

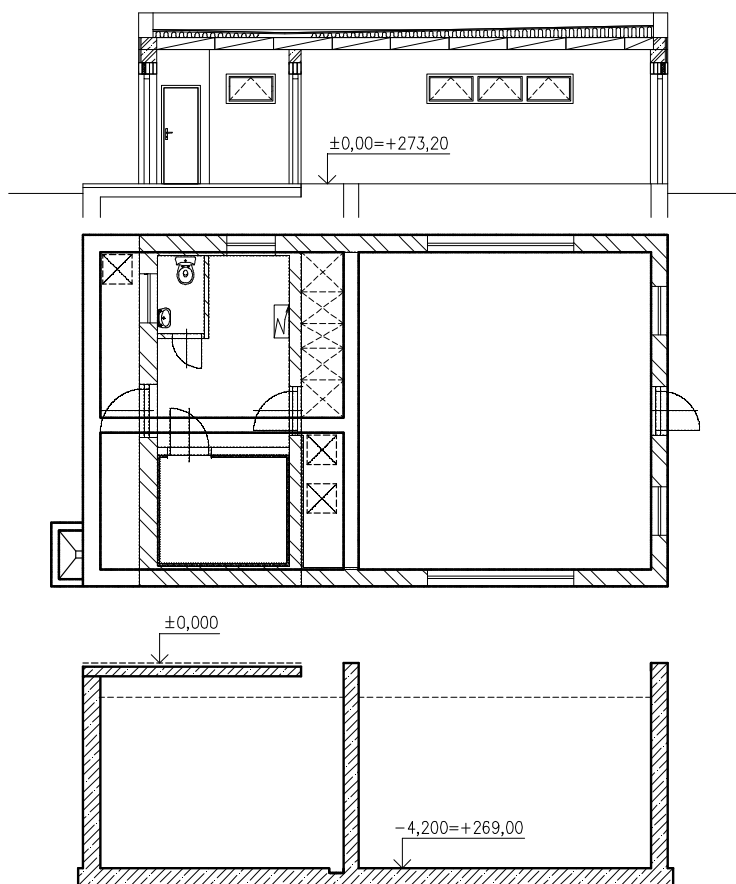
INVESTOR:		 OFFICE: PAVLA HANUŠE 252 HRADEC KRÁLOVÉ Tel. : 495 538 439		
MĚSTO DVŮR KRÁLOVÉ n.L. NÁMĚSTÍ T.G. MASARYKA 38 544 17 DVŮR KRÁLOVÉ n.L.				
PROFESE :		HLAVNÍ ARCHITEKT PROJEKTU :		
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ		P-AQUA S.R.O.		
ZPRACOVATEL DOKUMENTACE :		PROJEKTANT PROFESE :		
MKP STATICI STATIKA, DYNAMIKA KONSTRUKCÍ A STAVEB Pavla Hanuše 252 500 02 HRADEC KRÁLOVÉ		ING. J. FALTUS		
		VYPRACOVAL :		
		ING. J. FALTUS		
STUPEŇ DOKUMENTACE :		STAVEBNÍ OBJEKT :		
DSP				
OBSAH PŘÍLOHY :				Č. ZAKÁZKY :
TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET				
NÁZEV STAVBY :				PARÉ :
ŽÍREČ – KANALIZACE A ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD				1
MÍSTO STAVBY :				
ŽÍREČ – DVŮR KRÁLOVÉ n.L., kraj Královéhradecký				
ČÍSLO PŘÍLOHY	D.1.2.1	FORMÁT 1+11 A4	DATUM 10/2016	MĚŘÍTKO

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

V září – říjnu 2016 byla na základě objednávky fy P- Aqua, Hradec Králové, vypracována projektová dokumentace statiky na akci „Žířeč – kanalizace a čistírna odpadních vod“, dokumentace pro účely stavebního řízení. Obsahuje návrh nosných konstrukcí a základů.

OBSAH

podklady a použité normy	2
popis konstrukcí	3
geologie.....	3
zatížení	4
výsledné vnitřní síly v monolitické části.....	6
dimenzování žb průřezu 350 mm	8
vrchní stavba	10
zapažení stavební jámy	11
závěr.....	11



podklady a použité normy

Pro navrhování a provádění veškerých konstrukcí projekt pokládá za závazné dodržování relevantních ustanovení českých norem (EN, ČSN), v jejich platném znění.

- [1] rozpracované stavební výkresy, AutoCAD, K. Mikeš
- [2] ústní informace projektanta technologické části
- [3] řezy inženýrsko-geologického průzkumu, bez identifikace
- [4] ČSN EN 1991 (73 0002), Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [5] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035), Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [6] ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [7] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [8] ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [10] ČSN EN 1995-1-1 (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1996-1-1 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby – Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [12] ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1: Obecná pravidla
- [13] ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- [14] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- [15] ČSN 73 1204 Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech
- [16] program GEO, Fine s.r.o. Praha
- [17] program ZDIVO, Fine s.r.o., Praha
- [18] program SCIA Engineer, SCIA CZ s.r.o., Brno
- [19] HILTI – Příručka pro projektanty
- [20] J. Hořejší, J. Šafka a kol.: Statické tabulky, SNTL, 1987
- [21] J. Hulla, J. Šimek, R. Hulman, I. Trávníček, Z. Štěpánek: Zakladanie stavieb, SNTL, 1987
- [22] G. Lohmeyer, K. Ebeling: Weisse Wanen einfach und sicher, Bau+Technik, 8. Auflage, 2007

popis konstrukcí

Cílem je navrhnout novostavbu objektu čistírny odpadních vod o obdélníkovém půdorysu o vnějších rozměrech 7,20 x 12,00 m.

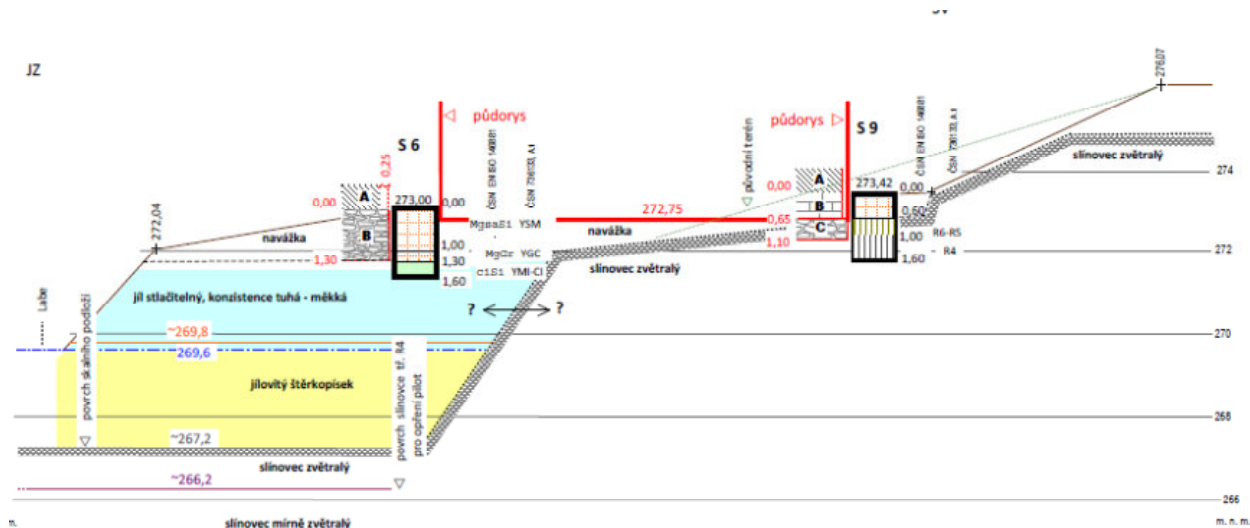
Podzemní obdélníková nádrž je zahloblena, dno v úrovni 4,00 m pod terénem. Nadzemní část je tvořena zděným objektem pro technologii ČOV. Zastřešení plochou střechou z prefabrikovaných dílců.

geologie

Geologické poměry na širší lokalitě byly ověřeny sondáží [3]. Její závěry je možné použít pouze orientačně, protože síť vrtů a interpretace odebraných vzorků je určena k jiným účelům.

Parametry spodní stavby, zapažení atd., spolu s předpokládaným způsobem výstavby se upraví dle skutečných podmínek na místě.

Po začátku výkopových prací dodavatel přizve odpovědného geologa, který na místě posoudí skutečný stav základové spáry. Projektant na základě jeho posouzení rozhodne o dalším postupu, resp. úpravách konstrukcí. Betonáž nelze začít bez jeho výslovného souhlasu, zapsaného ve stavebním deníku.



zatížení

zatěžovací stavy:

voda uvnitř komor

zemina kolem tělesa

 $\sigma = 61,5 \text{ kPa}$ v patě

vlastní tíha a kombinace zatížení generovány softwarově

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

SKLADBA STŘECHY

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	g_{ki} [kN/m ²]	γ_G	g_{di} [kN/m ²]
hydroizolace	8	12,5	0,10	1,35	0,14
spádová vrstva TI	170	1,0	0,17		0,23
parozábrana	4	12,5	0,05		0,07
vnitřní omítka	10	19,0	0,19		0,26
zavěšená technologie 25 kg/m ²			0,25		0,34
stálé zatížení celkem			0,76 [kN/m ²]		1,03 [kN/m ²]

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ: SNÍH

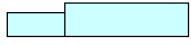


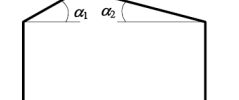
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

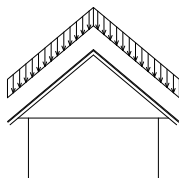
SNÍH NA STŘEŠE

lokality: Žířeč

s_k	1,00 kN/m ²	.. charakteristické zatížení sněhem na zemi	
α_1	1 °	.. sklon střechy 1	zachytávače, atiky : ano
α_2	1 °	.. sklon střechy 2	zachytávače, atiky : ano
normální		.. typ krajiny	
$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80	.. tvarový součinitel střechy 1	
$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80	.. tvarový součinitel střechy 2	
C_e	1,00	.. součinitel expozice	
C_t	1,00	.. tepelný součinitel	

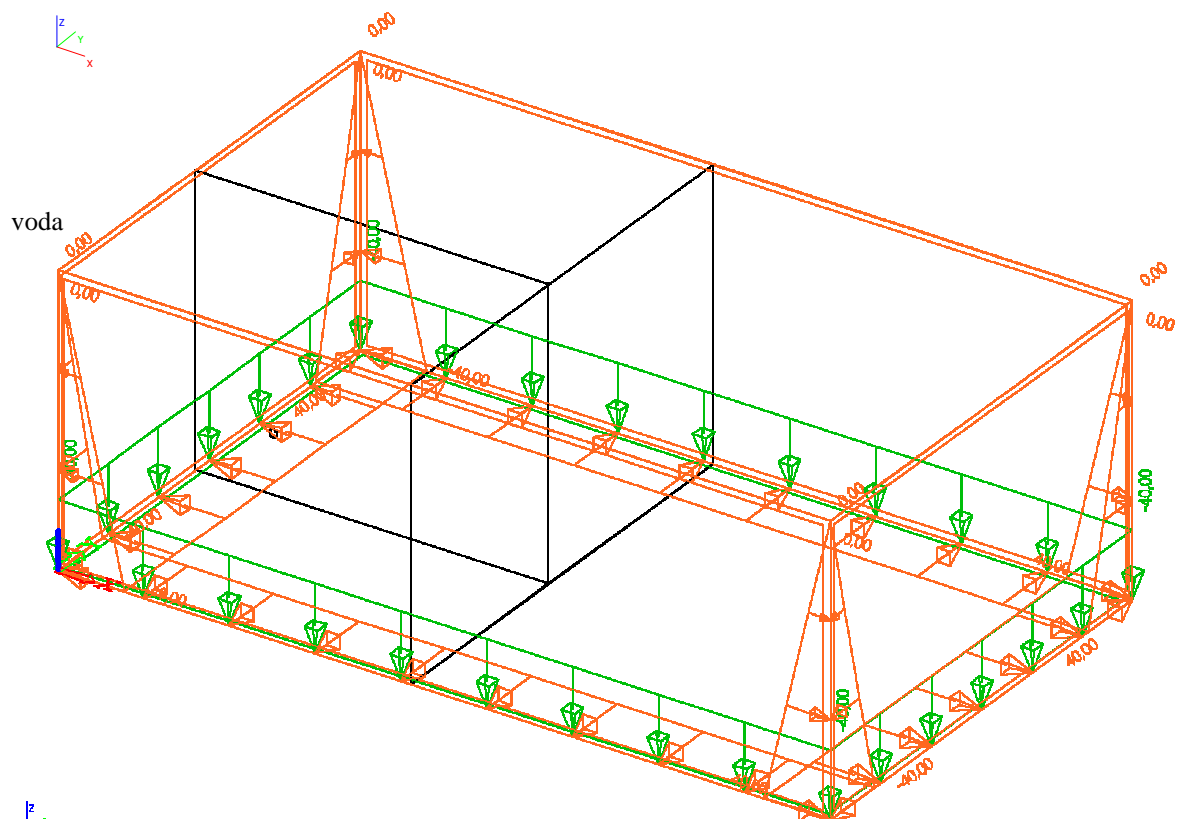
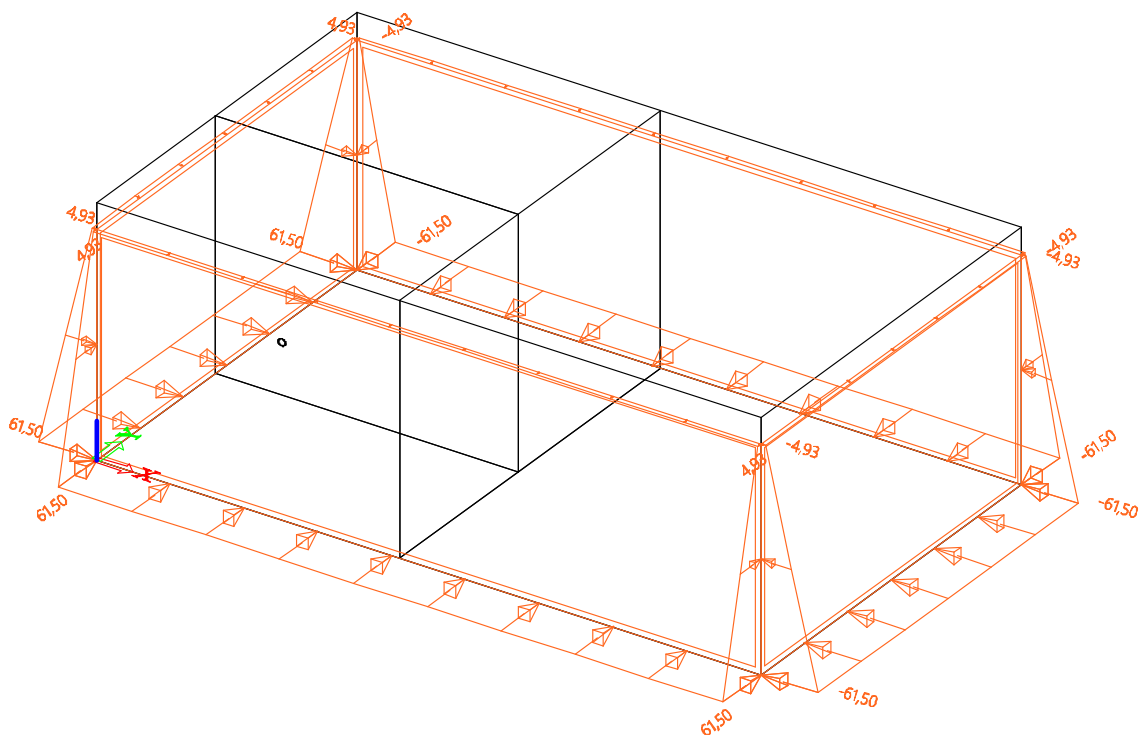
$\mu_1 (\alpha_1)$		$\mu_1 (\alpha_2)$		
$1,5\mu_1 (\alpha_1)$		$\mu_1 (\alpha_2)$	střecha 1	střecha 2
$\mu_1 (\alpha_1)$		$0,5\mu_1 (\alpha_2)$	$s_{k1} (0,5\mu_1)$	$s_{k2} (0,5\mu_1)$
			$s_{k1} (\mu_1)$	$s_{k2} (\mu_1)$
			0,40 [kN/m ²]	0,40 [kN/m ²]
			0,80 [kN/m ²]	0,80 [kN/m ²]

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

Přepočet do
působení ve
sklonu střechy

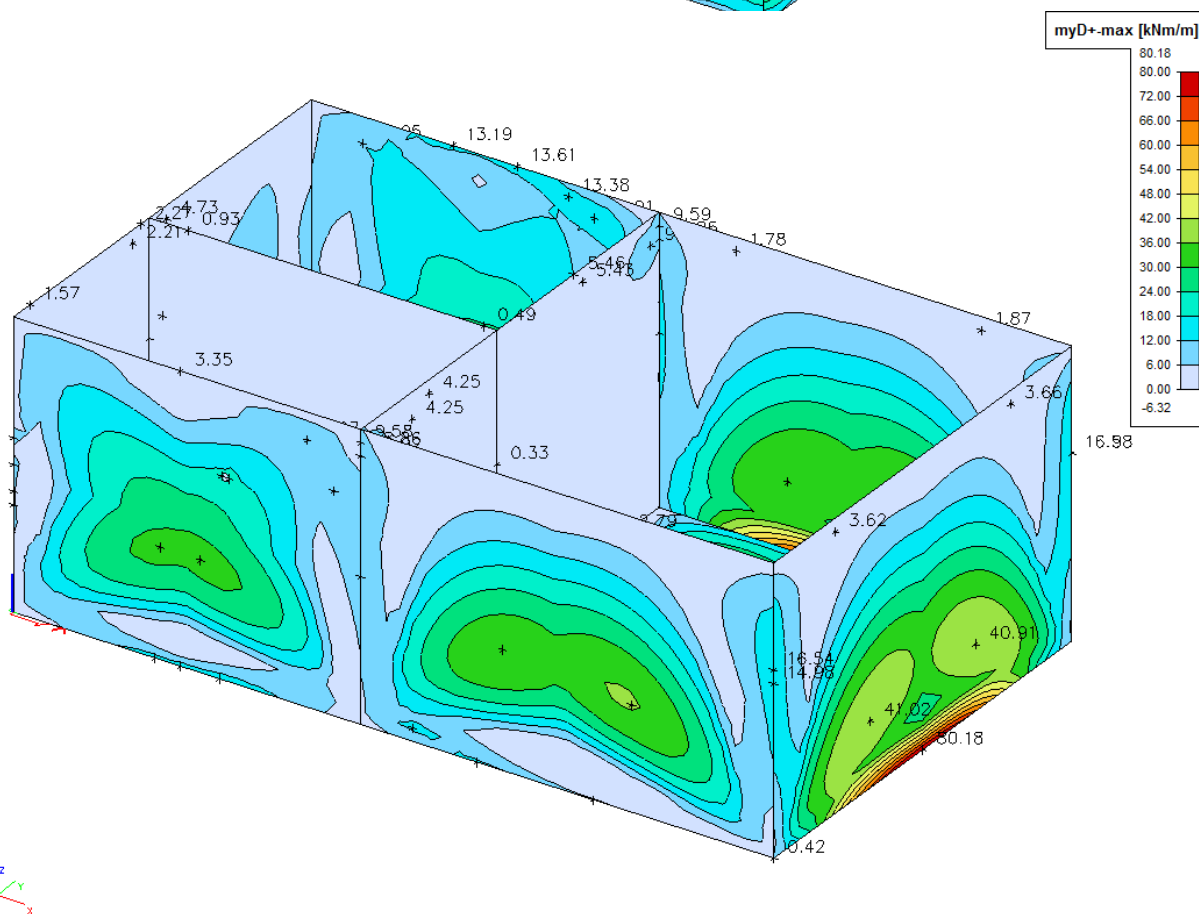
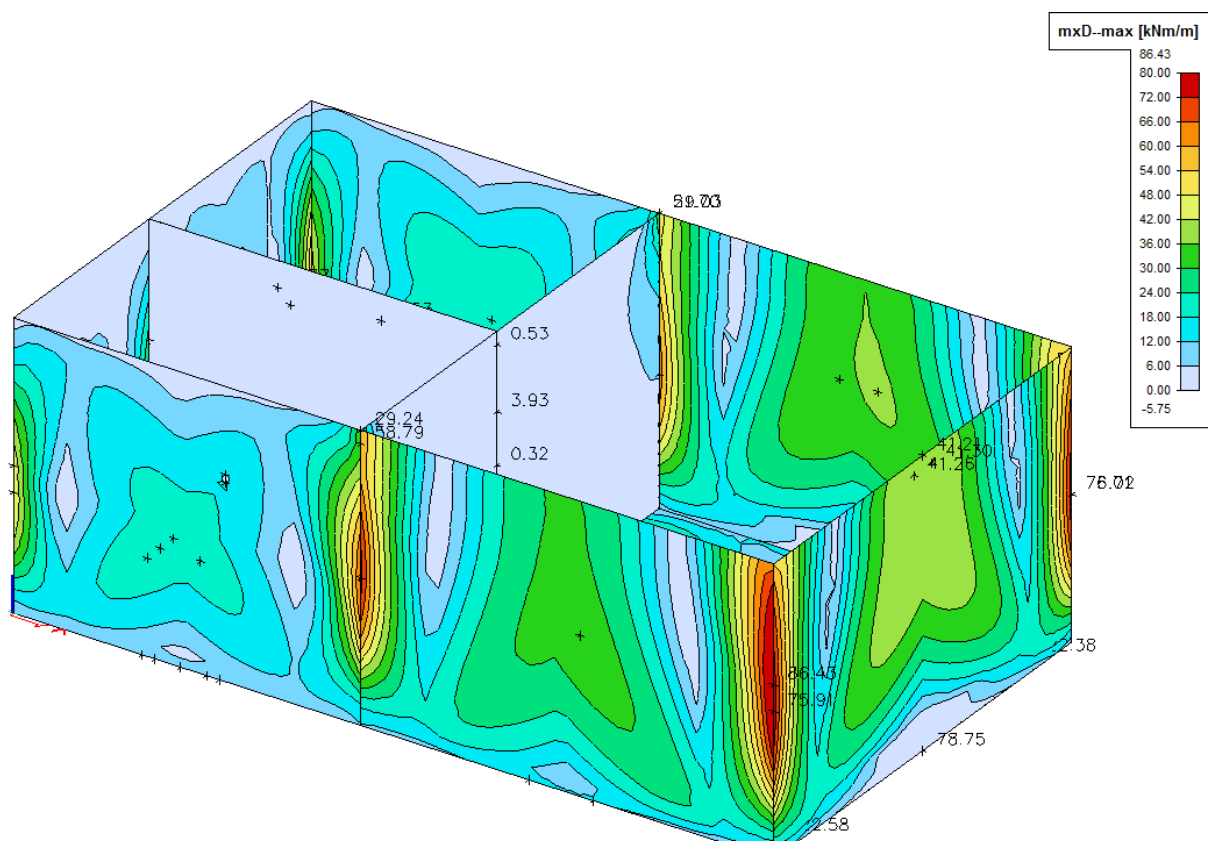
střecha 1		střecha 2	
$s_{k1} (0,5\mu_1)$	0,40 [kN/m ²]	$s_{k2} (0,5\mu_1)$	0,40 [kN/m ²]
$s_{k1} (\mu_1)$	0,80 [kN/m ²]	$s_{k2} (\mu_1)$	0,80 [kN/m ²]

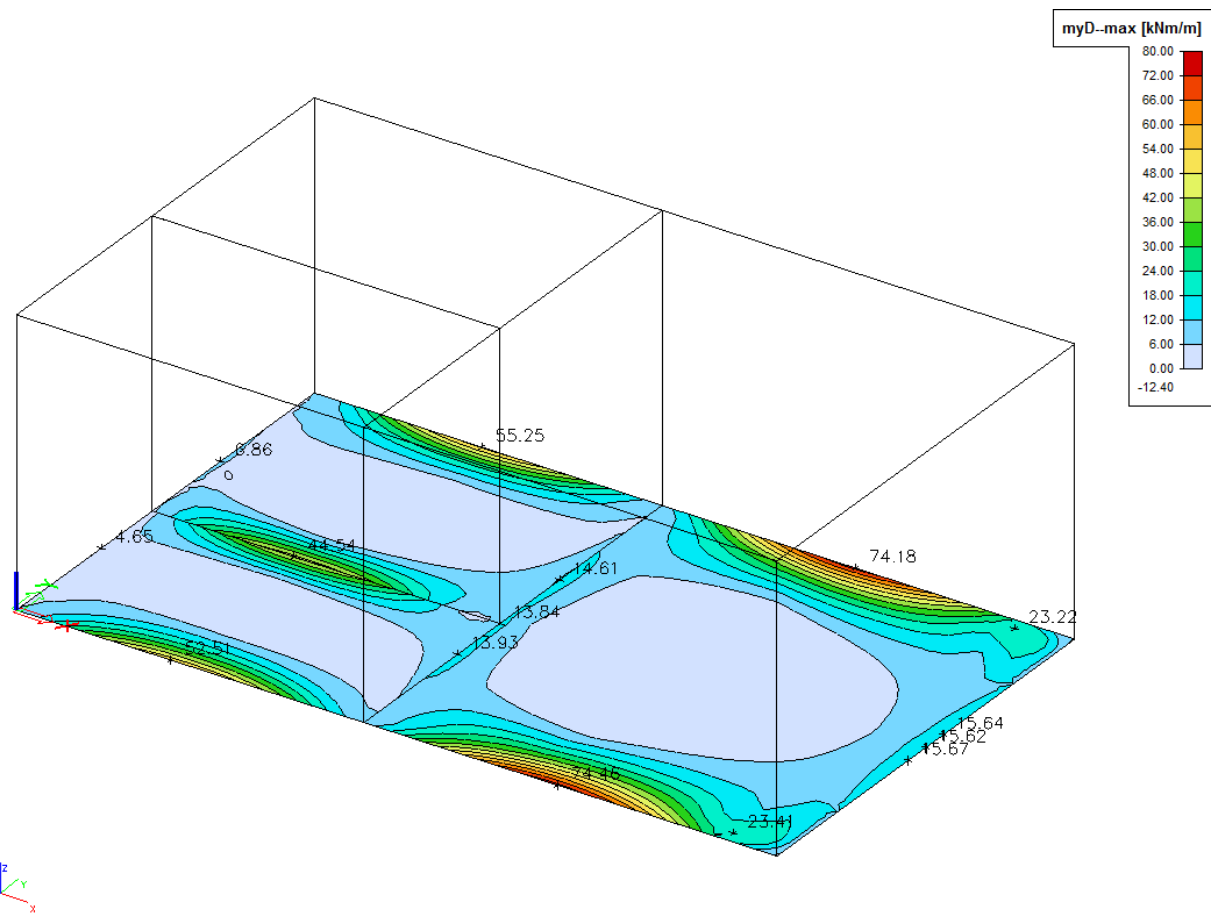
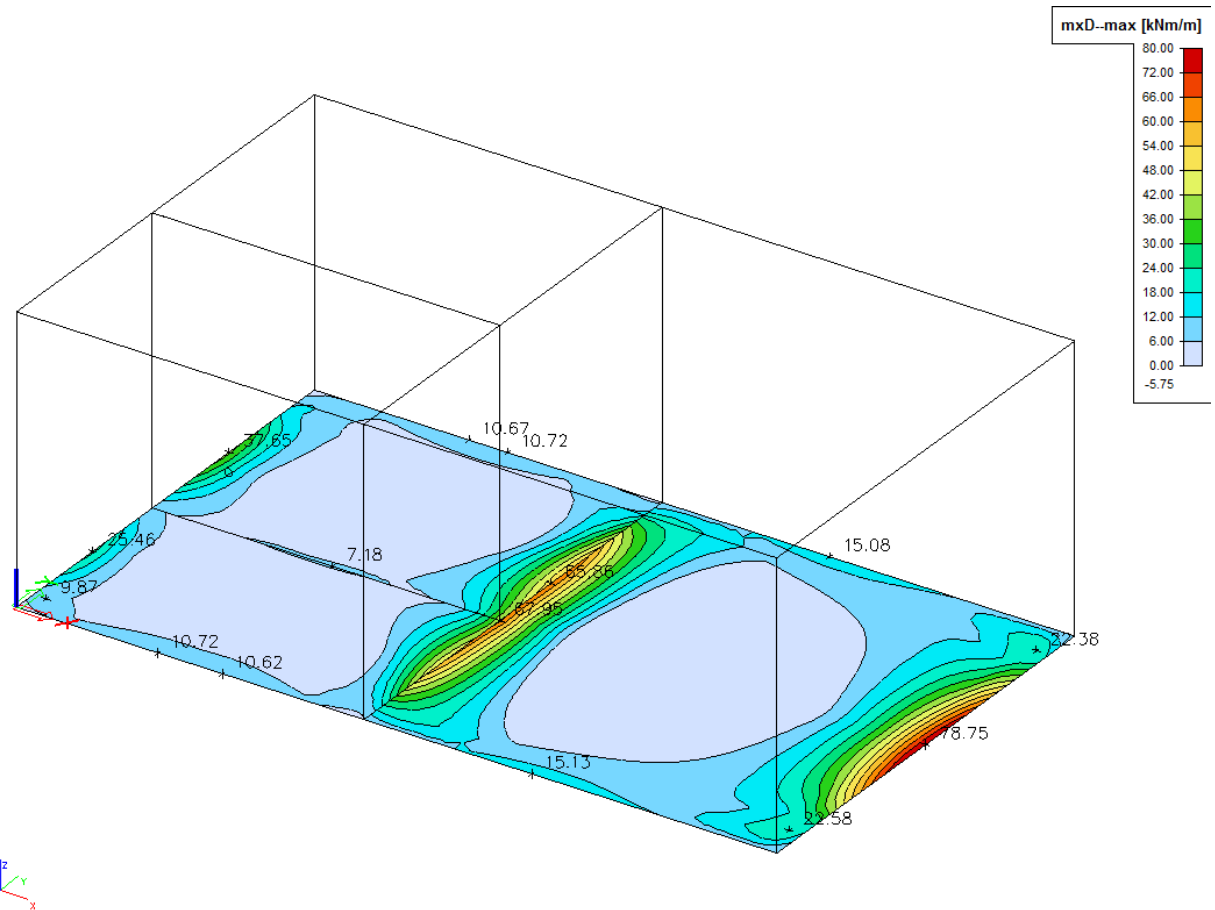
zemina



dno i stěny tl.350 mm
pružné podloží definováno konstantami:
 $c1x = c1y = 5,0 \text{ MN/m}^3$
 $c1z = 15,0 \text{ MN/m}^3$
 $c2x = c2y = 10,0 \text{ MN/m}^3$

výsledné vnitřní síly v monolitické části





dimenzování žb průřezu 350 mm

Norma

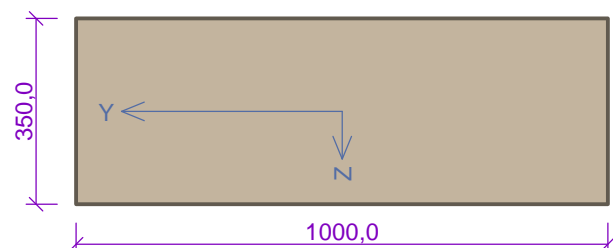
Norma EN 1992-1-1/Česko.

1 desky v poli

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC2

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

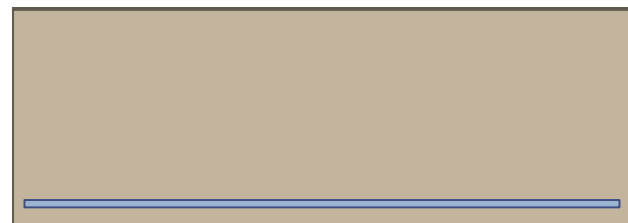
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	80,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	60,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,67	12	30,0	dolní výztuž



6,67x12 kr. 30,0

S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

Jedná se o deskovou konstrukci

Výsledná třída konstrukce: S3

 $c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(12; 20; 10) = 20 \text{ mm}$
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

 $\rho_{s,t} = 0,0024 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 $\rho_s = 0,00216 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	80,00	105,60	0,00	0,00	75,8	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 75,8 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
2	Zat. případ 2	0,00	60,00	$803 \cdot 10^{-6}$	0,344	0,276	92,0	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 92,0 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 92,0 %

2 rámový roh

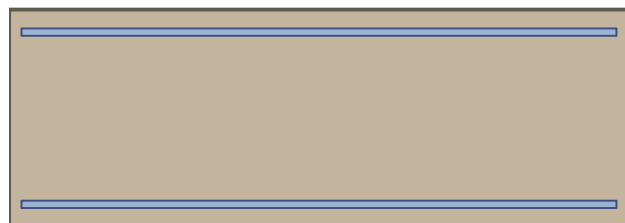
2.1 Vstupní data

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	80,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,67	12	30,0	horní výztuž
6,67	12	30,0	dolní výztuž



6,67x12 kr. 30,0

6,67x12 kr. 30,0

S tlacenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

Jedná se o deskovou konstrukci

Výsledná třída konstrukce: S3

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(12; 20; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,0024 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00431 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	80,00	105,36	0,00	0,00	75,9	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 75,9 %

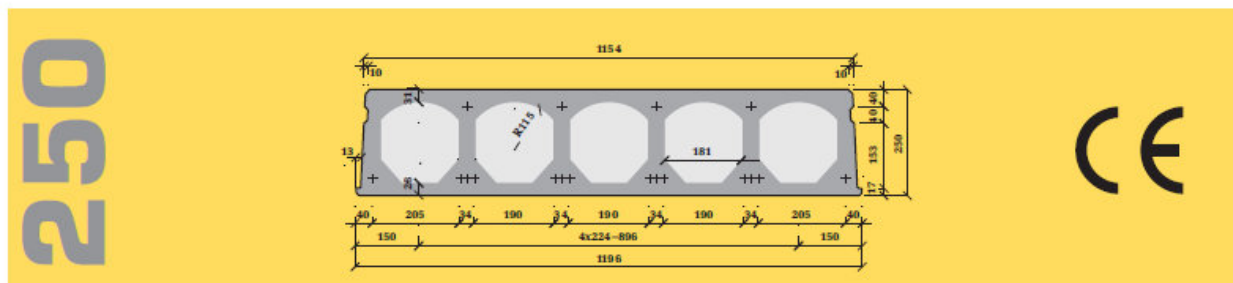
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 75,9 %

vrchní stavba

Zděná konstrukce tl. 350 mm, půdorys 10,80 x 7,20 m. Střecha jednoplošňová. Je navrženo zastropení předpjatými dutinovými panely ze sortimentu Goldbeck Prefabeton. Pro maximální světlost $L_s = 6,470$ m navrhuji použít dílce **SPG 25042** tl. 250 mm. Uložení na podporu minimálně 140 mm.

Dílce SPG výšky 250 mm



Základní technické údaje

Tloušťka	(mm)	250
Šířka skladebná / výrobní	(mm)	1200 / 1196
Doplňkové šířky	(mm)	380 - 600 - 820 - 1050
Krytí horních lan	(mm)	35
Krytí spodních lan	(mm)	32
Manipulační hmotnost dílců	(kg/m ²) / (kg/bm)	300 / 360
Hmotnost stropu po zálivce spár	(kg/m ²)	317
Spotřeba zálivkového betonu do spár	(l/m ²)	6,8

Index vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,R}$	(dB)	51
Index kročejové neprůzvučnosti $L_{n,w,sp,R}$	(dB)	80
Tepelný odpor	(m ² K/W)	0,175
Třída požární odolnosti		min. REI 45
Vyšší třídu požární odolnosti (≥ REI 60) konzultujte s technickým oddělením GOLDBECK Prefabeton a.s. o.		
Beton	C45/55 ($f_{ak} = 45$ MPa)	
Předpínací ocel	Y1860S7_R1 ($f_{pk} = 1860$ MPa, $f_{p0,1k} = 1600$ MPa)	
Třída prostředí	XC1-XC3	

Statické parametry [ČSN EN 1168+A3, ČSN EN 1990, ČSN EN 1992-1-1]

Typ vyztužení	Průřezové charakteristiky						V_Rdct1	V_Rdct2
	A _{ph} horní (mm ²)	A _{ps} spodní (mm ²)	M _{R,d} (kNm/1,20m)	M _{R,k} [*] (kNm/1,20m)	M _{R,w0,2} [*] (kNm/1,20m)	M _{R,dek} [*] (kNm/1,20m)		
SPG 25042	0	476	142,8	93,5	83,2	57,4	89,8	
SPG 25006	0	558	165,1	108,9	97,3	66,1	90,4	
SPG 25406	372	558	166,0	107,4	104,3	65,9	92,0	
SPG 25264	104	766	218,9	128,3	133,0	84,3	92,0	
SPG 25410**	208	930	254,4	142,4	161,0	97,2	93,6	

A_{ph}, A_{ps} plocha výztuže
M_{R,d} moment na mezi únosnosti dílce
M_{R,k} moment na mezi napětí betonu v tahu, porovnání s charakteristickou kombinací zatížení
M_{R,w0,2} moment na mezi šířky trhlin 0,2 mm, porovnání s častou kombinací zatížení
M_{R,dek} moment na mezi dekomprese, porovnání s kvazistálou kombinací zatížení pro XC2/XC3
V_{Rdct1} mezní únosnost dílce ve smyku v oblasti bez trhlin, pro uložení na podléhající podpory (průvlaky) se doporučuje omezit využití 50% až 70% (viz konstrukční zásady)

*) hodnoty M_{R,k} až M_{R,dek} jsou uvedeny pro délku panelů 5,0 m
**) výhodná alternativa pro SPG25410 je vyšší dílec s menším stupněm vyztužení

zat. stálé – vlastní tíha	3,17	1,35	4,28 kN/m ²
ostatní stálé	0,76	1,35	1,03 kN/m ²
sníh	0,80	1,50	1,20 kN/m ²
	1,56		2,23 kN/m ²

$$M_d = 1/8 \cdot (4,28 + 2,23) \cdot 1,20 \cdot 6,50^2 = 41,3 \text{ kNm/1,20 m}$$

$$M_c = 1/8 \cdot (3,17 + 1,56) \cdot 1,20 \cdot 6,50^2 = 30,0 \text{ kNm/1,20 m}$$

$$V_d = 1/2 \cdot (4,28 + 2,23) \cdot 1,20 \cdot 6,50 = 25,4 \text{ kNm/1,20 m}$$

moment na mezi únosnosti dílce	M _{R,d} = 142,8 kNm	> 41,3 kNm
moment na mezi napětí betonu v tahu	M _{R,k} = 93,5 kNm	> 30,0 kNm
únosnost dílce ve smyku	V _{Rdct1} = 89,8 kN	> 25,4 kNm

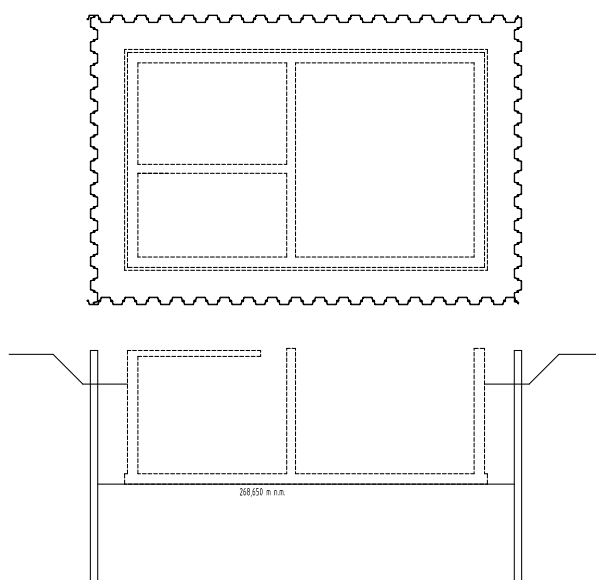
Navržené dílce vyhovují.

Pod stropy se provede monolitický žb věnec výšky minimálně 250 mm. Po osazení stropních dílců se osadí kleštinová výztuž do každé spáry mezi panely a propojí se s výztuží 2. stupně obvodových věnců.

zapažení stavební jámy

Předpokládám budování v zapažené jámě. Hladina spodní vody není ověřena, předpokládám mírně napjatou hladinu v úrovni cca hladiny Labe. Během výstavby bude pravděpodobně nutné snižovat hladinu v jámě čerpáním.

Zapažení se provede ocelovými štětovnicemi, které budou vetknuty do podloží. Hloubka výkopu bude snížena po obvodu odebranou bermou o mocnosti cca 1,0 m. Štětovnice nekotvené, dl. pod patou výkopu minimálně 3,0 m.



závěr

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno, že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně vyhoví 1.MS meznímu stavu únosnosti a 2.MS meznímu stavu použitelnosti. Objekt je stabilní.

Před zahájením prací je nutné vypracovat prováděcí a výrobní dodavatelskou dokumentaci, ve které bude, kromě jiného, obsažen podrobný výkaz materiálu apod.

V Hradci Králové
5.10.2016

Ing. Jiří Faltus