

Ing. Roman Doležal, Březinova 67, 58601, Jihlava

• IČ: 71913297 • e-mail: romandolezal@centrum.cz • tel.: 775148786

Akce : **REVITALIZACE VÍCEÚČELOVÉHO HŘIŠTĚ, KOSTELEČ**
Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

Investor : OBEC KOSTELEČ, KOSTELEČ 87, 588 61 KOSTELEČ

Zak.číslo : 02 - 02 – 26

SO 201 - ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA

D.3 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.3.1 – POŽADAVKY NA KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.3.2 – POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

Předmětem této projektové dokumentace je tréninková železobetonová stěna výšky 4,0 m nad upraveným terénem hřiště a celkové délky 12,4 m. Hřiště se nachází v Kostelci, okr. Jihlava, ve II. větrné oblasti (základní rychlost větru $v_{b,0} = 25$ m/s dle mapy větrných oblastí na území ČR). Jedná se o železobetonovou tréninkovou stěnu s konzolově vyloženým základem na obě strany, celková výška stěnové části je 4,5 m nad základem. Pro návrh základu nebyl k dispozici geologický průzkum, předpokládá se zemina vhodná pro plošné zakládání, předpokládaná tabulková únosnost základové spáry pro návrh základů je $R_{dt} = 150$ kPa, před prováděním je třeba uvedený předpoklad ověřit, příp. základ upravit dle skutečně zjištěných základových podmínek na stavbě. Železobetonový základ šířky 1300 mm a výšky 600 mm bude proveden na podkladním prostém betonu C 12/15-X0 tl. 100 mm, materiálem základu je beton C25/30-XC2 a betonářská ocel B500B (10505 R). Na obou koncích stěny bude základ betonován současně se základovou patkou pro sloup oplocení hřiště. Stěnová železobetonová část tl. 300 mm bude provedena v pohledové kvalitě se zkosením vodorovných i svislých hran 20/20 mm z betonu C30/37- XC4, XF2, $D_{max} 16$ a betonářské výztuže B500B (10505 R). Při provádění je uvažováno s pracovní spárou mezi základem a stěnovou částí, stěnová část může být betonována v jednom pracovním záběru, případně ve dvou záběrech, dle zvolené technologie betonáže a bednění. Pracovní spára bude vždy před další betonáží opatřena spojovacím můstkem. V hlavě železobetonové stěny budou při betonáži zakotveny sloupky oplocení z profilu Jäkl 60/60/4 mm, příp. mohou být alternativně sloupky přikotveny dodatečně pomocí kotevního plechu pl. 8-180x180 mm a čtyř kotev M10 do betonu.

Součástí dokumentace je i návrh profilu sloupu oplocení a základové patky sloupu oplocení. Ocelové sloupy výšky 5,0 m nad upravený terén hřiště jsou navrženy z profilu Jäkl 140/140/8 celkové délky 6,0 m. Sloupy budou provedeny v osových vzdálenostech 2,53 m, ve spodní části budou ke sloupům kotveny fošny tl. 40 mm, nad fošnami budou ke sloupům připevněny svařované plotové 2D panely. Základová patka ocelového sloupu je navržena půdorysných rozměrů 1000 mm x 1000 mm, hloubky 1200 mm, horní líc je umístěn 300 mm pod upraveným terénem hřiště. Materiálem základové patky je prostý beton C 25/30-XC2.

POUŽITÉ PODKLADY, NORMY, LITERATURA

Situační výkres revitalizace víceúčelového hřiště

ČSN EN 1991-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

Statické tabulky

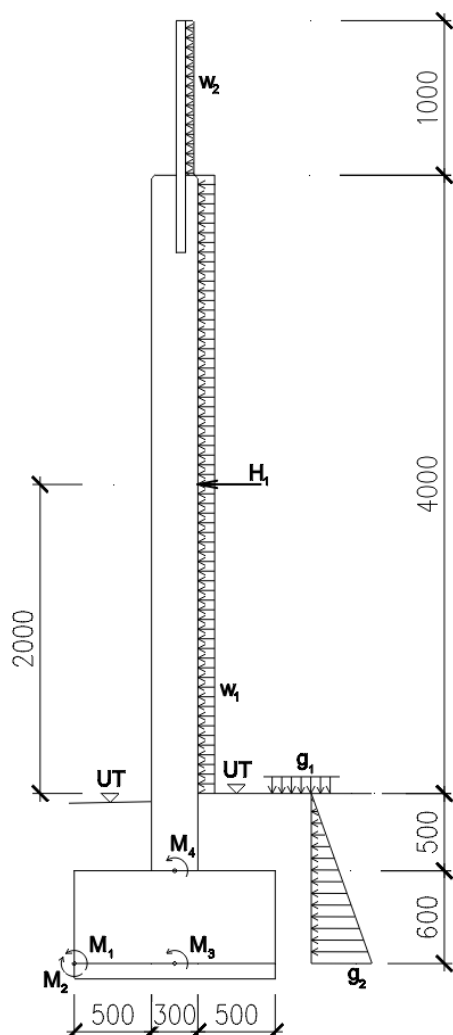
POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ KONTROL

- kontrola základové spáry
- kontrola výztuže zákl. konstrukcí
- kontrola výztuže stěny
- kontrola a odsouhlasení použití bednění pro pohledové monolitické železobetonové části

Při provádění stavebních prací budou dodrženy technologické postupy a ustanovení platných technických norem vč. vyhlášek, nařízení a předpisů. V případě nejasností nebo nepředvídaných okolností je nutno neprodleně informovat projektanta a konzultovat s ním další postup prací.

D.3.3 – STATICKÝ VÝPOČET

TRÉNINKOVÁ ŽB STĚNA PRO TENIS:



ZATÍŽENÍ:

užitné zatížení terénu:

$$q_{k1} = 3,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{d1} = 3,0 \times 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}$$

zemní tlak v klidu:

Předpokl. úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 30^\circ$

$$K_r = 1 - \sin \varphi_{ef} = 0,5$$

$$g_{k2} = K_r \times h \times \gamma = 0,5 \times 1,1 \times 20 = 11,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{d2} = 11,0 \times 1,35 = 14,85 \text{ kN/m}$$

užitné zatížení stěny:

$$H_{k1} = 1,0 \text{ kN}$$

$$H_{d1} = 1,0 \times 1,5 = 1,5 \text{ kN/m}$$

zatížení větrem na stěnu:

$$W_{k1} = C_{pe} \times q_p = 1,4 \times 0,6 = 0,84 \text{ kN/m}$$

$$W_{d1} = 0,84 \times 1,5 = 1,26 \text{ kN/m}$$

zatížení větrem na oplocení:

$$W_{k1} = C_{pe} \times q_p \times \text{koef.} = 1,4 \times 0,6 \times 0,4 = 0,34 \text{ kN/m}$$

$$W_{d1} = 0,34 \times 1,5 = 0,51 \text{ kN/m}$$

MOMENT NA PŘEKLOPENÍ:

$$M_{1d} = 0,5 \times 4,5 \times 1,1 \times 0,55 + 14,85 \times 1,1/2 \times 0,367 + 1,5 \times 3,1 + 1,26 \times 4 \times 3,1 + 0,51 \times 1 \times 5,6 = 27,49 \text{ kNm}$$

MOMENT PROTI PŘEKLOPENÍ:

$$M_{2d} = 0,6 \times 1,3 \times 24 \times 1,35 \times 0,65 + 0,3 \times 4,5 \times 24 \times 1,35 \times 0,65 + 0,5 \times 0,5 \times 20 \times 1,35 \times 1,05 = 51,95 \text{ kNm} \dots 1,89 \times M_{1d}$$

SVISLÉ ZATÍŽENÍ:

$$V_d = 0,6 \times 1,3 \times 24 \times 1,35 + 0,3 \times 4,5 \times 24 \times 1,35 + 0,5 \times 0,5 \times 20 \times 1,35 = 75,76 \text{ kN}$$

MOMENT:

$$M_{3d} = 27,49 \text{ kNm}$$

EXCENTRICITA:

$$e = M_{3d} / V_d = 27,49/75,76 = 0,363 \text{ m} < b / 3 = 1300 / 3 = 0,433 \text{ m}$$

EFEKTIVNÍ PLOCHA:

$$A_{ef} = 1 \times (b - 2e) = 1 \times (1,3 - 2 \times 0,363) = 0,574 \text{ m}^2$$

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$R_d = V_d / A_{ef} = 75,76 / 0,574 = 132,0 \text{ kPa} \leq 150 \text{ kPa}$$

NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE:

Pruh šířky $b = 1,0 \text{ m}$, tloušťka stěny $0,30 \text{ m}$

NÁVRHOVÝ MOMENT:

$$M_{Ed4} = 0,5 \times 4,5 \times 0,5 \times 0,25 + 0,5 \times 0,5 \times 20 \times 1,35 \times 0,5 / 2 \times 0,167 + 1,5 \times 2,5 + 1,26 \times 4 \times 2,5 + 0,51 \times 1 \times 5,0 = 19,46 \text{ kNm}$$

MATERIÁL:

Beton C 30/37

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 1 \cdot 30 / 1,5 = 20,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}, \eta = 1,0, \lambda = 0,8$$

OCEL 10 505 (B500B)

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa}, E_s = 200 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 435 / 200 = 2,175 \text{ ‰}$$

$$\xi_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) = 3,5 / (3,5 + 2,175) = 0,617$$

NÁVRH A POSOUZENÍ:

$$\text{Výztuž } \varnothing R12 \text{ po } 150 \text{ mm}, A_{s1} = 754 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$d_1 = c + 0,5 \cdot \varnothing = 40 + 6 = 46 \text{ mm}$$

$$d = h - d_1 = 0,30 - 0,046 = 0,254 \text{ m}$$

$$A_{s,min} = \max\{0,26 f_{ctm} b_t d / f_{yk}; 0,0013 b_t d\} = \{0,26 \times 2,9 \times 1,0 \times 0,254 / 500 = 383 \times 10^{-6} \text{ m}^2; 0,0013 \times 1,0 \times 0,254 = 330 \times 10^{-6} \text{ m}^2\} = 383 \times 10^{-6} \text{ m}^2 < A_{s1}$$

$$A_{s,max} = 0,04 A_c = 0,04 \times 1,0 \times 0,30 = 0,012 \text{ m}^2 > A_{s1}$$

$$X = A_{s1} f_{yd} / (b \lambda \eta f_{cd}) = 754 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^3 / (1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,20 \cdot 0,10^3) = 0,0205$$

$$\xi = X / d = 0,0205 / 0,254 = 0,081 < \xi_{bal,1} = 0,617$$

MOMENT ÚNOSNOSTI:

$$M_{Rd} = A_{s1} f_{yd} (d - 0,5 \lambda X) = 754 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot (0,254 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0205) = 80,62 \text{ kNm} > M_{Ed} = 19,46 \text{ kNm}$$

Výztuž ØR12 á 150 vyhovuje

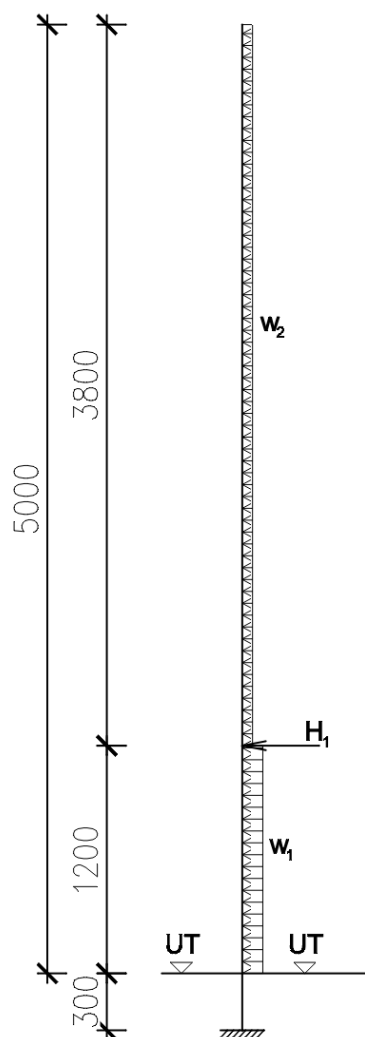
- rozdělovací výztuž $A_{s,hmin1} = 0,25 \times A_{st} = 0,25 \times 754 = 188,5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

$A_{s,hmin2} = 0,001 \times A_c = 0,001 \times 300 \times 1000 = 300,0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

Ø R8 po 150 mm ($A_s = 335 \times 10^{-6} \text{ m}^2$)

ŽB STĚNA VYHOVUJE

NÁVRH A POSOUZENÍ OCELOVÉHO SLOUPU OPLOCENÍ:



ZATÍŽENÍ VĚTREM:

II. VĚTRNÁ OBLAST (výchozí základní rychlost větru 25 m/s):

$q_p = 0,6 \text{ kN/m}^2$, zatěž. Šířka 2,53 m

$W = C_{pe} \times q_p$, souč. zatížení 1,5

$w_{1k} = 1,4 \times 0,6 \times 2,53 = 2,13 \text{ kN/m}$

$w_{1d} = 1,4 \times 0,6 \times 2,53 \times 1,5 = 3,19 \text{ kN/m}$

pro pletivo určen koeficient 0,4

$w_{2k} = 1,4 \times 0,6 \times 0,4 \times 2,53 = 0,85 \text{ kN/m}$

$w_{2d} = 1,4 \times 0,6 \times 0,4 \times 2,53 \times 1,5 = 1,28 \text{ kN/m}$

Horizontální užité zatížení od mantinelu:

$H_{1k} = 0,5 \times 2,53 = 1,27 \text{ kN}$

$H_{1d} = 0,5 \times 2,53 \times 1,5 = 1,90 \text{ kN}$

NÁVRHOVÝ MOMENT:

$M_{1d} = 1,28 \times 3,8 \times 3,4 + 1,9 \times 1,5 + 3,19 \times 1,2 \times 0,9 = 22,78 \text{ kNm}$

POSOUZENÍ EC3 (ve výpočetním programu)

Makro 1	Pрут 1	K140/140/8	S 235	Únos. kom 4	0.47
---------	--------	------------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-2.83	0.00	-10.58	0.00	22.78	0.00

Kritický posudek v místě 0.00 m

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	0.30	m
K	1.00	
Kw	1.00	
C1	1.06	
C2	0.00	
C3	1.00	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.04 < 1
M	0.28 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Prostorový vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.47 < 1
Tlak + moment	0.47 < 1
Tlak + klopení	0.47 < 1

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/3

Skupina kombinací na spolehlivost :1/3

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
3	1	1	3.800	-0.01	0.00	0.00
3	1	3	3.800	-0.01	37.16	-9.14

Deformace 37,16 mm = $l / 285 \leq l / 250$

Navržený ocelový profil Jäkl 140/140/8 (S 235) vyhovuje

NÁVRH A POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ PATKY SLOUPU OPLOCENÍ:

NÁVRHOVÉ MOMENTY:

od účinků vodorovného zatížení:

$$M_{1d} = 1,28 \times 3,8 \times 4,6 + 1,9 \times 2,7 + 3,19 \times 1,2 \times 2,1 = 35,54 \text{ kNm}$$

pasivní zemní tlak v klidu:

Předpokl. úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 20^\circ$ (strana bezpečná)

$$K_p = \tan^2 (45^\circ + \varphi_{ef} / 2) = 2,04$$

$$g_{k2} = K_p \times h \times \gamma = 2,04 \times 1,5 \times 20 = 61,2 \text{ kN/m}$$

$$g_{d2} = 61,2 \times 1,1 = 67,32 \text{ kN/m}$$

Moment bránící překlopení:

$$M_{2d} = 67,32 \times 1,5 / 2 \times 0,5 = 25,25 \text{ kNm}$$

Moment návrhový:

$$M_d = M_{1d} - M_{2d} = 35,54 - 25,52 = 10,02 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ:

$$P_x = 0 \text{ kN}$$

$$P_y = 0 \text{ kN}$$

$$P_z = 0 \text{ kN}$$

ROZMĚR PATKY (m)

$$\begin{matrix} \text{ř} & d & h \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1,2 \end{matrix}$$

vl. tíha patky ($\gamma_f = 1,35$) :

$$Q = 40,5 \text{ kN}$$

Návrhové momenty:

$$M_{dx} = 10,02 \text{ Knm}$$

$$M_{dy} = 0 \text{ Knm}$$

Svislá síla (vč. vl. tíhy):

$$V_d = 40,5 \text{ kN}$$

Excentricity :

$$e_x = \frac{M_{dx}}{V_d} = 0,247407 \leq d/3 = 0,33$$

$$e_y = \frac{M_{dy}}{V_d} = 0 \leq \text{ř}/3 = 0,33$$

$$(e_x/d)^2 + (e_y/\text{ř})^2 = 0,06121 \leq (1/3)^2 = 0,111111$$

Efektivní plocha

$$A_{ef} = (\text{ř} - 2e_x)(d - 2e_y) = 0,505 \text{ m}^2$$

NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$\sigma_{ds} = V_d / A_{ef} = 80,2 \text{ kPa} < R_{dt} \text{ ...VYHOVUJE}$$