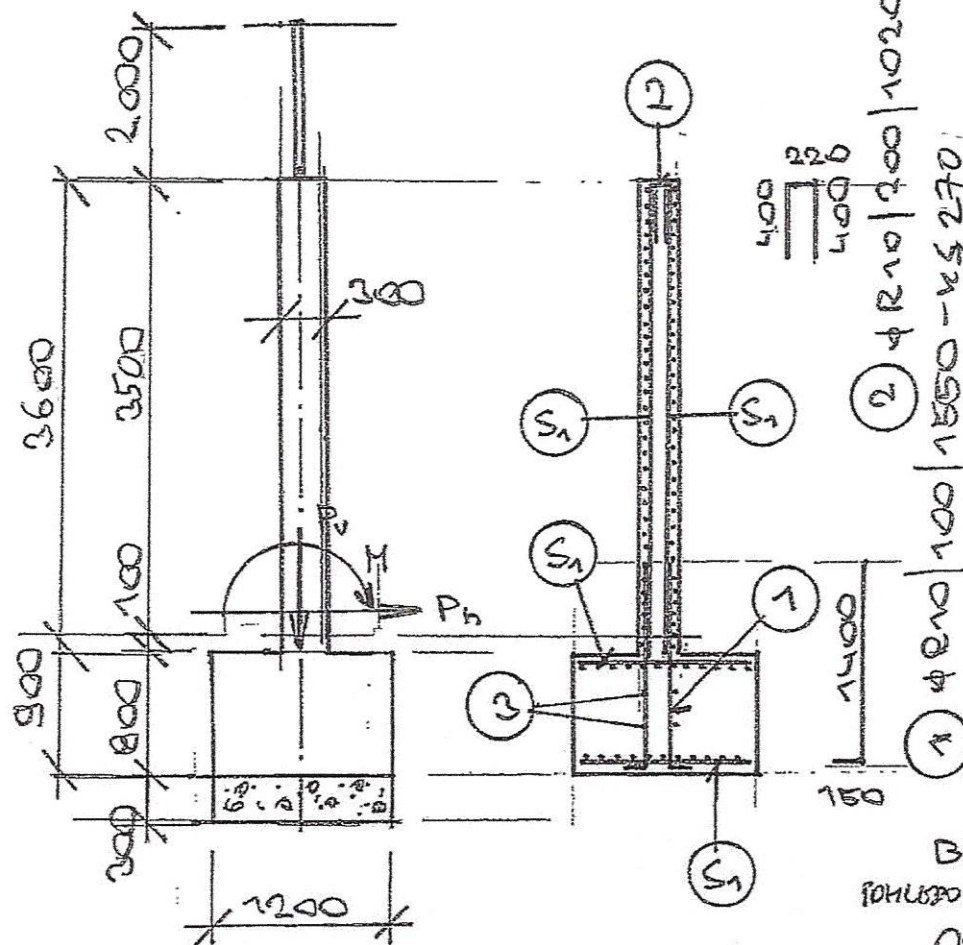


# TVAR A VÝZTUŽ STĚNY

(H 1:50)  $d=13$  m /  $r=3,5$  m



1  $\phi R10/100/1550 - k5270$   
2  $\phi R10/200/1020 - k568$

S1 SVAŘOVANÁ SÍŤ  
 $\phi 100 - \phi 100 - 128$  m<sup>2</sup>

BETON B 20  
POHLUBOK (C16/20)  
OCEL  $\phi E(10216)$   
 $\phi R(10505)$

3 R.V.  $\phi E6/200 - 61$  mb

## Výpis výztuže – Cvičná tenisová stěna

Č	Ø	Délka (m)	Počet (ks)	10216		10505					
				E 6	E 10	R 6	R 8	R 10	R 12	R 16	R 20
				0,222	0,617	0,222	0,395	0,617	0,888	1,578	2,466
1	R10	1,55	270					419,0			
2	R10	1,02	68					65,4			
3	E6	61 mb		61,0							
Celkem mb				61,0				484,4			
Celkem kg				27,1				301,4			
Ocel 10216 – celkem kg								27,1			
Ocel 10505 – celkem kg								301,4			

## Výpis sítí

Označení prvku	Číslo	Ø drát ů (mm x mm)	Rozměr (m x m)	Plocha (m <sup>2</sup> . 1,1)	Síť celkem kg
					8/100-8/100
Stěna	S1	8 x 8		128	7,90 kg m <sup>-2</sup>
Celkem m <sup>2</sup>					128
Celkem kg					1.011,2

ing. IVAN JANAS aut. ing - Z L Í N  
projekty a statické výpočty

**Statický výpočet**  
Cvičná tenisová stěna

**Ing. IVAN JANAS aut.ing - Zlín**  
projekty a statické výpočty

**Statický výpočet**

**O B S A H**

Úvod	str.	1
Popis konstrukce	1 -	2
Statické posouzení	2 -	3
Závěr		3
Posouzení stěny	4 -	10
Tvar a výztuž stěny		11

**Úvod**

V následujícím statickém výpočtu je, podle požadavku projektanta stavební části projektové dokumentace, navržena a posouzena konstrukce cvičné tenisové stěny. Podkladem pro posouzení byly některé výkresy stavební profese, předané investorem a popis sondy do podloží v blízkosti staveniště stěny.

**Popis konstrukce**

Jedná se o monolitickou žebet. stěnu, výšky 300cm nad terénem. Dolní líc stěny tloušťky 30cm je 10cm pod úrovní tenisového kurtu a horní líc je 300cm nad úrovní kurtu. Na horním líci stěny je ukotven plot, výšky 100cm.

Podle staveniště, budou základovou půdu tvořit hlinité písčité štěrky s  $\varnothing$  valounů 20-25cm. Hrubá zrna se dotýkají. Předpokládá se střední ulehlost štěrků. Spodní voda nebyla do hloubky cca 3m, naražena.

Založení stěny je navrženo na základovém pásu šířky 120cm a výšky 80cm, se základovou spárou v hloubce 90cm pod úrovní kurtu, na hutněném, 30cm mocném štěrkopískovém polštáři.



Ze základového pásu bude vytažena výztuž pro napojení na výztuž stěny. Vzhledem k minimalizaci poruch, vzniklých rozdílným dosednutím stěny po délce, doporučuji vložit do základového pásu konstruktivní výztuž.

Betonáž základů a stěny se provede z betonu B20 (C16/20), konzistence zavlhlé až měkké a oceli ØR (10505).

Je navržena jednak svislá výztuž proti ohybovému momentu a dále svislá a vodorovná konstruktivní výztuž proti vzniku trhlin.

Posouzení tvaru a výztuže stěny je provedeno ve statickém výpočtu stěny.

### Statické posouzení

Konstrukce je posouzena na nejnepříznivější zatížení a to vlastní hmotností a větrem ve vodorovném směru.

Zatížení větrem  $q_w = 1,4 \cdot 0,85 \cdot 1,4 = 1,57 \text{ kNm}^{-2}$

Vlastní hmotnost stěny

$P = 3,1 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 25,6 \text{ kNm}^{-1}$

Zatížení v horním líci základu

$P_v = 25,6 \text{ kNm}^{-1}$

$P_h = 1,57 \cdot 4 = 6,28 \text{ kNm}^{-1}$

$M_m = 6,3 \cdot 2,0 = 12,6 \text{ kNm}$

Posouzení základového pásu provedeno programem FINE GEO na PC.

Navržený základový pás vyhoví.

Návrh výztuže stěny

$M_m = 12,6 \text{ kNm}$

12,6

$f_{an} = \frac{\quad}{45 \cdot 0,27} = 1,04 \text{ cm}^2$  Vyhoví ØR6/100  $F_a = 2,83 \text{ cm}^2$

Posouzení:

100.2,83.45

$\mu = \frac{\quad}{100 \cdot 27 \cdot 21} = 0,225 \quad \delta = 0,979 \quad z_b = 0,979 \cdot 0,27 = 0,26$

$M_u = 0,96 \cdot 2,83 \cdot 45 \cdot 0,26 = 31,8 \text{ kNm} > 12,6 \text{ kNm}$

Vzhledem k minimalizaci rizika vzniku smršťovacích trhlin doporučuji použít svařovanou síť 8/100-8/100 u obou líců stěny na celou výšku.

Pro kotvení svislé výztuže budou do základového pásu osazeny kotevní profily ØR10/100. Kotevní profily budou vyčnívat min. 60cm nad horní líc základového pásu.

Návrh výztuže základového pásu

$M_m = 10 \cdot 100 \cdot 60 \cdot 30 = 1800000 \text{ Ncm} = 18,0 \text{ kNm}$

18,0

$f_{an} = \frac{\quad}{45 \cdot 0,77} = 0,52 \text{ cm}^2$  Navrženy ØR6/180  $F_a = 1,57 \text{ cm}^2$

Posouzení:

100.1,57.45

$\mu = \frac{\quad}{\quad} = 0,04 \quad \delta = 0,996 \quad z_b = 0,996 \cdot 0,77 = 0,77$

100.77.21

$$M_u = 0,96.1,57.45.0,77 = 52,5 \text{ kNm} > 18,0 \text{ kNm}$$

Vzhledem k minimalizaci rizika vzniku smršťovacích trhlin doporučuji použít svařovanou síť 8/100-8/100 u horního i dolního líce základového pásu.

### Závěr

-Práce je nutno zadat odborné firmě a zajistit převzetí základové spáry a převzetí ocelové výztuže před betonáží.

-Svařovanou síť stykovat přesahem min.30cm v obou směrech.

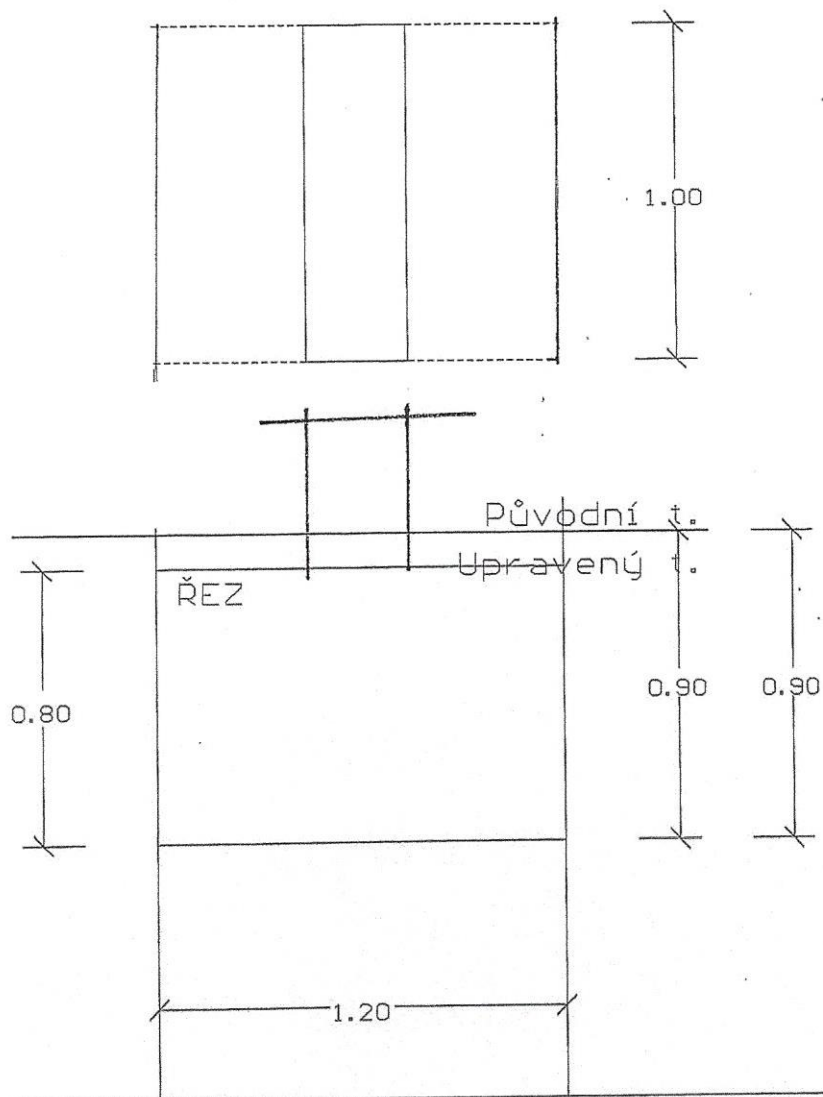
-Pro betonáž se použije beton B20 (C16/20)-*POHLEDOVÝ*



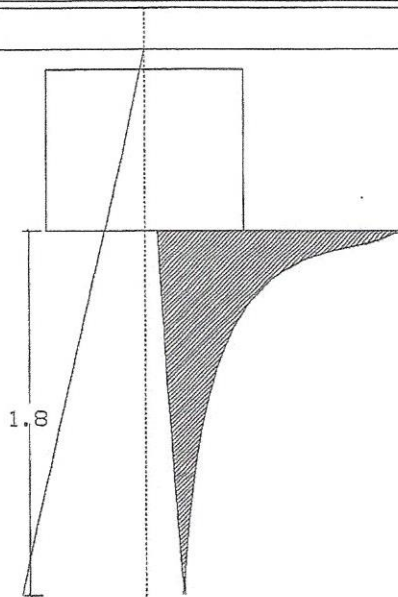
Zlín, květen 2015

Vypracoval: Ing. Ivan Janas aut.ing.

# PŮDORYS







Sednutí a natočení základu :

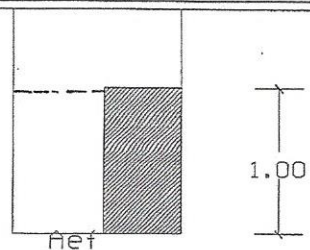
Sednutí základu = 0.5 mm  
Hloubka deformační zóny = 1.84 m

Zákl.je ve směru délky tuhý ( $k=273.3$ )  
Zákl.je ve směru šířky tuhý ( $k=227.7$ )

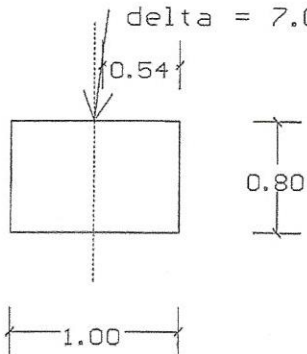
Sednutí délkové hrany 1 = 0.3 mm  
Sednutí délkové hrany 2 = -0.0 mm  
Sednutí šířkové hrany 1 = 0.1 mm  
Sednutí šířkové hrany 2 = 0.1 mm  
Sednutí středu základu = 0.3 mm  
Sednutí charakter.bodu = 0.5 mm

Natočení ve směru délky = 0.0 tan\*1000  
Natočení ve směru šířky = 0.3 tan\*1000

6



$\delta = 7.05 \text{ st.}$



Posouzení svislé únosnosti:



Posouzení plosneho zakladu podle CSN 73 1001 - vstupni data:

7

Typ zakladu : zakladovy pas

Sirka pasu = 1.20 m

Tloustka pasu = 0.80 m

Vypocet je proveden pro 1m delky pasu

Udaje o zalozeni:

Hloubka zakl.spary od puvodniho terenu = 0.9 m

Hloubka zakl.spary od upraveného terenu = 0.9 m

Objemova tiha zeminy nad zakladem = 20.00 kN/m<sup>3</sup>

Extremni vypoctove zatizeni:

Normalova sila = 30.00 kN/m

Moment ve smeru y = 13.00 kNm/m

Pos.sila ve smeru y = 7.00 kN/m

(Pos.sila pusobi pri hornim povrchu pasu)

Material zakladu :

Modul pruznosti zakladu = 27.00 GPa

Objemova tiha zakladu = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Spoctene zatizeni:

Vlastni tiha zakladu G = 22.08 kN/m  
 Tiha zeminy nad zakladem Z = 1.80 kN/m  
 Celkova normalova sila  $Q = N + 1.1 \cdot G + 1.3 \cdot Z$  = 56.63 kN/m  
 Excentricita sily Q ve smeru y = 0.33 m  
 Efektivni plocha zakladu = 1 m<sup>2</sup>  
 Odklon zatizeni od kolmice delta = 7 stup.

Geologicky profil (od puvodniho terenu):

Vrst. cis.	mocnost [m]	fi [st.]	c [kPa]	sigma,c [MPa]	gama [kN/m <sup>3</sup> ]	gama,su [kN/m <sup>3</sup> ]
Trida G3 ,stredne ulehla:						
1	1.20	32.5	0.0	-	19.0	9.0
Trida G3 ,stredne ulehla:						
2	1.00	32.5	0.0	-	19.0	9.0
Trida F1 ,konzistence pevna Sr>0.8:						
3	1.00	29.0	12.0	-	19.0	9.0
Trida G3 ,ulehla:						
4	-	35.5	0.0	-	19.0	9.0

Geologicky profil (od puvodniho terenu):

Vrst. cis.	mocnost [m]	m	ny	Edef [MPa]	EOed [MPa]
Trida G3 ,stredne ulehla:					
1	1.20	0.30	0.25	85.0	-
Trida G3 ,stredne ulehla:					
2	1.00	0.30	0.25	85.0	-
Trida F1 ,konzistence pevna Sr>0.8:					
3	1.00	0.30	0.35	16.5	-
Trida G3 ,ulehla:					
4	-	0.30	0.25	95.0	-

Podzemni voda neni pritomna

Posouzeni svisle unosnosti - I.skupina meznich stavu:

=====

Prumerne charakteristiky prostredi urceny vazenym  
prumerem podle Terzaghiho smykove plochy.

-----

Hloubka smykove plochy    zst = 1.35 m  
Dosah smykove plochy     lst = 4.35 m

Spoctene prumerne charakteristiky prostredi:

-----

Uhel vnitriho treni zeminy         $\phi_i = 32.34$  stup.  
Soudrznost zeminy                     $c = 0.56$  kPa  
Objemova tiha zeminy pod zakladem =  $19.00$  kN/m<sup>3</sup>  
Objemova tiha zeminy nad zakladem =  $19.00$  kN/m<sup>3</sup>

Posouzeni svisle unosnosti:

-----

Vypoctova unosnost zakl.pudy =  $276.4$  kPa  
Extremni kontaktni napeti        =  $104.3$  kPa

$276.4 \text{ kPa} > 104.3 \text{ kPa}$   
Svisla unosnost zakladu vyhovuje



Posouzení vodorovne unosnosti - I.skup.meznich stavu:

Vodorovna složka zemního odporu  $Sp = 30.30 \text{ kN}$   
uhel treni základ-základova spara  $\psi = 32.50 \text{ stup.}$   
Soudržnost základ-základova spara  $a = 0.00 \text{ kPa}$

Zemni odpor uvažovan jako pasivni tlak ( $Sp/1.5$ )

Vypočtová složka zemního odporu  $Spd = 20.20 \text{ kN}$   
Vyp.uhel treni základ-zakl.  $\psi, d = 28.50 \text{ stup.}$   
Vyp.soudrž.základ-zakl.spara  $a, d = 0.00 \text{ kPa}$

Posouzení vodorovne unosnosti:

Sila na mezi unosnosti  $= 50.9 \text{ kN}$   
Extremni svisla sila  $= 7.0 \text{ kN}$

$50.9 \text{ kN} > 7.0 \text{ kN}$   
Vodorovna unosnost zakladu vyhovuje

Sednutí a natocení zakladu - II.skupina meznich stavu:

Provozni zatizení pro výpočet sednutí:

Normalova sila  $N = 30.00 \text{ kN/m}$   
Vlastni tiha zakladu  $G = 22.08 \text{ kN/m}$   
Tiha zeminy nad zakladem  $Z = 1.80 \text{ kN/m}$   
Celkova normalova sila  $Q = N+G+Z = 54.48 \text{ kN/m}$   
Moment ve smeru  $y = 13.00 \text{ kNm/m}$   
Posouvajici sila ve smeru  $y = 7.00 \text{ kN/m}$

Napeti v základove spare uvažovano od upraveného terenu  
Nestlacitelne podlozi je v hloubce 10.00 m od původního terenu

Napeti pod zakladem (Hloubka merena od zakl.spary):

Hloubka [m]	Sigma,L1 [kPa]	Sigma,L2 [kPa]	Sigma,B1 [kPa]	Sigma,B2 [kPa]	Sigma,Ch [kPa]	Sg,stred [kPa]	Sigma,or [kPa]
0.00	61.63	0.05	26.56	26.56	107.32	57.40	17.10
0.05	56.83	4.80	26.40	26.40	96.76	57.06	18.03
0.10	52.29	9.03	25.55	25.55	78.61	55.22	18.98
0.15	48.14	12.49	24.04	24.04	66.43	51.95	19.93
0.20	44.41	15.12	22.24	22.24	58.37	48.05	20.88
0.25	41.11	17.01	20.43	20.43	52.58	44.15	21.83
0.30	38.19	18.27	18.77	18.77	48.13	40.56	22.78
0.35	35.63	19.05	17.30	17.30	44.52	37.39	23.73
0.40	33.38	19.47	16.02	16.02	41.51	34.63	24.68
0.45	31.40	19.62	14.92	14.92	38.94	32.23	25.63
0.50	29.64	19.60	13.95	13.95	36.71	30.15	26.58
0.60	26.69	19.20	12.37	12.37	33.02	26.73	28.48
0.70	24.31	18.56	11.14	11.14	30.07	24.06	30.38
0.80	22.36	17.83	10.15	10.15	27.66	21.93	32.28
0.90	20.72	17.08	9.34	9.34	25.64	20.18	34.18
1.00	19.32	16.35	8.66	8.66	23.93	18.71	36.08
1.10	18.12	15.65	8.08	8.08	22.44	17.46	37.98
1.20	17.07	15.00	7.58	7.58	21.15	16.38	39.88
1.30	16.14	14.38	7.15	7.15	20.00	15.44	41.78
1.40	15.31	13.80	6.76	6.76	18.98	14.61	43.68



20

Hloubka [m]	Sigma,L1 [kPa]	Sigma,L2 [kPa]	Sigma,B1 [kPa]	Sigma,B2 [kPa]	Sigma,Ch [kPa]	Sg,stred [kPa]	Sigma,or [kPa]
0.80	22.36	17.83	10.15	10.15	27.66	21.93	32.28
0.90	20.72	17.08	9.34	9.34	25.64	20.18	34.18
1.00	19.32	16.35	8.66	8.66	23.93	18.71	36.08
1.10	18.12	15.65	8.08	8.08	22.44	17.46	37.98
1.20	17.07	15.00	7.58	7.58	21.15	16.38	39.88
1.30	16.14	14.38	7.15	7.15	20.00	15.44	41.78
1.40	15.31	13.80	6.76	6.76	18.98	14.61	43.68
1.50	14.57	13.27	6.42	6.42	18.07	13.87	45.58
1.75	13.01	12.08	5.70	5.70	16.14	12.33	50.33
1.84	12.57	11.72	5.51	5.51	15.60	11.90	52.00

Spocteny vazeny prumerny modul pretv. Edef = 79.04 MPa

Zaklad je ve smeru delky tuhy (k = 273.3)

Zaklad je ve smeru sirky tuhy (k = 227.7)

Vypocet proveden za vyloucení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tázaných okrajů:

Sírka patky (y) = 0.8 m

Sednutí středu delkové hrany 1 = 0.3 mm

Sednutí středu delkové hrany 2 = -0.0 mm

Sednutí středu sírkové hrany 1 = 0.1 mm

Sednutí středu sírkové hrany 2 = 0.1 mm

Sednutí středu základu = 0.3 mm

Sednutí charakteristického bodu = 0.5 mm

(1 - hrana maximálně tlacena; 2 - hrana minimálně tlacena)

Výsledné sednutí a natocení základu:

Hloubka deformací zóny = 1.84 m

Sednutí základu = 0.5 mm

Natocení ve směru delky = 0.0 (tan\*1000)

Natocení ve směru šířky = 0.3 (tan\*1000)