

Vypracoval :	Zodp.projektant :	Hlavní projektant :
ING. KOPECKÝ	ING. DOSTÁL	ING. TEPLÝ
Země : ČR	Obec : HORNÍ JELENÍ	
Investor : VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.		

Akce : **INTENZIFIKACE
ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD
HORNÍ JELENÍ**

Objekt : SO 02 BUDOVA HR. PŘEDČIŠTĚNÍ A ODVODNĚNÍ KALU

Obsah : **STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
STATICKÝ VÝPOČET**



spol. s r.o.
Vladislavova 29/I
566 01 Vysoké Mýto
Tel: 465424472, 465424170
Fax: 465424171
bkn@bkn.cz www.bkn.cz

Stupeň :	DPS
Datum :	05/2013
Zak.číslo :	4521/13
Měřítko :	Příloha : D.1.02.2.3



ČÍSLO ZAK.: 4521/13

NÁZEV AKCE: **INTENZIFIKACE ČOV HORNÍ JELENÍ**

DOKUMENTACE K PROVEDENÍ STAVBY

D.1.02 SO 02 Budova hrubého předčištění a odvodnění kalu

D.1.02.2.3 TECHNICKÁ ZPRÁVA **STATICKÝ VÝPOČET**

INVESTOR :



**VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE a.s.**

Teplého 2014, Pardubice 530 02

PROJEKTANT :



**spol. s r.o.
Vladislavova 29/I,
566 01 Vysoké Mýto**

Červen 2013



SO 02 Budova hrubého předčištění a odvodnění kalu

D.1.02.2 Stavebně konstrukční část

D 1.02.2.3 Statické posouzení

Obsah:

- a) Základní koncept řešení konstrukce
- b) Použité podklady; normy, předpisy, literatura, dimenzovací programy
- c) Statické schéma konstrukce
- d) Údaje o materiálech a technologiích
- e) Rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a součinitelů kombinace
- f) Výpočetní modely, výpočetní schémata
- g) Návrh a posouzení všech nosných prvků
- h) Výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí
- i) Návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce
- j) Postup výroby – betonáže, odbedňování, montáže, předpínání, zasypávání dokončených konstrukcí
- k) Závěr

**a) Základní koncept řešení nosné konstrukce**

Předmětem projektové dokumentace (DPS – dokumentace pro provádění stavby) je statické řešení objektu ČOV v obci Horní Jelení – objekt SO.01- Mechanicko-biologický blok ČOV.

Staveniště je umístěno na okraji obce Horní Jelení.

Celý objekt je navržen jako jednopodlažní s jedním podzemním podlažím o půdorysném rozměru 22,00 x 15,60 m.

Objekt SO.01 je složen z jednotlivých navzájem sousedících nádrží – aktivační nádrž; dosazovací nádrže; kalojem; kalové jímky; čerpací stanice; denitrifikační nádrž.

V 1.N.P. je v rohu nádrží umístěn jednopodlažní objekt SO 02 - budova hrubého přečištění a dehydrátoru kalu.

Nádrže ČOV jsou z části zapuštěny do stávajícího terénu a z části 1,10 m je nad stávajícím terénem.

Nosný systém objektu je v 1.P.P. tvořen železobetonovou jímkou. V nadzemní části je nosný systém tvořen zděnými stěnami. Střechu tvoří ocelové válcované I nosníky s vysokoprofilovými trapézovými plechy. Založení objektu je tvořeno železobetonovou monolitickou vanou.

Před vlastním vyhloubením se musí provést zapažení stavební jámy vrtanými mikropilotami a to z důvodu blízkosti stávajícího objektu. Mikropiloty jsou ve dvou úrovních kotveny do zeminy. Návrh mikropilot včetně kotvení si provede prováděcí firma.

Založení objektu SO 02 je tvořeno železobetonovou monolitickou vanou a mikropilotami, na které je vybetonován ztužující základový trám.

V železobetonové konstrukci jsou prostupy pro technologické rozvody. Při vlastním provádění je nutné všechny navržené prostupy upřesnit a schválit od projektanta technologie !!!! Před vlastní betonáží je nutné do bednění osadit potrubí dle požadavku projektanta technologie!!!!

Pro návrh objektu se vycházelo z provedeného geotechnického průzkumu. Geotechnický průzkum provedl ing.Petr Čihák (Vysokomýtská 716; Choceň) dne 6/2011.

Sonda z provedeného průzkumu – sonda J1

- výška vrtu na terénu 285,62
- hladina ustálené podzemní vody – 2,50 m (283,12), podzemní voda dle ČSN EN 206-1 není agresivní)

0,00 - 0,15	sypanina středně ulehlá	(sisaOr) S4-Y-O(SM)
	- písek hlinitý, jemnozrnný	
0,15 - 0,30	tuhé těleso – beton	Mg Z
0,30 - 0,50	sypanina středně ulehlá	(sisaGr) G3,5-Y
0,50 - 0,80	hlína jílovitě-písčítá pevná	(sasi Or) F3-O(MS)
	(původní povrch terénu)	
0,80 - 0,95	písek jemnozrnný, slabě jílovitý,	siSa S3-S-F



	středně ulehlý		
0,95 - 1,20	jíl vysoce plastický , tuhý	Cl, siCl	F8-CH
1,20 - 2,35	jíl vysoce plastický , pevný	siCl	F8-CH
KVARTÉR			
2,35 - 3,00	slín vysoce plastický , pevný až tvrdý	(siCl)	R6,5
3,00 - 4,60	slínovec až vápnitý jílovec, navětralý	-	R5,4
4,60 - 6,20	slínovec až vápnitý jílovec, navětralý	-	R4
	až zdravý		

Technické řešení

ZÁKLADY A ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Výkopy budou provedeny pro žb jímky z úrovně terénu. Práce budou prováděny v třídě těžitelnosti 2.

Materiál na násypy bude dovážěn ze zemníku do vzdálenosti max. 3,0 km. Násypy budou hutněny po vrstvách na předepsanou míru zhutnění.

V úrovni základové spáry bude zemina zhutněna na předepsaných $E_{def,2} = 45\text{MPa}$.

Na podkladních vrstvách se musí provádět předepsané zkoušky.

Základ objektu ČOV je tvořen dnem žb jímky. Základová spára je ve dvou úrovních -4,40 m a -5,30 m od upraveného terénu, který bude upraven na úroveň 286,45.

Základová spára dočištěna a zhutněna na předepsaných $E_{def,2} = 45\text{MPa}$. Na základovou spáru se provede hutněná vrstva štěrkopísku (hutnění na $E_{def,2} = 45\text{MPa}$) betonová mazanina tl. 100 mm z betonu C25/30 XC2, která je na hranách jímky přitížena KARI sítí. Na betonovou mazaninu se provede vybetonování dna železobetonové jímky o tloušťce 0,5 m.

Před vlastním vyhloubením se musí provést zapažení stavební jámy vrtnými mikropilotami a to z důvodu blízkosti stávajícího objektu. Mikropiloty jsou ve dvou úrovních kotveny do zeminy. Návrh mikropilot včetně kotvení si provede prováděcí firma.

Založení objektu SO 02 je tvořeno železobetonovou monolitickou vanou a mikropilotami, na které je vybetonován ztužující základový trám.

SVISLÉ KONSTRUKCE

Část nosné konstrukce k objektu SO 02 je tvořena železobetonovými stěnami objektu SO 01.

Žb konstrukce bude chráněna zevnitř uzavíracím ochranným nátěrem proti rozvoji a omezení velikosti trhlin - pro velikosti trhlin 0,2 mm - aplikace dle technických listů dodavatele.

Cement použitý do podkladní betonové mazaniny bude struskoportlandský.

Na určených místech v nádržích jsou provedeny spádové klíny, které budou provedeny po vlastní betonáži žb jímky.



Uvnitř objektu SO 02 je navržena železobetonová jímka. Vnitřní díl jímky je prefabrikovaný železobeton, který je po obvodě na stavbě obetonován. Do obetonávky je vložena KARI síť. Prefabrikovaná část má ve spodní části výstupek, aby se mohla na něho provézt obetonávka. Prefabrikované dno bude navrženo na vztlak 2,5 m vodního sloupce.

Nosné zdivo :

Obvodové zdivo tl.375 mm bude provedeno z tvárnic tl. 37,5cm /pero drážka/, pevnost P10, rozm. 247/365/238mm, tepelný odpor 0,38 W/m².K., akustický útlum zdiva 47dB, na maltu MVC 5,0. Zdivo bude vyztuženo železobetonovými věnci s tepelnou izolací z polystyrenu tl.80 mm.

Překlady nad otvory jsou navrženy keramické.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce nad nadzemní částí je navržena z ocelových pozinkovaných profilů, na které jsou uloženy tepelně izolační panely s trapézovou profilací sendvičové s tepelnou izolací tl. 100mm.

Podlaha 1.N.P. v místě SO 02 je navržena v tl.250 mm z železobetonu - BETON C30/37-XC3, XF3, XA1-max.dovolený průsak dle ČSN EN 12 390-8 je 50 mm (VODOSTAVEBNÝ BETON). Betonová deska po obvodě dobáhá do ztužujícího průvlaku a do žb stěn jímek, do kterých je ukotvena pomocí vylamovacích profilů..

V objektu je navržena obslužná plošina z kompozitních materiálů, která je ukotvena do železobetonové podlahové desky. Půdorysné rozměry plošiny jsou 2,64 x 3,47 m. Výškový rozdíl mezi + 0,00 a horní úrovní plošiny je 2,25 m. Plošina je složena z nosných sloupků, na které jsou uloženy podlahové nosníky a jako pochůzí vrstvy je použito kompozitních roštů tl.50 mm. Plošina je olemována zábradlím a okopným plechem. Vrch plošiny je s podlahou objektu propojen žebříkem.

Návrh obslužných plošin z kompozitních materiálů je součástí dodávky obslužných plošin a návrh provede dodavatel obslužných plošin z kompozitních materiálů. Zatížení obslužných plošin dle požadavků technologie. Materiál musí být navržen do vnitřního prostoru.

b) Použité podklady; normy, předpisy, literatura, dimenzovací programy**Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software****Použité podklady**

- projekt technologie pro stavební povolení
- ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí



- ČSN EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1996-3 - Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997 - Základová půda

Statické tabulky - Šafka, Hořejší

Technické listy výrobců

Provedený IG průzkum – ing. Petr Čihák

Projekt technologie pro stavební povolení

Projekt stavební části pro stavební povolení

Použitý software

- IDA NEXIS - řešení prutových a deskových konstrukcí
- SCIA ENGINEER 2010.1 - řešení prutových a deskových konstrukcí

c) Statické schéma konstrukce

Konstrukční systém objektu je navržen jako :

- stropní - střešní vaznice – spojitý nosník
- stropní- střešní vazník – prostý nosník
- obvodové stěny uloženy na základy – v hlavě staženy žb věncem

d) Údaje o materiálech a technologiích

Navržené výrobky, materiály a konstrukční prvky

BETON C30/37-XC3, XF3, XA1-ŽB NÁDRŽ -max. dovolený průsak dle ČSN EN 12

390-8 JE 50 MM + krystalická hydroizolace

BETON C20/25-XC1-ŽB DOBETONÁVKY

OCEL R 10 505 B 500B , KARI SÍŤ , OCEL ŘADY 37-11373

ELEKTRODY E 44.83

ZDIVO P10 NA MVC 5

KOMPOZITNÍ MATERIÁLY do venkovního prostředí



e) Rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a součinitelů kombinace

Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí

- prostory pro technologii	-	7,00 kN . m ⁻²	
- sníh	-	1,00 kPa - II. sněhová oblast	
		(Dle ČSN EN 1991-1-3)	
- vítr	-	0,55 kN . m ⁻²	- IV. větrová oblast
-dopravní plocha-kategorie G	-	5,00 kN . m ⁻²	
-zatížení plošin	-	2,00 kN . m ⁻²	

f) Výpočetní modely, výpočetní schémata

Konstrukční systém objektu je navržen jako :

- stropní - střešní vaznice – spojitý nosník
 - stropní- střešní vazník – prostý nosník
 - obvodové stěny uloženy na základy – v hlavě staženy žb věncem
- Statická schémata jednotlivých konstrukcí jsou zobrazena v příloze.

g) Návrh a posouzení všech nosných prvků

Viz.příloha

h) Výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí

Viz.příloha

i) Návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce

Viz.příloha



j) Postup výroby – betonáže, odbedňování, montáže, předpínání, zasypávání dokončených konstrukcí

Na navržené nosné konstrukce bude použito tradičních postupů a technologií.

Pro navržené konstrukce nejsou speciální požadavky na provádění.

Při výstavbě se musí s ohledem na omezení vzniku trhlin upravit technologické postupy a použití betonové směsi. Pro distanční vložky bednění stěn musí být použito takových materiálů, aby nebyly příčinou nežádoucích budoucích průsaků vody z nádrže.

Žb konstrukce bude chráněna zevnitř uzavíracím ochranným nátěrem proti rozvoji a omezení velikosti trhlin - pro velikosti trhlin 0,2 mm - aplikace dle technických listů dodavatele.

k) Závěr

Provádění stavebních prací musí respektovat vyhlášku o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a interní předpisy dodavatele, investora a uživatele.

Všichni pracovníci podílející se na výstavbě musí být prokazatelně poučeni o dodržování bezpečnostních předpisů a jiných zákonných opatření zajišťujících bezpečnost a ochranu zdraví pracujících. Jedná se především o vyhlášku č.324/90 Sb. Proškolení vedoucích pracovníků zajistí investor. Další školení pracovníků výstavby zajišťují si již dodavatelé.

Rovněž je nutno jak v objektech zařízení staveniště, tak v budovaných objektech zabezpečit protipožární opatření a staveniště vybavit protipožární technikou.

Stavbu je nutno provést dle schválené projektové dokumentace. Během stavby je nutno dodržovat veškeré předpisy ČSN a BOZP. Změny a doplňky oproti projektové dokumentaci je nutno předem projednat s projektantem.

Při provádění výstavby musí být zabráněno nadměrné prašnosti, hluku a znečišťování komunikací.

Projektant si vyhrazuje právo doplňovat, případně pozměňovat projekt na základě nových poznatků, zjištěných během provádění výstavby

Veškeré rozměry konstrukcí musí být upřesněny při vlastní realizaci!!!!

Posouzení jímek na vyplavení bylo provedeno pro úroveň hladiny podzemní -2,5 m pod terénem. V případě, že během provádění bude zjištěna hladina podzemní vody blíže k terénu, se musí provést taková technická opatření, která zabrání vyplavení jímek!!!!!!

Vysoké Mýto, červen 2013

Vypracoval : ing. Jiří Kopecký



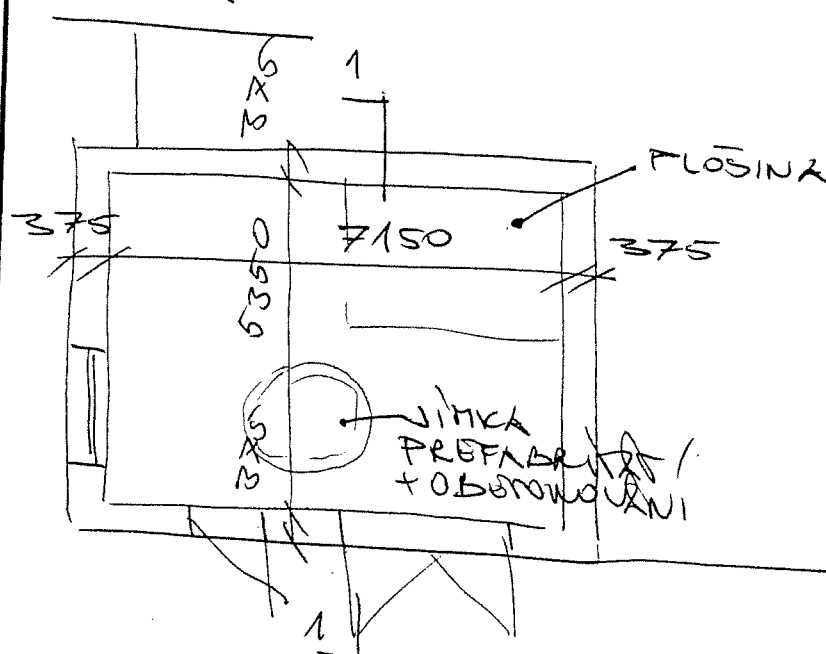
PŘÍLOHA - STATICKÝ VÝPOČET

STATICKÝ VÝPOČET

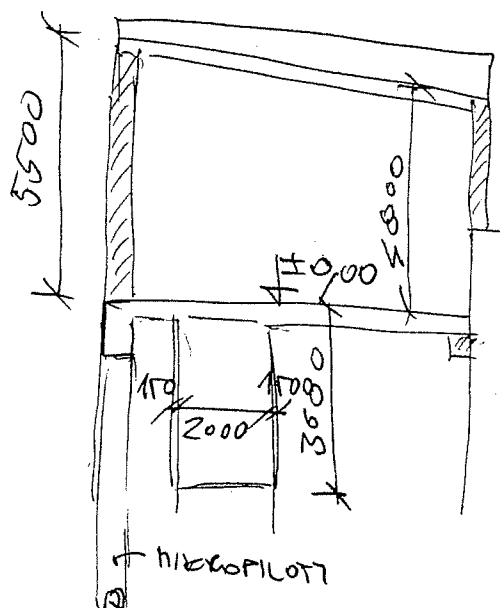
SO 02 BUDOVA NR. 1, PŘEDČISTIČNÍ
A ODVODNĚNÍ KANAL

INVESTOR VODOVODY A KANALIZACE
PRAHA, a.s.

PLOŠINA

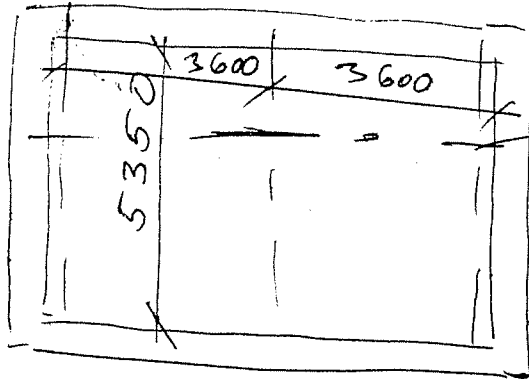


ŘEZ 1-1



SO 02

STŘEŠKA
PŘÍKRYTÍ



zateplení
střeš

PRÁKLY PENETROVACÍ 100mm

$g_k [kN/m^2]$
0,15

s_{nk}

$$s_k = 1,0 kPa \times 0,8 = 0,8 kN/m^2$$

NÁVRAH NOSNÍKŮ

$$g_k = 3,8 \times 0,15 = 0,57 kN/m$$

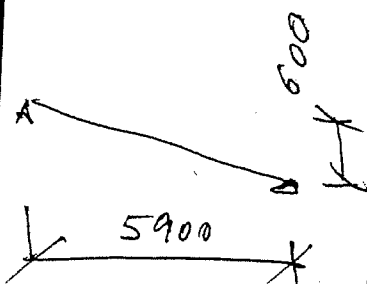
$$q_k = 3,8 \times 1,8 = 6,84 kN/m$$

NÁVRAH, I 180

POSOUZENÍ

$$\frac{M_{red}}{M_{red, I 180}} = \frac{22,76}{43,90} = 0,52 < 1$$

VÝKON, I 180



POSOUZENÍ SKLADY V
SO OZ NA VYPLAVNÍ

HODNOTA VĚTRU

$$Q_{w1} = \left(\frac{2,3^2}{4} - \frac{2,0^2}{4} \right) \cdot 3,14 \times 3,8 \times 25 = 96 \text{ N}$$

VZTRŽK VODY

$$Q_{w2} = \frac{2,3^2}{4} \cdot 3,14 \times 1,8 \times 10 = 75 \text{ N}$$

S OHLADEM NA MOŽNÉ KOLISÁNÍ
KLADIVY POZEMNÍ VODY
SE PROVEDE PŘEBÝVÁNÍ
K PŘEDPŘÍKÁM

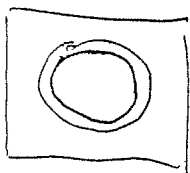
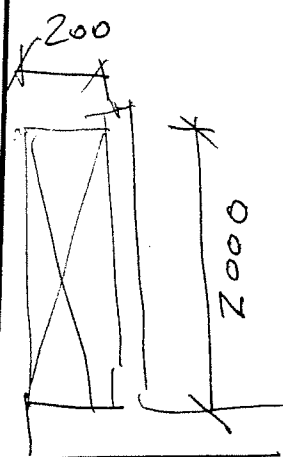
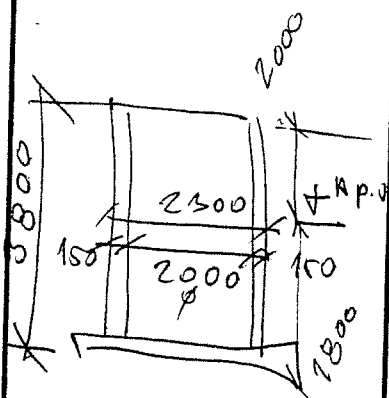
HODNOTA NÁDEŽE S PŘEBÝVÁNÍM

$$Q_{w3} = 96 + \left(\frac{2,7^2 - 2,3^2}{4} \right) \cdot 3,14 \times 2 \times 25 = 174,5 \text{ N}$$

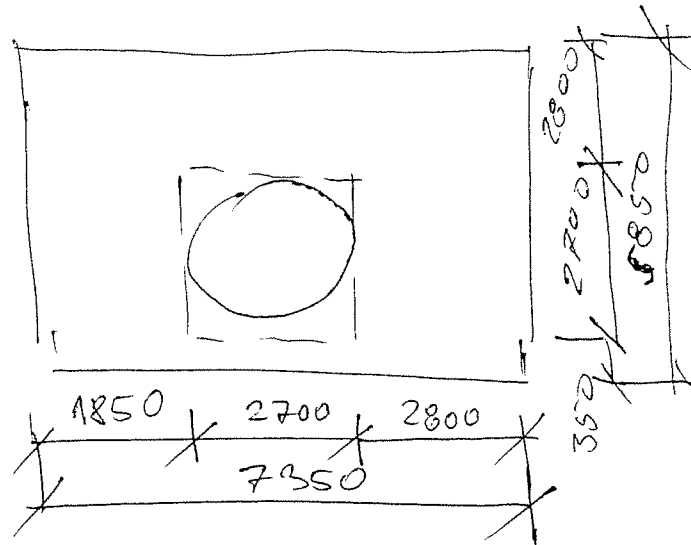
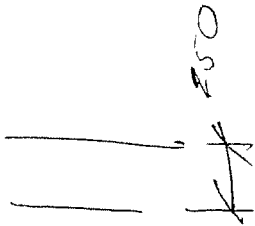
VZTRŽK VODY

$$Q_{w4} = 1,8 \times 10 \times \frac{2,7^2}{4} \cdot 3,14 = 103 \text{ N}$$

$$\frac{Q_{w3}}{Q_{w4}} = \frac{174,5}{103} = 1,7$$



Podlaha



zařízení

síla

podlaha

0,1 x 22

$g_k [kN/m^2]$
2,2

ocelová kce

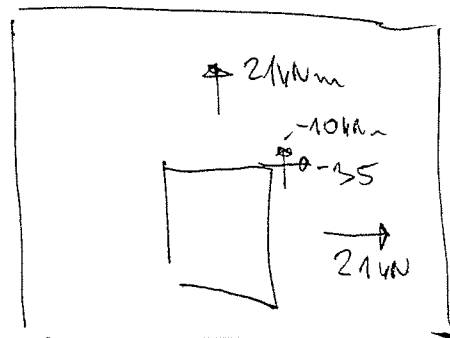
2,0

účinnost

$$q_k = 60 kN/m^2$$

vnitřní síly

$M_{dm} [kNm]$



C25/30

OCB B500B

4 ϕ R14m

$$N_{rd} = 50,86 \text{ kN}$$

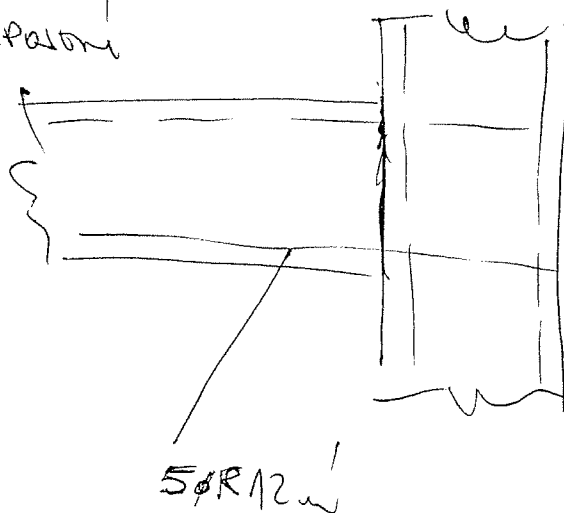
5 ϕ R12m

$$N_{rd} = 47,1 \text{ kN}$$

10 ϕ R8m

$$N_{rd} = 42 \text{ kN}$$

KAPALINA

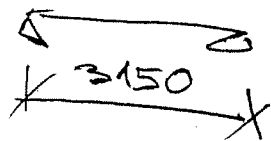


5 ϕ R12m

$$N_{du} = 21,06 \text{ kN}$$

4 ϕ R12m

$$N_{rd} = 37,86 \text{ kN}$$



PRŮVLAK NAD VRATY

ZAKLADY

ZALOŽENÍ

2x 1000

$$2 \times 0,375 \times 12 \times 1,25$$

gk [kNm]

11,30

$$0,2 \times 0,2 \times 25$$

1,25

SPRÁVKA

$$3 \times 2,4$$

7,2

SMĚR

$$2 \times 1 \times 0,8$$

gk [kNm]

2,4

NÁKRES

2I160

POSOUZENÍ

$$\frac{M_{yEd}}{M_{yRd}} = \frac{36,78}{55,77} = 0,66 < 1$$

PROJEKT

2I160

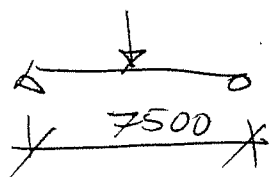
PRŮVLAK PRO ZDIVA

NÁKRES I R60

POSOUZENÍ (KLOPOM)

$$\frac{M_{yEd}}{M_{yRd}} = \frac{37,06}{120,79 \cdot 0,44} = 0,70 < 1$$

PROJEKT



PŘEDPOKLADY STATICKÉHO
VÝPOČTU SE MUSÍ Ověřit
BEZPEČNÍ PROVEDENÍ.

6/2013
VSOUBNÝ PRŮTO

/M. JIŘÍ KOPČEK