

D.1.2-101 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

OZNAČENÍ REVIZE	PŘEDMĚT REVIZE	DATUM REVIZE	REVIZI PROVEDL
-----------------	----------------	--------------	----------------

<small>ING. ARCH. DAVID KOTEK - nositel veškerých majetkových autorských práv. Obsah tohoto dokumentu, vyzobrazení a návrhy řešení na nich zobrazená požívají jako autorské dílo ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Originál tohoto dokumentu, vyzobrazení a návrhy řešení na něm zobrazená (dále jen "autorské dílo") jsou majetkem: ING. ARCH. DAVID KOTEK Předmětné autorské dílo ani jeho část nesmí být žádným způsobem v rozporu s ustanoveními autorského zákona a bez udělení licence ze strany nositele majetkových autorských práv či v rozporu s podmínkami takové licence užití ani poskytnuto třetí osobě.</small>			GENERÁLNÍ PROJEKTANT (ZHOTOVITEL)	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	MANAŽER PROJEKTU ING. ARCH. DAVID KOTEK	PROJEKTANT ING. PETR AGEL	ING. ARCH. DAVID KOTEK PUSTKOVECKÁ 97 708 00 OSTRAVA - PORUBA IČ: 73267945	
	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU ING. JAN POKORNÝ	VYPRACOVAL ING. PETR AGEL		
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ING. PETR AGEL	KONTROLOVAL ING. PETR AGEL		
STAVEBNÍK (OBJEDNATEL) SMO - Městský obvod Ostrava-Jih, Horní 791/3, 700 30 Ostrava-Hrabůvka			ZPRACOVATEL ČÁSTI PD	
MÍSTO STAVBY				
NÁZEV STAVBY (DÍLO) RENOVACE KAŠNY PŘED POLIKLINIKOU NA UL. Dr. MARTÍNKA			DATUM 5.2019	
			ZAKÁZKA č. PS DK 19 07	
			FORMÁT A4	
STAVEBNÍ OBJEKT (SO) ul. Dr. Martíňka, 700 30 Ostrava - Hrabůvka; p.č. 311/33, 311/34, 311/46, 311/47, 485/26, 485/27,485/28 k.ú. 714585 Hrabůvka			STUPEŇ PD DPS	PARÉ
ČÁST DOKUMENTACE D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘÍTKO	
DOKUMENT TECHNICKÁ ZPRÁVA			ČÍSLO DOKUMENTU D.1.2 - 101	

Obsah

1. Technická zpráva	2
2. Statické posouzení.....	5
a) Geometrie	5
b) Zatížení a zatěžovací stavy	6
c) Kombinace zatěžovacích stavů	10
d) Posouzení vyztužení dna	11
e) Posouzení vyztužení stěn	18
f) Posouzení vyztužení stropu	24
g) Posouzení kontaktního napětí na základové spáře	29
3. Závěr	31
4. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití)	31

1. Technická zpráva

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby

Obecně

Projektová dokumentace řeší návrh jímky z železobetonu, která bude sloužit jako ostění pro plastovou retenční nádrž a strojovnu příslušných technologií. Půdorysné rozměry jímky jsou 2,92x4,92 m. Výška jímky je 2,49 m.

Popis nosné konstrukce

Dno jímky tloušťky 200 mm je vyztuženo pruty RØ8 u obou povrchů. Osová vzdálenost prutů v kratším směru je 120 mm a osová vzdálenost prutů v delším směru je 150 mm. Krycí vrstva výztuže je 30 mm. Betonáž dna jímky musí být provedena na podkladní beton tloušťky 100 mm, který je vyztužen KARI sítí RØ6 150/150 uprostřed. Podkladní beton je pokládán na upravený, dobře hutněný rostlý terén, případně násyp. Dno je opatřeno prohlubní pro umístění čerpací jímky. Dno je svázáno s přiléhajícími stěnami L pruty RØ8 á 150 mm (resp. 120 mm) na vnějších rozích a rohovými smyčkami RØ6 á 150 mm (resp. 120 mm). Tyto pruty se nechají trčet ze dna a propojí se poté se svislou a vodorovnou výztuží stěn. Stěna tloušťky 300 mm, kde vnitřních 100 mm betonu je ponecháno pro zakotvení plastové nádrže a nesmí do nich zasahovat svislá a vodorovná výztuž stěn, jsou u obou povrchů vyztuženy pruty RØ8. Osová vzdálenost svislých prutů je 120 mm a osová vzdálenost vodorovných prutů je 150 mm. Krycí vrstva výztuže na vnější straně je 30 mm. Kolmé stěny jsou rovněž navzájem tuze provázány L pruty RØ8 á 150 mm na vnějších rozích a rohovými smyčkami RØ6 á 150 mm. Ze stěn se nechají trčet L pruty RØ8 a smyčky RØ6 pro napojení příčné a podélné výztuže stropu tloušťky 200 mm. Strop je vyztužen pruty RØ8 u obou povrchů s osovou vzdáleností 150 mm v obou směrech. Krycí vrstva výztuže je 30 mm. Strop je opatřen dvěma čtvercovými otvory 620x600 mm pro vstup do strojovny technologií a retenční nádrže.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Dno

Beton: C20/25, XC2

Betonářská výztuž: B500B

Průřezové charakteristiky: RØ8 u obou povrchů á 120 mm (kratší směr) nebo á 150 mm (delší směr)

Krytí: 30 mm

Stěny

Beton: C20/25, XC2

Betonářská výztuž: B500B

Průřezové charakteristiky: RØ8 u obou povrchů á 120 mm (svislé pruty) nebo á 150 mm (vodorovné pruty)

Krytí: 30 mm

Strop

Beton: C20/25, XC2

Betonářská výztuž: B500B

Průřezové charakteristiky: RØ8 u obou povrchů á 150 mm (kratší i delší směr)

Krytí: 30 mm

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Užitné strojovna

$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů,

Nejsou navrženy zvláštní a neobvyklé konstrukce.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Čerstvý beton bude ošetřován dle normy ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Nebudou prováděny bourací a podchycovací práce

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Armatura bude provedena dle výkresů výztuž dodaných v projektu pro provádění stavby.

h) požární odolnost

Není nutné stanovení požární odolnosti.

i) požadavky na prováděcí dokumentaci

Nejsou požadavky na prováděcí dokumentaci.

j) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1992-1 – Navrhování betonových konstrukcí

Software:

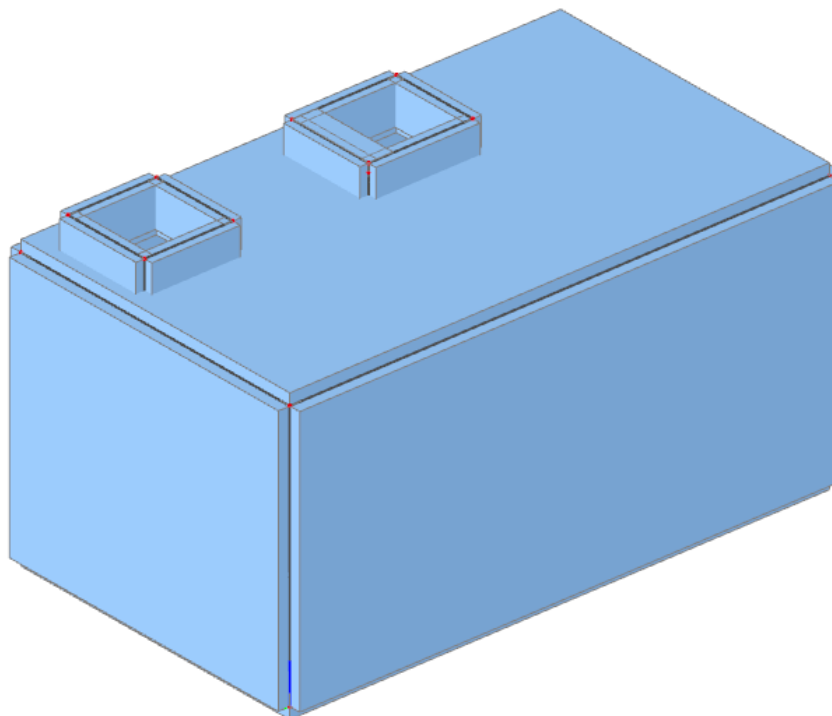
SCIA Engineer 18

Microsoft Office 2013

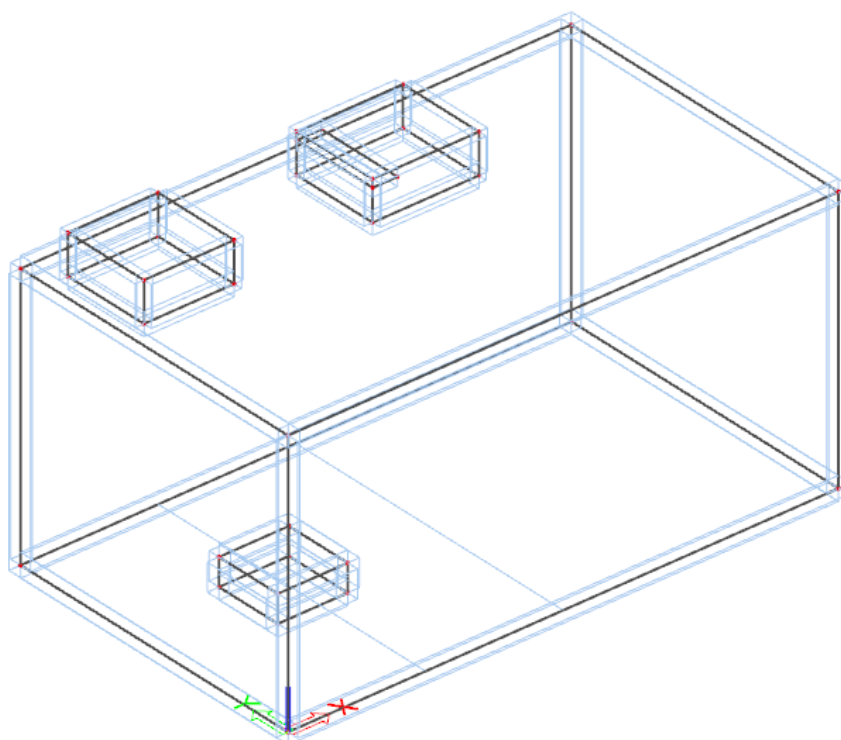
AutoCAD Architecture 2018

2. Statické posouzení

a) Geometrie



Obrázek 1 – 3D výpočetní model konstrukce



Obrázek 2 - 3D výpočetní model konstrukce (průhledný)

b) Zatížení a zatěžovací stavy

Je uvažován hydrostatický tlak na dno a stěny jímky v části retenční nádrže.

Je uvažován tlak zeminy na vnější povrchy stěny a strop jímky. Předpokládá se, že je konstrukce příliš tuhá na aktivaci aktivního zemního tlaku, ve výpočtu zatížení na svislé stěny je proto uvažováno se zemním tlakem v klidu bezpečně pro nesoudržnou zeminu s objemovou hmotností 2400 kg/m^3 a úhlem vnitřního tření 20° .

Dále je počítáno s užitným zatížením v části strojovny technologií a se zatížením sněhem na stropu jímky.

Geometrie

a [m]	2,925
b [m]	4,925
h [m]	2,490
h _s [m]	0,200

půdorysný rozměr nádrže

půdorysný rozměr nádrže

výška nádrže

tloušťka stěny

Výpočet zatížení

ZS1 - nádrž plná, neobsypaná

$\gamma_w \text{ [kN/m}^3\text{]}$	10,0
h [m]	2,000
$\sigma_{w,Ek} (h) \text{ [kN/m}^2\text{]}$	20,00
$\gamma_{QW} [-]$	1,2
$\sigma_{w,Ed} (h) \text{ [kN/m}^2\text{]}$	24,00

objemová tíha kapaliny

hloubka pro hydrostatický tlak

charakteristický tlak kapaliny u dna nádrže

dílčí součinitel spolehlivosti pro proměnné zatížení kapalinami

návrhový tlak kapaliny u dna nádrže

ZS2 - nádrž prázdná, obsypaná

$\gamma_{zem} \text{ [kN/m}^3\text{]}$	24,0
h [m]	2,400
$\varphi [^\circ]$	20,0
$K_r [-]$	0,658
$\sigma_{zem,Ek} (h) \text{ [kN/m}^2\text{]}$	37,90
$\gamma_G [-]$	1,35
$\sigma_{zem,Ed} (h) \text{ [kN/m}^2\text{]}$	51,16

objemová tíha zeminy

hloubka pro zemní tlak

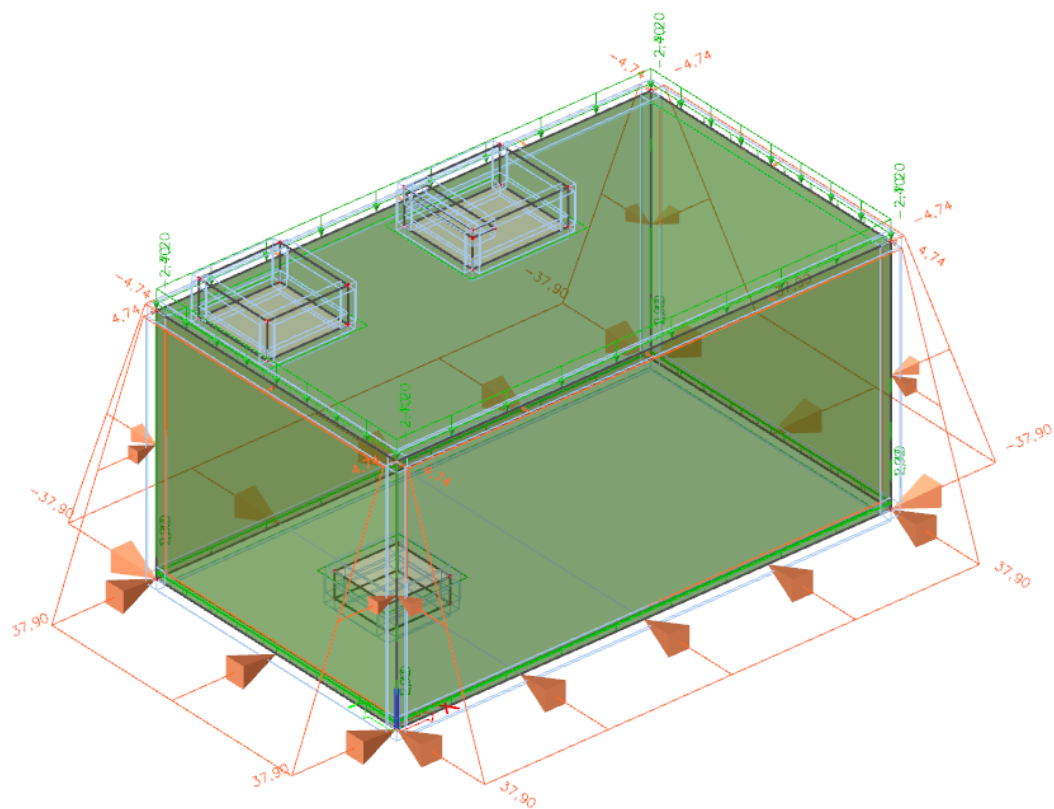
úhel vnitřního tření zeminy

součinitel zemního tlaku v klidu

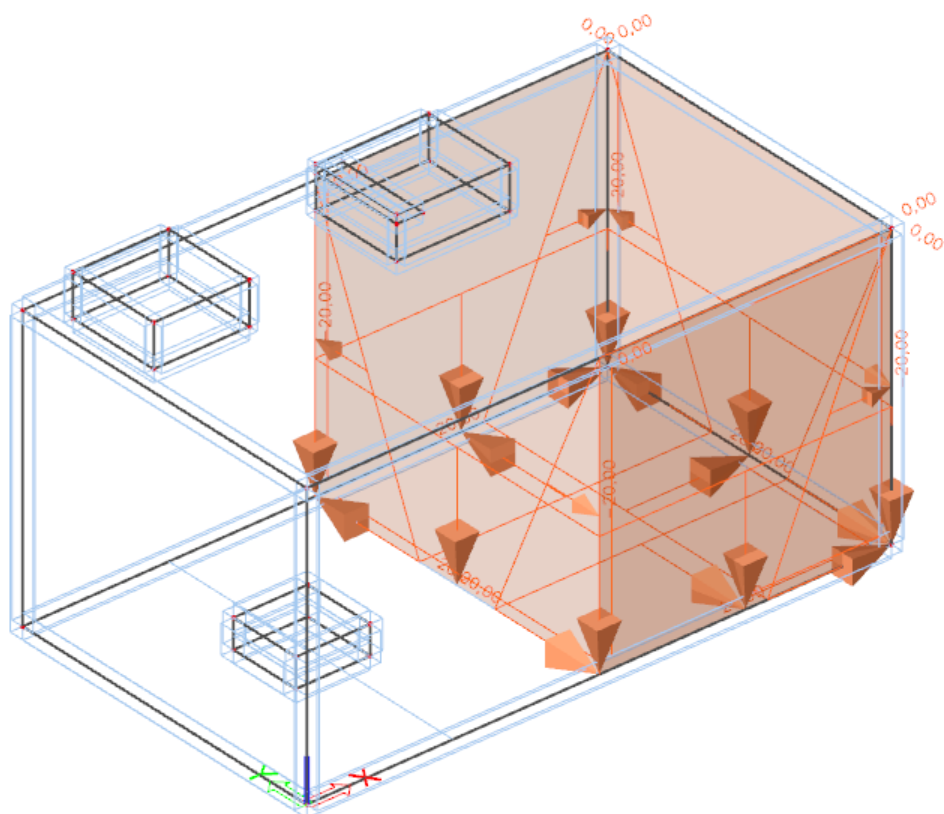
charakteristický tlak zeminy u dna nádrže

dílčí součinitel spolehlivosti pro stálá zatížení

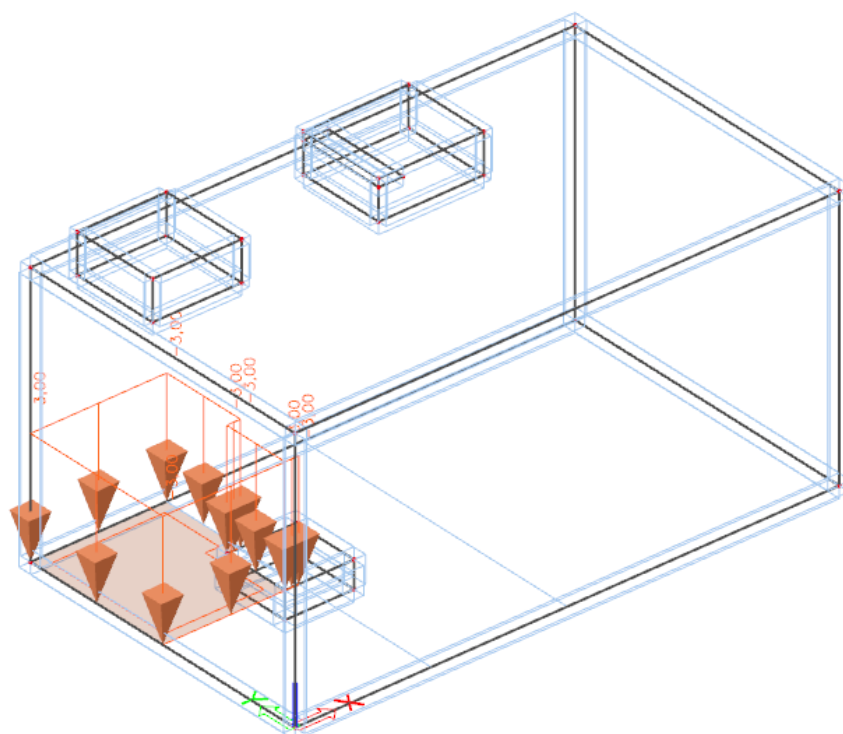
návrhový tlak zeminy u dna nádrže



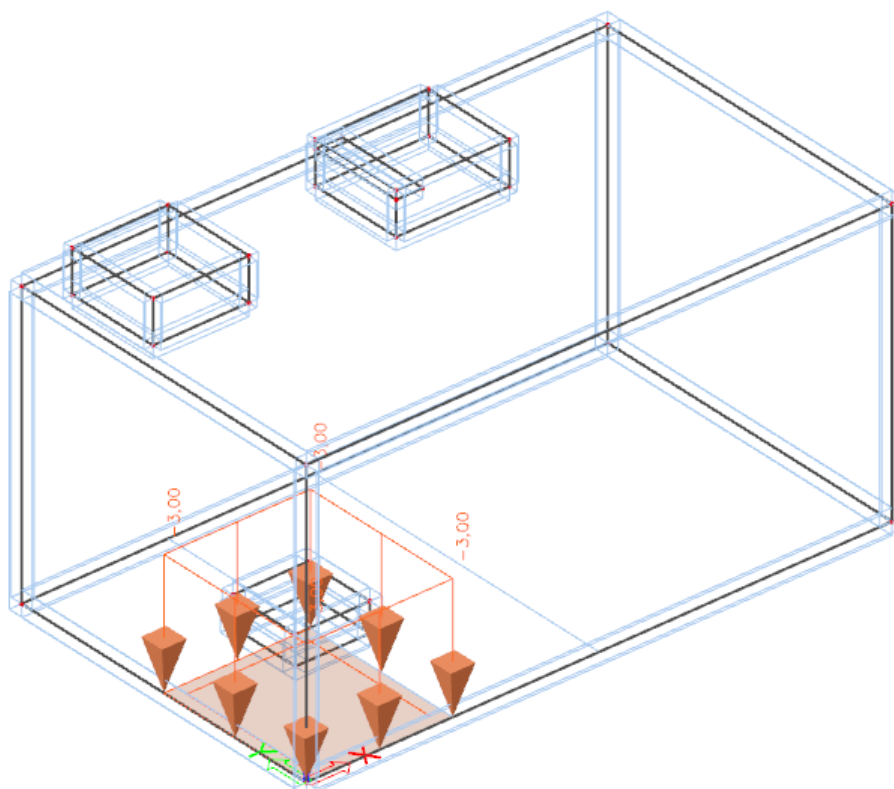
Obrázek 3 - ZS - tlak zeminy



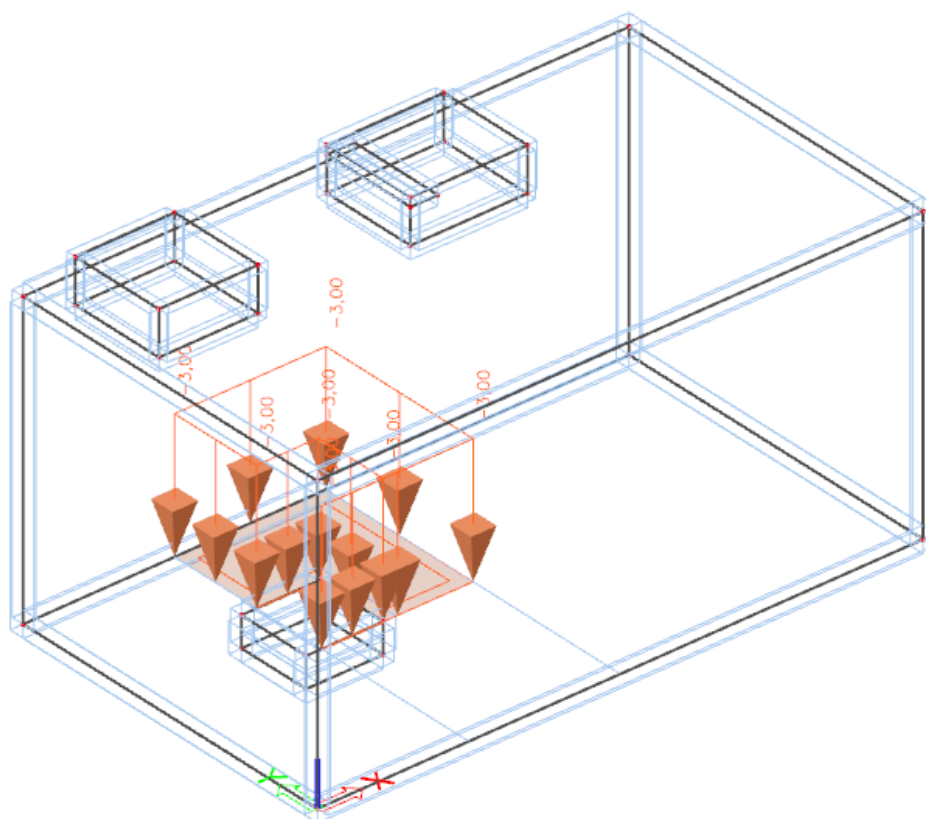
Obrázek 4 - ZS - tlak kapaliny



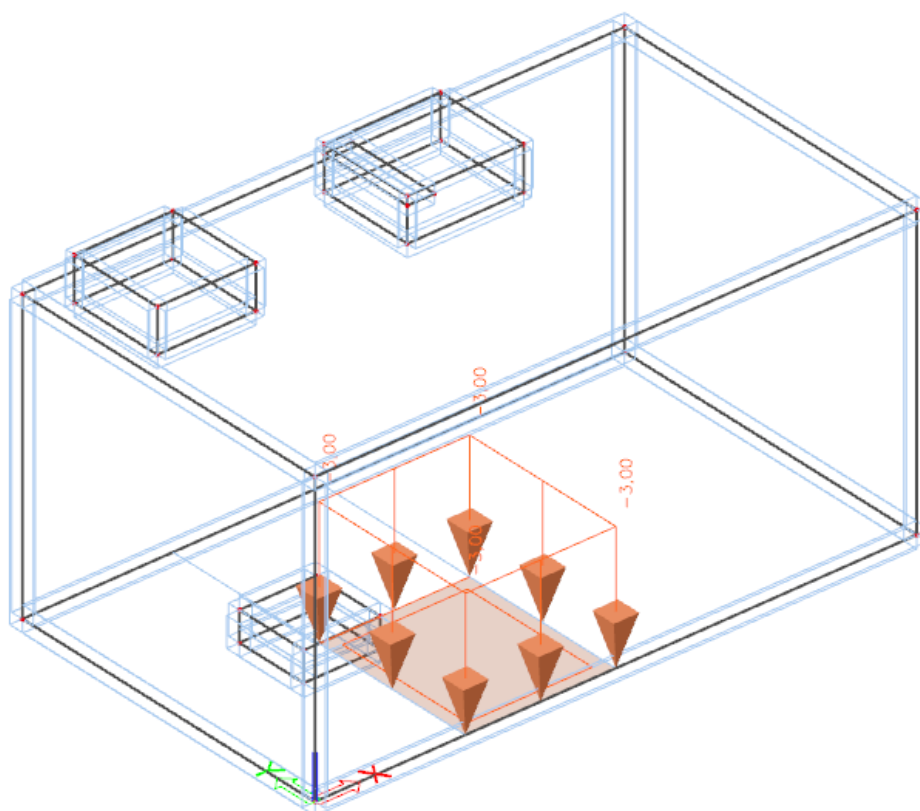
Obrázek 5 - ZS - Užitné strojovna A



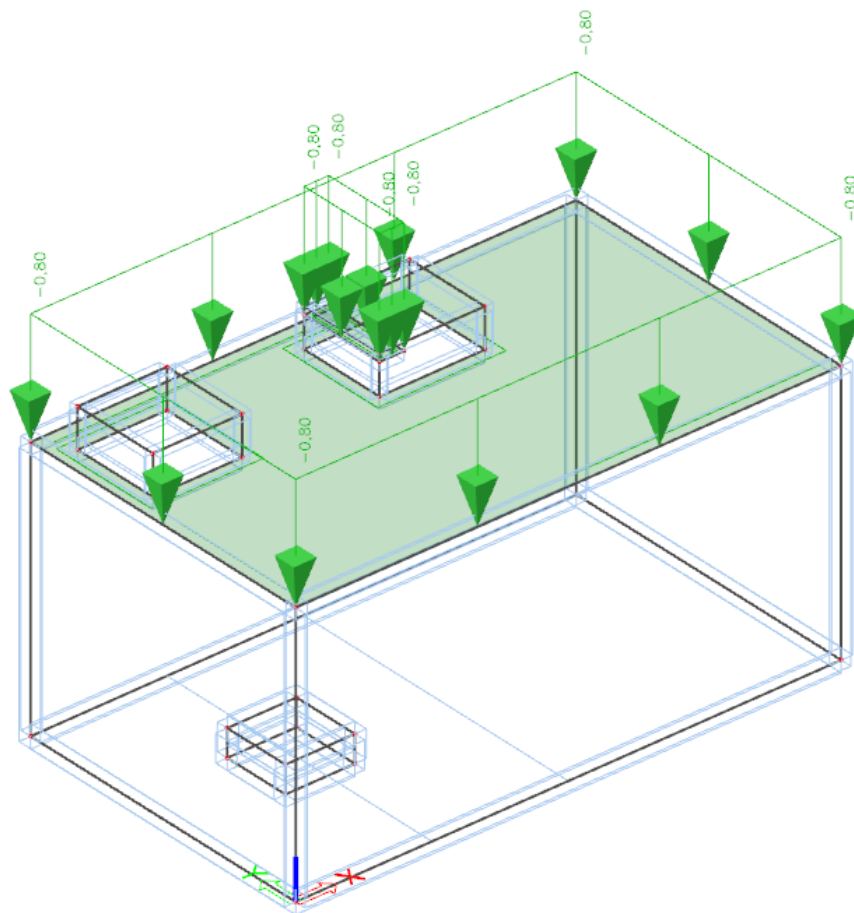
Obrázek 6 ZS - Užitné strojovna B



Obrázek 7 - ZS - Užité strojovna C



Obrázek 8 - ZS - Užité strojovna D



Obrázek 9 - ZS - Sníh

c) Kombinace zatěžovacích stavů

MSÚ – mezní stav únosnosti

Kombinace je provedena dle vztahu (6.10a/b) ČSN EN 1990:

$$\left\{ \begin{aligned} &\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ &\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \end{aligned} \right.$$

MSP – mezní stav použitelnosti

Kombinace je provedena dle vztahu (6.14b) ČSN EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

d) Posouzení vyztužení dna

Materiál

Mechanické vlastnosti - Beton

C20/25	
f_{ck} [MPa]	20
$f_{ck,cube}$ [MPa]	25
f_{cm} [MPa]	28
f_{ctm} [MPa]	2,2
$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	1,5
$f_{ctk,0,95}$ [MPa]	2,9
E_{cm} [MPa]	30000
ϵ_{c1} [‰]	2
ϵ_{cu1} [‰]	3,5
ϵ_{c2} [‰]	2
ϵ_{cu2} [‰]	3,5
n [-]	2
ϵ_{c3} [‰]	1,75
ϵ_{cu3} [‰]	3,5
γ_c [-]	1,50
$\alpha_{cc/ct}$ [-]	1,00

třída betonu
charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku
charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku
charakteristická průměrná pevnost betonu v tlaku
charakteristická průměrná pevnost betonu v tahu
5% kvantil charakteristické pevnosti betonu v tahu
95% kvantil charakteristické pevnosti betonu v tahu
modul pružnosti betonu
poměrné přetvoření při dosažení maximální pevnosti (nelineární pracovní diagram)
mezí poměrné přetvoření (nelineární pracovní diagram)
poměrné přetvoření při dosažení maximální pevnosti (parabolicko- rektangulární pracovní diagram)
mezí poměrné přetvoření (parabolicko-rektangulární pracovní diagram)
exponent pro parabolicko-rektangulární pracovní diagram
poměrné přetvoření při dosažení maximální pevnosti (bilineární pracovní diagram)
mezí poměrné přetvoření (bilineární pracovní diagram)
dílčí součinitel spolehlivosti pro beton
součinitel zohledňující dlouhodobé účinky zatěžování

Mechanické vlastnosti - Betonářská ocel

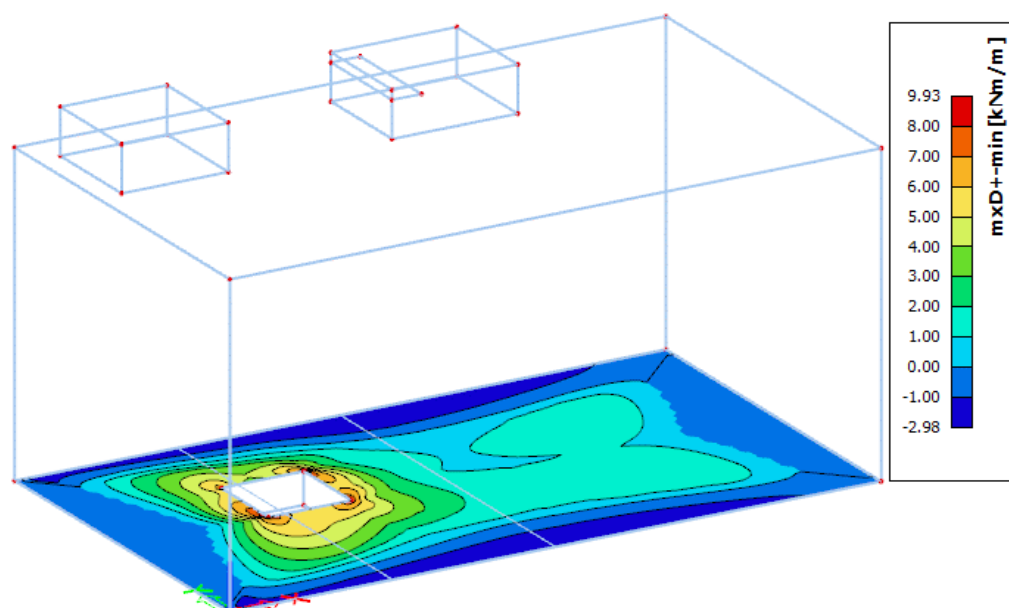
B500B	
f_{yk} [MPa]	500
γ_s [-]	1,15

třída betonářské oceli
mez kluzu betonářské oceli
dílčí součinitel spolehlivosti pro betonářskou ocel

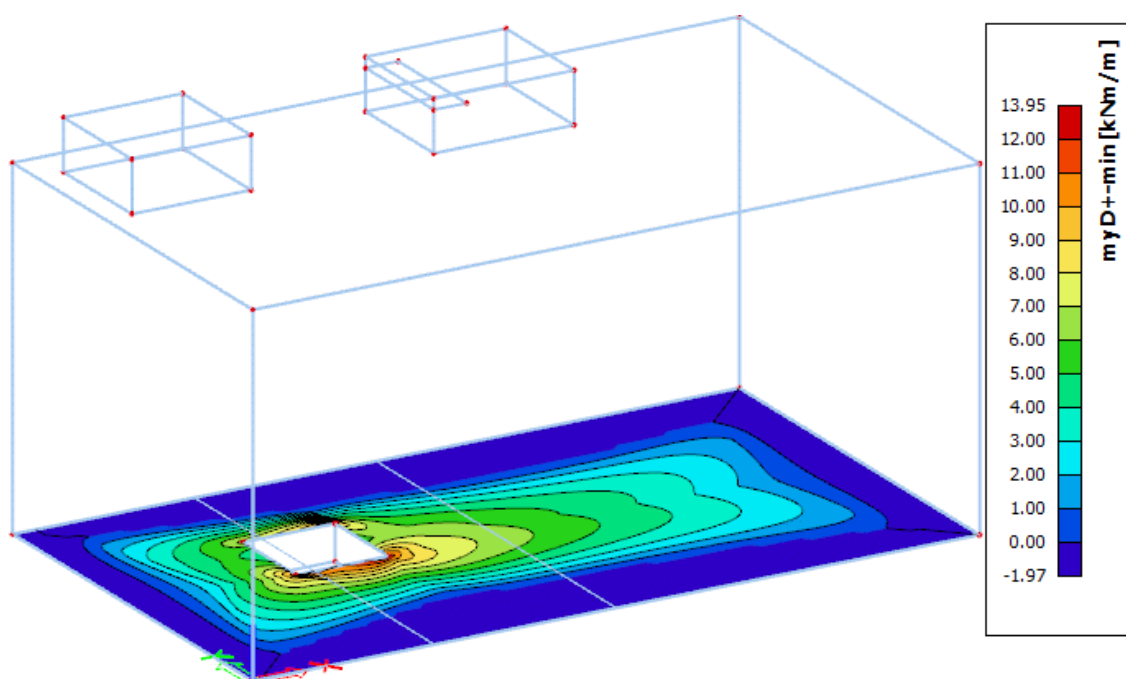
Geometrie

h_s [mm]	200
------------	-----

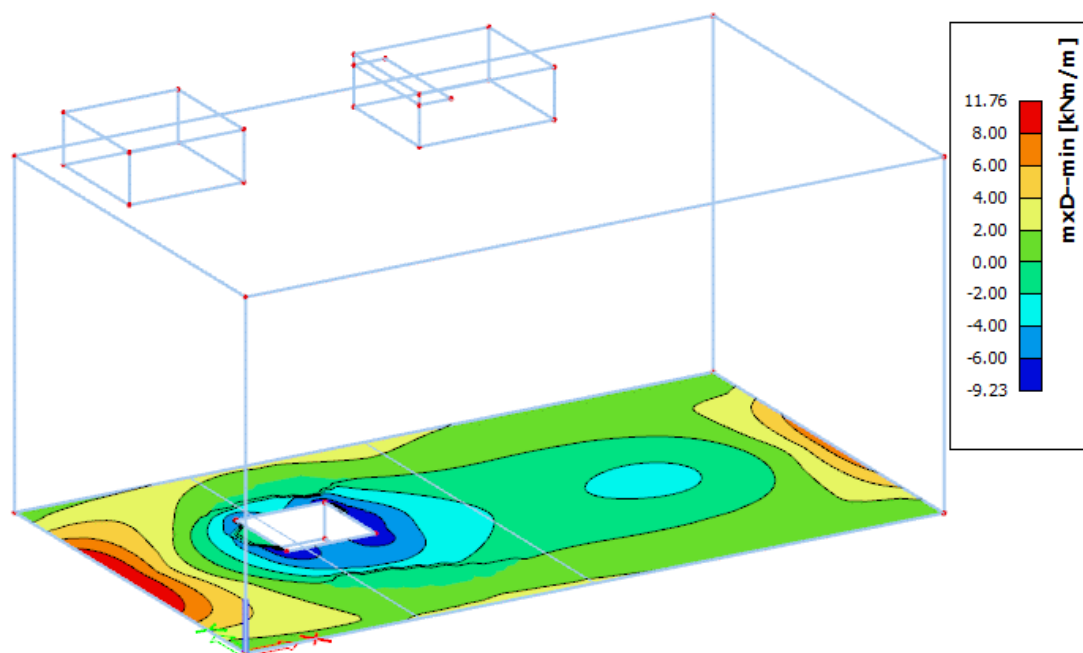
tloušťka desky



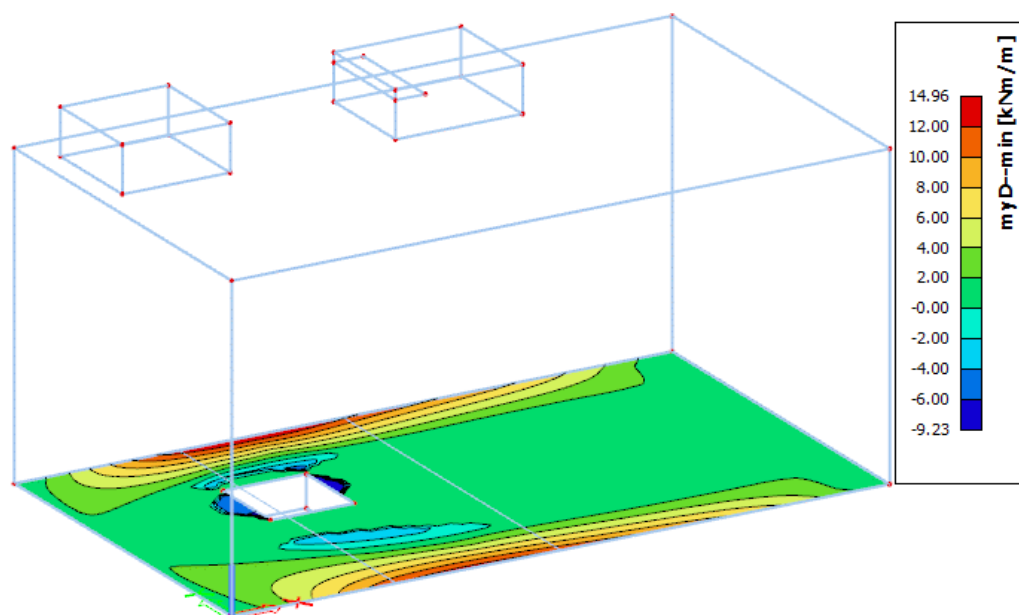
Obrázek 10 - Dimenzační momenty ve směru x u horního povrchu dna



Obrázek 11 - Dimenzační momenty ve směru y u horního povrchu dna



Obrázek 12 - Dimenzační momenty ve směru x u dolního povrchu dna



Obrázek 13 - Dimenzační momenty ve směru y u dolního povrchu dna

V posudcích je síla, kterou přenesou 1 mb výztuže, snížena o maximální měrnou normálovou sílu v prvku (takto je to i u posudku stěn a stropu).

Návrh a posudek ohybové výztuže

Krycí vrstva výztuže

$c_{min,b}$ [mm]	8
$c_{min,dur}$ [mm]	25
$c_{dur,y}$ [mm]	0
$c_{dur,st}$ [mm]	0
$c_{dur,add}$ [mm]	0
c_{min} [mm]	25
Δc_{dev} [mm]	15
c_{nom} [mm]	40

minimální krycí vrstva z hlediska soudržnosti
minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí
přídavná bezpečnostní složka
redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli
redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany
minimální krycí vrstva
přídavek na návrhovou odchylku
krycí vrstva výztuže

Návrh a posudek výztuže pro kladný moment ve směru x

ϕ_x [mm]	8
s_x [mm]	150
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	335
$F_{s,x}$ [kN/mb]	109,60
λ [-]	0,80
η [-]	1,00
d_x [mm]	148
x_x [mm]	10,3
$m^{+}_{Ed,x}$ [kNm/mb]	11,76
$m^{+}_{Rd,x}$ [kNm/mb]	15,77
$m^{+}_{Rd,x} \geq m^{+}_{Ed,x}$	74,57%
	VYHOVUJE

průměr prutu
osová vzdálenost prutů
plocha výztuže
síla kterou přenesou výztuž
součinitel definující výšku tlačené oblasti
součinitel definující účinnou pevnost
účinná výška výztuže
výška tlačené oblasti betonu
návrhová hodnota ohybového momentu
moment na mezi
únosnosti
využití průřezu
posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro kladný moment ve směru y

ϕ_y [mm]	8
s_y [mm]	120
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	419
$F_{s,y}$ [kN/mb]	146,01
λ [-]	0,80
η [-]	1,00

průměr prutu
osová vzdálenost prutů
plocha výztuže
síla kterou přenesou výztuž
součinitel definující výšku tlačené oblasti
součinitel definující účinnou pevnost

d_y [mm]	156	účinná výška výztuže
x_y [mm]	13,7	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,y}^+$ [kNm/mb]	14,96	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,y}^+$ [kNm/mb]	21,98	moment na mezi únosnosti
$m_{Rd,y}^+ \geq m_{Ed,y}^+$	68,07%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro záporný moment ve směru x

ϕ_x [mm]	8	průměr prutu
s_x [mm]	150	osová vzdálenost prutů
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	335	plocha výztuže
$F_{s,x}$ [kN/mb]	109,60	síla kterou přenesé výztuž
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_x [mm]	148	účinná výška výztuže
x_x [mm]	10,3	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,x}^-$ [kNm/mb]	9,93	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,x}^-$ [kNm/mb]	15,77	moment na mezi únosnosti
$m_{Rd,x}^- \geq m_{Ed,x}^-$	62,97%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro záporný moment ve směru y

ϕ_y [mm]	8	průměr prutu
s_y [mm]	120	osová vzdálenost prutů
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	419	plocha výztuže
$F_{s,y}$ [kN/mb]	146,01	síla kterou přenesé výztuž
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_y [mm]	156	účinná výška výztuže
x_y [mm]	13,7	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,y}^-$ [kNm/mb]	13,95	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,y}^-$ [kNm/mb]	21,98	moment na mezi únosnosti

$m_{Rd,y} \geq m_{Ed,y}$	63,47%
	VYHOVUJE

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Konstrukční zásady pro ohybovou výztuž

Omezení množství hlavní výztuže - maximální množství

	Směr x	Směr y
A_s [mm ² /mb]	335	419
$A_{s,max}$ [mm ² /mb]	8000	8000
$A_{s,max} \geq A_s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

největší plocha výztuže

maximální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení množství hlavní výztuže - minimální množství

	Směr x	Směr y
A_s [mm ² /mb]	335	419
$A_{s,min}$ [mm ² /mb]	192	203
$A_s \geq A_{s,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

nejmenší plocha výztuže

minimální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení výšky tlačené oblasti

	Směr x	Směr y
x [mm]	10,3	13,7
ξ_{BAL} [-]	0,617	0,617
x_{lim} [mm]	91,3	96,2
$x_{lim} \geq x$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

výška tlačené oblasti betonu

limitní výška tlačené oblasti betonu

podmínka omezující výšku tlačené oblasti

Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	150	120
s_{max} [mm]	250	250
$s_{max} \geq s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

osová vzdálenost prutů výztuže

maximální přípustná osová vzdálenost

podmínka na maximální osovou vzdálenost hlavní výztuže

Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	142	112
d_g [mm]	32	32
s_{min} [mm]	37	37
$s \geq s_{min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

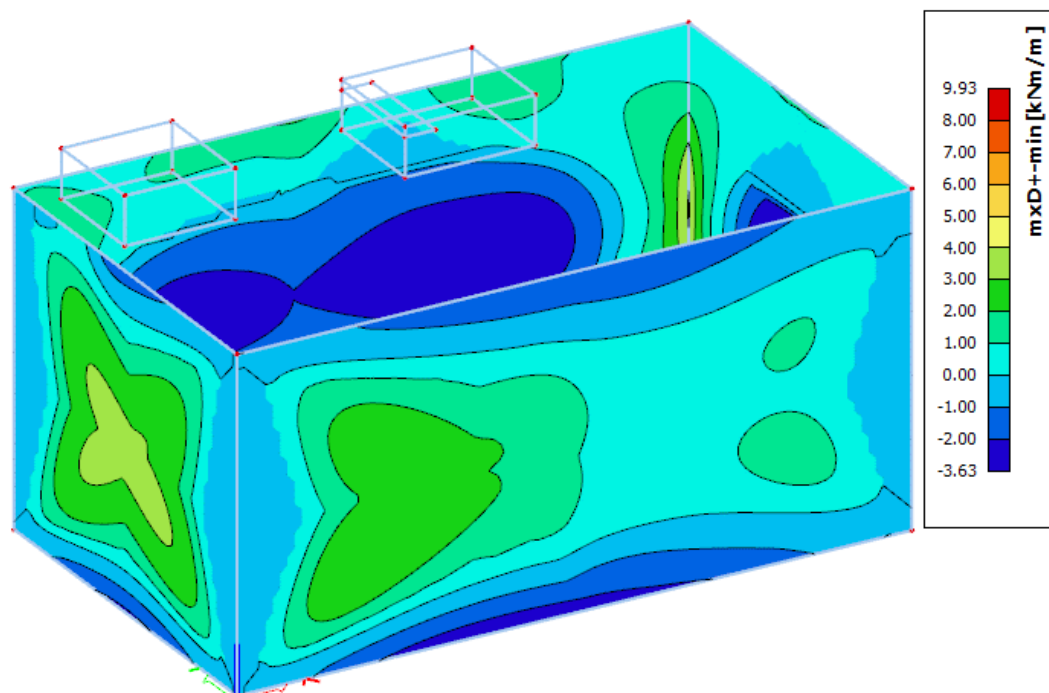
světlá vzdálenost mezi pruty výztuže
největší průměr zrna kameniva
minimální přípustná světlá vzdálenost
podmínka na minimální světlou vzdálenost hlavní výztuže

Kotvení výztuže

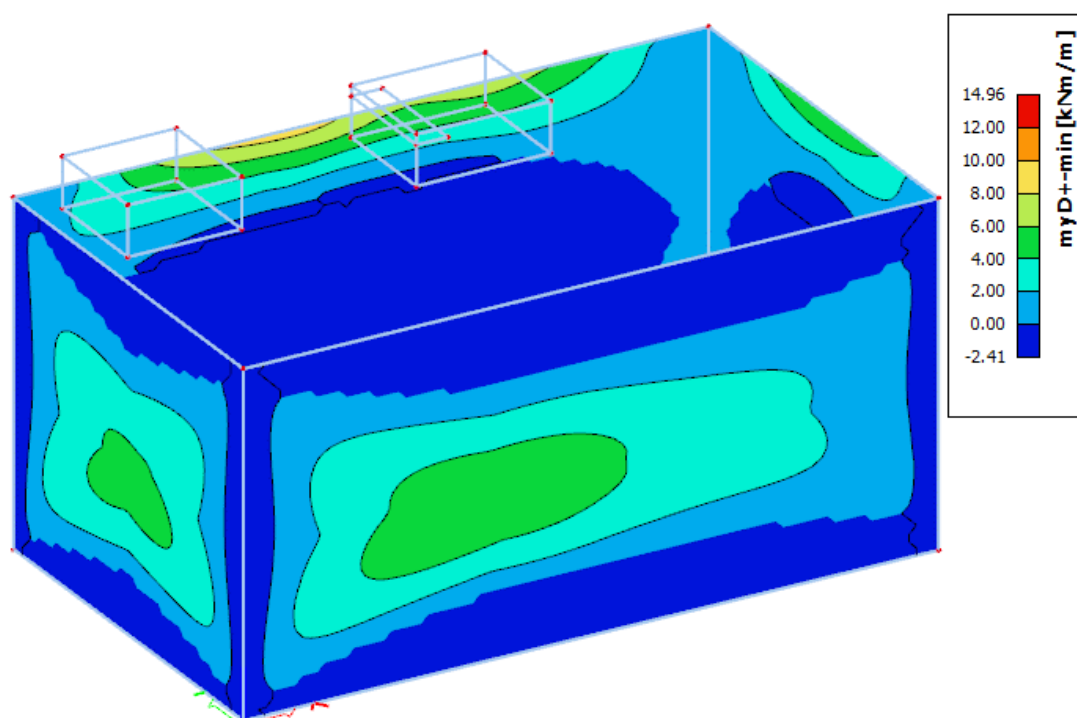
	Směr x	Směr y
η_1 [-]	1,00	1,00
η_2 [-]	1,00	1,00
f_{bd} [MPa]	2,25	2,25
$l_{b,rqd}$ [mm]	386	386
α_1 [-]	1,00	1,00
α_2 [-]	1,00	1,00
α_3 [-]	1,00	1,00
α_4 [-]	1,00	1,00
α_5 [-]	1,00	1,00
l_{bd} [mm]	386	386
$l_{bd,min}$ [mm]	116	116
$l_{bd} \geq l_{bd,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

součinitel závislý na podmínkách soudržnosti a poloze prutu během betonáže
součinitel závislý na průměru prutu
mezní napětí v soudržnosti
základní požadovaná kotevní délka
součinitel vlivu tvaru prutu
součinitel vlivu minimální betonové krycí vrstvy
součinitel vlivu ovinutí příčnou výztuží
součinitel vlivu přivařených prutů
součinitel vlivu tlaku kolmého na rovinu odštěpování betonu
návrhová kotevní délka
minimální kotevní délka pro kotvení v tahu
podmínka na minimální kotevní délku

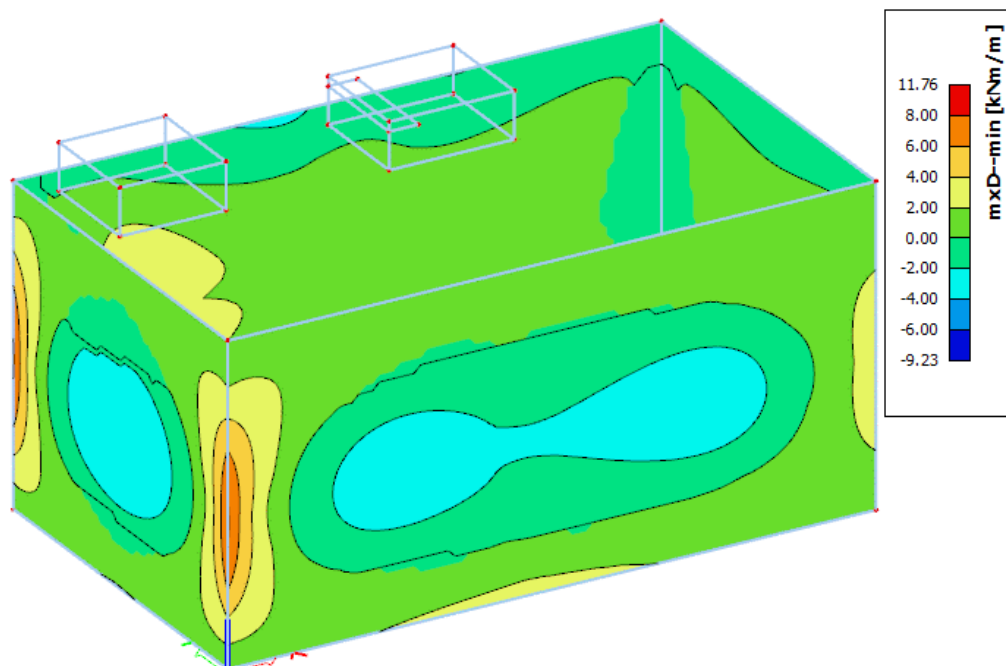
e) Posouzení vyztužení stěn



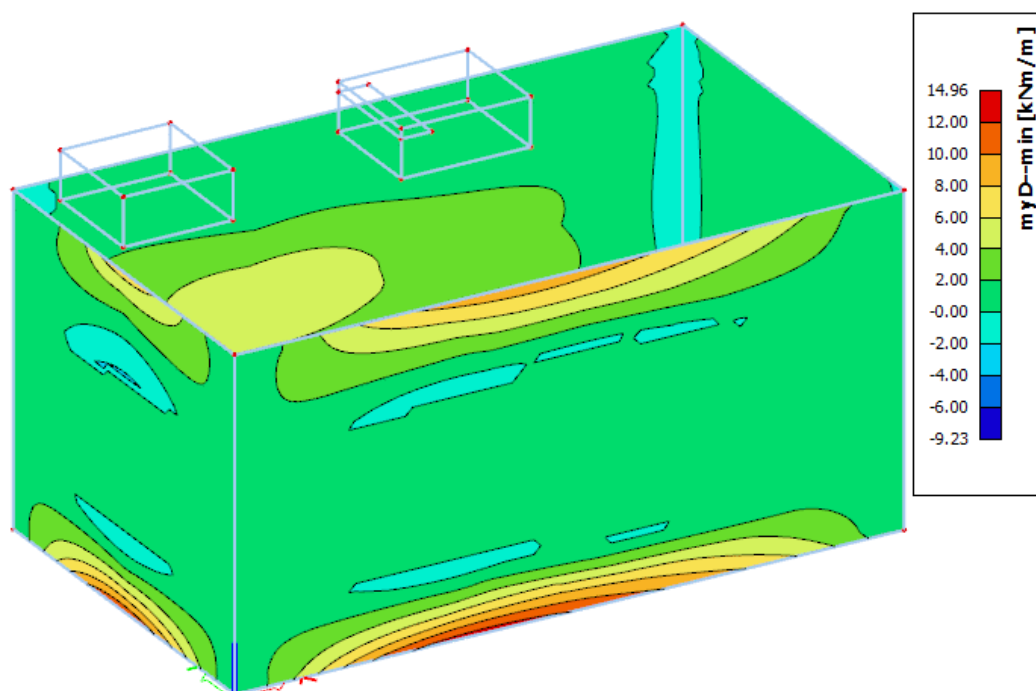
Obrázek 14 - Dimenzační momenty ve směru x u horního povrchu stěn



Obrázek 15 - Dimenzační momenty ve směru y u horního povrchu stěn



Obrázek 16 - Dimenzační momenty ve směru x u dolního povrchu stěn



Obrázek 17 - Dimenzační momenty ve směru y u dolního povrchu stěn

Návrh a posudek ohybové výztuže

Krycí vrstva výztuže

$c_{min,b}$ [mm]	8
$c_{min,dur}$ [mm]	25

minimální krycí vrstva z hlediska soudržnosti

minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí

$c_{dur,y}$ [mm]	0	přídavná bezpečnostní složka
$c_{dur,st}$ [mm]	0	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli
$c_{dur,add}$ [mm]	0	redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany
c_{min} [mm]	25	minimální krycí vrstva
Δc_{dev} [mm]	5	přídavek na návrhovou odchylku
c_{nom} [mm]	30	krycí vrstva výztuže

Návrh a posudek výztuže pro kladný moment ve směru x

ϕ_x [mm]	8	průměr prutu
s_x [mm]	150	osová vzdálenost prutů
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	335	plocha výztuže
$F_{s,x}$ [kN/mb]	107,45	síla kterou přenesou výztuže
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_x [mm]	158	účinná výška výztuže
x_x [mm]	10,1	výška tlačené oblasti betonu
$m^+_{Ed,x}$ [kNm/mb]	11,76	návrhová hodnota ohybového momentu
$m^+_{Rd,x}$ [kNm/mb]	16,54	moment na mezi únosnosti
$m^+_{Rd,x} \geq m^+_{Ed,x}$	71,08%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro kladný moment ve směru y

ϕ_y [mm]	8	průměr prutu
s_y [mm]	120	osová vzdálenost prutů
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	419	plocha výztuže
$F_{s,y}$ [kN/mb]	146,01	síla kterou přenesou výztuže
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_y [mm]	166	účinná výška výztuže
x_y [mm]	13,7	výška tlačené oblasti betonu
$m^+_{Ed,y}$ [kNm/mb]	14,96	návrhová hodnota ohybového momentu
$m^+_{Rd,y}$ [kNm/mb]	23,44	moment na mezi únosnosti

$m^+_{Rd,y} \geq m^+_{Ed,y}$	63,83%
	VYHOVUJE

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro záporný moment ve směru x

ϕ_x [mm]	8
s_x [mm]	150
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	335
$F_{s,x}$ [kN/mb]	107,45
λ [-]	0,80
η [-]	1,00
d_x [mm]	158
x_x [mm]	10,1
$m^-_{Ed,x}$ [kNm/mb]	9,93
$m^-_{Rd,x}$ [kNm/mb]	16,54
$m^-_{Rd,x} \geq m^-_{Ed,x}$	60,02%
	VYHOVUJE

průměr prutu

osová vzdálenost prutů

plocha výztuže

síla kterou přenesé výztuž

součinitel definující výšku tlačené oblasti

součinitel definující účinnou pevnost

účinná výška výztuže

výška tlačené oblasti betonu

návrhová hodnota ohybového momentu

moment na mezi

únosnosti

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro záporný moment ve směru y

ϕ_y [mm]	8
s_y [mm]	120
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	419
$F_{s,y}$ [kN/mb]	146,01
λ [-]	0,80
η [-]	1,00
d_y [mm]	166
x_y [mm]	13,7
$m^-_{Ed,y}$ [kNm/mb]	14,96
$m^-_{Rd,y}$ [kNm/mb]	23,44
$m^-_{Rd,y} \geq m^-_{Ed,y}$	63,83%
	VYHOVUJE

průměr prutu

osová vzdálenost prutů

plocha výztuže

síla kterou přenesé výztuž

součinitel definující výšku tlačené oblasti

součinitel definující účinnou pevnost

účinná výška výztuže

výška tlačené oblasti betonu

návrhová hodnota ohybového momentu

moment na mezi

únosnosti

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Konstrukční zásady pro ohybovou výztuž

Omezení množství hlavní výztuže - maximální množství

	Směr x	Směr y
A_s [mm ² /mb]	335	419
$A_{s,max}$ [mm ² /mb]	8000	8000
$A_{s,max} \geq A_s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

největší plocha výztuže

maximální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení množství hlavní výztuže - minimální množství

	Směr x	Směr y
A_s [mm ² /mb]	335	419
$A_{s,min}$ [mm ² /mb]	205	216
$A_s \geq A_{s,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

nejmenší plocha výztuže

minimální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení výšky tlačené oblasti

	Směr x	Směr y
x [mm]	10,1	13,7
ξ_{BAL} [-]	0,617	0,617
x_{lim} [mm]	97,5	102,4
$x_{lim} \geq x$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

výška tlačené oblasti betonu

limitní výška tlačené oblasti betonu

podmínka omezující výšku tlačené oblasti

Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	150	120
s_{max} [mm]	250	250
$s_{max} \geq s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

osová vzdálenost prutů výztuže

maximální přípustná osová vzdálenost

podmínka na maximální osovou vzdálenost hlavní výztuže

Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	142	112
d_g [mm]	32	32

světlá vzdálenost mezi pruty výztuže

největší průměr zrna kameniva

s_{min} [mm]	37	37
$s \geq s_{min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

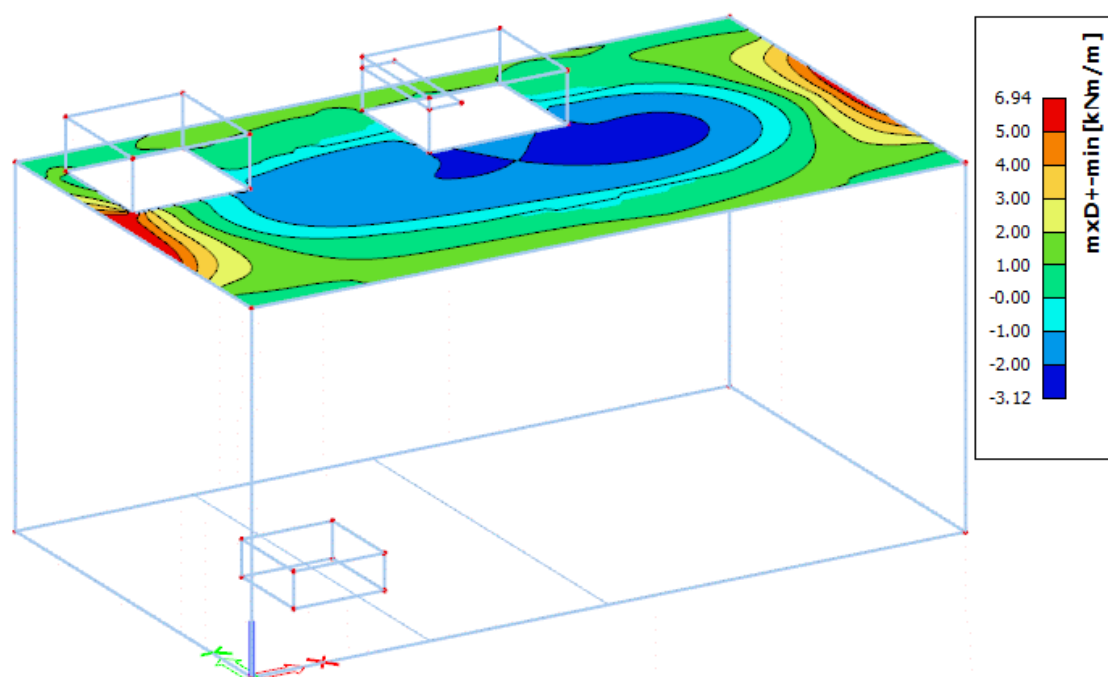
minimální přípustná světlá vzdálenost
podmínka na minimální světlou vzdálenost hlavní
výztuže

Kotvení výztuže

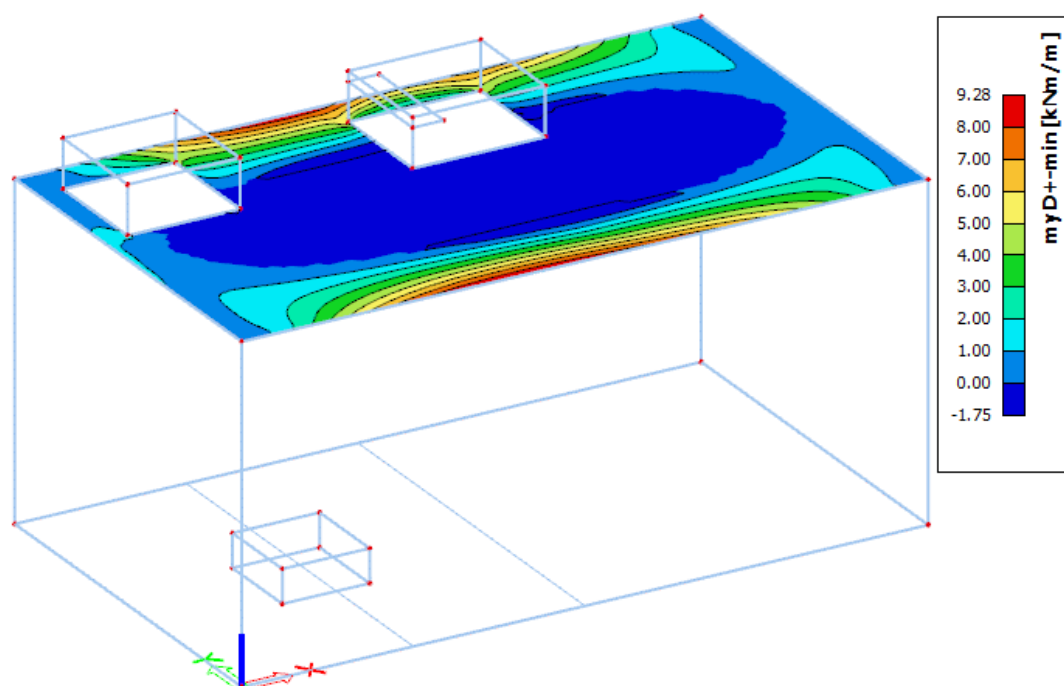
	Směr x	Směr y
η_1 [-]	1,00	1,00
η_2 [-]	1,00	1,00
f_{bd} [MPa]	2,25	2,25
$l_{b,rqd}$ [mm]	386	386
α_1 [-]	1,00	1,00
α_2 [-]	1,00	1,00
α_3 [-]	1,00	1,00
α_4 [-]	1,00	1,00
α_5 [-]	1,00	1,00
l_{bd} [mm]	386	386
$l_{bd,min}$ [mm]	116	116
$l_{bd} \geq l_{bd,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

součinitel závislý na podmínkách soudržnosti a poloze
prutu během betonáže
součinitel závislý na průměru prutu
mezní napětí v soudržnosti
základní požadovaná kotevní délka
součinitel vlivu tvaru prutu
součinitel vlivu minimální betonové krycí vrstvy
součinitel vlivu ovinutí příčnou výztuží
součinitel vlivu přivařených prutů
součinitel vlivu tlaku kolmého na rovinu odštěpování
betonu
návrhová kotevní délka
minimální kotevní délka pro kotvení v tahu
podmínka na minimální kotevní délku

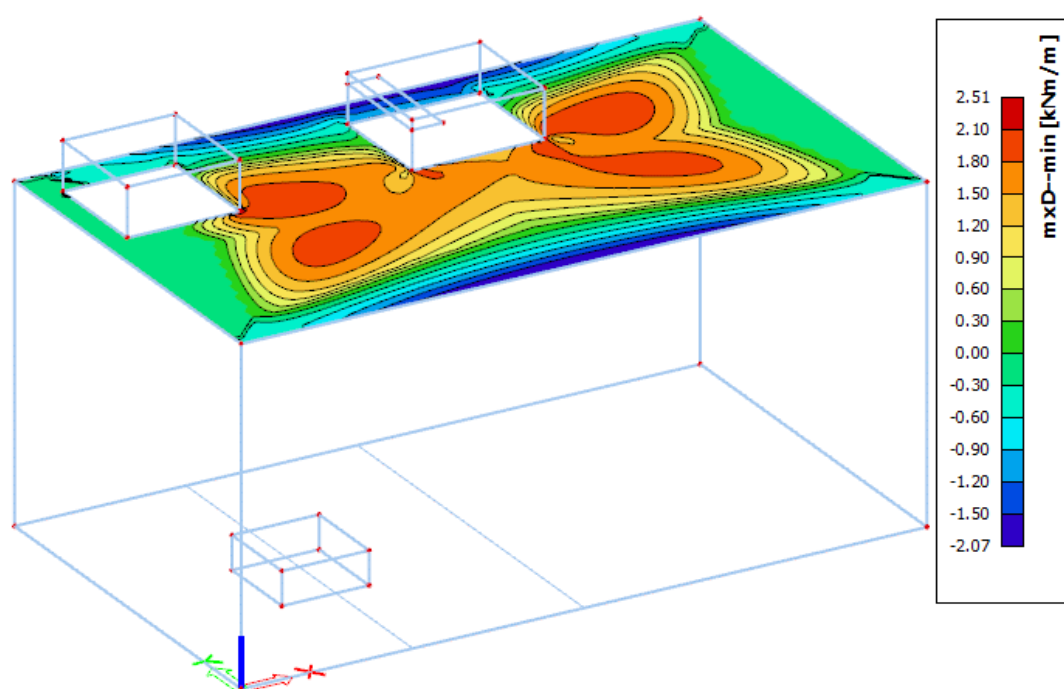
f) Posouzení vyztužení stropu



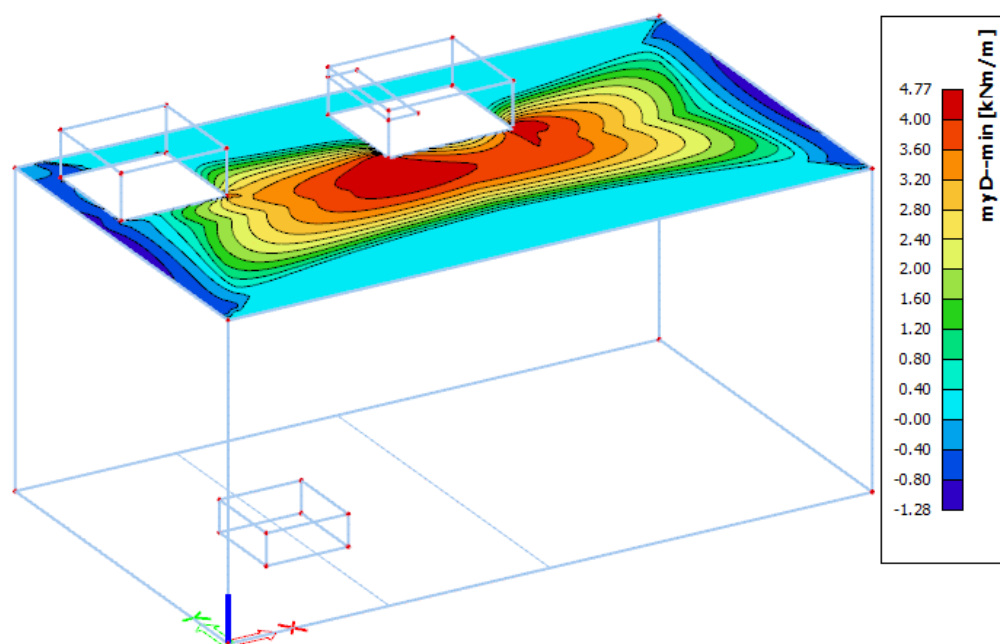
Obrázek 18 - Dimenzační momenty ve směru x u horního povrchu stropu



Obrázek 19 - Dimenzační momenty ve směru y u horního povrchu stropu



Obrázek 20 - Dimenzační momenty ve směru x u dolního povrchu stropu



Obrázek 21 - Dimenzační momenty ve směru y u dolního povrchu stropu

Návrh a posudek ohybové výztuže

Krycí vrstva výztuže

$c_{min,b}$ [mm]	8
$c_{min,dur}$ [mm]	25

minimální krycí vrstva z hlediska soudržnosti

minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí

$c_{dur,y}$ [mm]	0	přídavná bezpečnostní složka
$c_{dur,st}$ [mm]	0	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli
$c_{dur,add}$ [mm]	0	redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany
c_{min} [mm]	25	minimální krycí vrstva
Δc_{dev} [mm]	5	přídavek na návrhovou odchylku
c_{nom} [mm]	30	krycí vrstva výztuže

Návrh a posudek výztuže pro kladný moment ve směru x

ϕ_x [mm]	8	průměr prutu
s_x [mm]	150	osová vzdálenost prutů
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	335	plocha výztuže
$F_{s,x}$ [kN/mb]	114,28	síla kterou přenesou výztuže
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_x [mm]	158	účinná výška výztuže
x_x [mm]	10,7	výška tlačené oblasti betonu
$m^+_{Ed,x}$ [kNm/mb]	2,51	návrhová hodnota ohybového momentu
$m^+_{Rd,x}$ [kNm/mb]	17,57	moment na mezi únosnosti
$m^+_{Rd,x} \geq m^+_{Ed,x}$	14,29%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro kladný moment ve směru y

ϕ_y [mm]	8	průměr prutu
s_y [mm]	150	osová vzdálenost prutů
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	335	plocha výztuže
$F_{s,y}$ [kN/mb]	106,44	síla kterou přenesou výztuže
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_y [mm]	166	účinná výška výztuže
x_y [mm]	10,0	výška tlačené oblasti betonu
$m^+_{Ed,y}$ [kNm/mb]	4,77	návrhová hodnota ohybového momentu
$m^+_{Rd,y}$ [kNm/mb]	17,24	moment na mezi únosnosti

$m^+_{Rd,y} \geq m^+_{Ed,y}$	27,66%
	VYHOVUJE

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro záporný moment ve směru x

ϕ_x [mm]	8
s_x [mm]	150
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	335
$F_{s,x}$ [kN/mb]	114,28
λ [-]	0,80
η [-]	1,00
d_x [mm]	158
x_x [mm]	10,7
$m^-_{Ed,x}$ [kNm/mb]	6,94
$m^-_{Rd,x}$ [kNm/mb]	17,57
$m^-_{Rd,x} \geq m^-_{Ed,x}$	39,51%
	VYHOVUJE

průměr prutu

osová vzdálenost prutů

plocha výztuže

síla kterou přenesé výztuž

součinitel definující výšku tlačené oblasti

součinitel definující účinnou pevnost

účinná výška výztuže

výška tlačené oblasti betonu

návrhová hodnota ohybového momentu

moment na mezi
únosnosti

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže pro záporný moment ve směru y

ϕ_y [mm]	8
s_y [mm]	150
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	335
$F_{s,y}$ [kN/mb]	106,44
λ [-]	0,80
η [-]	1,00
d_y [mm]	166
x_y [mm]	10,0
$m^-_{Ed,y}$ [kNm/mb]	9,28
$m^-_{Rd,y}$ [kNm/mb]	17,24
$m^-_{Rd,y} \geq m^-_{Ed,y}$	53,82%
	VYHOVUJE

průměr prutu

osová vzdálenost prutů

plocha výztuže

síla kterou přenesé výztuž

součinitel definující výšku tlačené oblasti

součinitel definující účinnou pevnost

účinná výška výztuže

výška tlačené oblasti betonu

návrhová hodnota ohybového momentu

moment na mezi
únosnosti

využití průřezu

posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Konstrukční zásady pro ohybovou výztuž

Omezení množství hlavní výztuže - maximální množství

	Směr x	Směr y
A_s [mm ² /mb]	335	335
$A_{s,max}$ [mm ² /mb]	8000	8000
$A_{s,max} \geq A_s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

největší plocha výztuže

maximální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení množství hlavní výztuže - minimální množství

	Směr x	Směr y
A_s [mm ² /mb]	335	335
$A_{s,min}$ [mm ² /mb]	205	216
$A_s \geq A_{s,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

nejmenší plocha výztuže

minimální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení výšky tlačené oblasti

	Směr x	Směr y
x [mm]	10,7	10,0
ξ_{BAL} [-]	0,617	0,617
x_{lim} [mm]	97,5	102,4
$x_{lim} \geq x$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

výška tlačené oblasti betonu

limitní výška tlačené oblasti betonu

podmínka omezující výšku tlačené oblasti

Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	150	150
s_{max} [mm]	250	250
$s_{max} \geq s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

osová vzdálenost prutů výztuže

maximální přípustná osová vzdálenost

podmínka na maximální osovou vzdálenost hlavní výztuže

Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	142	142
d_g [mm]	32	32

světlá vzdálenost mezi pruty výztuže

největší průměr zrna kameniva

s_{min} [mm]	37	37
$s \geq s_{min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

minimální přípustná světlá vzdálenost
podmínka na minimální světlou vzdálenost hlavní výztuže

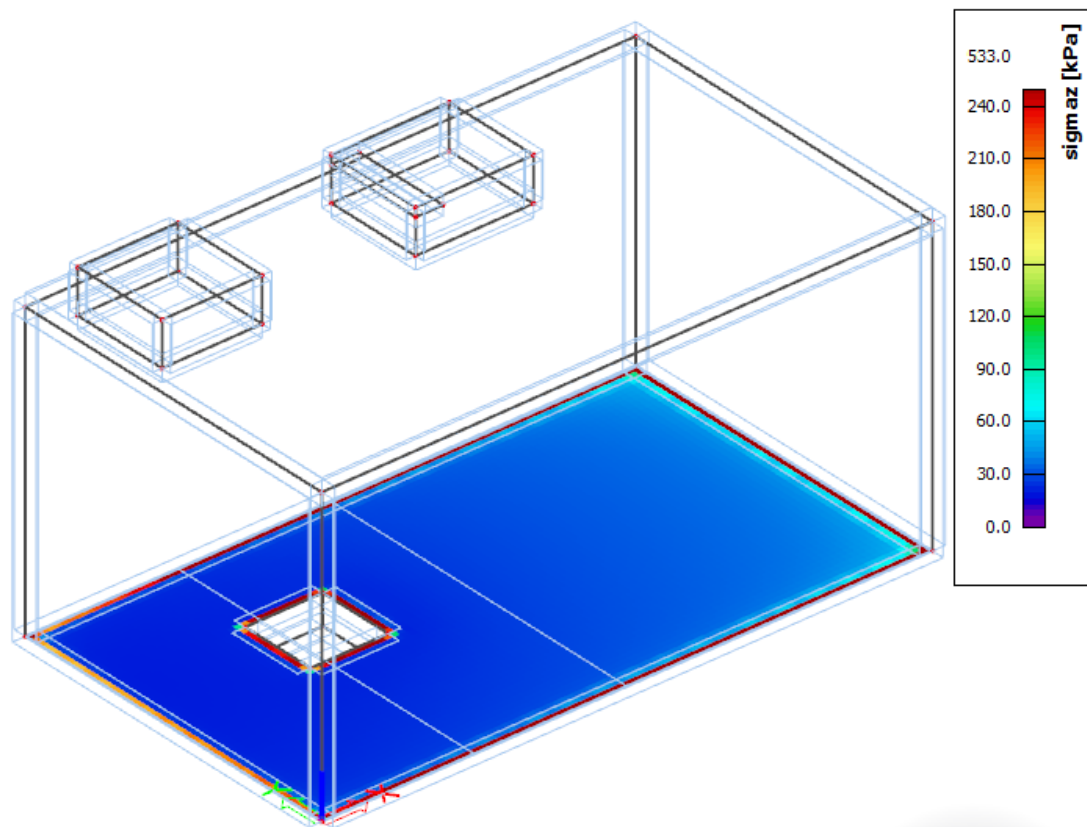
Kotvení výztuže

	Směr x	Směr y
η_1 [-]	1,00	1,00
η_2 [-]	1,00	1,00
f_{bd} [MPa]	2,25	2,25
$l_{b,rqd}$ [mm]	386	386
α_1 [-]	1,00	1,00
α_2 [-]	1,00	1,00
α_3 [-]	1,00	1,00
α_4 [-]	1,00	1,00
α_5 [-]	1,00	1,00
l_{bd} [mm]	386	386
$l_{bd,min}$ [mm]	116	116
$l_{bd} \geq l_{bd,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

součinitel závislý na podmínkách soudržnosti a poloze prutu během betonáže
součinitel závislý na průměru prutu
mezní napětí v soudržnosti
základní požadovaná kotevní délka
součinitel vlivu tvaru prutu
součinitel vlivu minimální betonové krycí vrstvy
součinitel vlivu ovinutí příčnou výztuží
součinitel vlivu přivařených prutů
součinitel vlivu tlaku kolmého na rovinu odštěpování betonu
návrhová kotevní délka
minimální kotevní délka pro kotvení v tahu
podmínka na minimální kotevní délku

g) Posouzení kontaktního napětí na základové spáře

Na základě geologických vrtů v okolí navrhované jímky byl v programu SCIA Engineer vytvořen geologický profil, který vstupuje do výpočtu konstant poddajnosti podloží pomocí modulu SOILIN. Bylo vypočteno kontaktní napětí na základové spáře a tato hodnota byla porovnána s tabulkovou hodnotou únosnosti pro zeminu F6 pevné konzistence $R_{dt} = 200$ kPa. Na okrajových konečných prvcích výpočetního modelu se objevovalo kontaktní napětí vyšší než je únosnost zeminy, avšak na více než 95% kontaktní plochy je napětí menší (do 120 kPa), tudíž tento fakt nemá na celkovou únosnost základové půdy vliv (projeví se pouze větším sedáním konstrukce v rozích a ohybovým namáháním dna, na což je výztuž dna dimenzována). Toto je přisuzováno nedokonalosti výpočetního modelu (velikost sítě konečných prvků, především ale nevýstižnost kontaktů mezi dnem a stěnami) a teoretického modelu podloží (Pasternakův model podloží), který výpočetní software používá.



Obrázek 22 - Kontaktní napětí na základové spáře

3. Závěr

Nosná konstrukce stavby byla navržena na základě norem řady EC (Eurokódy). Jednotlivé části stavby jsou navrženy tak, aby splňovaly podmínky na mechanickou odolnost a stabilitu stavby tj. tak, aby nedošlo k nečekaným porušením nebo nedovoleným přetvořením nosné konstrukce stavby. Statický posudek je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby, tj. dle vyhl. 62/2013 Sb.

4. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití)

a) Kontrolní prohlídky v rámci provádění stavby

V rámci provádění stavby budou průběžně (po etapách výstavby) prováděny kontrolní prohlídky konstrukce. Tyto bude provádět stavbyvedoucí s přizváním autorského dozoru případně technického dozoru investora. Prohlídky mají zajistit, aby byla stavba a hlavně nosná konstrukce prováděna dle níže uvedených norem:

ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí

Zápis z těchto prohlídek bude prováděn průběžně do stavebního deníku.

b) Běžné prohlídky spolehlivosti konstrukce

Normativní podklady uvedené v bodě b) také uvádějí periodicitu běžných kontrolních prohlídek stavby, jejich účel a obsah. Pokud nebude vnitřním předpisem provozovatele stanoveno jinak, budou kontrolní prohlídky konstrukce prováděny dle norem uvedených v bodě a).



.....
Vypracoval: Ing. Pavel Dobeš

.....
Autorizoval: Ing. Petr Agel Ph.D.