

# **REKONSTRUKCE ATLETICKÝCH PRVKŮ SPORTOVNÍHO STADIONU HOLICE**

## **D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST**

Datum: 07/2017

Stupeň dokumentace: DPS

Zpracovatel: PEEM, spol. s r.o. - Ing. Karel Pinkas

Objednatel: MĚSTO HOLICE

Zakázkové číslo: 1656/2017

Místo stavby: Holice

1



## SEZNAM PŘÍLOH:

D.1.2-101 Technická zpráva a statický výpočet

D.1.2-102 Půdorys

D.1.2-103 Řez A-Á

D.1.2-104 Výkres výztuže

# REKONSTRUKCE ATLETICKÝCH PRVKŮ SPORTOVNÍHO STADIONU HOLICE

## D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

### D.1.2-101 Technická zpráva a statický výpočet

Datum: 07/2017  
Stupeň dokumentace: DPS  
Zpracovatel: Ing. Karel Pinkas  
Objednatel: MĚSTO HOLICE  
Zakázkové číslo: 1656/2017  
Místo stavby: Holice



## Obsah:

1	Úvod.....	3
2	Předané podklady .....	3
3	Použité normy a literatura .....	3
4	Výpočet zatížení .....	4
4.1	Stálé složky zatížení .....	4
4.1.1	Vlastní tíha stěny .....	4
4.1.2	Aktivní zemní tlak na stěnu .....	4
5	Posouzení stability stěny proti překlopení .....	6
6	Posouzení železobetonového průřezu .....	8
7	Závěr.....	9



## 1 Úvod

Předmětem tohoto statického výpočtu je návrh a posouzení opěrné stěny na stadionu v Holicích. Jedná se o rekonstrukci atletických prvků, při níž se uvažuje s kompletním odtěžením jižního zeminového náspu až na úroveň okolní stezky vedoucí kolem stadionu. Současně dojde k prodloužení běžecké dráhy jižním směrem. Mezi dráhou a nově upraveným terénem však vznikne výškový rozdíl cca 1,45 m, který je třeba překlenout opěrnou stěnou. Stěna je navržena jako železobetonová, půdorysně jedenkrát kolmo zalomená. Délka ramen stěny činí 16,3 a 12 m.

## 2 Předané podklady

Byly předány následující podklady:

- projektová dokumentace části D.1.1.2 HRUBÉ TERÉNNÍ ÚPRAVY zaslaná v 07/2017 Ing. Miroslavem Vypušťákem
- fotodokumentace lokality
- Závěrečná zpráva IGP průzkumu (stadion Holice).pdf zpracovaná firmou GLOBAL - GEO, s.r.o. v 24.8.2015

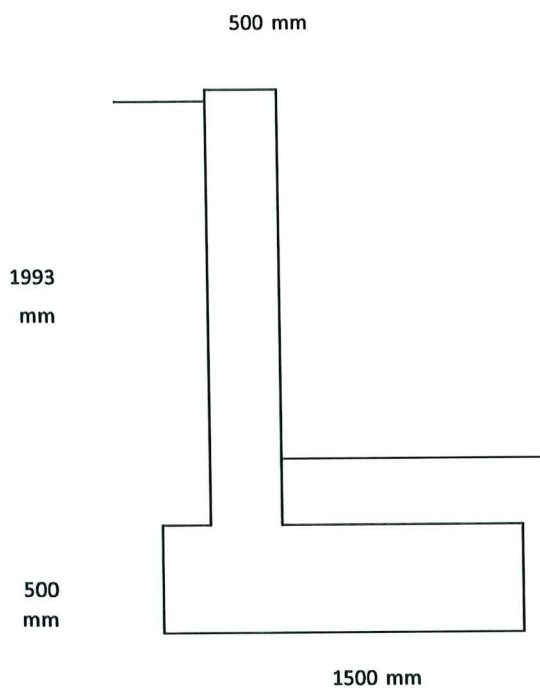
## 3 Použité normy a literatura

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 Zatížení konstrukcí, obecná pravidla
- ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí - obecná pravidla
- ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí

## 4 Výpočet zatížení

### 4.1 Stálé složky zatížení

#### 4.1.1 Vlastní tíha stěny



$$G_{os} = 43,66 \text{ kN}$$

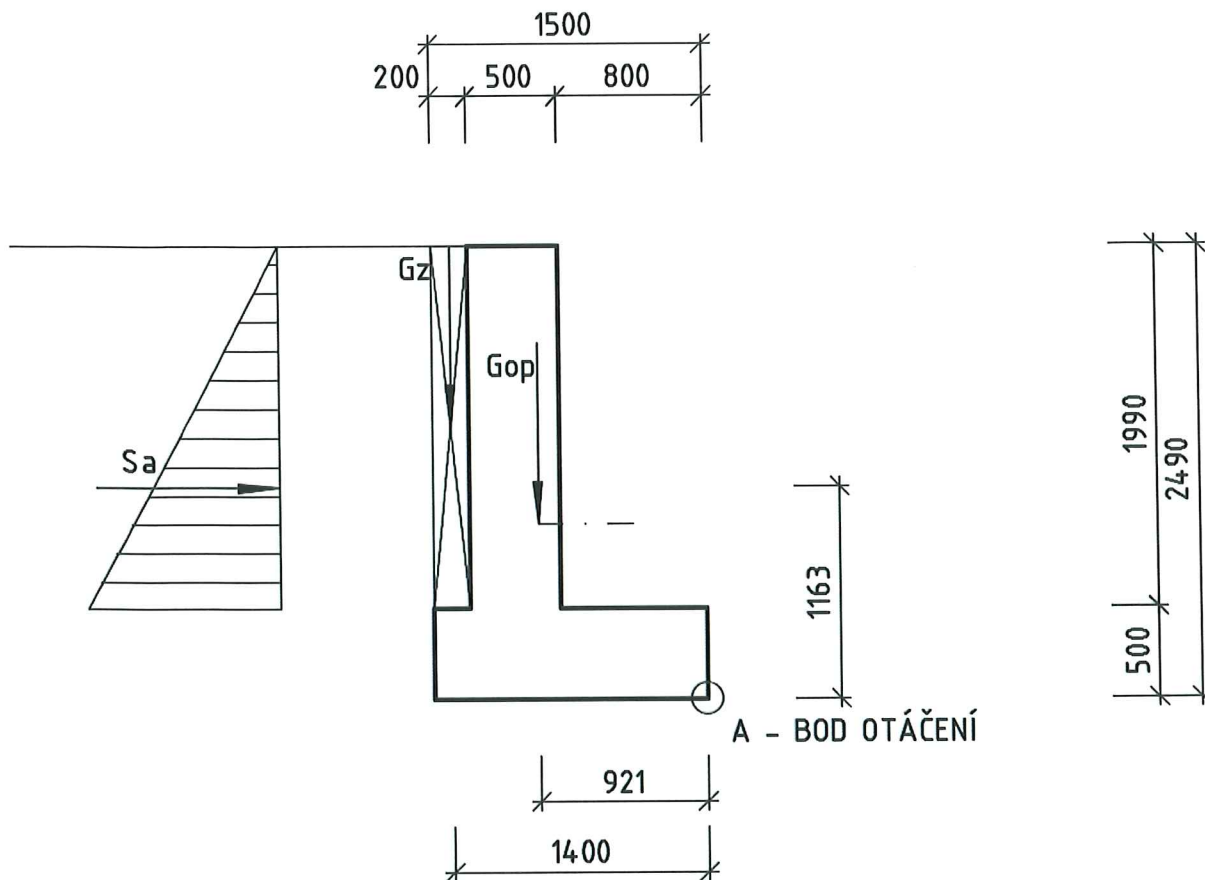
#### 4.1.2 Aktivní zemní tlak na stěnu

$\varphi_{ef} =$	15 °	platí pro F8 - jíl s vysokou plasticitou
$\varphi_d =$	11 °	
$\gamma_z =$	20 kN/m <sup>3</sup>	
$K_a =$	0,680	
$S_a =$	27,0 kN/bm	
$h_{sa} =$	1164 mm	

Tabulka č. 2 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná únosnost  $R_{dl}$

DRUH PARAMETR	Hlína s nízkou plasticitou FSML/ grSi pevná	Jíl s nízkou plasticitou F6 CL/ grCl pevná	Hlína písčitá F3 MS-Y/ saSiMg tuhá/ pevná	Jíl s vysokou plasticitou F8CH/Cl pevná	Jíl s velmi vysokou plasticitou F8 CV/ Cl, grCl pevná	Slínovec zcela F8CH- R6/Cl pevná	Slínovec silně R6-R5/- tvrdá	Slínovec mírně R5-R4/-
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,40	0,40	0,35	0,42	0,42	0,40	0,35	0,30
Převodní součinitel $\beta$ (1)	0,47	0,47	0,62	0,37	0,37	-	-	-
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	20,0	21,0	18,0	20,5	20,5	20,5	-	-
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)	9	10	10	7	8	10	17	25
Úhel vn. tření zem.								
efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	21	19	26	15	17	17	-	-
totální $\varphi_u$ (°)	11	8	5	5	8	-	-	-
Soudržnost zeminy								
efektivní $c_{ef}$ (kPa)	30	30	18	18	22	18	-	-
totální $c_u$ (kPa)	75	85	60	82	85	-	-	-
Tab. výp. únosnost $R_{dl}$ (kPa)	250**	200**	275**	160**	160**	170**	300***	350***

## 5 Posouzení stability stěny proti překlopení



$$\begin{aligned} G_z &= 7,6 \\ G_{os} &= 43,7 \text{ kN} \\ r &= 921 \text{ mm} \\ r_2 &= 1400 \text{ mm} \\ M_{stab.} &= 0,9 \cdot (G_{os} \cdot r + G_z \cdot r_2) \\ M_{stab.} &= 45,7 \text{ kNm} \end{aligned}$$

platí pro F8 - jíl s vysokou  
plasticitou

$$\begin{aligned} \varphi_{ef} &= 15^\circ \\ \varphi_d &= 11^\circ \\ \gamma_z &= 19 \text{ kN/m}^3 \\ K_a &= 0,680 \end{aligned}$$



$S_a = 25,6 \text{ kN/bm}$

$h_{Sa} = 1164 \text{ mm}$

$M_{dstb.} = 40,3 \text{ kNm}$

$M_{stb} > M_{dstb}$

**Stěna stabilitně vyhovuje!**

## 6 Posouzení železobetonového průřezu

$$M_{Ed} = 1,35 \cdot S_a \cdot (1,163 - 0,5) = 1,35 \cdot S_a \cdot (1,163 - 0,5) = 1,35 \cdot 25,6 \cdot (1,163 - 0,5) = 22,9 \text{ kNm}$$

<b>Rozměr prvku</b> b= 1 m h= 0,5 m	<b>Výztužení</b> As1 14 As2 14	<b>Počet</b> As1= 5 As2= 5	<b>Prvek č.: ???</b> 769,692 mm <sup>2</sup> 769,692 mm <sup>2</sup>
<b>Charakteristiky betonu</b> Betón C 20/25 f <sub>ck</sub> = 20 MPa f <sub>ctm</sub> = 2,2 MPa E <sub>cm</sub> = 29000 Mpa τ <sub>rk</sub> = 0,39 MPa α= 0,85 γ <sub>c</sub> = 1,5 f <sub>cd</sub> =f <sub>ck</sub> /γ <sub>c</sub> 13,33 MPa ε <sub>cd</sub> =f <sub>cd</sub> /E 0,0035	<b>Charakteristiky výztuže As1</b> Výztuž B500B 1.0439 f <sub>yk</sub> = 500 MPa f <sub>tk</sub> = 540 MPa E= 200000 Mpa průměry 5,5-32 mm Povrch žebírkový γ <sub>s</sub> = 1,15 f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /γ <sub>s</sub> 434,78 Mpa ε <sub>yd</sub> =f <sub>yd</sub> /E 0,00217	<b>Charakteristiky výztuže As2</b> Výztuž B500B 1.0439 f <sub>yk</sub> = 500 MPa f <sub>tk</sub> = 540 MPa E= 200000 Mpa průměry 5,5-32 mm Povrch žebírkový γ <sub>s</sub> = 1,15 f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /γ <sub>s</sub> 434,78 Mpa ε <sub>yd</sub> =f <sub>yd</sub> /E 0,00217	
<b>Kritérií výztuže</b> Δh= 5 mm c <sub>min</sub> = 35 mm φ <sub>lřmínku</sub> = 0 mm c=c <sub>min</sub> +Δh+φ <sub>lř</sub> 40 mm d1=c+φ/2 47 mm d2=c+φ/2 47 mm d=h-d1 0,453 m	<b>Schema</b> 		

<b>Posouzení</b> <Velikost tlačené oblasti x> 1) předpoklad ε <sub>s1</sub> ≥ ε <sub>yd</sub> ⇒ ε <sub>s1</sub> = f <sub>yd</sub> ; ε <sub>s2</sub> < ε <sub>yd2</sub> ⇒ ε <sub>s2</sub> < f <sub>yd2</sub> ; As1 je plně využita, As2 není plně využita			
D= 9,6E+11	ε <sub>s1</sub> = 0,03356097	ε <sub>s2</sub> = -0,0003452	PRAVDA PRAVDA PRAVDA
x <sub>1</sub> = 42,78086 mm			
x <sub>2</sub> = -65,30168 mm			
x= 42,78086 mm			
σ <sub>s1</sub> = 434,78 Mpa			
σ <sub>s2</sub> = -69,03555 Mpa			
2) předpoklad ε <sub>s1</sub> ≥ ε <sub>yd</sub> ⇒ ε <sub>s1</sub> = f <sub>yd</sub> ; ε <sub>s2</sub> ≥ ε <sub>yd2</sub> ⇒ ε <sub>s2</sub> = f <sub>yd2</sub> ; As1 i As2 plně využity			
x= 0 mm	ε <sub>s1</sub> = #DIV/0!	ε <sub>s2</sub> = #DIV/0!	#DIV/0! #DIV/0! NEPRAVDA
σ <sub>s1</sub> = 434,78 Mpa			
σ <sub>s2</sub> = 434,78 Mpa			
3) předpoklad ε <sub>s1</sub> < ε <sub>yd</sub> ⇒ ε <sub>s1</sub> < f <sub>yd</sub> ; ε <sub>s2</sub> ≥ ε <sub>yd2</sub> ⇒ ε <sub>s2</sub> = f <sub>yd2</sub> ; As2 je plně využita, As1 není plně využita			
D= 9,61E+12	ε <sub>s1</sub> = 0,00940709	ε <sub>s2</sub> = 0,00216085	NEPRAVDA NEPRAVDA NEPRAVDA
x <sub>1</sub> = 122,8394 mm			
x <sub>2</sub> = -219,1979 mm			
x= 122,8394 mm			
σ <sub>s1</sub> = 1881,418 Mpa			
σ <sub>s2</sub> = 434,78 Mpa			
4) předpoklad ε <sub>s1</sub> < ε <sub>yd</sub> ⇒ ε <sub>s1</sub> < f <sub>yd</sub> ; ε <sub>s2</sub> < ε <sub>yd2</sub> ⇒ ε <sub>s2</sub> < f <sub>yd2</sub> ; As1 není plně využita, As2 není plně využita			
D= 22303406	ε <sub>s1</sub> = 0,00939925	ε <sub>s2</sub> = 0,00216167	NEPRAVDA PRAVDA NEPRAVDA
x <sub>1</sub> = 122,9141 mm			
x <sub>2</sub> = -241,7933 mm			
x= 122,9141 mm			
σ <sub>s1</sub> = 1879,851 Mpa			
σ <sub>s2</sub> = 432,3334 Mpa			
<Vypočtené parametry> 0,3 Splněny předpoklady číslo: 1 x= 42,8 mm σ <sub>s1</sub> = 434,78 Mpa σ <sub>s2</sub> = -69,0356 Mpa ξ=x/d= 0,0944 [1] ρ= 0,0017 [1] ρ <sub>h</sub> = 0,0015 [1] z <sub>c</sub> = 435,8877 mm z <sub>s</sub> = 406 mm			
ε <sub>s1</sub> = 0,03356097	ε <sub>s2</sub> = -0,0003452	F <sub>s1</sub>  = 334,647 KN  F <sub>s2</sub>  = -53,136 KN  F <sub>c</sub>  = 387,783 KN	
M <sub>s</sub> d= 22,9 kNm	M <sub>r</sub> d= 147,46 kNm	M <sub>s</sub> d / M <sub>r</sub> d= 16%	

## 7 Závěr

Výpočtem bylo prokázáno, že stěny vyhoví z hlediska obou posuzovaných mezních stavů tj. STR i EQU. V případě, že v průběhu provádění dojde k jakýmkoli změnám, které mají dopad na návrh opěrné stěny, je třeba o těchto skutečnostech vyrozumět zpracovatele této části dokumentace, který rozhodne o dalším postupu.

V Brně dne 27.7.2017

Vypracoval: Ing. Karel Pinkas



### POZN.:

- TVAR STĚNY VYCHÁZÍ Z PŘEDPOKLADU ODTĚŽENÍ ZEMNÍHO VALU KOLEM STADIONU AŽ NA ÚROVEŇ OKOLNÍ PĚŠINY 252,00
- DELŠÍ ZE STĚN BUDE KOLMÁ K BĚŽECKÉ TRATI, VYTÝČENÍ STĚNY PROVÉST OD OBRUBNÍKŮ BĚŽECKÉ TRATI
- $\pm 0,000 = 253,400$  m.n.m. Bpv (výška hor. líce odvod. žlabu)

### LEGENDA:

52 18 PŮVODNÍ VÝŠKY TERÉNU

+0,240 RELATIVNÍ VÝŠKA H.H. STĚNY

BETON: C30/37 - XC2  
VÝZTUŽ: B500B

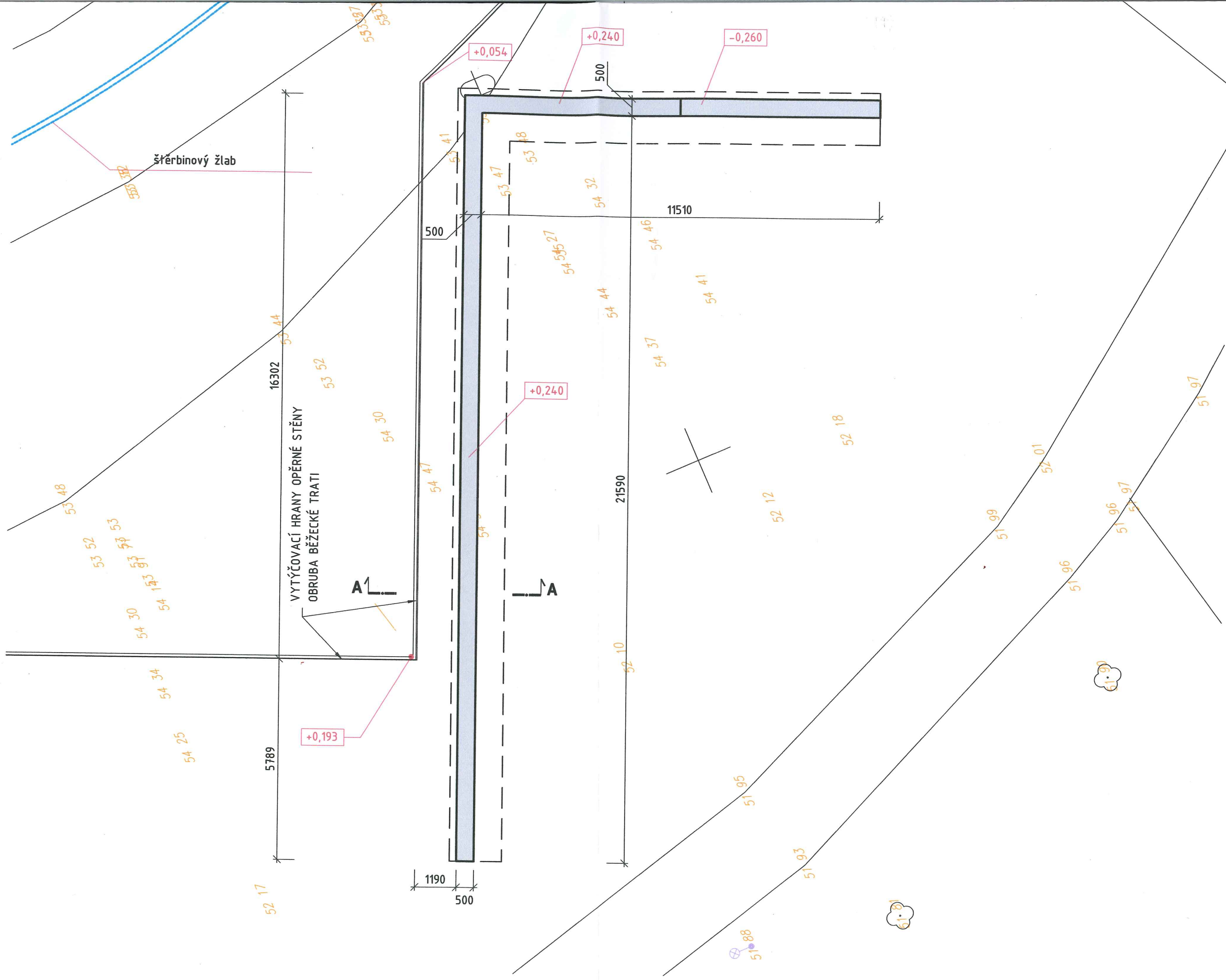


1



Č. REVIZE	DATUM VYDÁNÍ	NÁZEV SOUBORU

KRESLIL ING. KAREL PINKAS	VYPRACOVAL ING. KAREL PINKAS	KONTROLOVAL ING. KAREL PINKAS	<b>PEEM, spol. s r.o.</b> project, engineering, management ČAJKOVSKÉHO 35, 616 00 BRNO TEL / FAX. 549 253 390, 549 249 068		
INVESTOR: MĚSTO HOLICE			OBEC.ÚŘAD	HOLICE	
REKONSTRUKCE ATLETICKÝCH PRVKŮ SPORTOVNÍHO STADIONU HOLICE D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			ZAK.ČÍSLO	M / 17 / 1656 - P E E M	
			DATUM	07/2017	
			ÚČEL	DPS	
PŮDORYS OPĚRNÉ STĚNY			FORMÁT ???	MĚŘÍTKO 1:100	102



**POZN.:**

- TVAR STĚNY VYCHÁZÍ Z PŘEDPOKLADU ODTĚŽENÍ ZEMNÍHO VALU KOLEM STADIONU AŽ NA ÚROVEŇ OKOLNÍ PĚŠINY 252,00
- DELŠÍ ZE STĚN BUDE KOLMÁ K BĚŽECKÉ TRATI, VYTÝČENÍ STĚNY PROVÉST OD OBRUBNÍKŮ BĚŽECKÉ TRATI
- $\pm 0,000 = 253,400$  m.n.m. Bpv (výška hor. líce odvod. žlabu)



**BETON: C30/37 - XC2**  
**VÝZTUŽ: B500B**

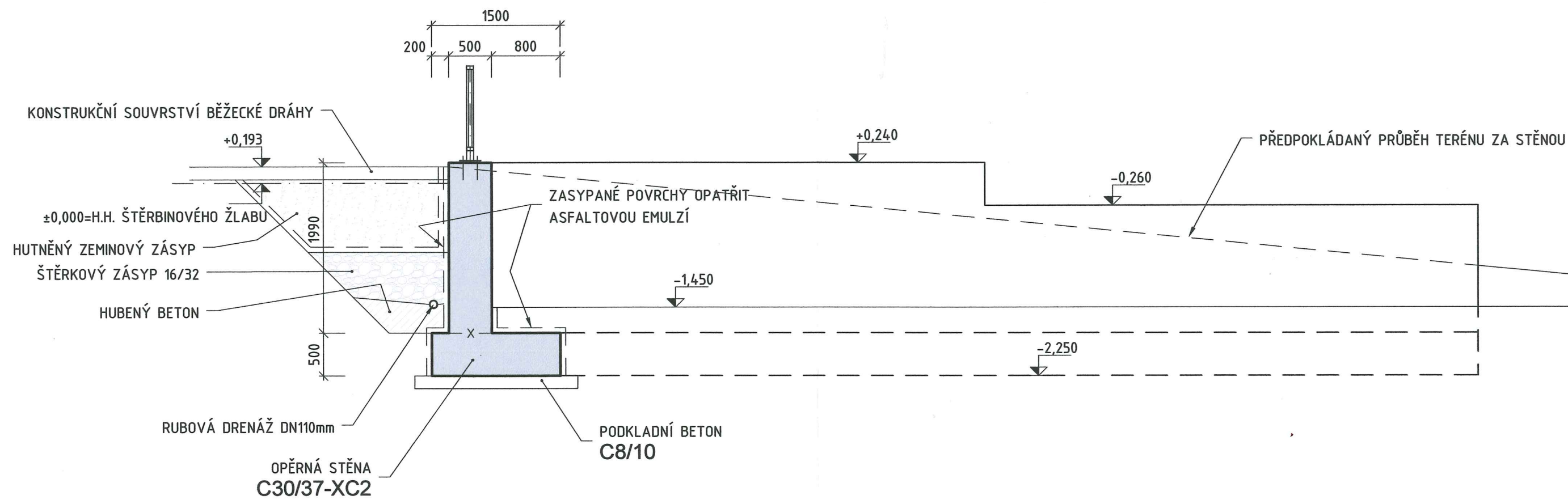
1

Č. REVIZE	DATUM VYDÁNÍ	NÁZEV SOUBORU

KRESLIL ING. KAREL PINKAS	VYPRACOVAL ING. KAREL PINKAS	KONTROLOVAL ING. KAREL PINKAS	<b>PEEM, spol. s r.o.</b> project, engineering, management ČAJKOVSKÉHO 35, 616 00 BRNO TEL./FAX. 549 253 390, 549 249 068		
INVESTOR: MĚSTO HOLICE			OBEC.ÚŘAD	HOLICE	
REKONSTRUKCE ATLETICKÝCH PRVKŮ SPORTOVNÍHO STADIONU HOLICE D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			ZAK.ČÍSLO	M / 17 / 1656 - P E E M	
			DATUM	07/2017	
			ÚČEL	DPS	
ŘEZ A-A			FORMÁT 3xA4	MĚŘITKO 1:50	103



# ŘEZ A-A



VÝPIS VÝZTUŽE:

Položka	Profil	Délka [m]	Kusů	Délka dle položky [m]		
				14		
1	14	1,600	166	265,6		
2	14	2,200	166	365,2		
3	14	5,180	142	735,6		
4	14	0,600	249	149,4		
5	14	4,180	29	121,2		
6	14	720,000	1	720,0		
7	14	1,500	12	18,0		
Délka dle profilu [m]				2375,0		
Jednotková hmotnost [kg/bm]				1,208		
Konečná hmotnost [kg]				2870		



BETON: C30/37 - XC2  
VÝZTUŽ: B500B

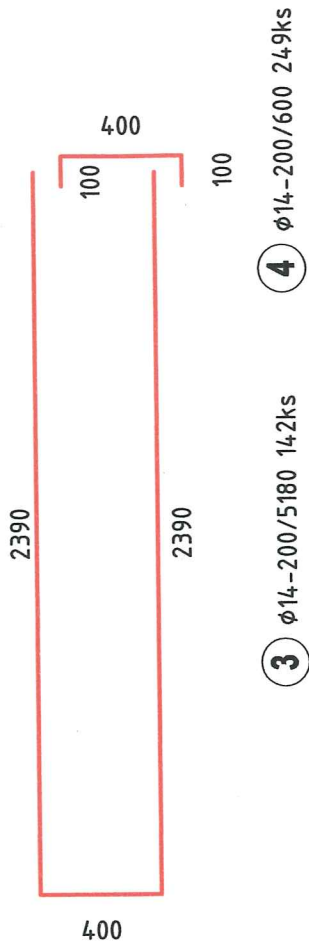
POZN.:

- TVAR STĚNY VYCHÁZÍ Z PŘEDPOKLADU ODTĚŽENÍ ZEMNÍHO VALU KOLEM STADIONU AŽ NA ÚROVŇ OKOLNÍ PĚŠINY 252,00
- DELŠÍ ZE STĚN BUDE KOLMÁ K BĚŽECKÉ TRATI, VYTÝČENÍ STĚNY PROVÉST OD OBRUBNÍKŮ BĚŽECKÉ TRATI
- ±0,000 = 253,400 m.n.m. BpV (výška hor. líce odvod. žlabu)
- KRYTÍ VÝZTUŽE BETONEM 40mm

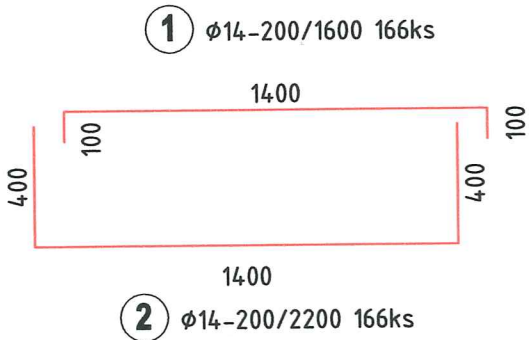
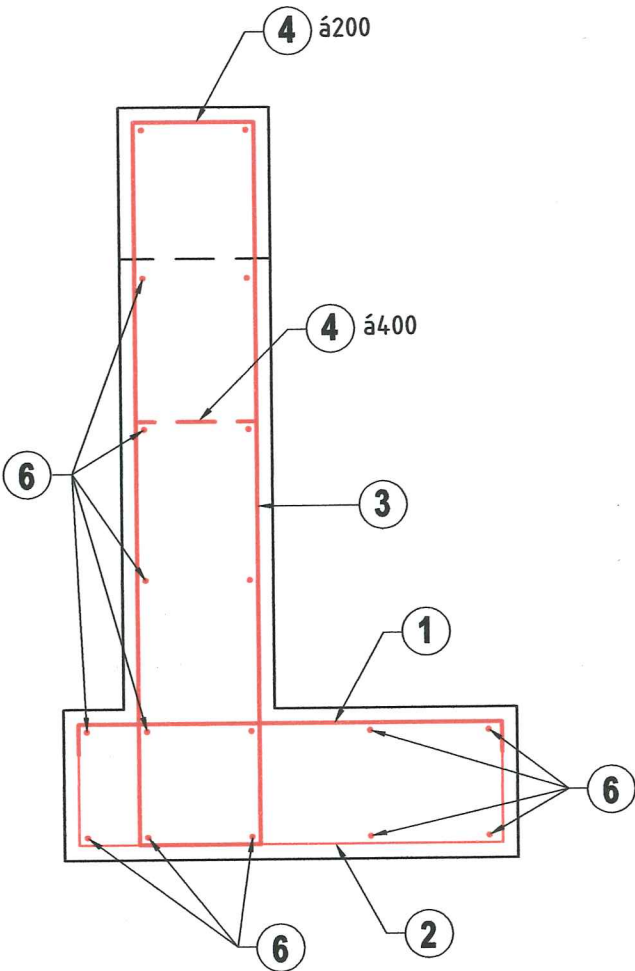
Č. REVIZE	DATUM VYDÁNÍ	NÁZEV SOUBORU

KRESLIL ING. KAREL PINKAS	VYPRACOVAL ING. KAREL PINKAS	KONTROLOVAL ING. KAREL PINKAS	<b>PEEM, spol. s r.o.</b> project, engineering, management ČAJKOVSKÉHO 35, 616 00 BRNO TEL./FAX. 549 253 390, 549 249 068
INVESTOR: MĚSTO HOLICE			OBEC.ÚŘAD HOLICE
REKONSTRUKCE ATLETICKÝCH PRVKŮ SPORTOVNÍHO STADIONU HOLICE			ZAK.ČÍSLO M / 17 / 1656 - P E E M
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			DATUM 07/2017
VÝZTUŽ STĚNY			ÚČEL DPS
			FORMÁT ???
			MĚŘITKO 1:25
			104

n



ŘEZ A-A



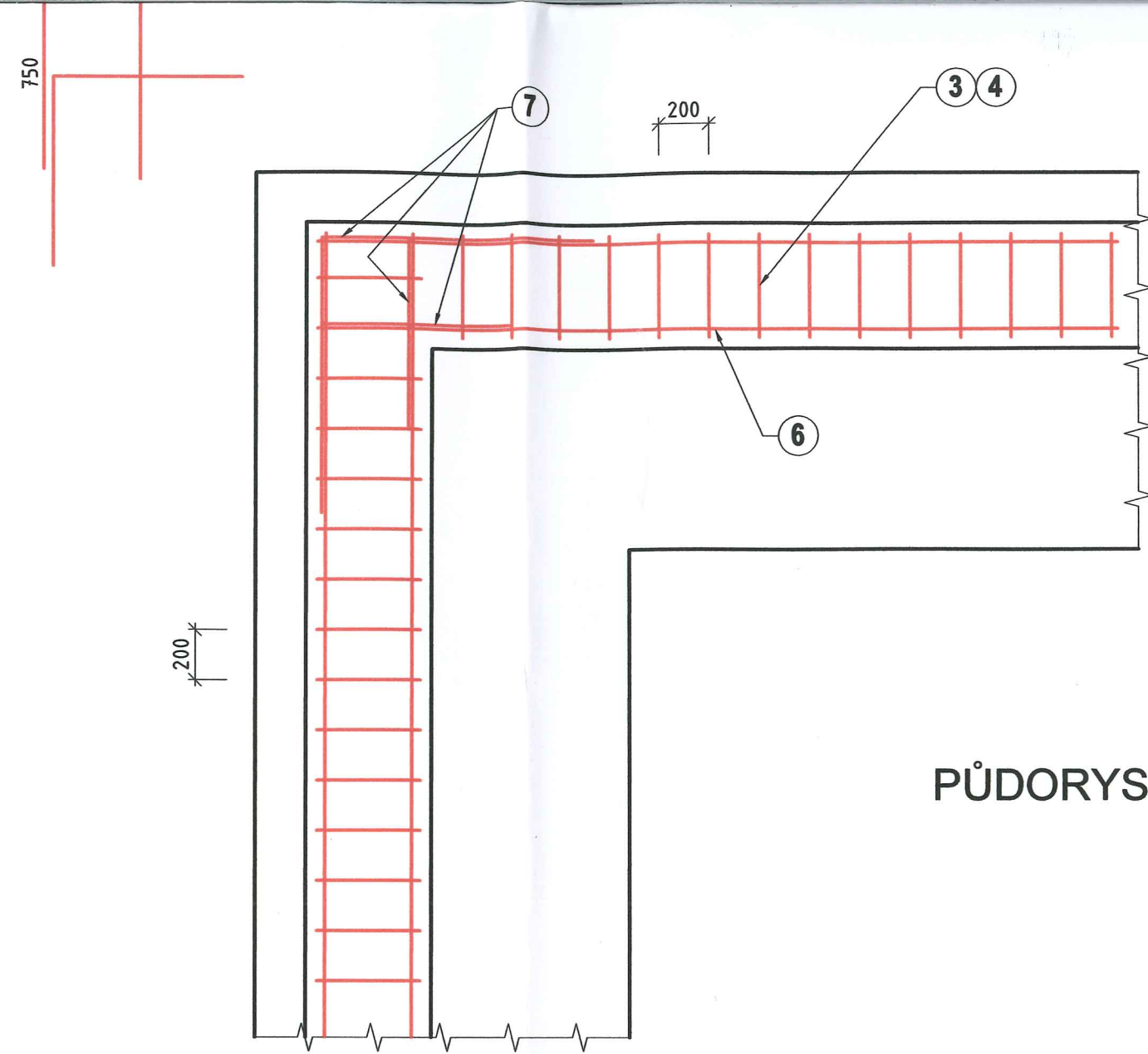
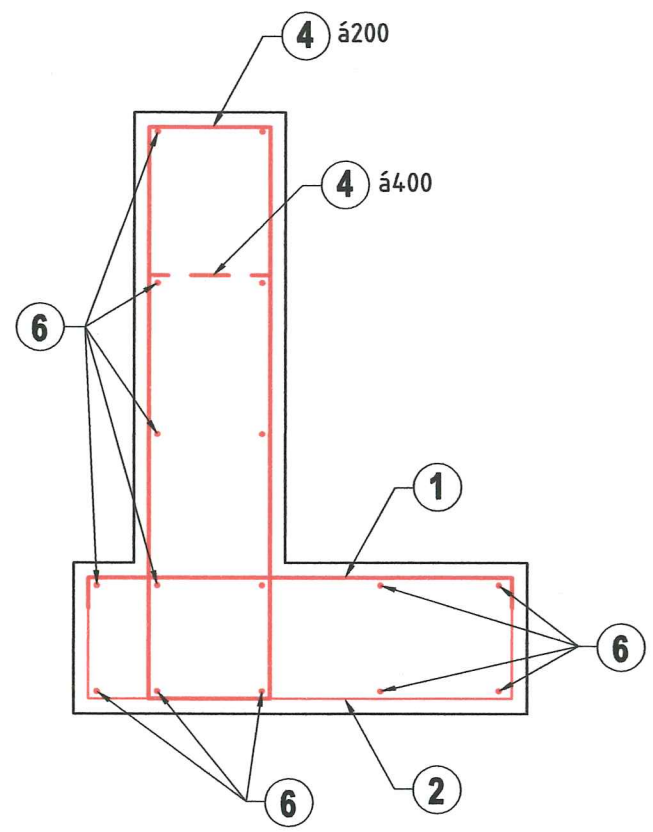
6 φ14 R.V. 720 bm

1890

4

5  $\phi 14-200/4180$  29ks

ŘEZ B-B



PŮDORYSNÉ SCHÉMA 1:200

