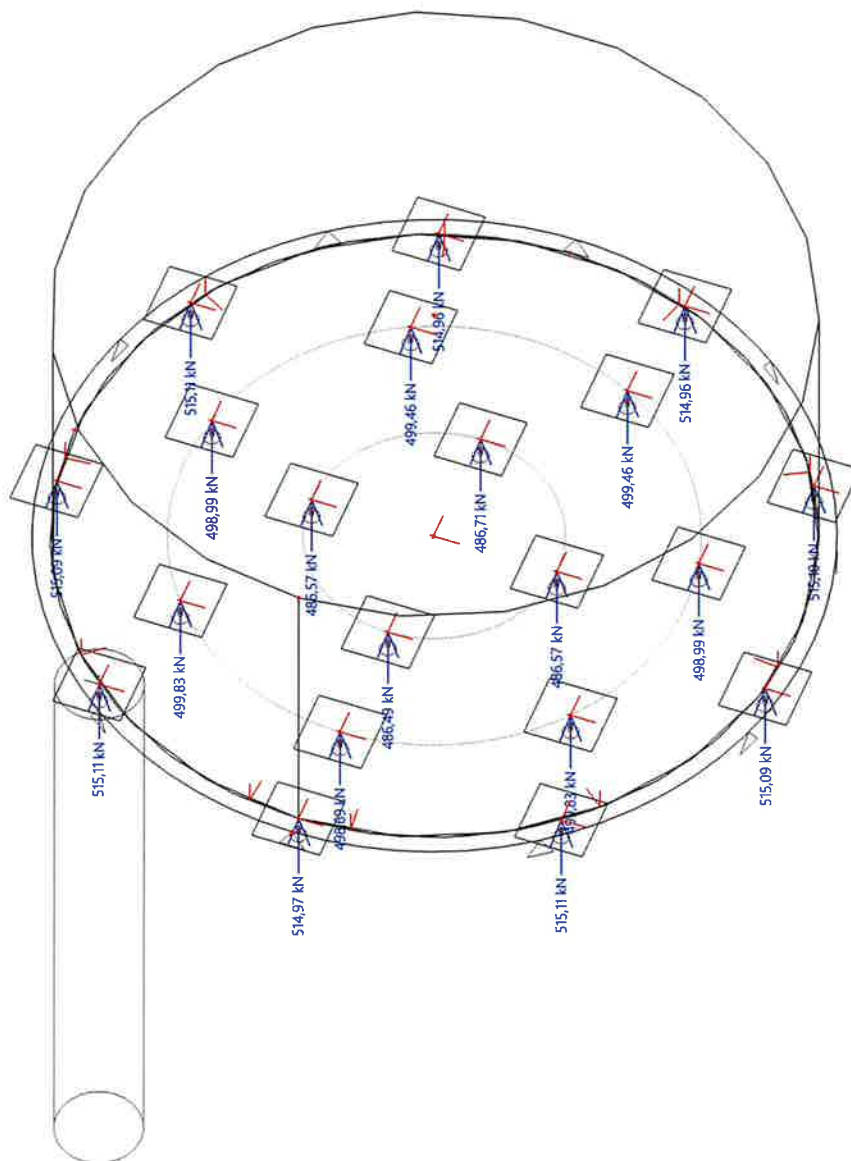
$VR_{dc} = 509,349$  kPa

$VR_{dc} \geq V_{Edmax}$

VYHOVÍ - BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE



## 2.4. REAKCE, ZATÍŽENÍ MIKROPILOT



Z<sup>Y</sup>

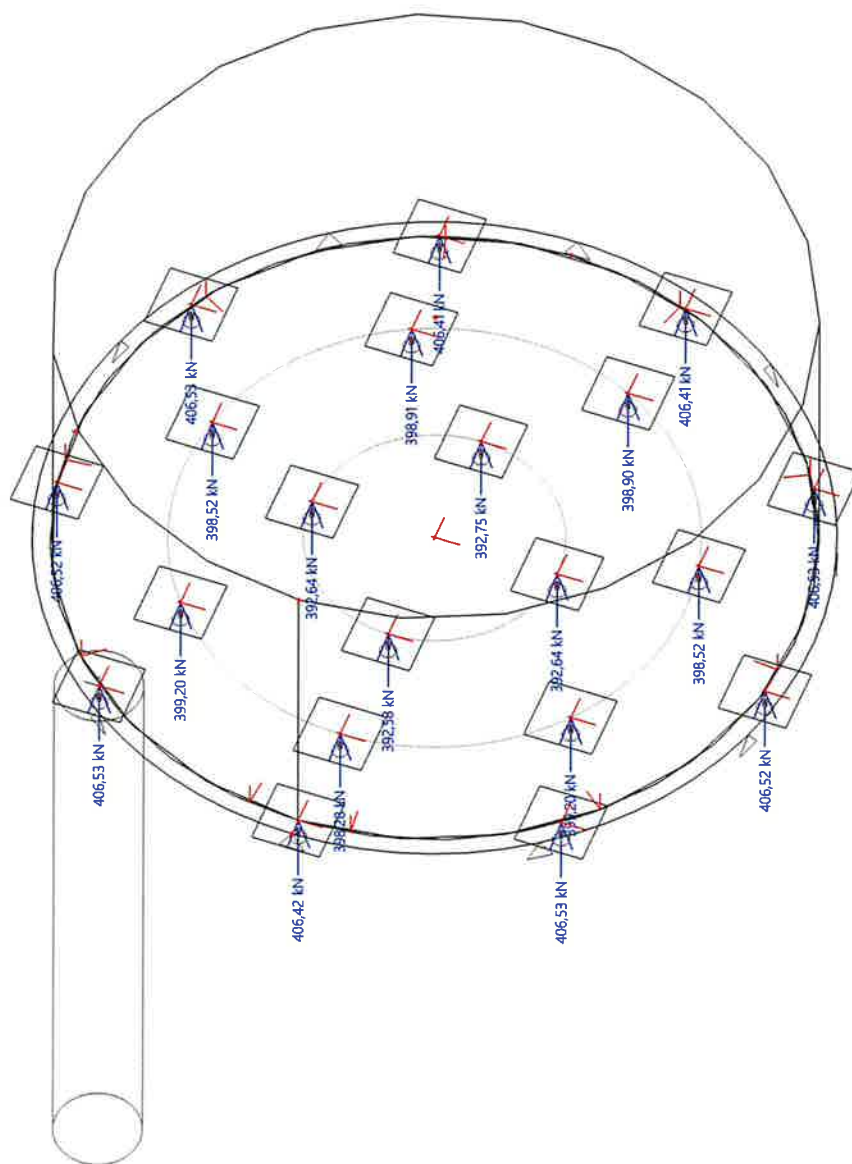
X

Result : Reakce

SVISLÉ EXTREMUM

Project : ČOV Vinoř - SO 04

Printed : 04.02.2025 12:45



z<sup>y</sup>

x

Result : Reakce  
SVISLE CHARAKTERISTICKÉ

Project : ČOV Vinoř - SO 04  
Printed : 04.02.2025 12:50

## D) SO 13 OPERUJÍCÍ STĚNA

1. STĚNA PODÉL OBJEKTU SO 02 A SO 03

## 1.1. Výpočet úhlové zdi

SCHEMA

 $n = 5 \text{ kN/m}^2$ 

## Vstupní data

## Projekt

Datum : 9.7.2018

## Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

## Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

## Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

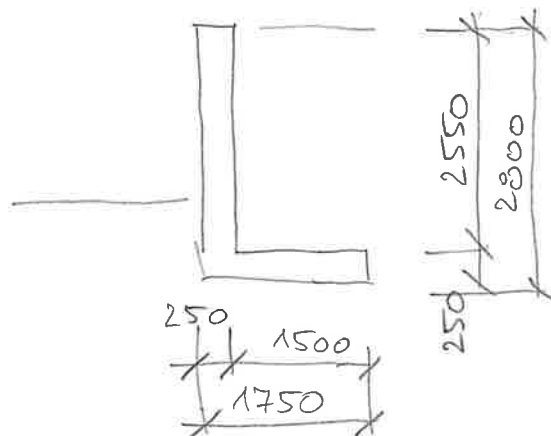
Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu



Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

## Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ 

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
2	0,00	2,55
3	1,25	2,55
4	1,25	2,80
5	-0,25	2,80
6	-0,25	2,55
7	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1,01 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	10,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	0,00

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

#### Parametry zemin


##### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F3, konzistence tuhá	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

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

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,01	25,31	0,36	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,92	22,73	0,67	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	11,19	-0,77	16,63	1,14	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - celopl.	4,05	-1,06	6,25	0,88	1,500	0,000	1,500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 41,47$  kNm/m

Moment klopicí  $M_{ovr} = 18,07$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 43,79$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 15,11$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 96,46 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	24,06	96,68	21,19	0,166	96,46
2	19,91	79,87	15,11	0,166	79,76

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	17,43	70,92	15,24
2	17,43	70,92	11,19

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,166$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 96,46 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,27	15,93	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	32,38	-0,85	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	7,06	-1,27	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,27	15,93	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	32,38	-0,85	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	7,06	-1,27	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,55 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,75 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 140,44 \text{ kN} > 54,30 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 131,58 \text{ kNm} > 50,63 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,12	7,81	0,88	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,92	22,73	0,67	1,350
Aktivní tlak	11,19	-0,77	16,63	1,14	1,350
Přít. 1 - celopl.	4,05	-1,06	6,25	0,88	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-67,20	0,67	1,000

**Posouzení paty**

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,75 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

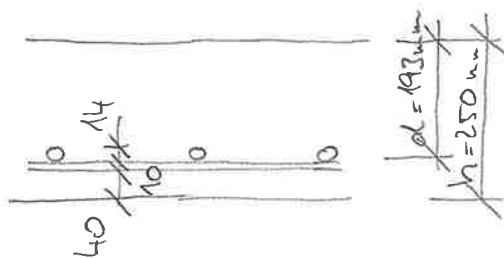
$$x = 0,04 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 140,44 \text{ kN} > 5,86 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 131,76 \text{ kNm} > 17,22 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.****1.2. NÁVRH VYZTUŽENÍ**• 10  $\phi$  14

$$M_{Rd} = 118 \text{ kNm} > M_{Ed} = 77 \text{ kNm}$$



## 2. OPERAČNÍ STĚNA U S001

## 2.1. Výpočet úhlové zdi

## Vstupní data

Projekt

Datum : 9.7.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

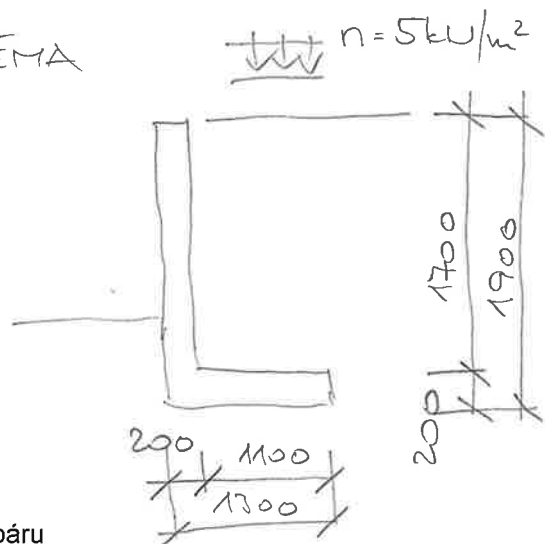
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

SCHEMA



Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

## Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ 

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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



## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
2	0,00	1,70
3	0,90	1,70
4	0,90	1,90
5	-0,20	1,90
6	-0,20	1,70
7	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,56 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	10,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	0,00

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

#### Parametry zemín

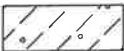
##### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F3, konzistence tuhá	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

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

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,68	14,00	0,28	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,68	11,78	0,50	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,66	-0,49	4,30	0,92	1,000	1,350	1,350
Přít.1 - celopl.	1,95	-0,71	4,50	0,65	1,500	0,000	1,500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 12,93$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 3,39$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 23,52$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 3,59$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 58,85 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	6,99	47,35	6,51	0,134	58,85
2	5,54	36,83	3,59	0,137	46,10

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5,08	34,58	4,61
2	5,08	34,58	2,66

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,137$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ Excentricita normálové síly **VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 58,85 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž**

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,85	8,49	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	14,38	-0,57	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	4,70	-0,85	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,85	8,49	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	14,38	-0,57	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	4,70	-0,85	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,70 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení

 $\rho = 0,98 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ 

Poloha neutrálné osy

 $x = 0,04 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$ 

Posouvající síla na mezi únosnosti

 $V_{Rd} = 118,59 \text{ kN} > 26,47 \text{ kN} = V_{Ed}$ 

Moment na mezi únosnosti

 $M_{Rd} = 97,44 \text{ kNm} > 16,99 \text{ kNm} = M_{Ed}$ Průřez **VYHOVUJE.**

## Posouzení paty

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,10	4,50	0,65	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,68	11,78	0,50	1,350
Aktivní tlak	2,66	-0,49	4,30	0,92	1,350
Přít. 1 - celopl.	1,95	-0,71	4,50	0,65	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-33,07	0,53	1,000

## Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,98 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

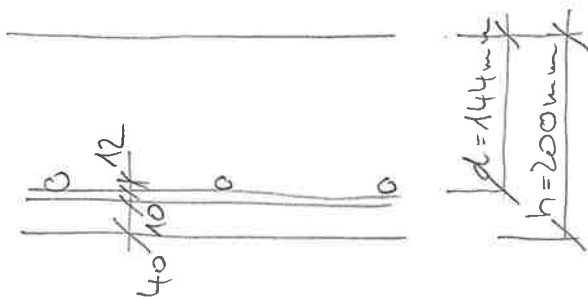
$$V_{Rd} = 118,59 \text{ kN} > 1,46 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 97,61 \text{ kNm} > 3,66 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.**

## 2.2. NÁVRH VÝZTUŽE



• 10  $\phi 12$

$$M_{Rd} = 64,8 \text{ kNm} > M_{Ed} = 28 \text{ kNm}$$

## 3. OPĚRKA STĚNA U SO 04

## 3.1. Výpočet úhlové zdi

## Vstupní data

## Projekt

Datum : 9.7.2018

## Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

## Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

## Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

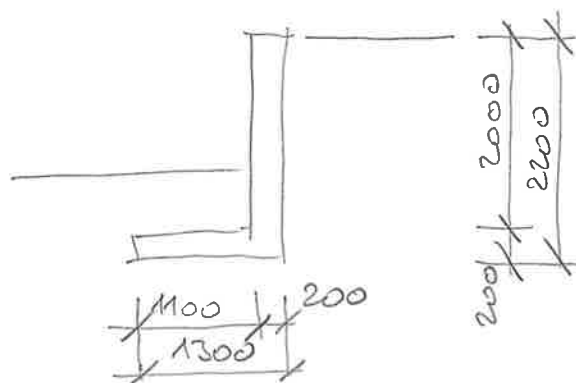
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

SCHEMA

 $n = 5 \text{ kN/m}^2$ 

## Součinitele redukce zatížení (F)

## Trvalá návrhová situace

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

## Součinitele redukce odporu (R)

## Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

## Kombinační součinitele pro proměnná zatížení

## Trvalá návrhová situace

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

## Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ 

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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



## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
2	0,00	2,00
3	0,00	2,20
4	-1,30	2,20
5	-1,30	2,00
6	-0,20	2,00
7	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 0,66 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	0,00
2	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	6,00	18,00	8,00	0,00

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

#### Parametry zemín


##### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 0,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 0,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F3, konzistence tuhá	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.



**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

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

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,77	16,50	0,98	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	4,34	-0,37	0,00	1,30	1,350	1,350	1,000
Přít. 1 - celopl.	2,42	-0,63	0,00	1,30	1,500	1,500	1,500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 11,59$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 4,49$  kNm/m

Zed' na překlopení **VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 14,57$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 9,49$  kN/m

Zed' na posunutí **VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 17,13 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-3,50	22,28	7,97	0,000	17,13
2	-1,01	16,50	9,49	0,000	12,69

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2,34	16,50	6,76

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$   
 Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 150,00 \text{ kPa}$   
 Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
 Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 17,13 \text{ kPa}$   
 Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

#### Dimenzace čís. 1

**Posouzení dříku - přední výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,00	9,99	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	19,91	-0,67	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Přít. 1 - celopl.	5,53	-1,00	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,00	9,99	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	19,91	-0,67	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Přít. 1 - celopl.	5,53	-1,00	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,98 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 118,59 \text{ kN} > 35,18 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 97,44 \text{ kNm} > 26,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení výstupku**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,77	16,50	0,98	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	4,34	-0,37	0,00	1,30	1,000
Přít. 1 - celopl.	2,42	-0,63	0,00	1,30	1,000

#### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,98 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

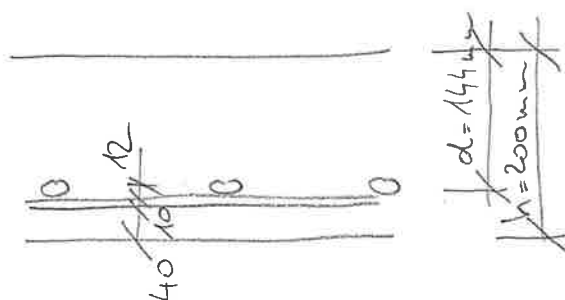
$$V_{Rd} = 118,59 \text{ kN} > 13,35 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 97,61 \text{ kNm} > 7,34 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### 3.2. NÁVRH VYZTUŽENÍ



• 10  $\phi$  12

$$M_{Ed} = 64,8 \text{ kNm} > M_{sd} = 41 \text{ kNm}$$

# E1) PAR SCHALLŮ V ŽLÁZ

- Tloušťka konstrukcí

- 
- A 3D perspective view of a rectangular box. The box is dark blue with a lighter blue interior. A circular hole is located on the front face, near the bottom-left corner. Handwritten labels in black ink are present: '2,3' near the top-left corner, '1,2' near the bottom-left corner, and '4,5' near the bottom-right corner. The box is resting on a white cylindrical support.

Y Z X

Project : ČOV Vinoř

Printed : 19.02.2025 15:35

## 2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

### 2.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

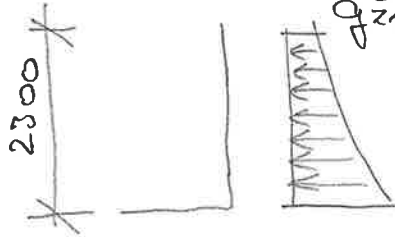
### 2.2. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

$$\downarrow n = 10 \text{ kN/m}^2$$

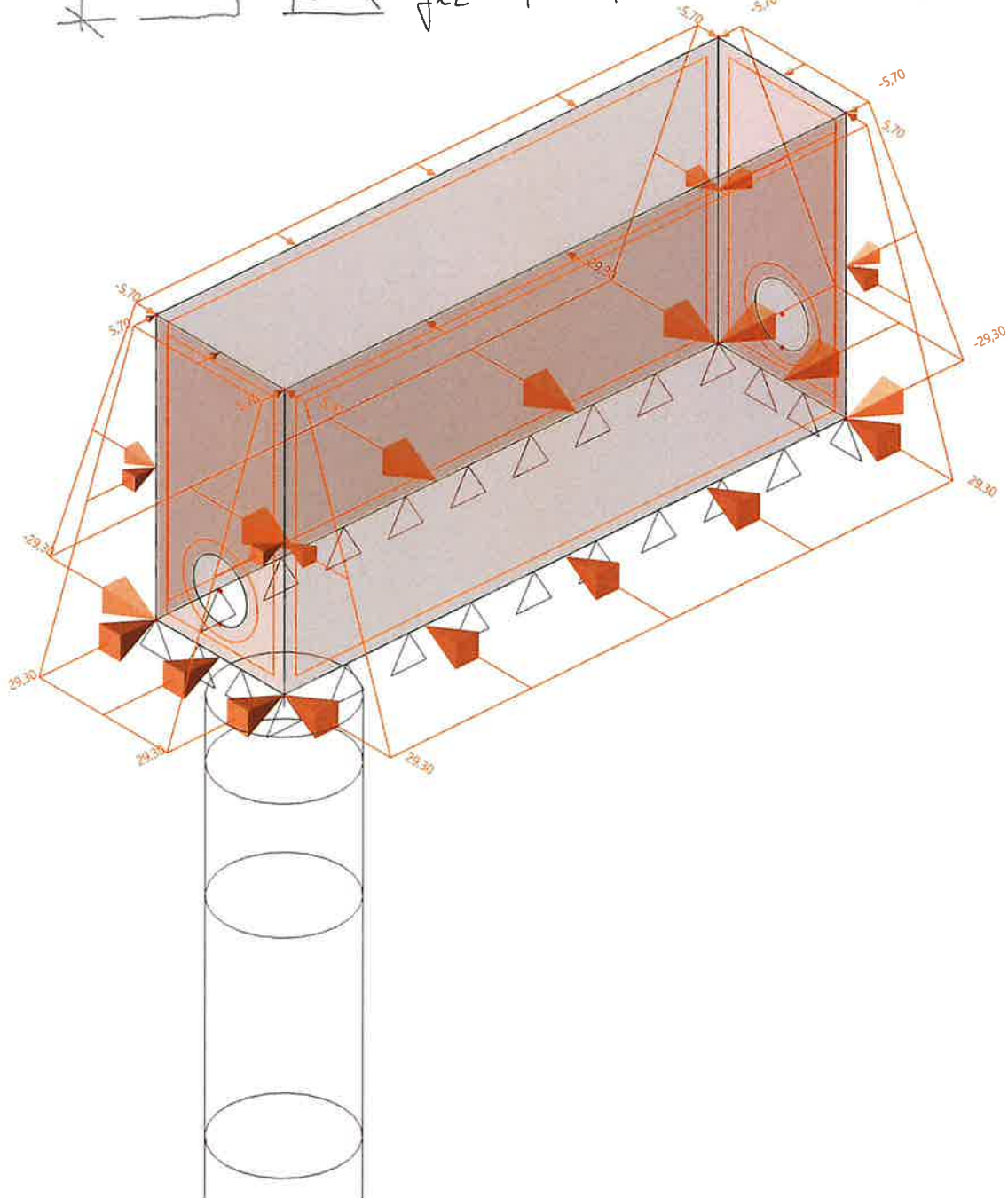
$$q_{z1}^k = 0,57 \cdot 10 = 5,7 \text{ kN/m}^2$$

$$k_0 = 0,57$$

$$\rho = 18 \text{ kN/m}^3$$



$$q_{z2}^k = 5,7 + 2,3 \cdot 18 \cdot 0,57 = 29,3 \text{ kN/m}^2$$



Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 19.02.2025 15:41

## 2.3. KOMBINACE

## ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

### 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	

### 2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
zemní tlak-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,000 1,000
zemní tlak-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,350 1,400

# 3. PRŮBĚH VNUTRNÍCH SIL, NÁVRH VÝZTUŽE

SCIAENGINEER

3.1. OBVODOVÁ STĚNA,  $h = 250 \text{ mm}$

- SVISLÁ, VNĚJŠÍ I VNUTRNÍ

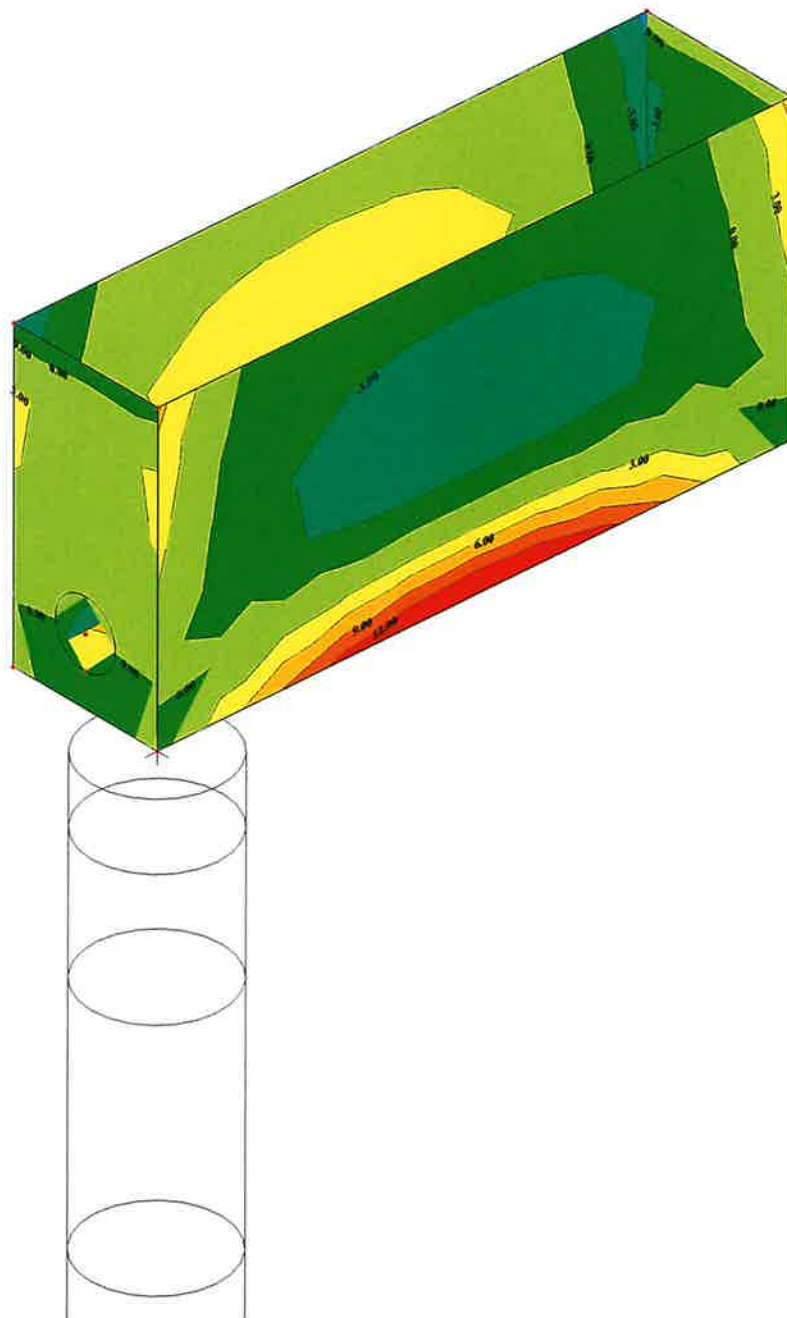
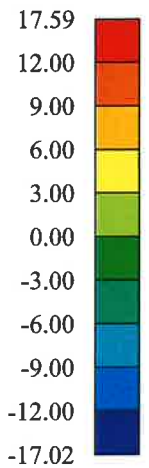
•  $5\phi 12$  ( $c = 52 \text{ mm}$ )

$M_{\text{ed}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 17,6 \text{ kNm}$

$M^k = 12,6 \text{ kNm}$

$w_k = 0,124 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$

$m_y$  [kNm/m]



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 19.02.2025 15:55



- VODOROVNÁ, VNEJŠÍ I VNITŘNÍ

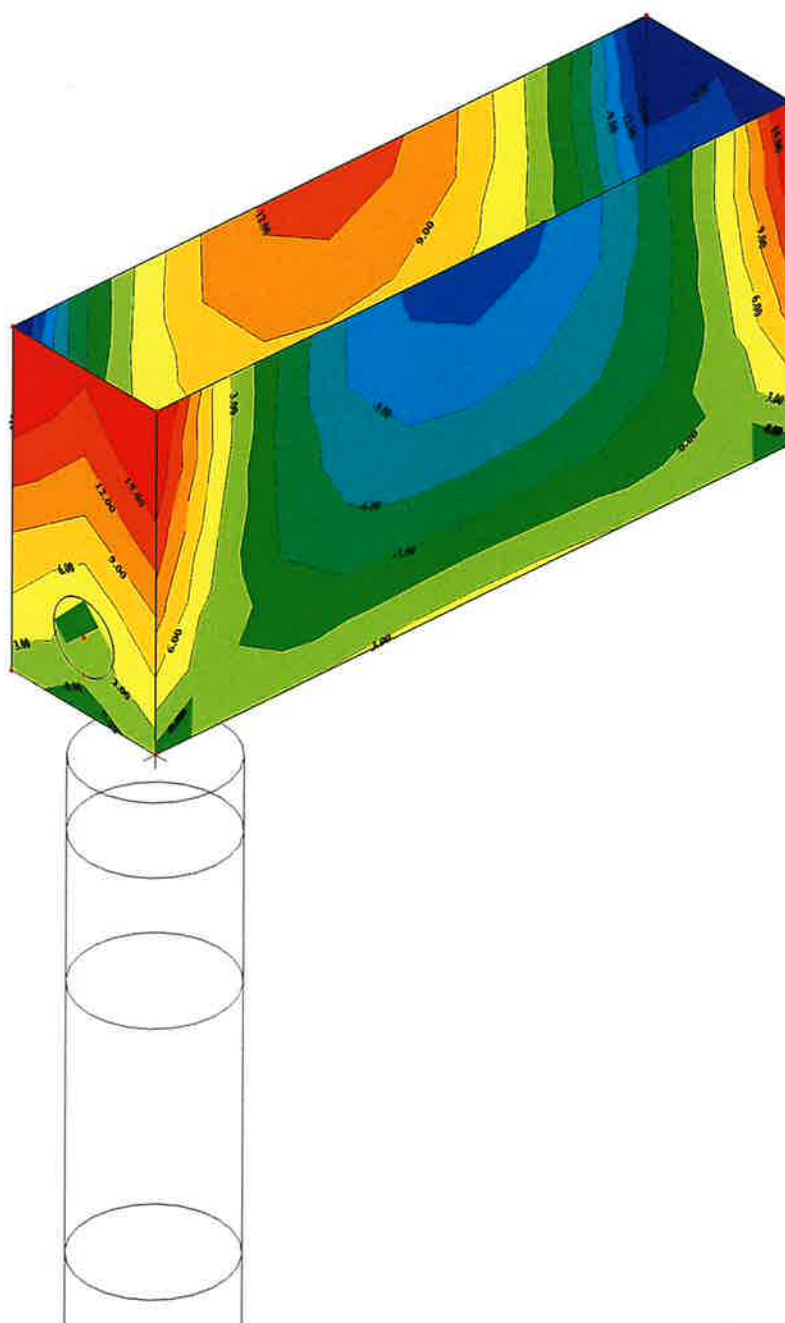
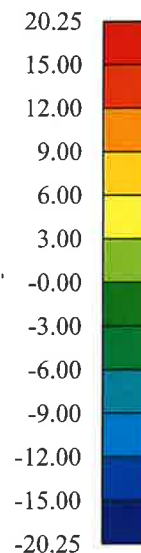
• Ø 12 (c = 40 mm)

$M_{red} = 76,4 \text{ kNm} > M_{sd} = 20,3 \text{ kNm}$

$M^k = 14,5 \text{ kNm}$

$w_k = 0,061 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

$m_x \text{ [kNm/m]}$



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 19.02.2025 16:28

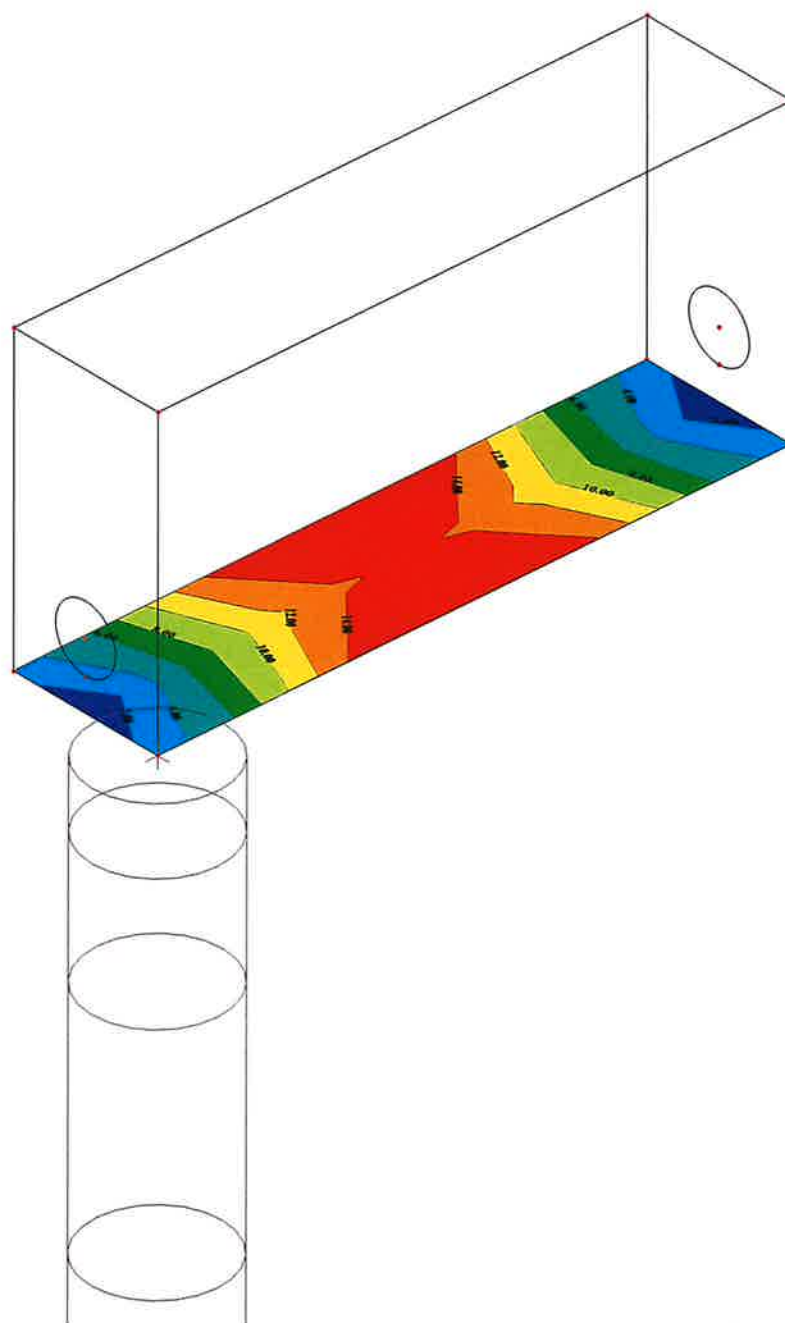
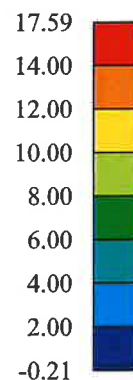
3.2. ZÁKLADOVÁ DESKA,  $h = 250\text{ mm}$

• 5 $\phi$ 12 ( $c = 52\text{ mm}$ )

$M_{\text{rel}} = 45,7\text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 17,6\text{ kNm}$

VIZ STĚNA

$m_y$  [kNm/m]

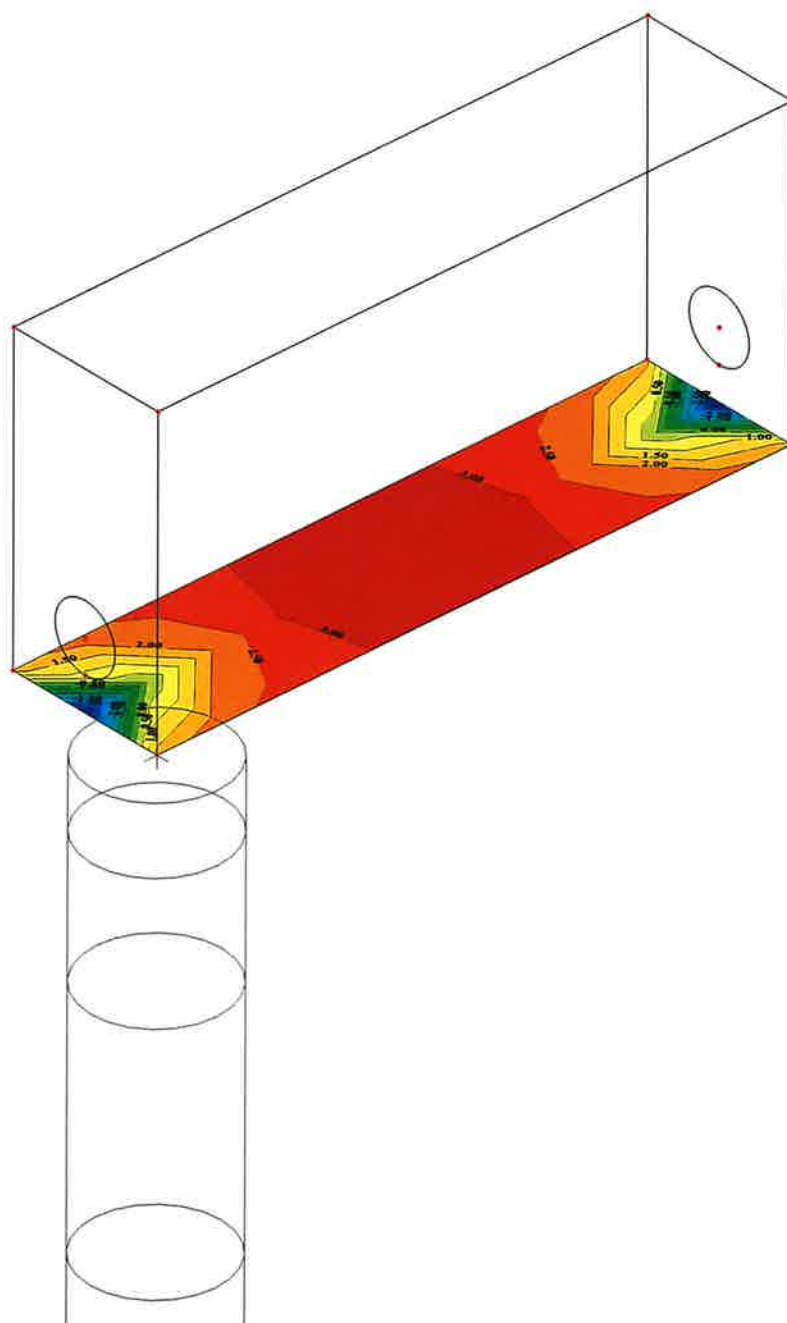
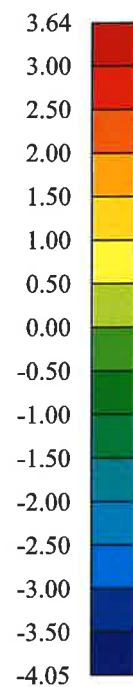


Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ TLAK, EXT.

Project : ČOV Vnoř  
Printed : 19.02.2025 16:33

• 5φ12 (c = 52mm)  
 $M_{red} = 45,7 \text{ kNm} > M_{ed} = 4,1 \text{ kNm}$

$m_x$  [kNm/m]



Y Z X

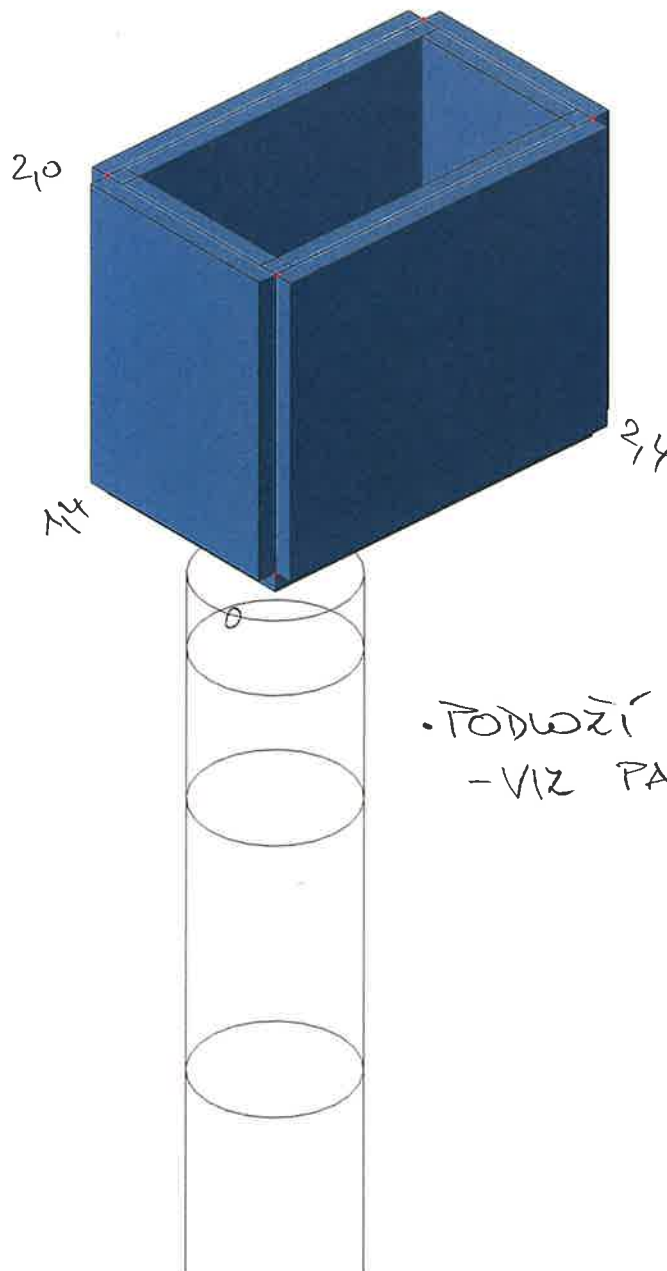
Result : 2D vnitřní síly  
 ZEMNÍ TRAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř  
 Printed : 19.02.2025 16:35

## E2) ŠACHTA Š11

### 1. STATICKÉ SCHÉMA

- TROUŠTÍK KONSTRUKCI'
  - STĚNA 250 mm
  - ZÁKLADOVÁ DESKA 250 mm
- BETON C 30 / 37



- PODVOŽÍ
  - VIZ PARACHALŮ V ŽLAB

Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 20.02.2025 09:25

## 2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

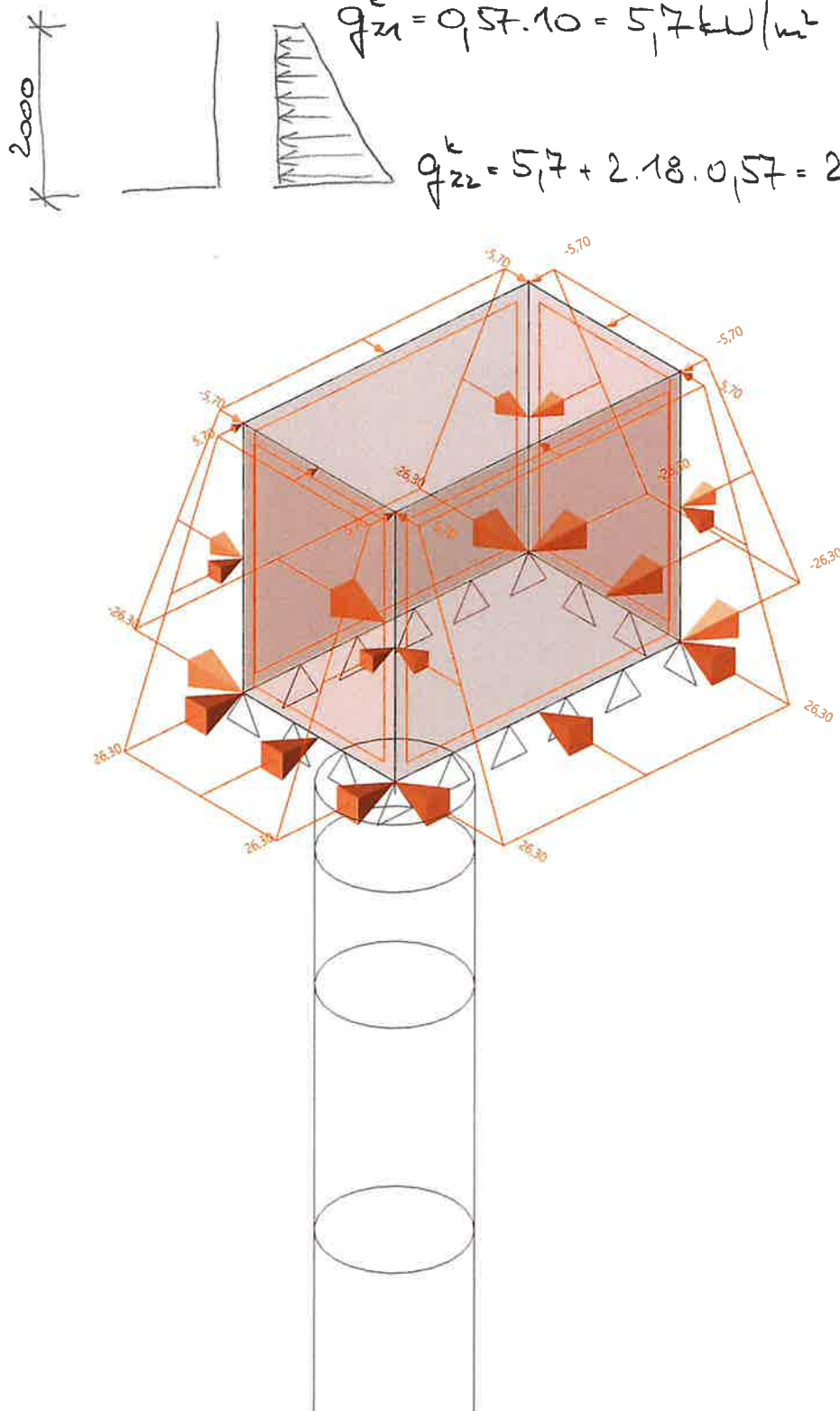
### 2.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

### 2.2. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

$$\downarrow \downarrow \downarrow n = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z1}^k = 0,57 \cdot 10 = 5,7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z2}^k = 5,7 + 2 \cdot 18 \cdot 0,57 = 26,3 \text{ kN/m}^2$$



Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vnoř

Printed : 20.02.2025 09:29

## 2.3. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

## 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	

## 2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
zemní tlak-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,000 1,000
zemní tlak-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,350 1,400

# 3. PRŮBĚH VUITŘNÍCH SIL, NÁVRH VÝZTUŽE

SCIAENGINEER

3.1. OBVODOVÁ STĚNA,  $h = 250 \text{ mm}$

- SVISLÁ, VNĚJŠÍ I VUITŘNÍ

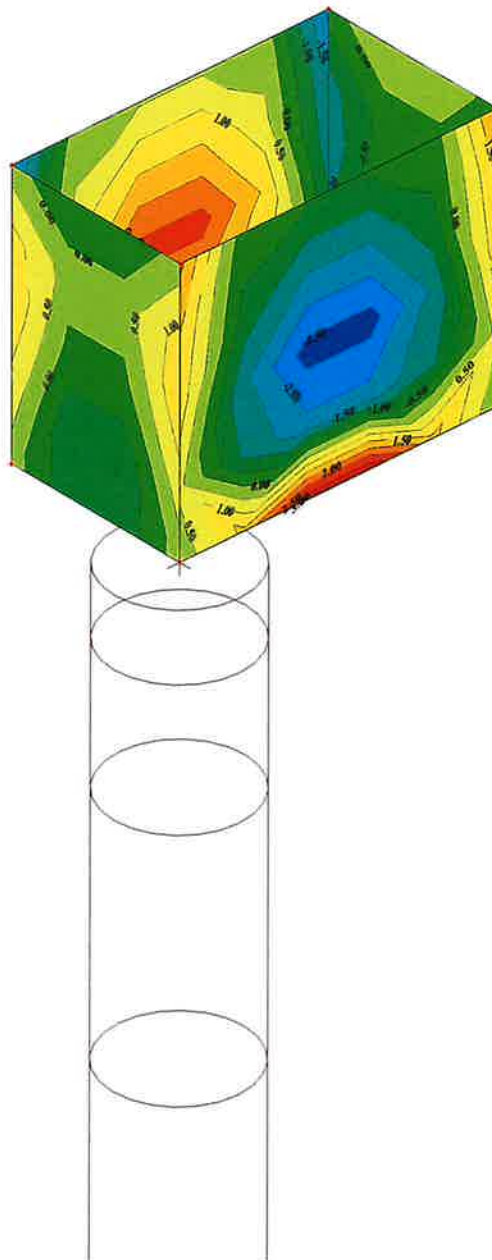
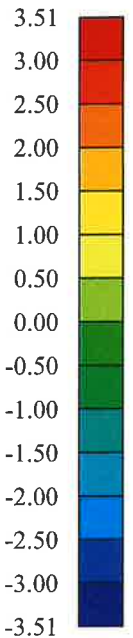
•  $5\phi 12$  ( $c = 52 \text{ mm}$ )

$M_{\text{ed}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 3,5 \text{ kNm}$

$M^k = 2,5 \text{ kNm}$

$w_k = 0,025 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$

$m_y$  [kNm/m]



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TĚLA, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.02.2025 09:35



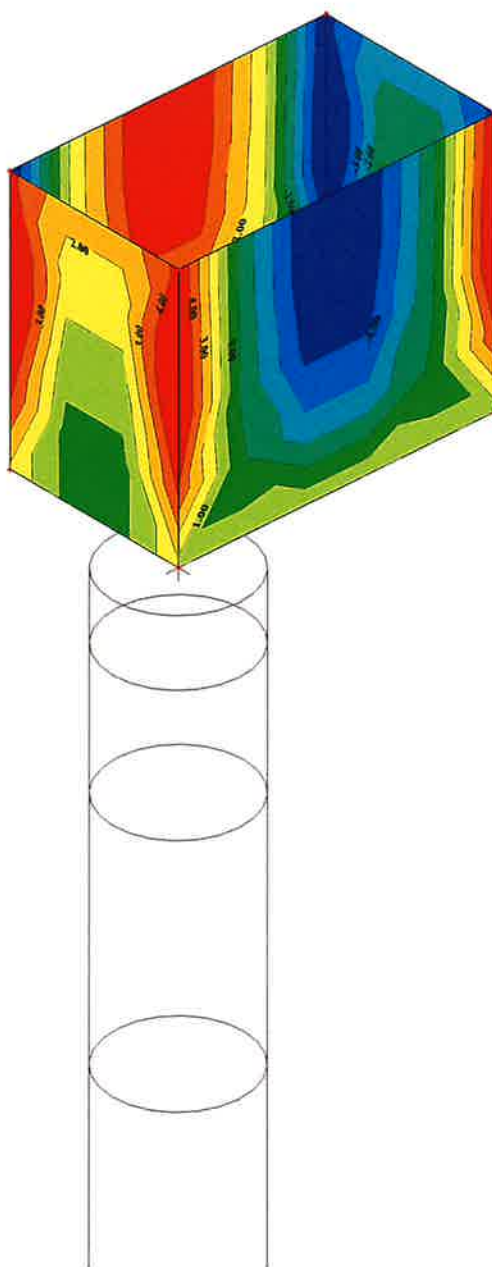
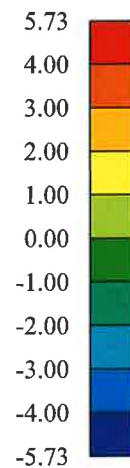
- VODOROVNÁ, VNEJŠÍ I VNITŘNÍ  
• 8φ12 (c=40mm)

$$M_{\text{red}} = 76,4 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 5,8 \text{ kNm}$$

$$M^k = 4,1 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,017 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_x$  [kNm/m]



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TĚL, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.02.2025 09:40

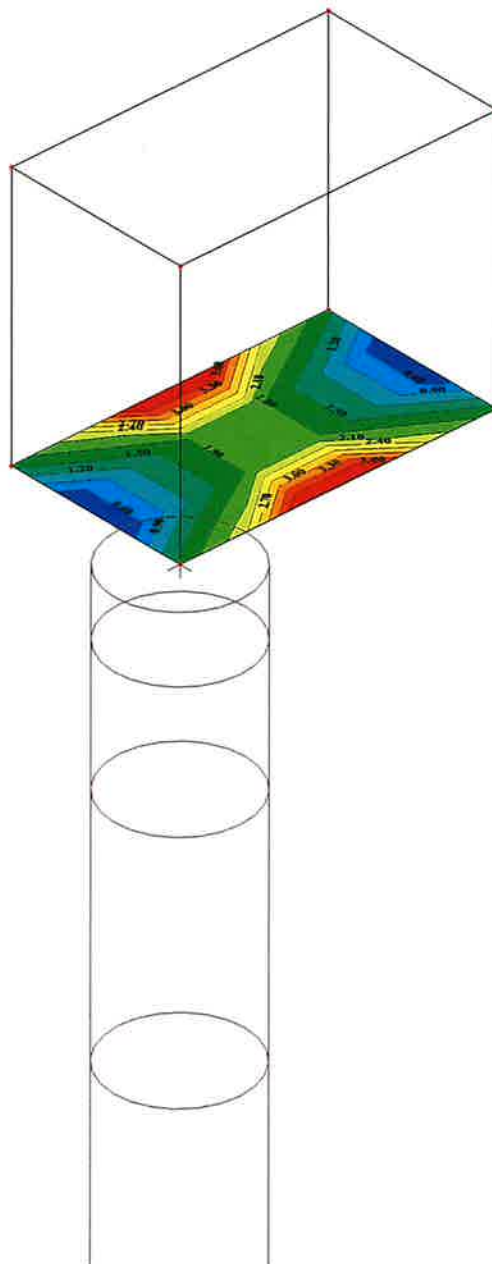
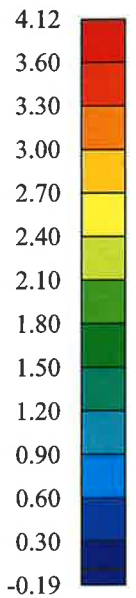
3.2. ZÁKLADOVÁ DESKA,  $h = 250 \text{ mm}$

•  $5\phi 12 (c = 52 \text{ mm})$

$M_{\text{rel}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 4,1 \text{ kNm}$

VIZ STĚNA

$m_y [\text{kNm/m}]$



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT.

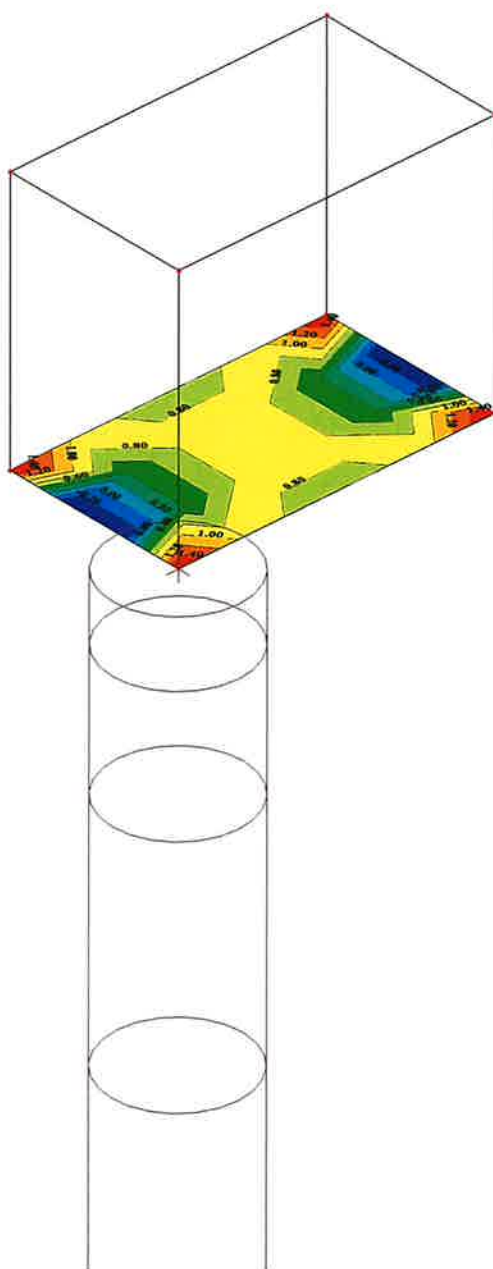
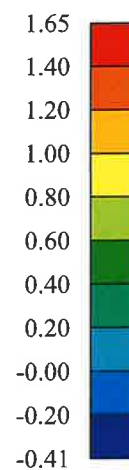
Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.02.2025 09:43

• 5φ12 (c=52mm)

$$M_{red} = 45,7 \text{ kNm} > M_{ed} = 1,7 \text{ kNm}$$

$m_x$  [kNm/m]



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 20.02.2025 09:45

### E3) AKUMULAČNÍ ŠACHTA

#### 1. STATICKÉ SCHÉMA

- TLOUŠŤKY KONSTRUKCÍ
  - STROPNÍ DESKA 250 mm
  - STĚNA 250 mm
  - ZÁKLADOVÁ DESKA 250 mm
- BETON C 30/37



- PODLOŽÍ
  - VIZ PARSCHALLŮV ŽLAB



Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

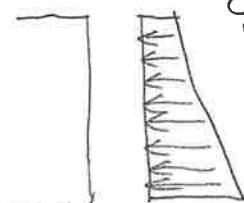
Printed : 21.02.2025 14:36

## 2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

## 2.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

## 2.2. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

$$\text{ttt } n = 10 \text{ kN/m}^2$$

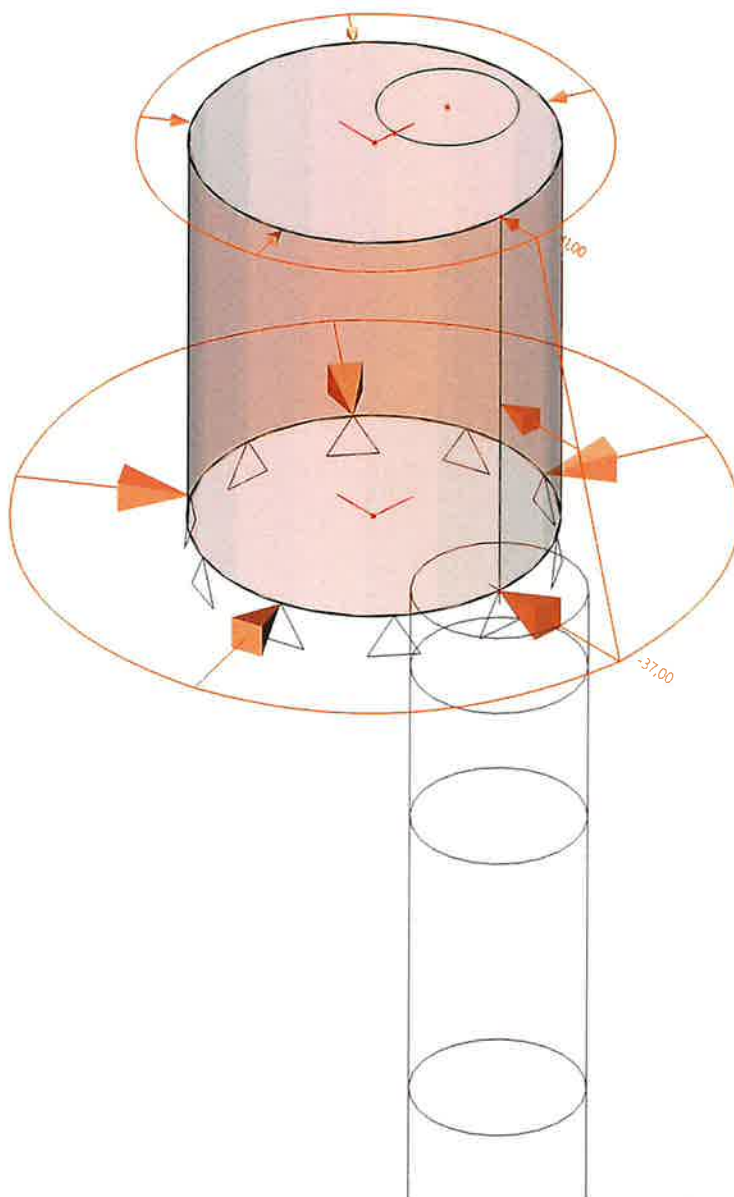


$$q_{z1}^k = 0,57 \cdot 10 + 0,5 \cdot 18 \cdot 0,57 = 11 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z2}^k = 11 + 2,5 \cdot 18 \cdot 0,57 = 37 \text{ kN/m}^2$$

$$k_0 = 0,57$$

$$\gamma_c = 18 \text{ kN/m}^3$$



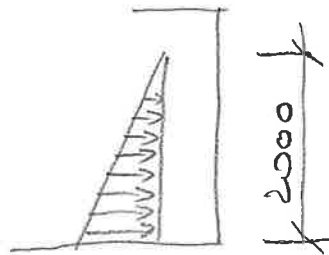
Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

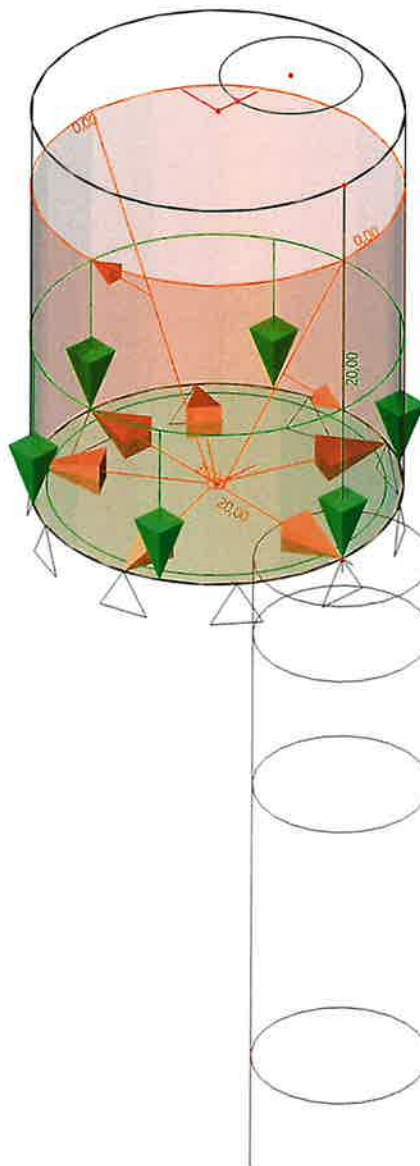
Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.02.2025 14:40

## 2.3. ZATÍŽENÍ TLAKEM VODY



$$q_v^k = 2 \cdot 10 = 20 \text{ kN/m}^2$$

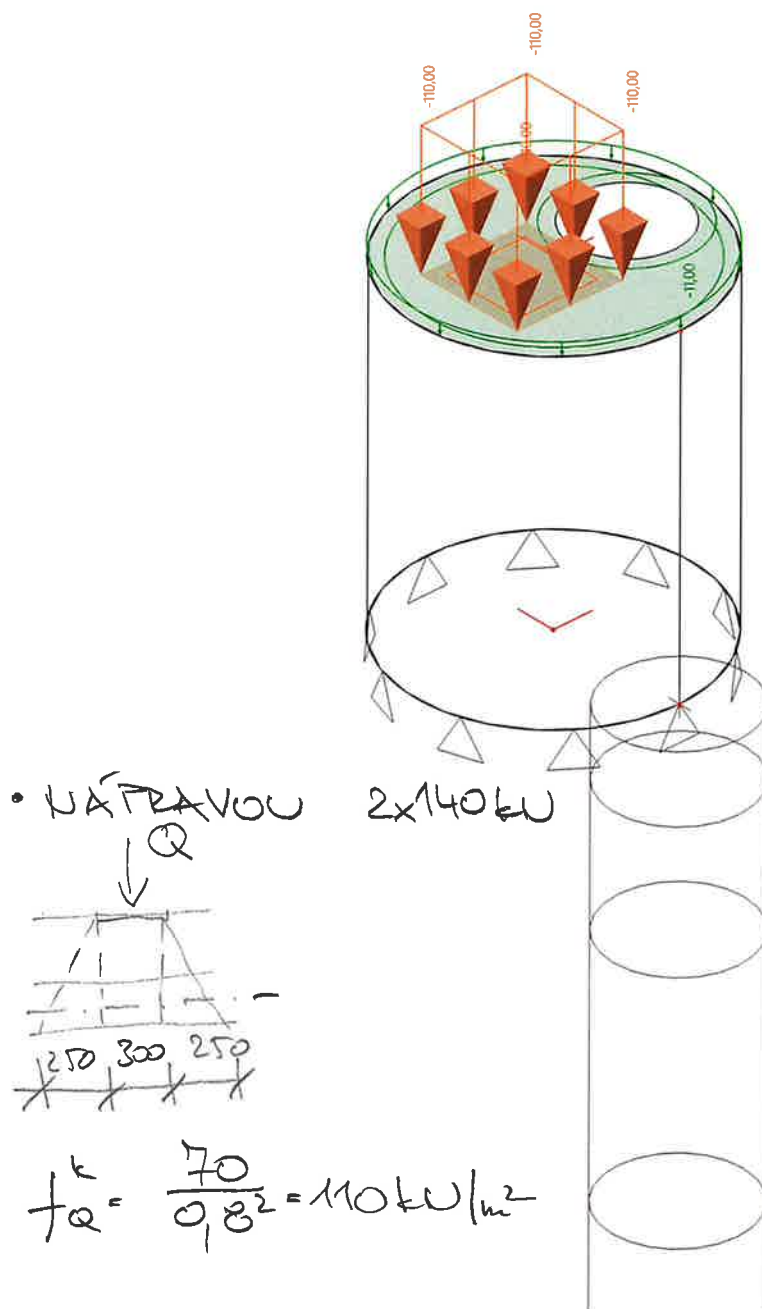


Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

## 2.4. SVISLÉ ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY

• PLOŠNÉ	$f^k [kN/m^2]$	$f^d$	$f^d [kN/m^2]$
UŽITNÉ	5	1,5	7,5
VRSTVA KOMUNIKACE	5,8	1,35	7,8
CELKEM	10,8		15,3



Y Z X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.02.2025 14:50



## 2.5. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

## 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	tlak vody	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	svislé na stropě	Stálé Standard	SZ1	

## 2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-1]
zemní tlak+svislé-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak ZS4 - svislé na stropě	1,000 1,000 1,000
zemní tlak+svislé-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak ZS4 - svislé na stropě	1,350 1,400 1,500
tlak vody+svislé-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS3 - tlak vody ZS4 - svislé na stropě	1,350 1,210 1,500

- 245 -

### 3. PRŮBĚH VUŘEČNÍ SIL, UÁVRH VÝZTUŽE

3.1. STROPLÍ DESKA,  $h = 250 \text{ mm}$

SCIAENGINEER

- SPODNÍ VÝZTUŽ

• 6,67  $\phi 12$  ( $c = 52 \text{ mm}$ )

$$M_{\text{red}} = 60,3 \text{ kNm} > M_{\text{ed}} = 33,2 \text{ kNm}$$

$$M^k = 22,4 \text{ kNm}$$

$$w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$$

$m_y$  [kNm/m]

33.24

30.00

28.00

26.00

24.00

22.00

20.00

18.00

16.00

14.00

12.00

10.00

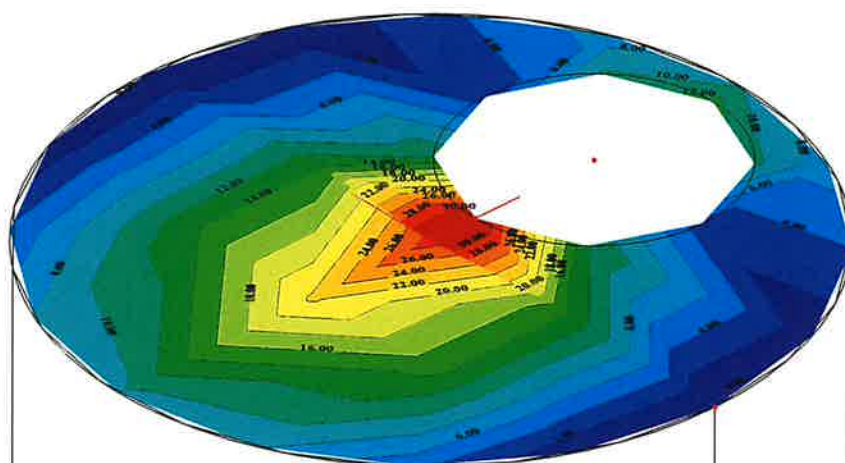
8.00

6.00

4.00

2.00

-0.60



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK + SVISLÉ, EXT

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.02.2025 15:08

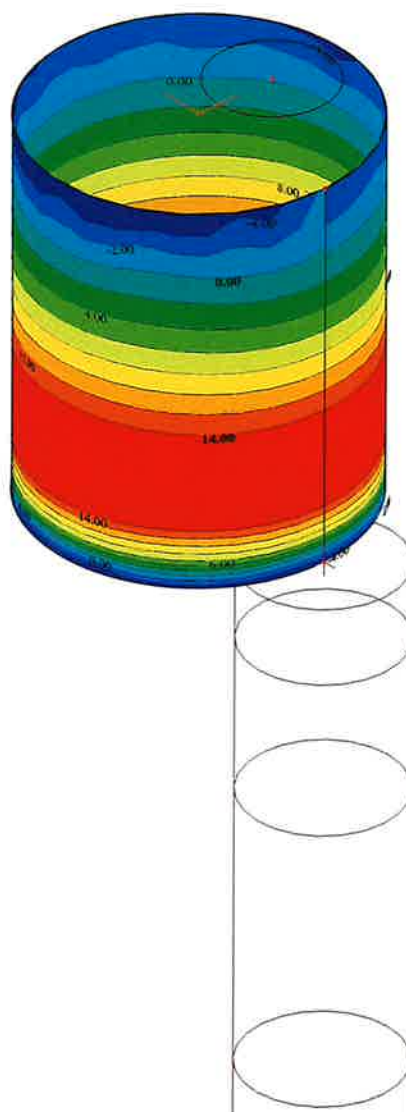
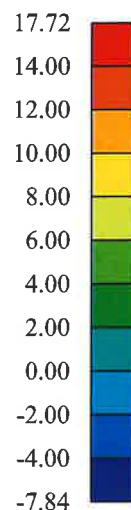
3.2. OBVODOVÁ STĚNA,  $h = 250 \text{ mm}$

- VODOROVNÁ VÝZTUŽ

•  $2 \times 10 \phi 8 (c = 40 \text{ mm})$

$$N_{\text{rel}} = 1,005 \cdot 10^3 \cdot 435000 = 437 \text{ kN} > N_{\text{sd}} = 17,7 \text{ kNm}$$

$n_x \text{ [kN/m]}$



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

TLAK VODY + SVISLÉ, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.02.2025 15:50

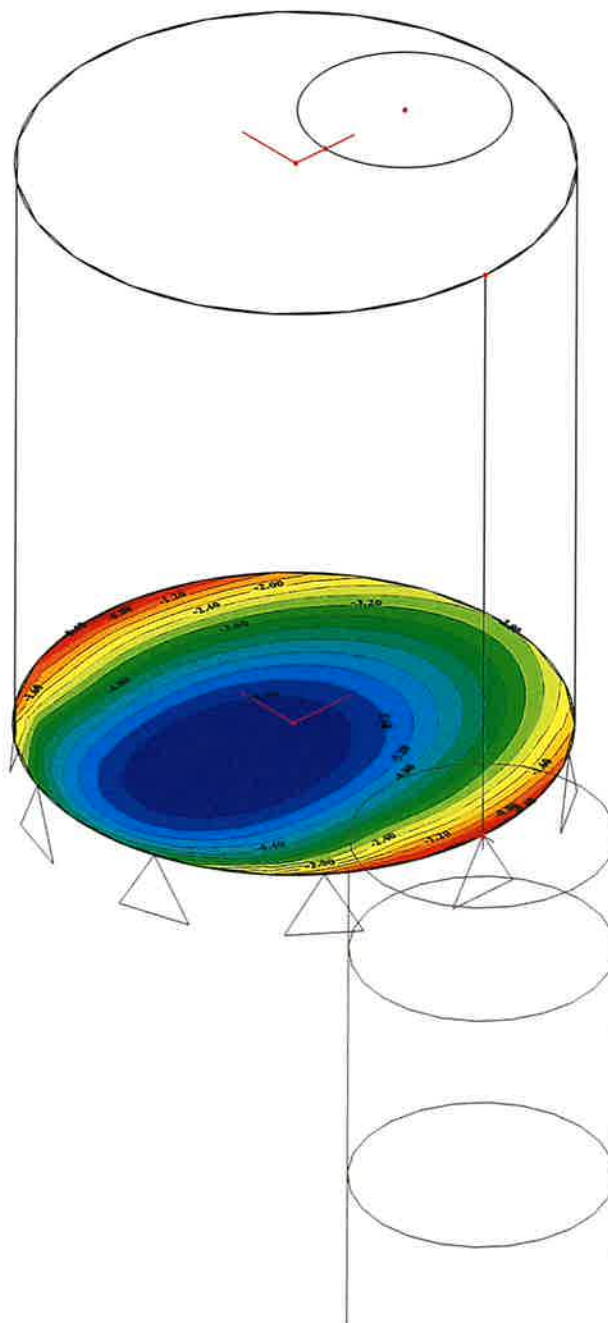
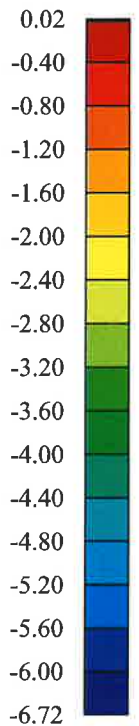
3.3. ZÁKLADOVÁ DESKA,  $h = 250\text{ mm}$

- HORNÍ VÍZTUŽ

•  $5\phi 12 (c = 52\text{ mm})$

$M_{\text{pdl}} = 45,7\text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 6,7\text{ kNm}$

$m_y$  [kNm/m]



Y Z X

Result : 2D vnitřní síly

ZEMNÍ TLAK + SVISLÉ, EXT.

Project : ČOV Vinoř

Printed : 21.02.2025 15:35

## E4) VÝÚSTNÍ OBJEKT

## 1. STATICKÉ SCHÉMA

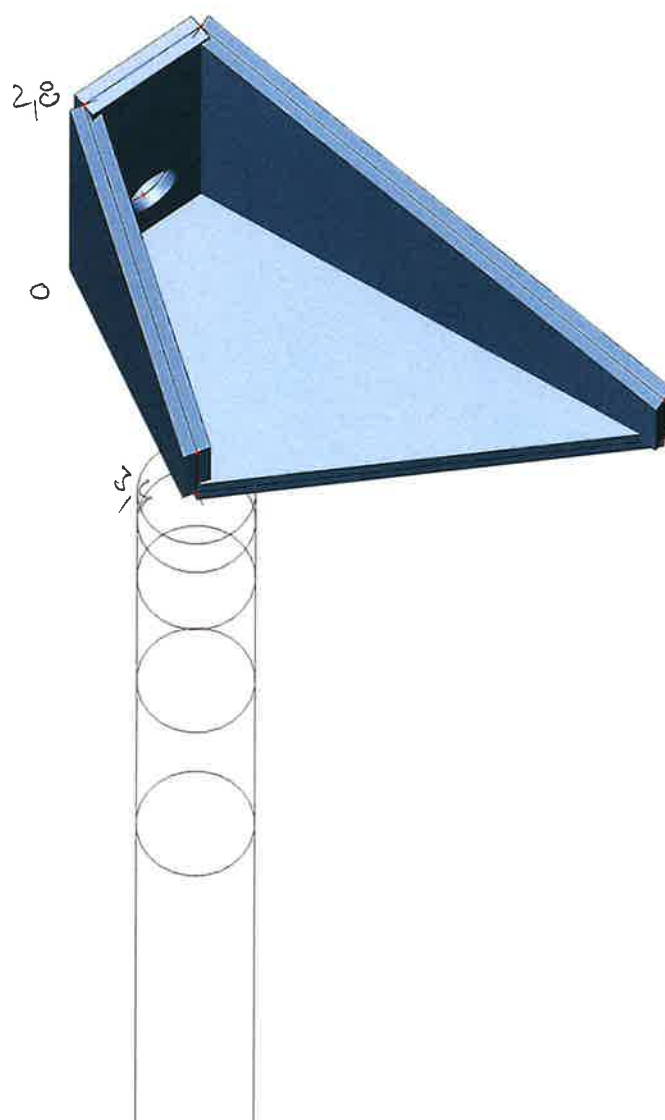
## • TROUŠTĚK KONSTRUKCÍ

- STĚNA 250 mm

- ZÁKLADOVÁ DESKA 250 mm

• BETON C 30/37

• PODLOŽÍ - VIZ PARSCHALLŮV ŽLAB



Z Y

X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 25.02.2025 13:37

## 2.. ZATĚŽOVACÍ STAVY

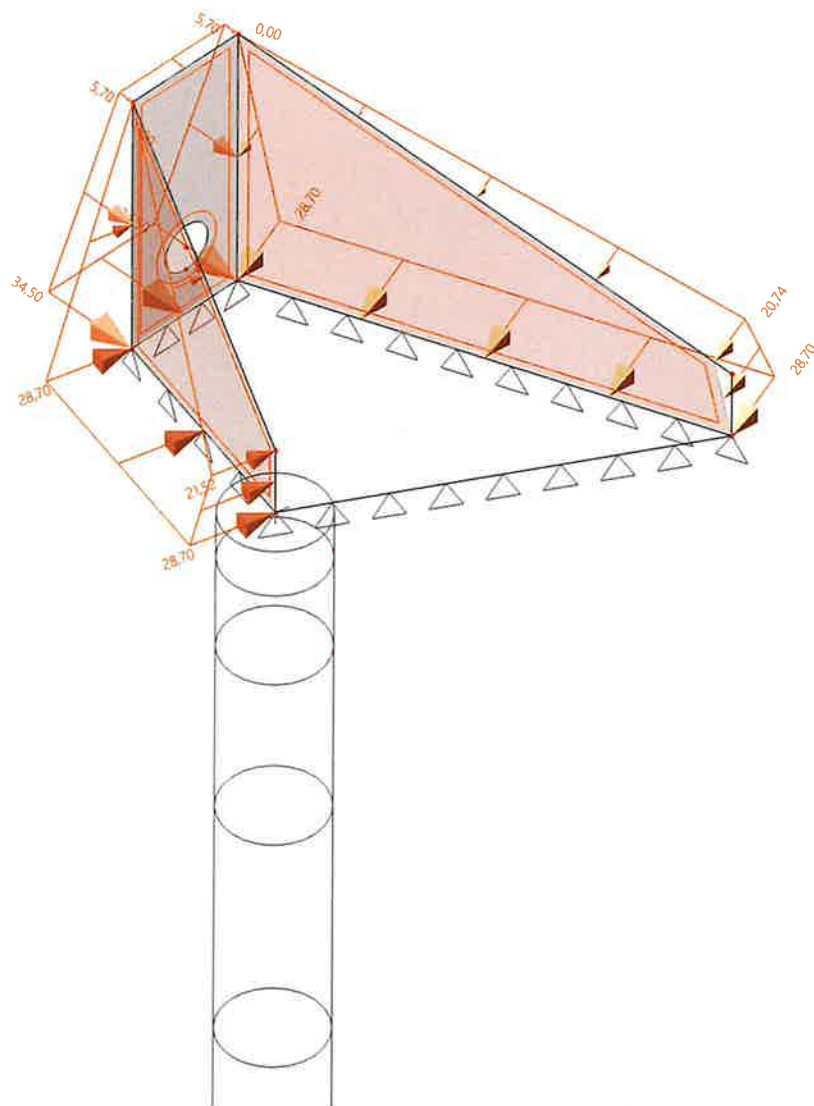
### 2.1. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ

### 2.2. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

$$\frac{1}{2} n = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z1}^k = 0,57 \cdot 10 = 5,7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{z2}^k = 5,7 + 2 \cdot 0,18 \cdot 0,57 = 34,5 \text{ kN/m}^2$$



Z  
Y  
X

Result : \_\_\_\_\_

Project : ČOV Vinoř

Printed : 25.02.2025 14:31

## -250- 2.3. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

### 1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1	

### 2. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
zemní tlak-char		Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,000 1,000
zemní tlak-ext		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - zemní tlak	1,350 1,400



# 3. PRŮBĚH VNUTRNÍCH SIL, NÁVRH VÍZTUŽE

**SCIAENGINEER**

3.1. OBVODOVÁ STĚNA I ZAKLADOVÁ DESKA,  $h = 250 \text{ mm}$

- SVISLÁ, VPHĚTÍ I VNUTRNÍ

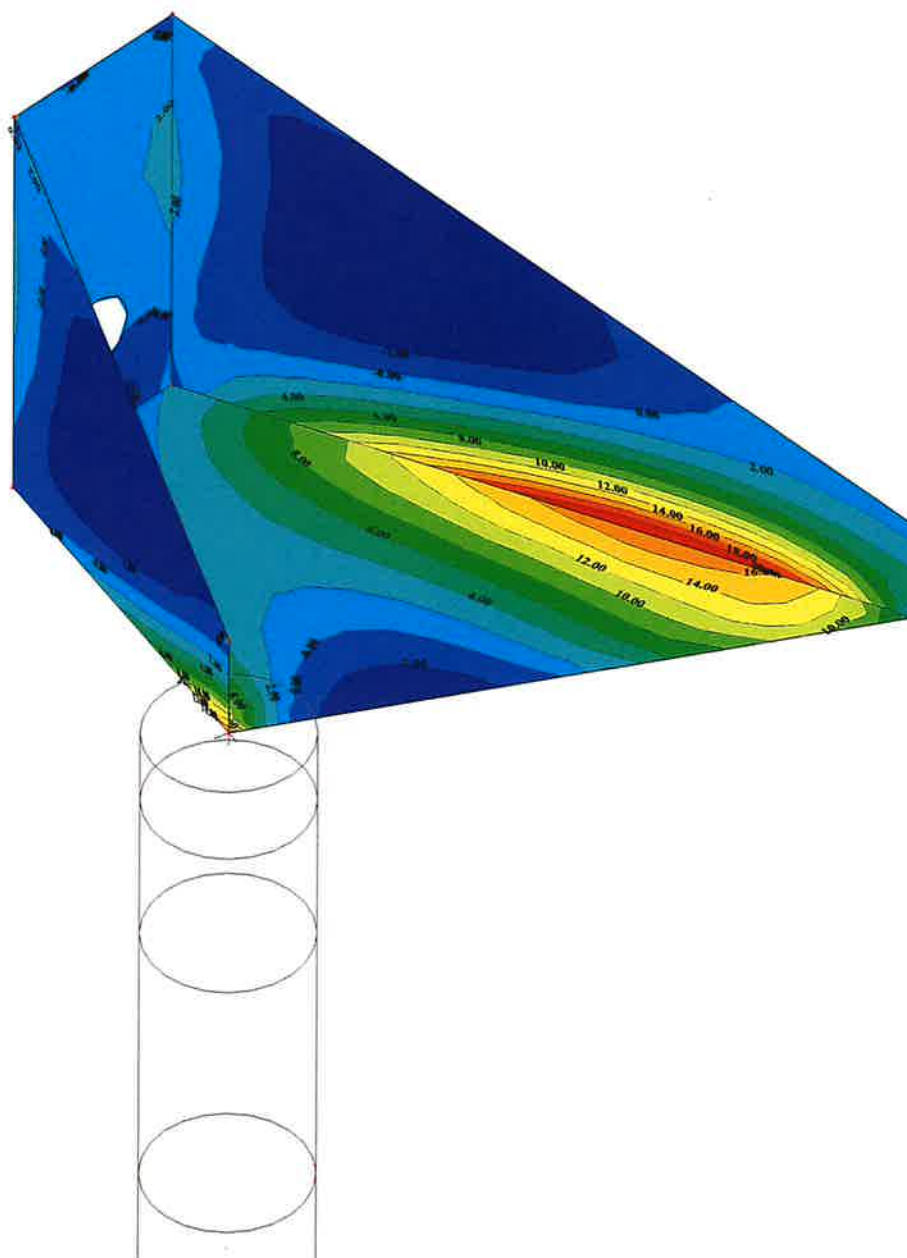
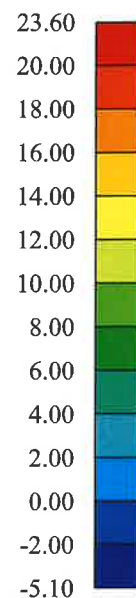
•  $5\phi 12 (c = 52 \text{ mm})$

$M_{\text{ed}} = 45,7 \text{ kNm} > M_{\text{sd}} = 23,6 \text{ kNm}$

$M^k = 16,9 \text{ kNm}$

$w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,2 \text{ mm}$

$m_y [\text{kNm/m}]$



Z  
Y  
X

Result : 2D vnitřní síly  
ZEMNÍ ZAK, EXT.

Project : ČOV Vinoř  
Printed : 26.02.2025 09:36

- VODOROVNÁ, VNEJŠÍ I VNITŘNÍ

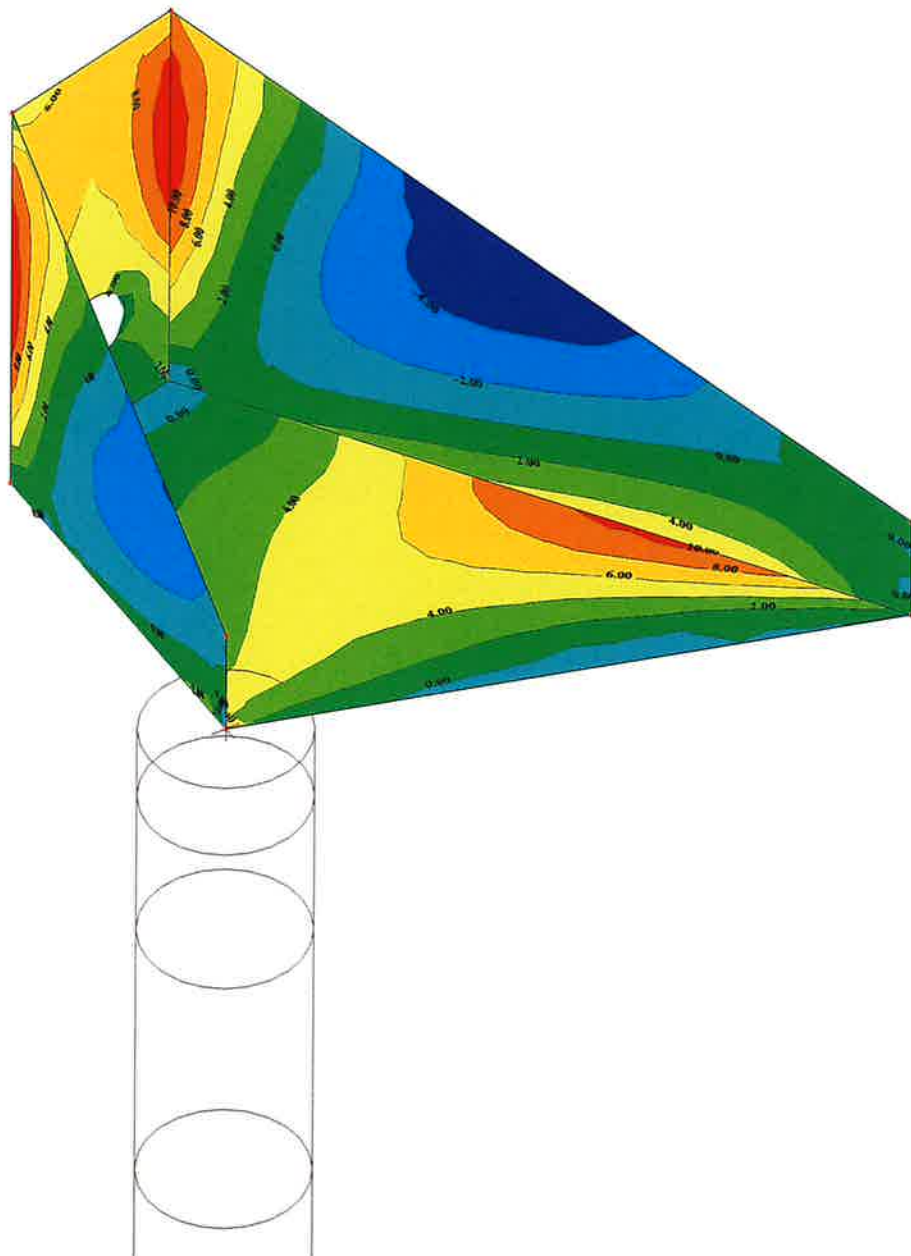
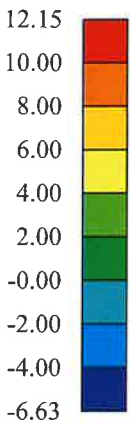
•  $\phi 12$  ( $c = 40 \text{ mm}$ )

$M_{red} = 76,4 \text{ kNm} > M_{scl} = 12,2 \text{ kNm}$

$M^k = 8,7 \text{ kNm}$

$w_k = 0,037 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

$m_x$  [kNm/m]



Z  
Y  
X

Result : 2D vnitřní síly

Project : ČOV Vinoř

Printed : 26.02.2025 09:40

