


Řešitel dílčí části	Ing. Petr Tomáš
Ing. Petr Tomáš	Malkovského 599 199 00 Praha 9 – Letňany

Kreslil ING. ALEŠ MENŠÍK	Kontrola ING. VÍT HAVEL	Odp. projektant ING. PAVEL MENHARD	Tech. kontrola ING. JAN CIHLÁŘ	 VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA a.s. Nábřeží 4 150 56 Praha 5
Kraj KRÁLOVEHRADECKÝ	Obec TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ			
Investor POVODÍ LABE, STÁTNÍ PODNIK				Soubor D3_2_02_STA_rozp.dwg
ODLEHČOVACÍ VĚTEV ALBY, TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ REKONSTRUKCE STAVIDEL, Ř.KM 0,128				Formát 17 A4
D.3.2 – SO 01 – Stavidlová část – Betonová konstrukce				Datum 10/2018
STATICKÝ VÝPOČET				Stupeň DSP
				Zakázka 3768/002
				Měřítko NTS
				Výkres č.: D.3.2.2

OBSAH

1	Úvod	2
1.1	Identifikační údaje stavby	2
1.2	Základní informace	2
1.3	Popis statického výpočtu	2
1.3.1	Všeobecně	2
1.3.2	Seznam podkladů a použité literatury	2
2	Statický výpočet	4
2.1	Dispozice	4
2.2	Statický model konstrukce	5
2.3	Zatížení	6
2.3.1	Zatížení stálá	6
2.3.1.1	Vlastní tíha konstrukce	6
2.3.1.2	Zatížení zeminou	6
2.3.2	Zatížení nahodilá	6
2.4	Kombinace zatížení	7
2.4.1	Kombinace zatížení pro mezní stav statické rovnováhy EQU	7
2.4.2	Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace STR	7
2.4.3	Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace EXT	8
2.5	Posouzení	8
2.5.1	Mezní stav únosnosti	8
2.5.1.1	Posouzení na účinky kombinace STR	8
2.6	Závěr	15

1 Úvod

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Odlehčovací větev Alby, Týniště nad Orlicí, rekonstrukce stavidel, ř. km 0,128
Místo stavby:	Kostelec nad Orlicí
Investor:	Povodí Labe, státní podnik Víta Nejedlého 951/8 500 03 Hradec Králové
Projektant:	Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s. Nábřežní 4, 150 56 Divize 02

1.2 Základní informace

Předmětem projektu jsou betonové konstrukce nového stavidla na odlehčovací větvi Alba ř.km 0,128. Konstrukce stavidla se skládá z nové betonové konstrukce vbetonované mezi stávající nábrežní zdi, do které jsou vloženy vodící drážky pro vlastní stavidlo.

1.3 Popis statického výpočtu

1.3.1 Všeobecně

Průřezové charakteristiky a rozměry prvků do statického výpočtu jsou uvažovány dle projektové dokumentace a výkresů tvaru betonových konstrukcí.

Zatížení uvažovaná v posudcích jsou v souladu s platnými ČSN EN. Pro zatížení stálá a nahodilá bylo uvažováno s doporučenými hodnotami objemových hmotností materiálů.

Pro stanovení zatížení a vlastní posouzení jednotlivých konstrukčních částí byl vytvořen deskostěnový model.

1.3.2 Seznam podkladů a použité literatury

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Eurokód 3: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 206-1 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

1.3.3 IG průzkum

Z geofondu byly získány informace o horninovém složení v blízkém vrtu.

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	249.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	277698	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1.20
Zkrácený název	V-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1986	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	chemické rozbory vody - geotechnické rozbory
Hloubka vrtu (m)	10.50	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P057200	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1051035	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	624945	Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

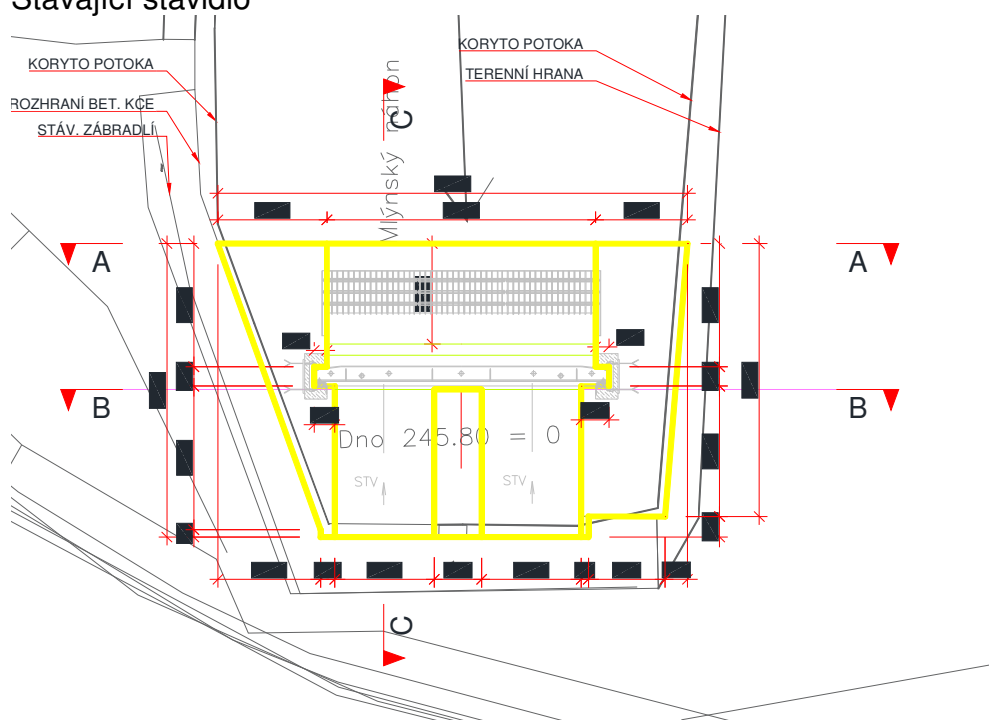
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.20	Kvartér	navážka příměs: asfalt štěrk
0.20 - 0.40	Kvartér	navážka štěrk zastoupení horniny - 99 % max.velikost částic 2 dm
0.40 - 1.10	Kvartér	navážka písčité příměs: dřevo štěrk zastoupení horniny - 80 % max.velikost částic 2 dm
1.10 - 1.50	Kvartér	písek střednozrný šedá štěrk zastoupení horniny - 20 % max.velikost částic 6 cm
1.50 - 2.40	Kvartér	štěrk polymiktní šedá štěrk zastoupení horniny - 60 % max.velikost částic 1 dm pestrá příměs: písek
2.40 - 4.10	Kvartér	štěrk zastoupení horniny - 50 % max.velikost částic 1 dm zelená šedá
4.10 - 4.40	Kvartér	štěrk zastoupení horniny - 50 % max.velikost částic 1 dm šedá slín pevný přeplavený
4.40 - 8	Turon	slín pevný šedá slínovec v ostrohranných úlomcích drobný
8 - 10.50	Turon	slín pevný šedá slínovec v ostrohranných úlomcích drobný

2 Statický výpočet

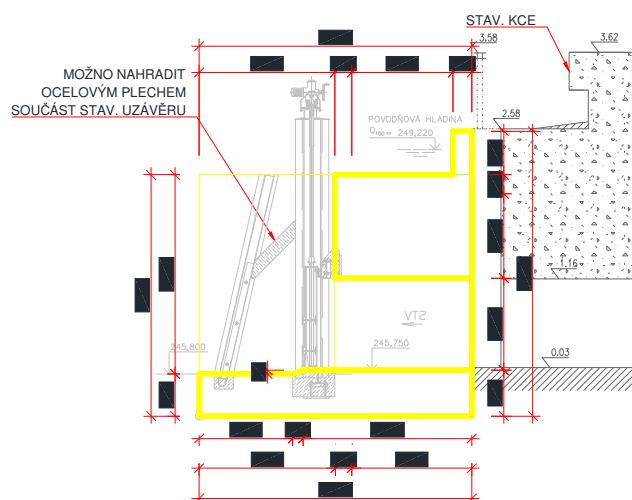
2.1 Dispozice



Stávající stavidlo



Nově budované stavidlo

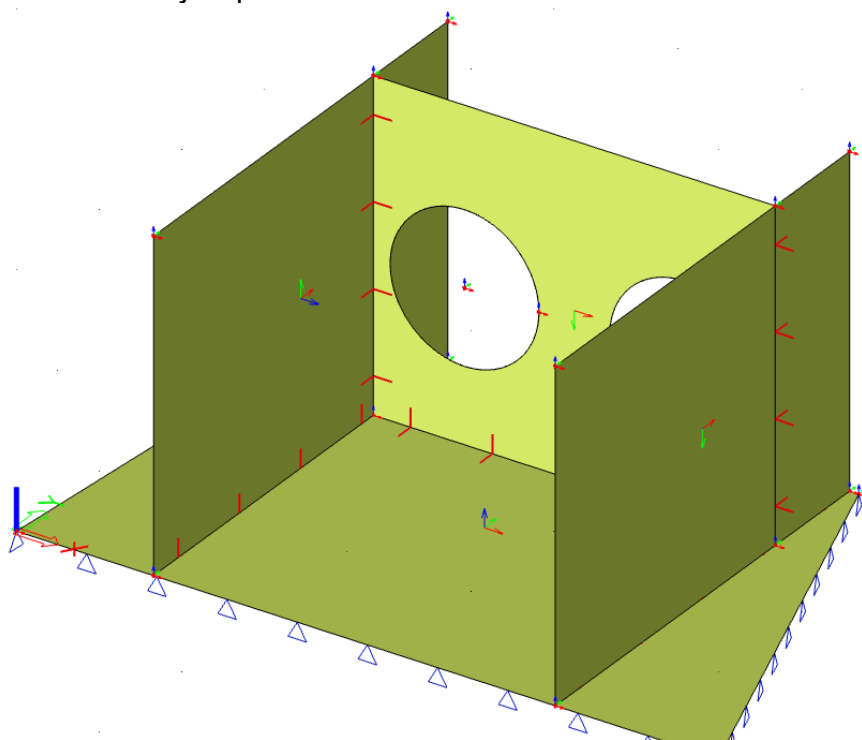


Řez novým stavidlem

Dispozice stavidla je patrná z předchozích obrázků. Bližší rozměry jednotlivých prvků viz výkres tvaru.

2.2 Statický model konstrukce

Vzhledem k charakteru konstrukce byla konstrukce modelována pomocí deskostěnových prvků.



Vzhledem ke skutečnému působení konstrukce byl model podepřen pružně v celé ploše.

2.3 Zatížení

2.3.1 Zatížení stálá

2.3.1.1 Vlastní tíha konstrukce

Pro stálá zatížení byla vlastní váha jednotlivých prvků generována automaticky výpočetním programem na základě rozměrů jednotlivých prvků. Rozměry jednotlivých prvků viz výkres tvaru.

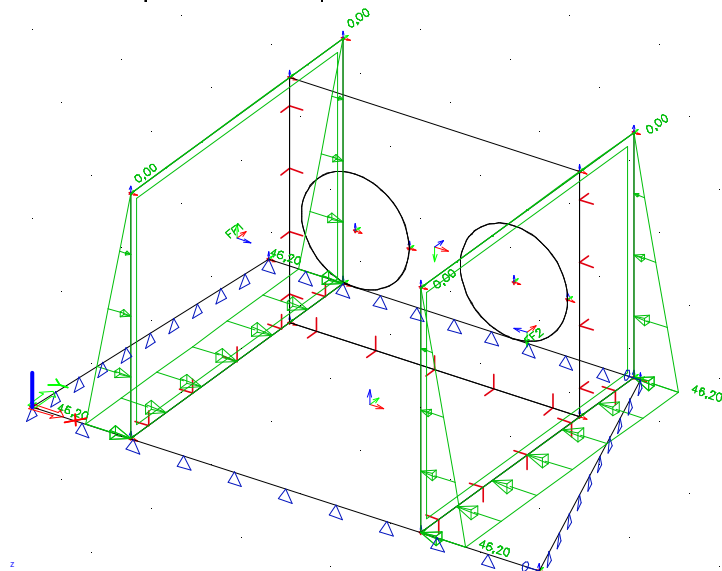
2.3.1.2 Zatížení zeminou

Vzhledem k tomu, že nebyl proveden IG průzkum zeminy, za stávajícími opěrnými zdmi, předpokládá statický výpočet s následujícími parametry zeminy:

$$\gamma = 22 \text{ kN/m}^3, K_0 = 0,4.$$

Dále statický výpočet při deštích zatížen vodou z vnější strany.

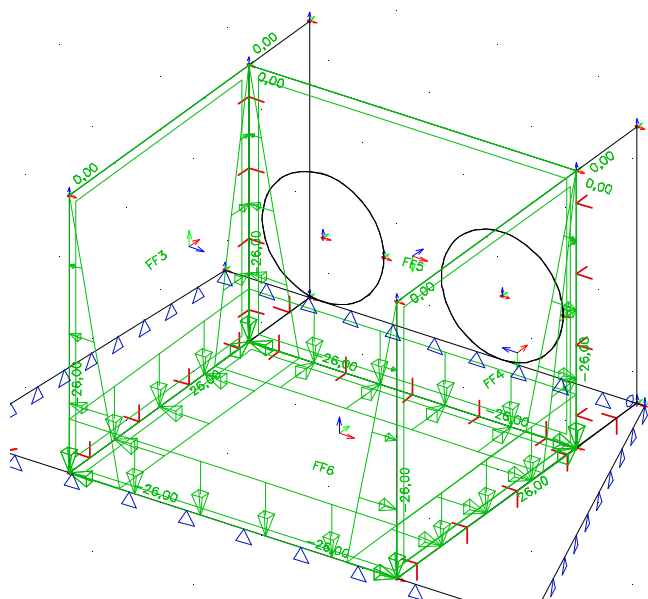
hloubka konstrukce [m]	boční tlak [kN/m ²]	tlak vody [kN/m ²]
0,5	6,60	5
1	13,20	10
1,5	19,80	15
2	26,40	20
2,5	33,00	25
3	39,60	30
3,5	46,20	35



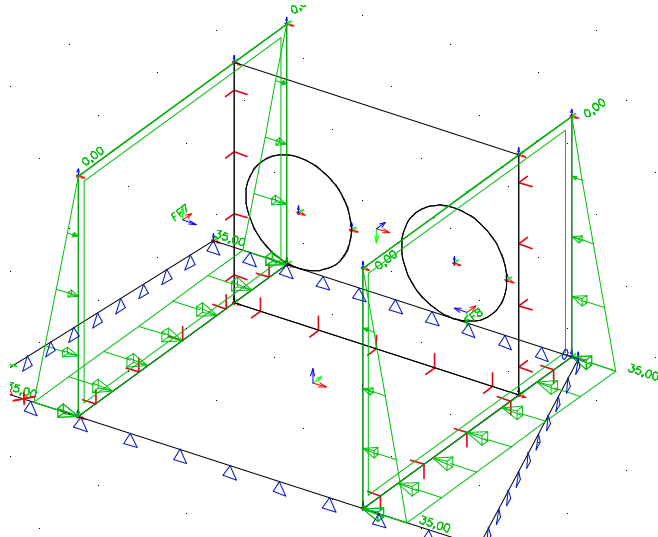
Ukázka zatížení zeminou

2.3.2 Zatížení nahodilá

Vzhledem k charakteru konstrukce je nahodilé zatížení tvořeno vodou. Ve výpočtu je uvažováno s objemovou tíhou vody 10 kN/m^3 a pro účely zatížení je hladina vody uvažována zároveň s horní hranou konstrukce. Je uvažováno se zatížením jak z venku, tak zevnitř. Tato zatížení jsou v kombinaci uvažována samostatně. Zatížení je uvedeno na následujících obrázcích.



Zatížení vodou uvnitř stavidla



Zatížení vodou vně konstrukce

2.4 Kombinace zatížení

2.4.1 Kombinace zatížení pro mezní stav statické rovnováhy EQU

$$E_d = \sum \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \psi_0 Q_k$$

$\gamma_G=1,1$ pro nepříznivě působící stálá zatížení

$\gamma_G=0,9$ pro příznivě působící stálá zatížení

$\gamma_Q=1,0$ pro nepříznivě působící zatížení vodou

$\gamma_Q=1,5$ pro nepříznivě působící proměnná zatížení

$\gamma_Q=0$ pro příznivě působící proměnná zatížení

2.4.2 Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace STR

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.10 následovně:

$$E_d = \sum \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \psi_0 Q_k$$

$\gamma_G=1,00$ pro příznivě působící stálá zatížení

$\gamma_G=1,35$ pro nepříznivě působící stálá zatížení
 $\gamma_Q=1,0$ pro nepříznivě působící zatížení vodou
 $\gamma_Q=1,5$ pro nepříznivě působící proměnná zatížení

2.4.3 Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace EXT

Účinky zatížení pro mimořádné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.11b následovně:

$$E_d = \sum G_k + A_d + \psi_1 Q_{k,1} + \sum \psi_2 Q_k$$

A_d mimořádné zatížení

$\psi_1=0,2$ častá hodnota hlavního proměnného zatížení

$\psi_2=0,2$ kvazistálá hodnota vedlejších proměnných zatížení

Pozn.: mimořádná návrhová situace ve výpočtu uvažována nebyla.

2.5 Posouzení

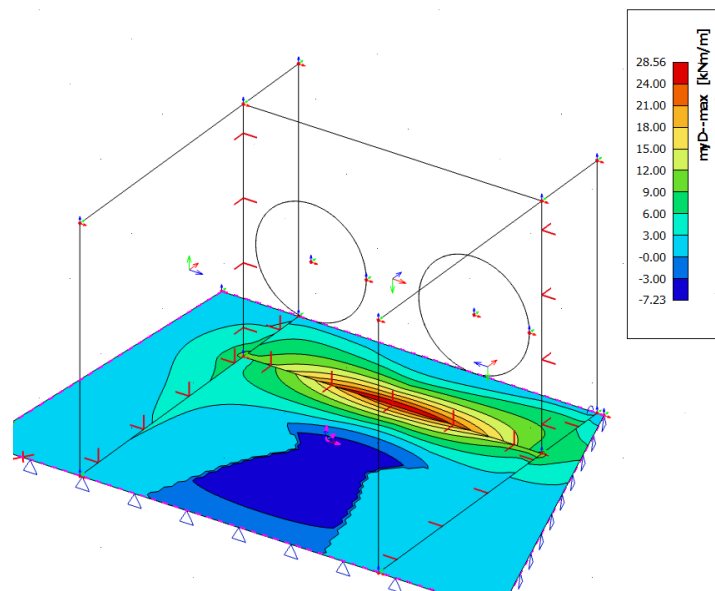
2.5.1 Mezní stav únosnosti

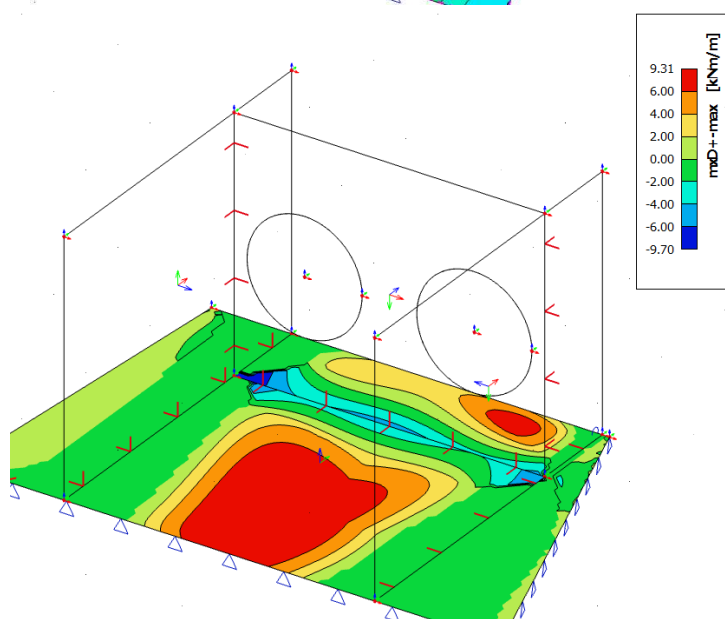
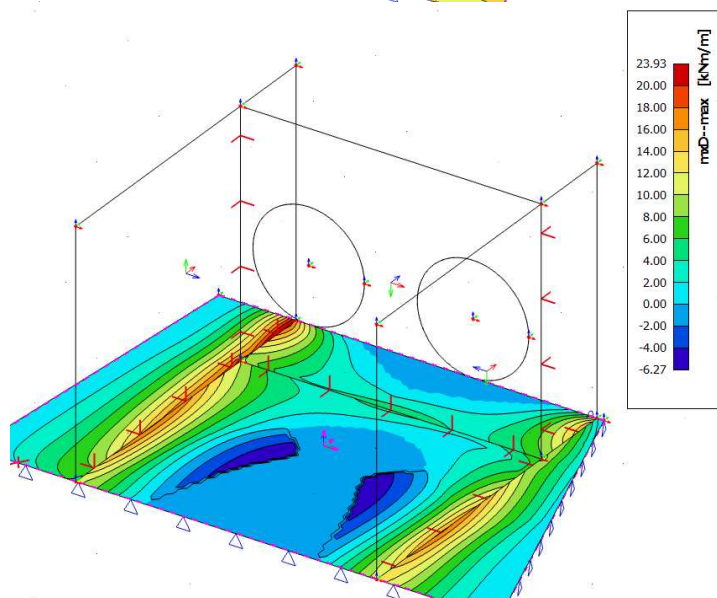
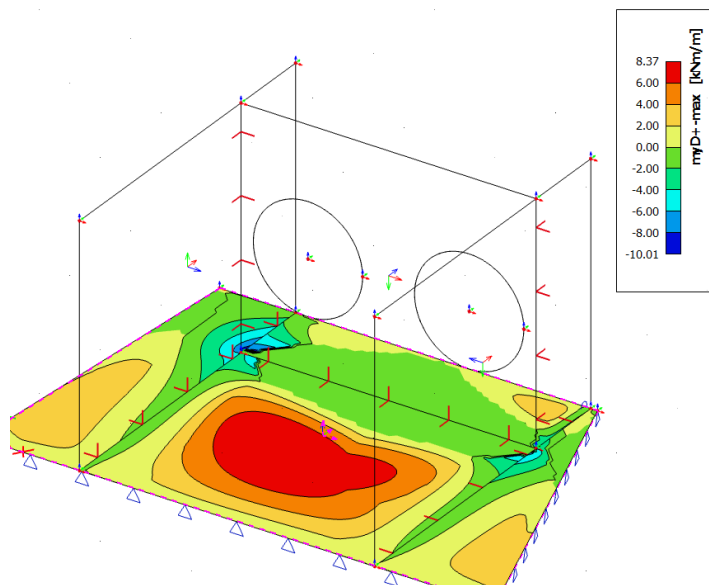
2.5.1.1 Posouzení na účinky kombinace STR

Na účinky kombinace byly posuzovány jednotlivé betonové prvky bezpečnostního přelivu.

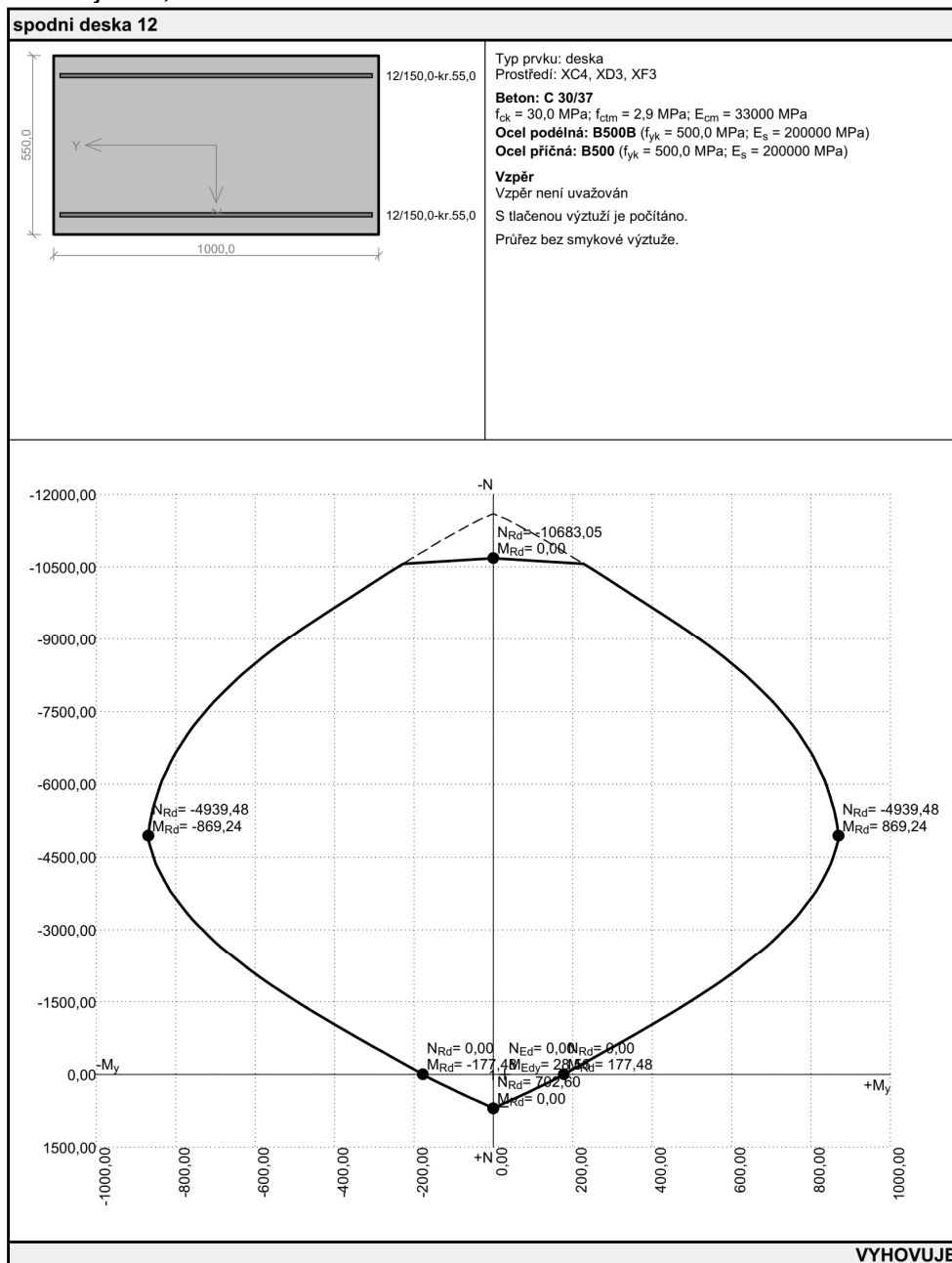
2.5.1.1.1 Spodní deska tl. 550mm

Následující obrázek ukazuje dimenzační vnitřní síly v desce od kombinace zatížení STR.





Z uvedených obrázků vyplývá, že maximální ohybový dimenzační moment ve spodní desce je 28,56kNm/m.



spodní deska 12

Posouzení min. a max. stupně vyztužení
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
 $\rho_{s,t} = 0,00154 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00137 < \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**
 $\rho_s = 0,00274 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

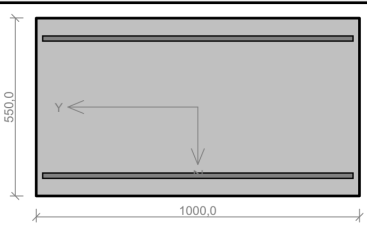
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	V_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posouzení
1	STRB	0,00	0,00	28,56	177,48	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

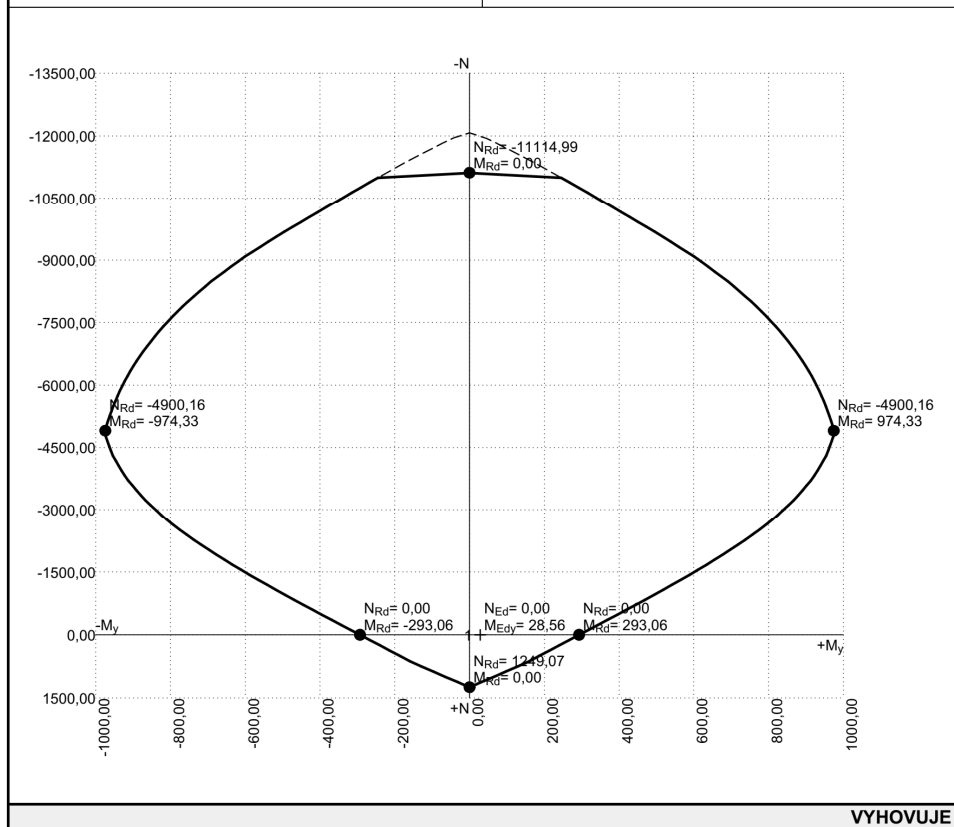
VYHOVUJE

spodní deska



16/150,0-kr.55,0
16/150,0-kr.55,0

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF3
Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)
Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)
Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačnou výztuží je počítáno.
Průřez bez smykové výztuže.



spodní deska

Posouzení min. a max. stupně vyztužení
Deska (tlačená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
 $\rho_{s,t} = 0,00275 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00244 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00487 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	V_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posouzení
1	STRB	0,00	0,00	28,56	293,06	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

VYHOVUJE

Spodní deska bude vyztužena výztuží R12/150mm v jednom směru a v druhém R16/150mm.

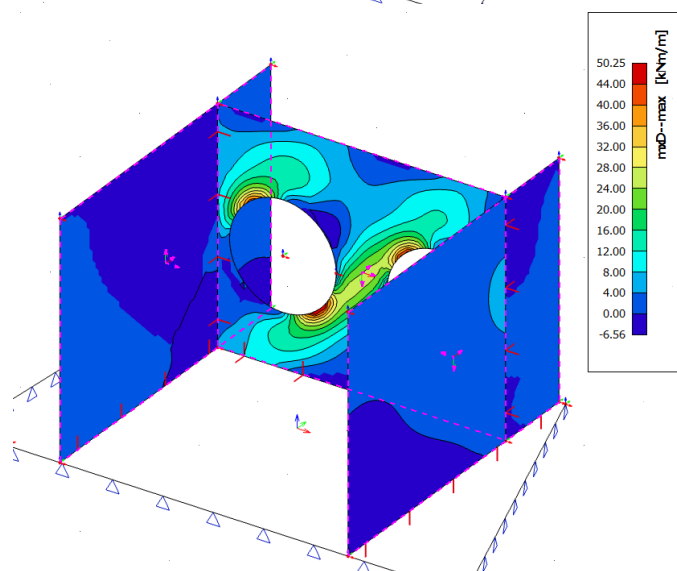
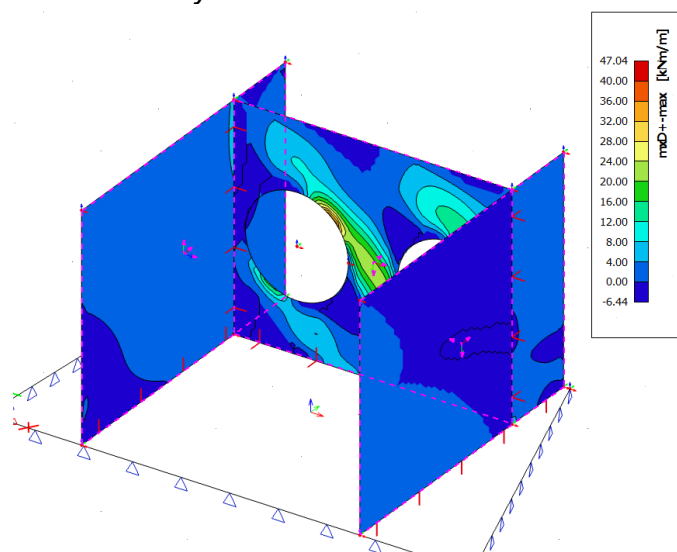
Každá z těchto výztuží bude použita při obou površích.

DESKA tl.550mm VYHOVUJE.

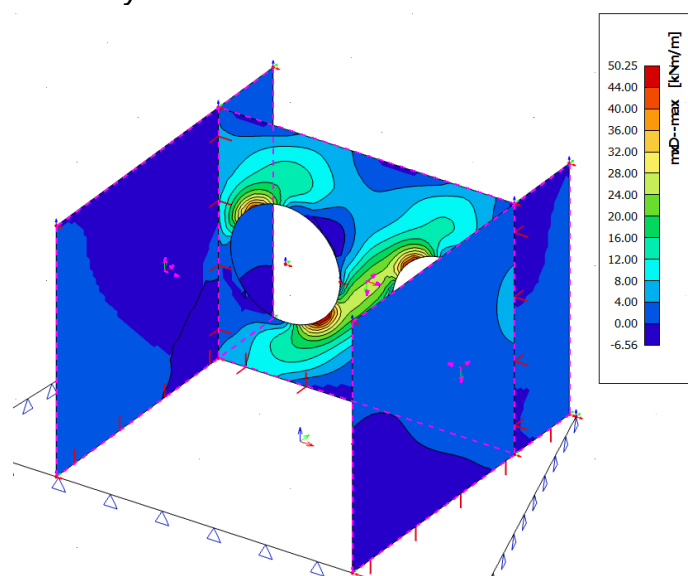
2.5.1.1.2 Stěny

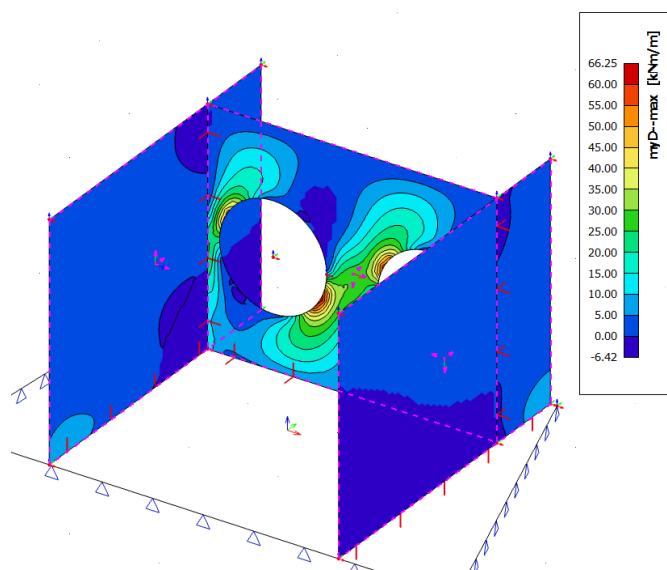
Následující obrázek ukazuje dimenzační vnitřní síly ve stěnách od kombinace zatížení STR.

Vodorovná výztuž



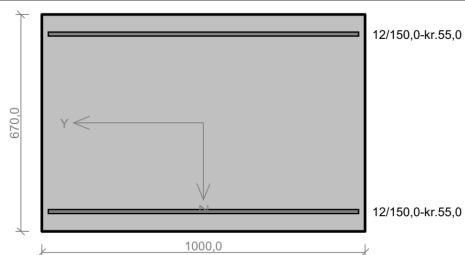
Svislá výztuž





Z uvedených obrázků vyplývá, že maximální ohybový dimenzační moment ve stěně desce je 66,25 kNm/m .

svisla stena 12



Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF3

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

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

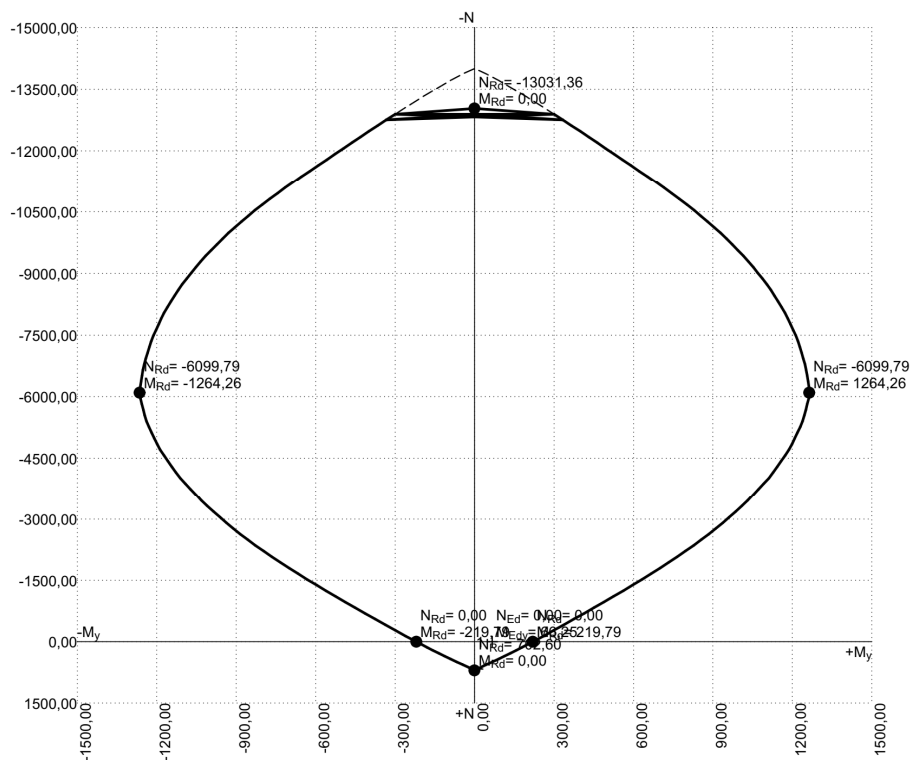
Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.



VYHOVUJE

svisla stena 12

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00124 < \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00113 < \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**

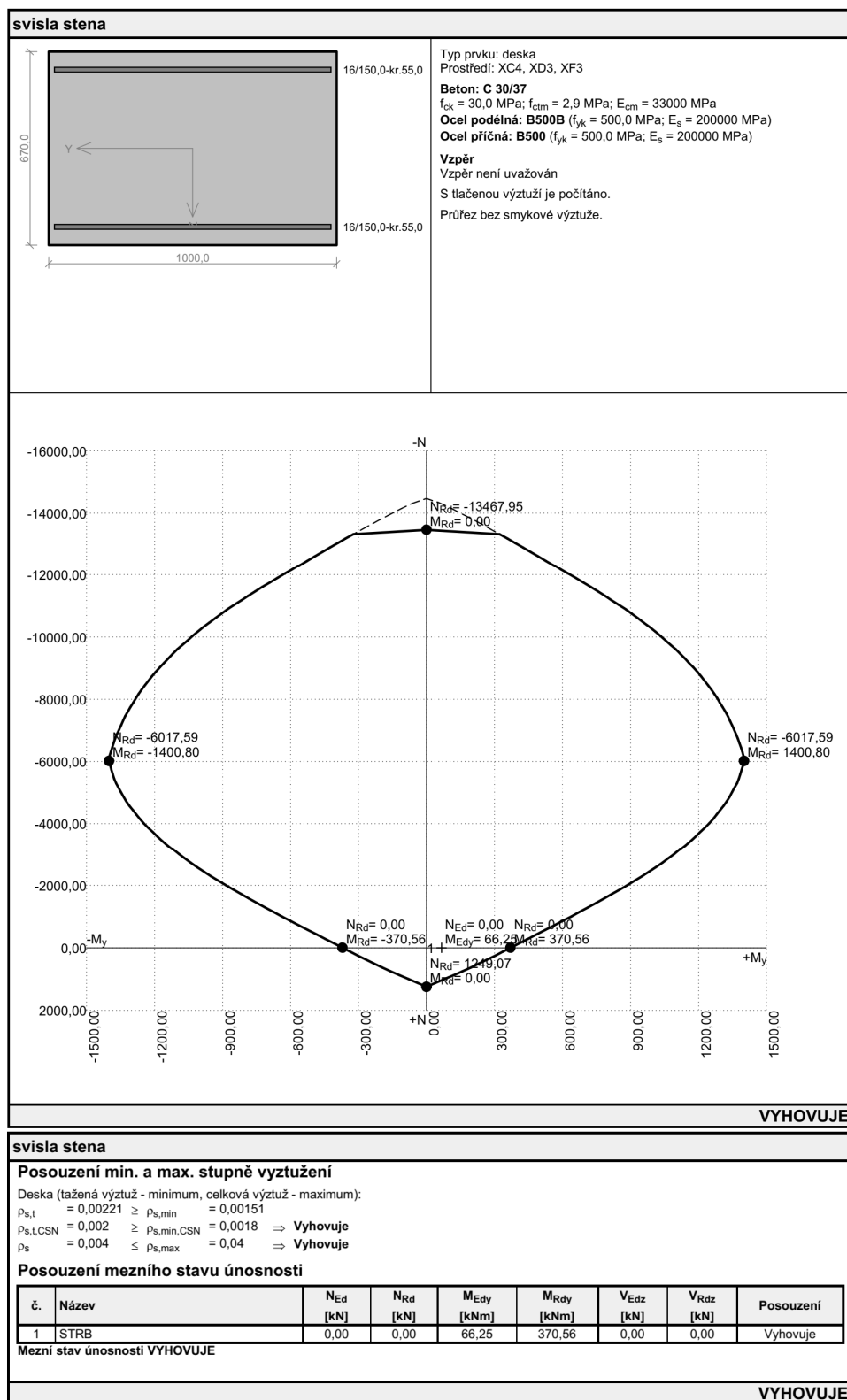
$\rho_s = 0,00225 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	STRB	0,00	0,00	66,25	219,79	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

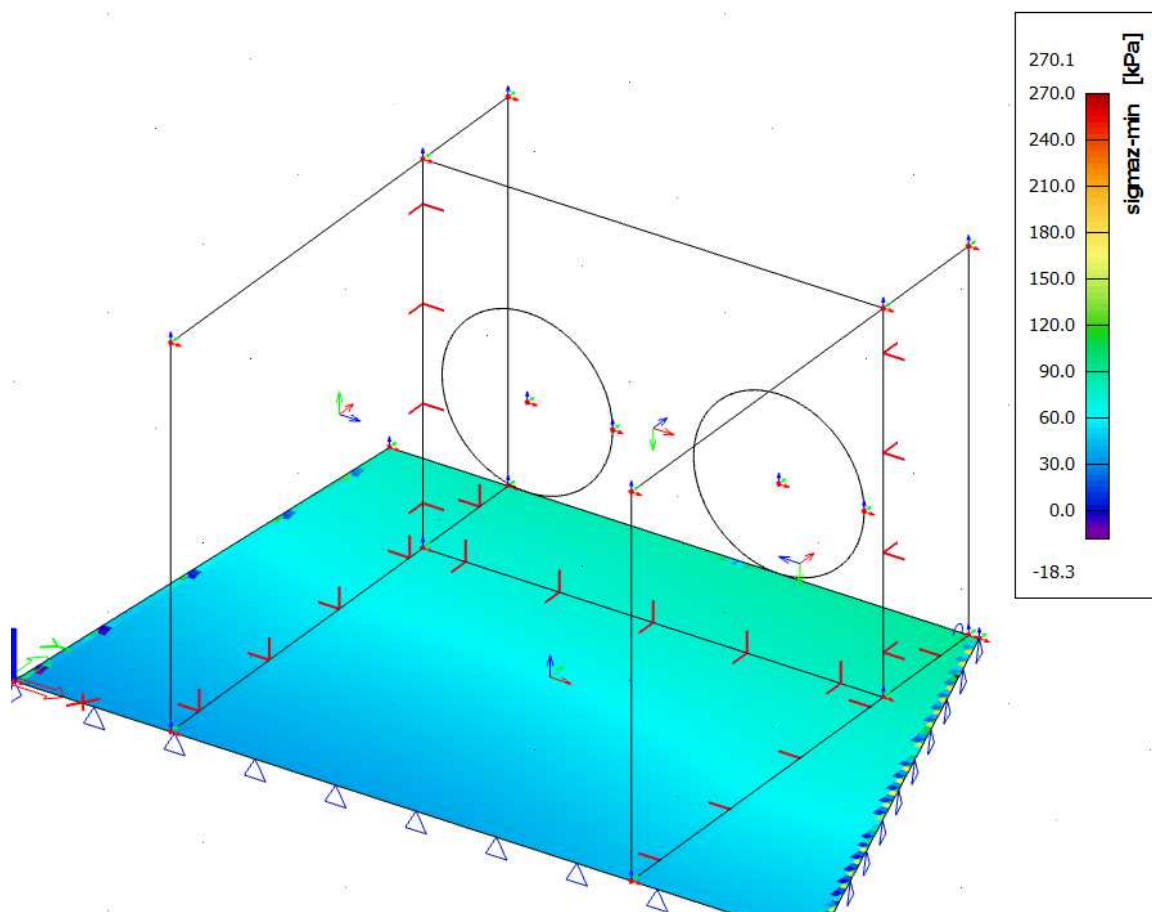
VYHOVUJE



Svislá stěna bude vyztužena výztuží R16/150mm svisle a R12/150mm vodorovně. Každá z těchto výztuží bude použita při obou površích.
Svislá stěna VYHOVUJE.

2.6 Založení

Následující obrázek ukazuje kontaktní napětí v základové spáře.



Z obrázku je zřejmé, že kontaktní napětí v základové spáře nepřesahje hodnoty cca 90kPa. Při výstavbě objektu musí být ověřeno, že zeminy a hroniny vyskytující se v základové spáře toto napětí bezpečně přenesou. Dále bude při výstavbě ověřeno, že zeminy v základové spáře jsou dostatečně těsné, tak aby nedocházelo k podplavování konstrukce.

2.7 Závěr

Statický výpočet prokázal, že nově navržené konstrukce splňují kritéria únosnosti i použitelnosti ve všech zkoumaných zatěžovacích stavech. Konstrukce jako celek tedy **VYHOVUJE**.



Vypracoval: Ing. Aleš Menšík
Datum: 24.10.2018