


00	Dokumentace pro provedení stavby	31. 07. 2022	
Revize	Popis revize	Datum	Poznámka

Ing. Prokop Jícha Polská 822, Pardubice IČ 10815880 tel.: 606 614 894				CODE, s. r. o. Computer Design IČO 492 86 960		PARDUBICE Na Vrtálně 84 tel. 466 053 111, fax 466 053 125	
Projektant	Vypracoval	Vypracoval	Kontroloval	Číslo zak.	2022/007/500		
Ing. P. Jícha	Ing. P. Jícha			Počet form.	8 A4		
				Datum	07. 2022		
Investor	Město Nová Paka, Dukelské nám. 39, 509 24 Nová Paka			Jméno souboru			
ZIMNÍ STADION NOVÁ PAKA Zázemí sportovního klubu - přístavba 2.000 - Konstrukční řešení				NPPR_ZPRAVAS_00.LWP			
				Druh dok.		DPS	
				Č. kopie	Díl	Čís. přílohy	
Statický výpočet					D2		2.001a

STATICKÝ VÝPOČET

Akce : Zimní stadion Nová Paka, Zázemí sportovního klubu - přístavba
Zakázkové číslo : 2022/007/500

Použité normy a předpisy

ČSN EN 1990 ed.2	(ČSN 73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN 73 0020	Terminologie spolehlivosti stavebních konstrukcí a základových púd
ČSN ISO 3898	(ČSN 73 0030) Zásady navrhování stavebních konstrukcí - Označování - Základní značky
ČSN ISO 2394	(ČSN 73 0031) Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
ČSN 73 0033	Stavební konstrukce a základy základní ust. pro zatížení
ČSN EN 1991-1-1	(ČSN 73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 ed.2	(ČSN 73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 ed.2	(ČSN 73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1998-1	(ČSN 73 0036) Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
ČSN 73 0037	Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. - Část 1: Základní ustanovení
ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. - Část 3: Pozemní stavební objekty
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. - Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců
ČSN EN 1997-1	(ČSN 73 1000) Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: obecná pravidla
ČSN EN 1996-1-1+A1	(ČSN 73 1101) Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro nevyztužené a vyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1996-3	(ČSN 73 1101) Navrhování zděných konstrukcí - Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí
ČSN 73 1200	Názvosloví v oboru betonu a betonářských prací
ČSN EN 1992-1-1ed.2	(ČSN 73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1ed.2	(ČSN 73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-8ed.2	(ČSN 73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků

ČSN EN 13 670	(ČSN 73 2400) Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 206+A2 ČSN 73 2401	Beton - Část1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
ČSN EN 1090-1+A1	(ČSN 73 2601) Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2	(ČSN 73 2601) Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

Použitá literatura

TP 4

Statika stavebních konstrukcí

TP 5

Statické tabulky pro stavební praxi

Jílek, Novák, Gerenčík

Betonové konstrukce I.

Studnička

Pomůcka pro navrhování prvků kovových konstrukcí

P.Marek a kol.

Kovové konstrukce pozemních staveb

Pechar, Bureš, Studnička, Šafka

Prvky kovových konstrukcí

Ing. Jiří Petr

Geologický průzkum číslo JIP/732/03

Záruba, Vachtl, Pokorný

Základy geologie a petrografie

Z. Bažant

Zakládání staveb

Použité materiály

Beton

C 25/30 f_{ck} = 25.0 MPa

C 30/37 f_{ck} = 30.0 MPa

Výztuž

B500 B f_{yk} = 500 MPa

Konstrukční ocel

S 235 $f_y = 235 \text{ MPa}$ $g_{m0} = 1.00, g_{m1} = 1.00, g_{m2} = 1.25$

Zpracovatel : Ing. Jícha

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 ÚVOD

Konstrukční část projektu na objektu Zimní stadion Nová Paka, Zázemí sportovního klubu - přístavba obsahuje technickou zprávu, statický výpočet a výkresovou dokumentaci nosné konstrukce objektu. Dokumentace je zpracována na úrovni dokumentace pro stavební povolení rozšířené na dokumentaci pro provedení stavby. Statický výpočet je zpracován podle metodiky mezních stavů a jeho originál je uložen v archivu zpracovatele statického výpočtu.

2 POPIS KONSTRUKCE

Hlavní nosná konstrukce objektu je z klasické zděné konstrukční soustavy. Směr stropní konstrukce se po půdorysu mění. Objekt je nepodsklepený a má dvě nadzemní podlaží.

Základové konstrukce jsou tvořeny plošnými základy (základové pasy a základové desky). Základové pasy jsou z prostého betonu, základové desky jsou železobetonové.

Svislé konstrukce jsou tvořeny ze stěn z keramických tvarovek tl. 300 mm AKU. Stěny, které jsou zatíženy zemním tlakem jsou provedeny z tvárníc ztraceného bednění tloušťky 500 mm. Dutiny jsou plně probetonované s vložením betonářské výztuže ve směru svislém i vodorovném. Stejným způsobem je řešen i pilíř vedle vjezdu pro rolbu. Stěny jsou v hlavě opatřeny železobetonovými ztužujícími věnci.

Vodorovné konstrukce jsou tvořeny jednak stropní tabulí, která je z prefabrikované konstrukce převážně z předpjatého betonu (panely SPIROLL), prefabrikát schodiště bude železobetonový. Detailní návrh stropních konstrukcí bude součástí jejich fyzické dodávky. Dále jsou vodorovné konstrukce tvořeny nadedvěrnými a nadokenními překlady. Ty jsou v převážné většině z prefabrikátů, vycházejících ze systému zdicího materiálu. Mimo tento systém jsou dva monolitické, železobetonové překlady profilu 300/400 mm v prostoru vstupu do objektu a ocelový překlady ze svařence 500/440 mm nad vjezdem pro rolbu.

3 POPIS ZATÍŽENÍ

Zatížení odpovídá ustanovením ČSN EN 1991-1-1 až 1-7, přičemž sněhová oblast je pátá a větrová oblast je třetí, terén typu III. Zatížení objektu je tvořeno vlastní hmotností, stanovenou podle přílohy 3 ČSN 73 0035 (1986) a přílohy A ČSN EN 1991-1-1 (2004) a provozním zatížením, které je tvořeno klimatickými zatíženími a zatížením stropů a střech objektů kancelářských (kategorie B) a tělocvičen (kategorie C4). Dále jsou některé stěny namáhány zemním tlakem.

Mimořádná zatížení objektu se nepředpokládají.

3.1. Součinitele podmínek působení

Součinitele podmínek působení jsou stanoveny podle příslušných ČSN pro navrhování konstrukcí.

3.2. Součinitele účelu

Součinitel účelu byl stanoven pro celý objekt roven 1.00.

4 POPIS GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Geologické poměry staveniště popisuje geologický průzkum, který zpracoval Ing. Jiří Petra pod číslem JIP/732/03.

Zájmové území leží v oblasti Podkrkonošského permokarbonu, které je obvykle tvořeno Semilským souvrstvím, tvořeným slepenci, pískovci a aleuropelity. V místě byly vrtnými pracemi zastiženy především červenohnědé pískovce a šedé prachovce. Modelace skalního podloží proběhla jednak v důsledku tektonických pohybů, jednak v důsledku mladších erozních vlivů. To vytvořilo až 3 m mocnou vrstvu zvětralin prachovců (ve východní části území), zatímco pískovce (na zbytku staveniště) mají zvětralinovou zónu jenom v řádu decimetrů. Drobný vodní tok (Brdský potok) vyhloubil v průběhu své činnosti údolí hluboké cca 70 - 80 m. Na dně tohoto údolí staveniště leží. Kvartérní pokryv je tvořen fluviálními sedimenty, které jsou ve svrchní partii upraveny antropogeními navážkami. Bazální vrstva je tvořena štěrkopísky, vrchní vrstva je potom jemnozrnná. Mocnost kvartérního pokryvu je typicky 2 - 4 m. Povrchové antropogení navážky jsou různorodé, převládají v nich jemnozrnné zeminy. Jejich mocnost se pohybuje typicky od 1.50 m do 2.00 m, ale místy může dosáhnout i 3.00 m. Při výstavbě zimního stadiónu došlo ke zplanýrování a zároveň značnému zhutnění povrchu.

Základová půda bude tvořena tuhou hlínou náplavu s hodnotou $R_{dt} \geq 150$ kPa.

4.1. Údaje báňského posudku

V uvedeném území se neprovozuje, ani v minulosti neprovozovala důlní činnost, čímž je báňský posudek bezpředmětný.

4.2. Údaje o seismicitě území

V uvedeném území byla podle ČSN EN 1998-1 stanovena hodnota zrychlení $a_g = 0.00g \div 0.02g$, byla tam zastižena základová půda typu C (souč. $S = 1.15$), význam stavby je II (souč. $\gamma_f = 1.0$). Součin $a_g S = a_g \cdot \gamma_f \cdot S = 0.023 < 0.05$. To odpovídá velmi malému seismickému zatížení (účinky jsou menší, než aby bylo nutné účinky seismicity zavádět do výpočtu).

4.3. Požadavky na sedání

Na sedání jsou kladeny pouze požadavky dle platných ČSN pro navrhování konstrukcí a základů.

5 STATICKÉ SCHEMA KONSTRUKCE

Konstrukce je navržena jako soustava staticky určitých nosníků a desek.

6 MATERIÁLY

Pro monolitické konstrukce byl použit beton podle normy ČSN EN 206-1 C 25/30 - XC1(CZ) - $D_{\max}16$ s armaturou z oceli B 500B a beton C30/37-XC2(CZ)-XA2(CZ)- $D_{\max}16$ s armaturou z oceli B 500B.

Konstrukční ocel byla použita S 235 JR.

7 POŽADAVKY NA DILATACE A LOŽISKA

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek, čímž odpadají požadavky na dilatace. Jelikož se v objektu nevyskytují ani ložiska, odpadají i požadavky na ložiska.

8 POKYNY PRO PROVÁDĚNÍ

Při provádění je třeba dbát obvyklých pravidel pro provádění zděných, betonových, ocelových a dřevěných konstrukcí.

9 VYUŽITÍ TYPIZACE

Při zpracování projektu nebylo použito typových podkladů.

10 PROVÁDĚCÍ TŘÍDA BETONU

Pro provádění kontroly betonových konstrukcí se předpokládá ve smyslu ČSN EN 13670 (ČSN 73 2400) Provádění betonových konstrukcí kontrola betonu podle Prováděcí třídy 2.

11 POŽADAVKY NA PŘESNOST ROZMĚRŮ KONSTRUKCÍ

Geometrická přesnost konstrukcí musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost konstrukcí. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty, vydané v lednu 1997 ve znění všech případných změn a dodatků.

12 OCHRANA PROTI KOROZI

Vzhledem k podmínkám, ve kterých se objekt i jeho dílčí konstrukce nacházejí, se předpokládá, že železobetonové konstrukce, ani jejich armaturu není nutno proti korozi chránit jiným způsobem, než vhodně navrženým betonem. Ocelové a zámečnické konstrukce postačí chránit obvyklým způsobem tj. nátěry.

13 OCHRANA PROTI POŽÁRU

Zvláštní ochrana nosných konstrukcí proti požáru není nutná, neboť požární výpočet objektu dokládá jejich dostatečnou požární odolnost.

14 ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY

Na provádění ani na provoz konstrukce žádné zvláštní požadavky kladeny nejsou.

15 BEZPEČNOST PRÁCE

Na bezpečnost práce jsou kladeny obvyklé požadavky, vyplývající z platných předpisů BOZP, jejichž dodržování je při provádění stavebních konstrukcí povinné.

ZATÍŽENÍ

1 Zatížení sněhem

$$\begin{aligned} 5. \text{ sněhová oblast } s_k &= 2.50 \text{ kNm}^{-2} \\ \mu_1 &= 0.8 \\ C_e &= 1.0 \\ C_t &= 1.0 \\ s_n &= s_k \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t = 0.75 \cdot 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = \\ &= \underline{\underline{2.00 \text{ kNm}^{-2}}} \\ \gamma_f &= 1.5 \\ s_d &= \underline{\underline{3.00 \text{ kNm}^{-2}}} \end{aligned}$$

2 Zatížení větrem

$$\begin{aligned} 3. \text{ větrová oblast } v_b &= 27.5 \text{ ms}^{-1} \\ \text{terén III } z_{0,III} &= 0.30 \text{ m} \\ k_f &= 0.19 \\ z_0 &= 0.30 \text{ m} \\ z_{min} &= 2.0 \text{ m} \\ c_0 &= 1.0 \\ z &= 6.00 \text{ m} \\ c_{e(6.0)} &= 1.32 \text{ (dle grafu na obrázku 4.2)} \\ \rho &= 1.25 \text{ kgm}^{-3} \\ q_{b(6.0)} &= c_{e(6.0)} \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = \underline{\underline{0.52 \text{ kNm}^{-2}}} \end{aligned}$$

2.1 Střecha

$$\begin{aligned} c_{pe, max} &= -1.8 \\ w_e &= q_b \cdot c_{pe} = \underline{\underline{-0.94 \text{ kNm}^{-2}}} \\ \gamma_Q &= 1.5 \\ w_d &= \underline{\underline{-1.41 \text{ kNm}^{-2}}} \end{aligned}$$

3 Nahodilé zatížení

Zatížení místností občanských budov kategorie B

$$\begin{aligned} p_k &= \underline{\underline{3.00 \text{ kNm}^{-2}}} \\ \gamma_f &= 1.5 \\ p_d &= \underline{\underline{4.50 \text{ kNm}^{-2}}} \end{aligned}$$

Zatížení tělocvičen kategorie C4

$$\begin{aligned} p_k &= \underline{\underline{5.00 \text{ kNm}^{-2}}} \\ \gamma_f &= 1.5 \\ p_d &= \underline{\underline{7.50 \text{ kNm}^{-2}}} \end{aligned}$$

4 Stálé zatížení

4.1 Stropní konstrukce tělocvična

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Panely SPIROLL 320 mm	4,20	1,35	5,67
2	Podlaha - anhydrid 60 mm	1,26	1,35	1,70
	Celkem	5,46		7,37

4.2 Stropní konstrukce ostatní

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	SDK podhled	0,10	1,35	0,14
2	Tepelná izolace 150 mm	0,23	1,35	0,31
3	Panely SPIROLL 200 mm	2,70	1,35	3,65
4	Hebrex 40 mm	0,18	1,35	0,24
5	Podlaha beton 70 mm	1,75	1,35	2,36
	Celkem	4,96		6,70

4.3 Střecha

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Podhled	0,10	1,35	0,14
2	Panely SPIROLL 265 mm	3,85	1,35	5,20
3	Parotěsná zábrana	0,25	1,35	0,34
4	Tepelná izolace EPS 350 mm	0,18	1,35	0,24
5	Střešní krytina PVC fólie	0,25	1,35	0,34
	Celkem	4,63		6,25

4.4 Stěna betonová tl. 500 mm

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Betonová stěna tl. 500 mm	12,50	1,35	16,88
	Celkem	12,50		16,88

Výška stěny [m]

4,05

g_k = [kNm⁻¹]

50,63

g_d = [kNm⁻¹]

68,34

4.5 Stěna 1.NP z tvárnic 300 mm AKU h 4.05 m

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
2	Tvárnice 300 mm AKU	2,40	1,35	3,24
3	Tepelná izolace 150 mm	0,23	1,35	0,31
3	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
	Celkem	3,03		4,09

Výška stěny[m]

4,05

 g_k = [kNm⁻¹]12,27 g_d = [kNm⁻¹]16,57**4.6 Stěna 1.NP z tvárnic 300 mm AKU h 3.64 m**

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
2	Tvárnice 300 mm AKU	2,40	1,35	3,24
3	Tepelná izolace 150 mm	0,23	1,35	0,31
3	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
	Celkem	3,03		4,09

Výška stěny[m]

3,64

 g_k = [kNm⁻¹]11,03 g_d = [kNm⁻¹]14,89**4.7 Stěna 1.NP z tvárnic 300 mm AKU h 2.80 m**

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
2	Tvárnice 300 mm AKU	2,40	1,35	3,24
3	Tepelná izolace 150 mm	0,23	1,35	0,31
3	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
	Celkem	3,03		4,09

Výška stěny [m]

2,80

 g_k = [kNm⁻¹]8,48 g_d = [kNm⁻¹]11,45

4.8 Stěna 1.NP z tvárnic 300 mm AKU h 3.10 m

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
2	Tvárnice 300 mm AKU	2,40	1,35	3,24
3	Tepelná izolace 150 mm	0,23	1,35	0,31
3	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
	Celkem	3,03		4,09

Výška stěny [m] 3,10

g_k = [kNm⁻¹] 9,39

g_d = [kNm⁻¹] 12,68

4.9 Stěna 1.NP z tvárnic 300 mm AKU h 3.30 m

P.č.	Název a popis zat.	g_k [kNm ⁻²]	γ_f	g_d [kNm ⁻²]
1	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
2	Tvárnice 300 mm AKU	2,40	1,35	3,24
3	Tepelná izolace 150 mm	0,23	1,35	0,31
3	Omítka 10 mm	0,20	1,35	0,27
	Celkem	3,03		4,09

Výška stěny [m] 3,30

g_k = [kNm⁻¹] 10,00

g_d = [kNm⁻¹] 13,50

5 Zemní tlak

Zatížení zemním tlakem - zemina třídy S3-SF

Zemina S3-SF $\varphi = 29^\circ$, $\nu = 0.30$, $\gamma = 20$ kNm⁻³

$z = 2.65$ m

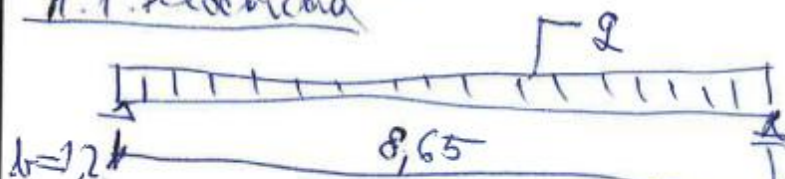
$K_a = \tan^2(45 - \frac{\varphi}{2}) = 0.35$

$\sigma_a = \sigma_z \cdot K_a = 2.65 \cdot 20.0 \cdot 0.35 = \underline{18.55 \text{ kNm}^{-2}}$

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

1. STŘECHA

1.1. Jelovířka

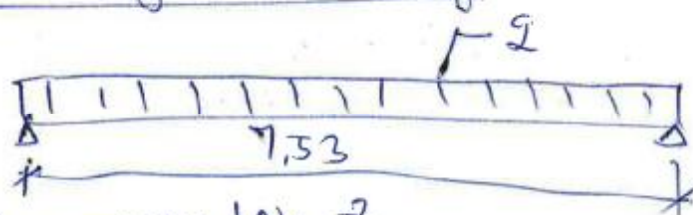


$$q_k = 1,2 (1,25 + 0,75 + 3,00) = 12,5 \text{ kNm}^{-1}$$

$$q_k = 0,78 + 0,75 + 2,0 = 3,53 \text{ kNm}^{-2} \Rightarrow$$

\Rightarrow vyhoví panely SPG 26006

1.1. 2 lůžek střechy

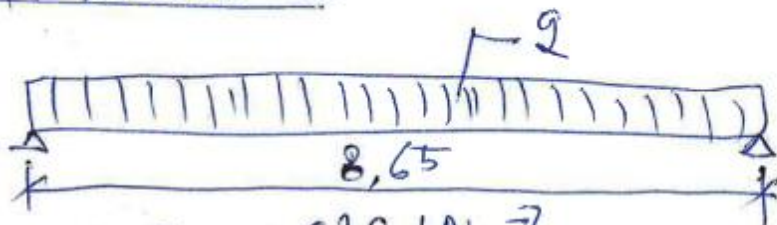


$$q_k = 3,53 \text{ kNm}^{-2} \Rightarrow$$

\Rightarrow vyhoví panely SPG 26006

2. STROP

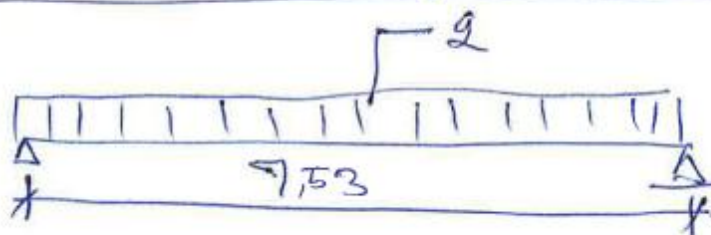
2.1. Jelovířka



$$q_k = 12,5 + 5,00 = 17,5 \text{ kNm}^{-2} \Rightarrow$$

\Rightarrow vyhoví panely SPH 32006

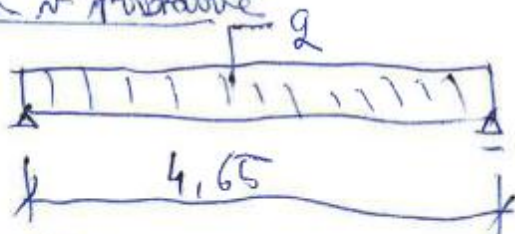
2.2. Ostatní shopní konstrukce.



$$q_d = 2,26 + 3,0 = 5,26 \text{ kNm}^{-2} \\ \Rightarrow \text{vyhoví pandy SPG 20 207}$$

3. PRÍVLAKY

3.1. Průlmy v průřezu



$$q_d = 2,35 \cdot 4,09 + 0,3 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,35 = 13,71 \text{ kNm}^{-1}$$

$$Q_d = \frac{1}{2} q_d l = 31,9 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{8} q_d l^2 = 37,0 \text{ kNm}$$

SB Acadm 300/400

$$h = 0,3 \text{ m}$$

$$d = 0,4 \text{ m}$$

Ø výztuže 16 mm

height 30 mm

$$d_1 = 30 + 8 = 38 \text{ mm}$$

$$d = h - d_1 = 0,362 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{37,0}{93 \cdot 0,362^2 \cdot 1,16 \cdot 16,7 \cdot 10^3} = 0,050$$

$$\xi = 0,072$$

$$\rho = 0,971$$

$$f_{ctm} = 2,75 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$$

$$f_{sd} = 435 \text{ MPa}$$

C 25/30

B500B

$$A_{s, \text{req}} = \frac{M_d}{\gamma \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{0,037}{0,971 \cdot 0,362 \cdot 435} =$$

$$= 0,00024 \text{ m}^2$$

$$2 \phi R 16 = 0,000402 \text{ m}^2$$

$$A_{s1, \text{min}} \geq \max \left\{ A_{s, \text{req}}; \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}}; 0,0013 \cdot b \cdot d \right\} =$$

$$= \max \{ 0,00024 \text{ m}^2; 0,00018; 0,00014 \} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{vyhovuje } A_{s, \text{req}}$$

$$A_{s1} = 0,000402 \text{ m}^2$$

$$\lambda = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} =$$

$$= \frac{0,000402 \cdot 435}{0,3 \cdot 0,8 \cdot 16,7} = 0,0436 \text{ m}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1,0$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,0436}{0,362} = 0,120 < \xi_{\text{bal},1} = 0,619 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{vyhovod}$$

$$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 0,362 - \frac{0,8}{2} \cdot 0,0436 = 0,345 \text{ m}$$

$$M_{\text{brd}} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z = 0,000402 \cdot 435 \cdot 0,345 =$$

$$= 0,0603 \text{ MNm} = 60,3 \text{ kNm} > M_d \Rightarrow \text{vyhovod}$$

SOUK

$$|V_{\text{ed}}| = 31,9 - (0,15 + 0,362) \cdot 13,7 = 24,9 \text{ kN}$$

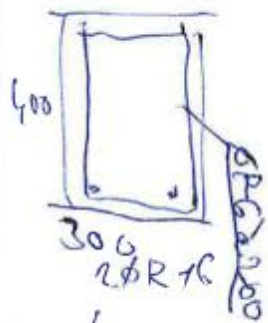
$$\alpha_{\text{lg}} = 1,5 \quad f_{yd} = 435 \text{ MPa} \quad f_{yk} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$$

$$\eta = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{16,7}{250} \right) = 0,560$$

$$\gamma_{fcd} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$V_{\text{RD, max}} = 0,56 \cdot 16,7 \cdot 0,3 \cdot \frac{0,345 \cdot 2,5}{1 + 2,5^2} = 0,3388 \text{ MN} = 338,8 \text{ kN} > |V_{\text{ed}}| \Rightarrow \text{vyhovod}$$



$$\rho_w = \frac{|V_{ed}|}{f_{ywd} \cdot b \cdot z \cdot \omega} = \frac{0,0249}{435 \cdot 0,3 \cdot 0,345 \cdot 1,5} =$$

$$= 0,000088$$

$$\rho_{w,min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ctk}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \sqrt{25}}{500} = 0,0008$$

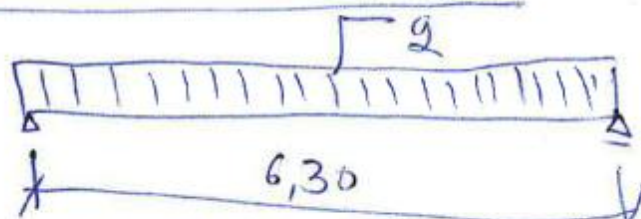
$$s_{ld} = \frac{A_{sw}}{b \cdot \rho_{w,min}} \quad s_{ld} = 0,2 \text{ m}$$

$$b = 0,3 \text{ m}$$

$$A_{sw} = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,0008 = 0,000048 \text{ m}^2$$

$$2 \phi RG = 0,000057 \text{ m}^2$$

3.2. VRATA PRO ROLBU



$$q_d = 0,5 \cdot 0,44 \cdot 25 \cdot 1,35 + 14,89 + 1,85 \cdot (7,5 + 7,3) \cdot \frac{8,65}{2} + (6,25 + 3,00) \cdot \frac{8,65}{2} = 126,6 \text{ kNm}^{-1}$$

$$M_d = \frac{1}{8} q_d l^2 = \frac{126,6}{8} \cdot 6,3^2 = 628,1 \text{ kNm}$$

$$Q_d = \frac{1}{2} q_d l = \frac{126,6}{2} \cdot 6,3 = 398,8 \text{ kN}$$

$$b = 0,5 \text{ m}$$

$$h = 0,44 \text{ m}$$

$$\phi_{\text{výztuha}} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{length} = 30 \text{ mm}$$

$$d_1 = 0,04 \text{ m}$$

$$d = 0,4 \text{ m}$$

$$C25/30 \quad f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$$

$$B100B \quad f_{ctm} = 2,75 \text{ MPa}$$

$$f_{ywd} = 435 \text{ MPa}$$

$$\eta = 1,0$$

$$\mu = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{0,6281}{0,5 \cdot 0,4^2 \cdot 1,0 \cdot 16,7} = 0,49$$

$$\xi = 0,949 \quad \eta = 0,622$$

$\xi_{\text{bal},1} = 0,617 \Rightarrow$ momentová, nutný výztužný průřez

Ing. Prokop Jícha

Polská 822, 530 03 Pardubice

IČ 10815881

tel.: 606 614 894

Zak. číslo

2022/007/500

Díl

D1.01

Č. příl. / strana

2.001a/ 15

Ocelový prvek

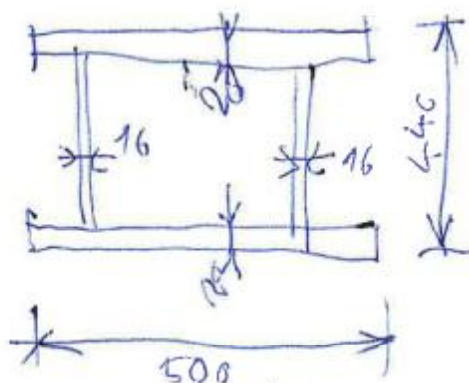
$$W_{min} = \frac{628,1 \cdot 10^6}{235 \cdot 1,15} = 3074 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$w_{max} = \frac{l}{350}$$

$$f_k = 0,5 \cdot 0,44 \cdot 25 + 11,03 + \frac{8,65}{2} (5,46 + 5,0 + 4,63 + 2,0) =$$

$$= 140,2 \text{ kNm}^{-1}$$

$$I_{min} = \frac{5 \cdot 350 \cdot 140,2 \cdot 6300^3}{384 \cdot 210000} = 760,8 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$



$$I_x = \frac{1}{12} 500 \cdot 440^3 - \frac{1}{12} \cdot 468 \cdot 400^3 = 1053,3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_x = 4788 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Souběžit. prknic na 18 mm a
sten na 14 mm

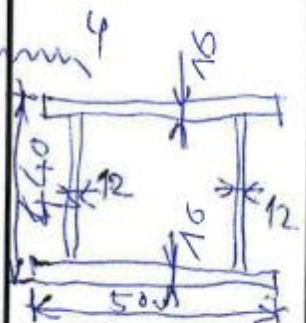
$$I_x = \frac{1}{12} \cdot 500 \cdot 440^3 - \frac{1}{12} \cdot 472 \cdot 400^3 = 955,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_x = 4344 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

tl. prknice 16, ořezky 12

$$I_x = \frac{1}{12} \cdot 500 \cdot 440^3 - \frac{1}{12} \cdot 476 \cdot 400^3 = 855,3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_x = 3888 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = \text{použijeme}$$



$$M_{B,ED} = W_x \cdot \frac{f_k}{f_{t10}} = 3888 \cdot 10^2 \frac{235}{1,0} = 913,68 \cdot 10^6 \text{ N mm}^2$$

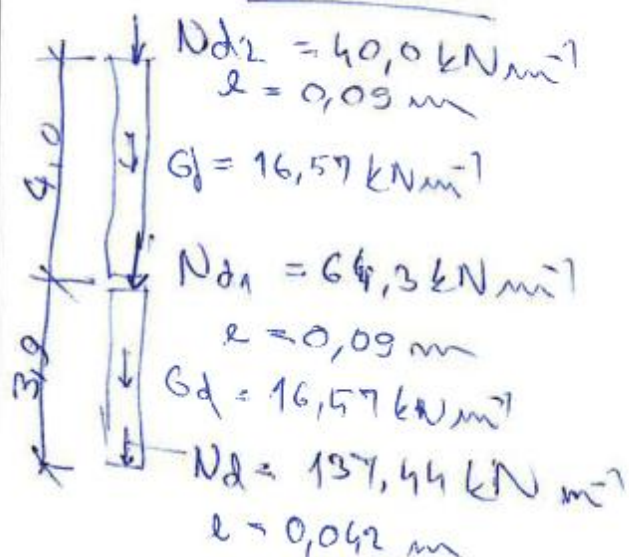
$$= 913,68 \text{ kNm} > M_{Rd} \Rightarrow \text{myšlené}$$

průhyb

$$w_{\text{rel}} = \frac{5 \cdot f_k \cdot l^2}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 140,2 \cdot 6300^4}{384 \cdot 210000 \cdot 855,3 \cdot 10^6} =$$

$$= 16,0 \text{ mm} = \frac{l}{399} \Rightarrow \text{myšlené}$$

STĚNA



$t = 300 \text{ mm}$

cihly AKU P15, materiál M10

$f_k = 6,56 \text{ MPa}$

$K_E = 1000$

$h_{\text{cel}} = 9,14 \text{ m}$

$\nu = \frac{1}{100 \sqrt{h_{\text{cel}}}} = 0,00033$

$\rho_2 = 0,75$

$$h_{ef} = \rho_2 \cdot h =$$

$$\rho_M = 2,5$$

$$f_d = \frac{6,56}{2,5} = 2,62 MPa$$

$$h_{ef1} = 2,925 m$$

$$h_{ef2} = 3,0 m$$

$$h_{ef} = 3,00 m$$

$$\lambda_1 = \frac{2,925}{3,00} = 0,975 \quad (1. NP)$$

$$10,0 \quad (2. NP)$$

$$e_i = 0,042 m$$

$$e_{init} = \frac{2,925}{450} = 6,5 mm$$

$$e_1 = 0,0485 m$$

$$\Phi_1 = 1 - 2 \frac{e_i}{b} = 0,677$$

$$N_{b,Rd} = \Phi \cdot A_{ef} \cdot f_d = 0,677 \cdot 0,3 \cdot 2,62 =$$

$$= 0,5327 MN m^{-1} = 532,1 kN m^{-1}$$

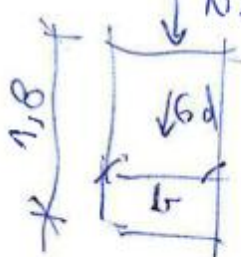
> $N_{b,Rd} \Rightarrow$ myšlen

ZÁKLADY

$$R_{d1} > 150 kPa$$

$$N_d = 137,44 kN m^{-1}$$

$$G_d = 1,35 \cdot 25 \cdot b \cdot 1,8$$



$$G \leq 150 kPa$$

$$150 = \frac{137,44}{b} + \frac{1,35 \cdot 25 \cdot 1,8 \cdot b}{b} \Rightarrow 20 \cdot \frac{b \cdot 1,8}{b}$$

$$150 = \frac{137,44}{b} + 60,75 - 30$$

$$b \cdot (150 - 60,75) = 137,44$$

$$b = 1,09 \Rightarrow \text{základ } 2 \times 1,10 m$$

Ing. Prokop Jícha

Polská 822, 530 03 Pardubice

IČ 10815881

tel.: 606 614 894

Zak. číslo

2022/007/500

Díl

D1.01

Č. příl. / strana

2.001a/18

ZÁKLAD POD STĚNU SVĚRNU

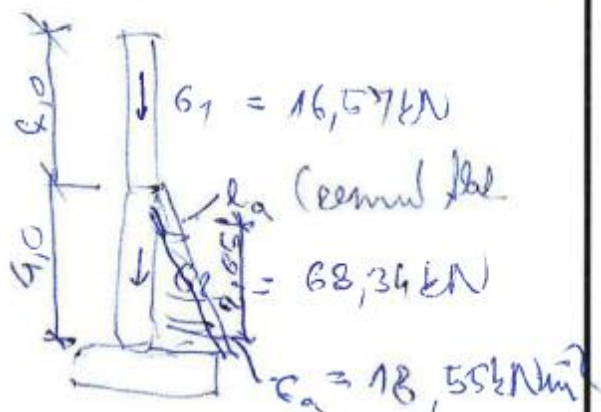


Diagram showing a retaining wall cross-section with dimensions and forces. The wall has a base width of 1.0m and a height of 1.5m. A vertical force $G_2 = 84,91 \text{ kN}$ acts downwards at the top. The eccentricity e is calculated as $e = \frac{M_d}{G} = \frac{21,7}{84,91} = 0,256 \text{ m}$.

$$G_{2d} = 1,0 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 25 + 1,0 \cdot b \cdot 0,8 \cdot 25 = 19,0 + 20b$$

$$G = \frac{84,91 + 19,0 + 20b}{b} + \frac{6 \cdot 21,7}{1,0 \cdot b^2}$$

$$G = \frac{103,91 + 20b}{b} + \frac{6 \cdot 21,7}{b^2} = 130,2$$

$$\frac{130,2}{b^2} = \frac{103,9 + 20b}{b}$$

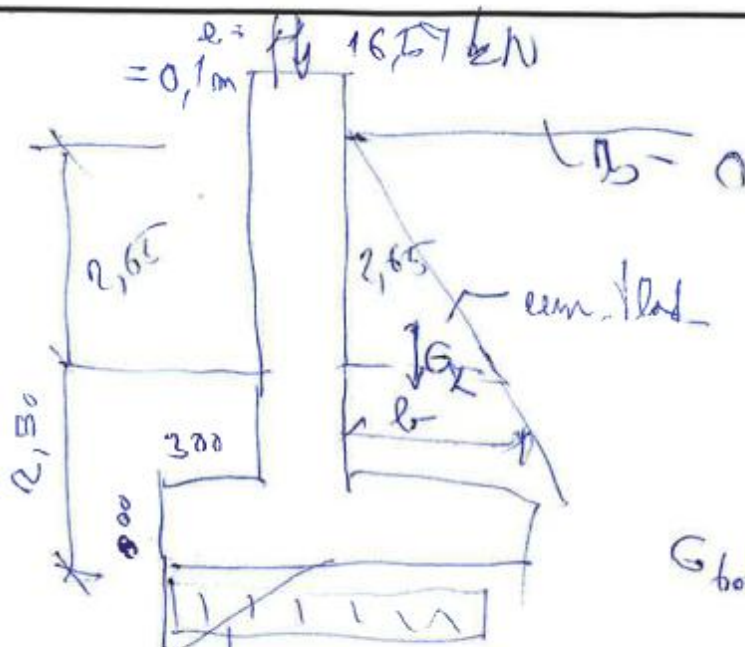
$$130,2 = 103,9b + 20b^2$$

$$20b^2 + 103,9b - 130,2$$

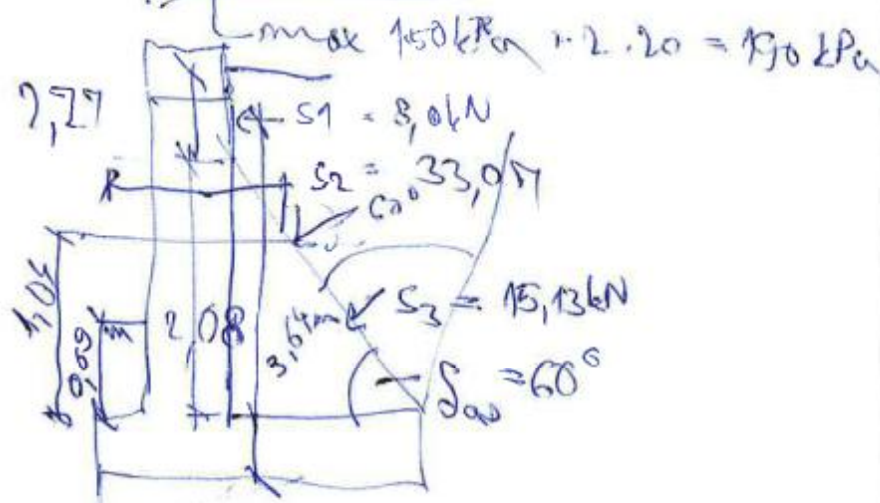
$$b^2 + 5,2b - 6,51 = 0$$

$$b_{1,2} = \frac{-5,2 \pm \sqrt{5,2^2 + 4 \cdot 6,51}}{2} = 3,77 \text{ m}$$

není vhodná kvůli šířce základu



$$G_{tot} = 169,8 \text{ kN}$$



$$b = 1,2 \text{ m}$$

$$E_{2,27} = 15,9 \text{ kPa}$$

$$M_2 = 113,2 \text{ kNm}$$

$$G_{h,35} = 30,45 \text{ kPa}$$

$$M_{s1} = 8,0 \cdot 3,64 = 29,12 \text{ kNm}$$

$$M_{s2} = 18,64 \cdot 1,84 = 34,29 \text{ kNm}$$

$$M_{s21} = 18,64 \cdot 1,4 = 26,10 \text{ kNm}$$

$$M_{s3} = 13,1 \cdot 1,39 = 18,2 \text{ kNm}$$

$$M_{s31} = 7,59 \cdot 6,84 = -52,1 \text{ kNm}$$

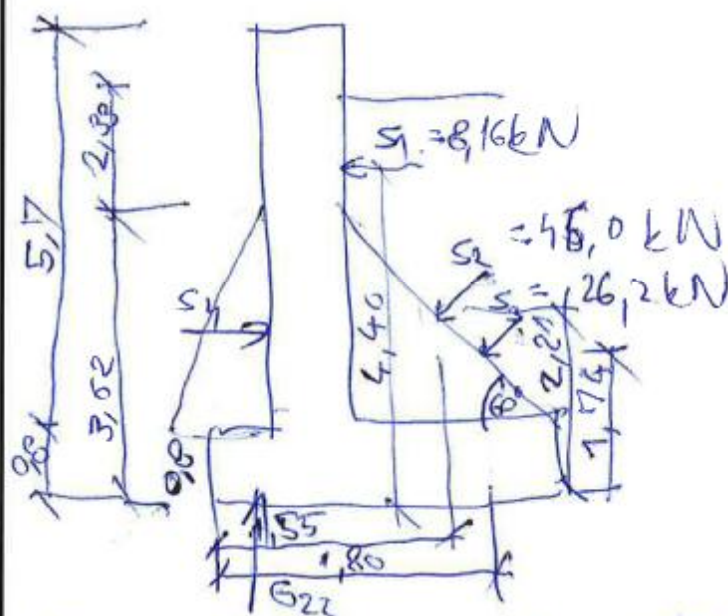
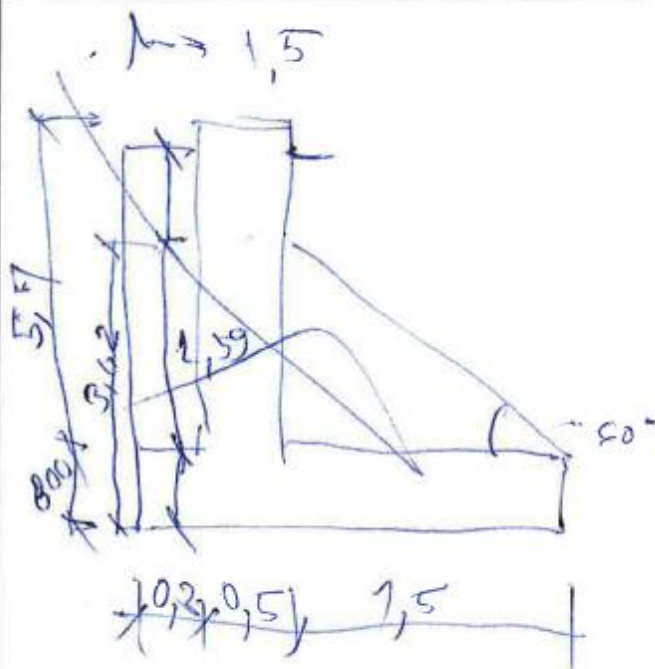
$$M_{G1} = -33,19 \text{ kNm}$$

$$M_{G2} = -32 \text{ kNm}$$

$$M_{G3} = -10,8 \text{ kNm}$$

$$M_{G2} = -67,6 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M = 54,41 \text{ kNm} > 0 \Rightarrow \text{nevyhov}$$



$$G_{604} = 160,2 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} M_{S1} &= 35,9 \text{ kNm} \\ M_{S21} &= -34,9 \text{ kNm} \\ M_{S2-} &= 84,13 \text{ kNm} \\ M_{S31} &= -23,6 \text{ kNm} \\ M_{S3-} &= 39,5 \text{ kNm} \\ M_{G1} &= -39,2 \text{ kNm} \\ M_{G2} &= -10,8 \text{ kNm} \\ M_{G3} &= -52,9 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{21} &= -55,0 \text{ kNm} \\ M_{S4} &= -34,3 \text{ kNm} \\ M_{22} &= 89,4 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\Sigma M = -0,23 \Rightarrow \text{myšlené}$$