

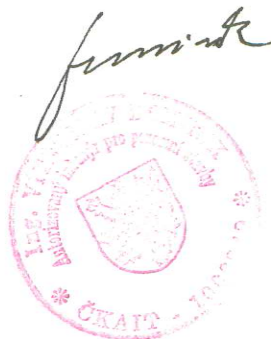
Ing. Vítězslav DOMINIK  
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby  
zastupitel v oboru statika a stavebnictví  
FRUŽKOVY, POSUDKY, PROJEKCE  
IČO: 146 51 143, DIČ: CZ639510238  
Libušino údolí 152, 623 00 BRNO  
mobilit: 603 905 045  
e-mail: VitezslavDominik@seznam.cz

Akce: OPĚRNÁ ZEĎ za domem Kamenná čtvrť 126, p.č.918 a 917 k.ú.  
Štýřice  
Objednatel: Statutární město Brno, Městská část Brno-střed, Odbor majetkový,  
Dominikánská 2, 601 69 Brno  
Objednávka: OB3400/1600002  
Místo stavby: pozemek za RD Kamenná čtvrť 126, p.č.918 a 917, k.ú. Štýřice  
Část: Stavebně-konstrukční

# STATICKÝ NÁVRH a POSOUZENÍ

OPĚRNÉ ZDI NA POZEMCÍCH p.č.917, 918, k.ú.Štýřice

Vypracoval: Ing. Vítězslav Dominik A.I.  
Zakázkové číslo: 9/2016  
Datum: 01/2016  
Počet stran: 11



Paré číslo:

6

## **1. POUŽITÁ LITERATURA:**

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí	(03/2004)
ČSN EN 1991-1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb	(03/2004)
ČSN EN 1992-1-1: navrhování betonových konstrukcí - obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	(11/2006)
ČSN 73 10 01 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy. Statické tabulky	(10/1988)

## **2. ÚKOL NÁVRHU:**

Vyhotovit statický návrh opěrné zdi o výšce 1,6 m a délce 6 m za domem Kamenná čtvrť 128, Brno, p.č.917,918.

## **3. PODKLADY:**

- Prohlídky situace na místě
- Vlastní zaměření pozemku pomocí laserového měřiče BOSCH 3 601 K16 000 a dřevěným dvoumetrem,
- Informace majitelky RD Kamenná čtvrť 128, Brno pí.Šuráňové předané objednatelem

## **4. POPIS SITUACE:**

### **Stručný popis:**

Pozemek za domem Kamenná čtvrť 128, Brno p.č.917 a 918 je prudkým svahem v jádru tvořeným pravděpodobně brněnskou vyvřelinou, ovšem s povrchem tvořeným rozpadajícím se šterkem, dnes typu spíše navážky. Proto je svah stabilizován několika opěrnými konstrukcemi. Jedna z nich je cihelná opěrná zeď výšky cca 1,6 m, délky cca 5-6 m, která se nyní (po desítkách let existence) vychyluje a rozpadá. Ta má být dle tohoto návrhu rekonstruována.

Situace je znázorněna na Schematickém řezu - stávající stav.

### **POZNÁMKA :**

Zatím chybějící geologické posouzení svahu bude dle dohody s objednatelem nahrazeno vyjádřením stavebního geologa až po otevření základové spáry, zda reálný stav zeminy vyhovuje tomuto návrhu.

# SITUACE M 1:283

Ing. Vítězslav DOMINIK

autorizovaný inženýr pro pozemní stavby  
zastupitel v oboru statika a stavebnictví

PRŮVLAČNÝ, POSUDKY, PROJEKCE



ICO: 146 31 148, DIČ: CZ550310238

Libušino údolí 152, 623 00 BRNO

mobitel: 603 905 045

e-mail: VitezslavDominik@seznam.cz

## LEGENDA:

-  NOVÁ OPĚRNA  
ZEDĚ NAHRAZUJÍCÍ  
STÁV. ZEDĚ CHLEINOU
-  JEDINÝ DOPRAVNÍ  
PŘÍSTUP

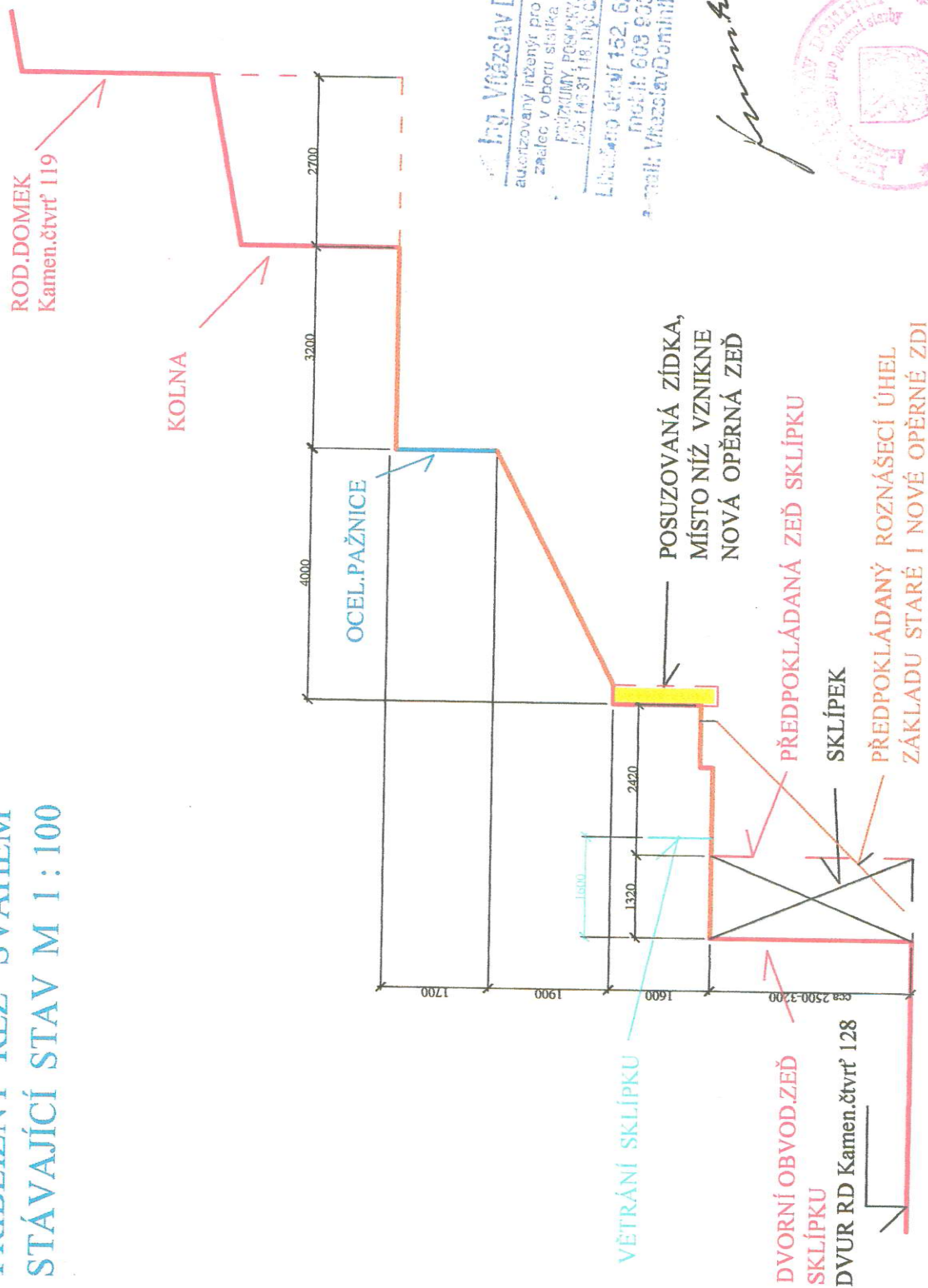
4. SCHEMATICKÝ ŘEZ  
ZNÁZORNĚNÝ DÁLĚ

*fin*



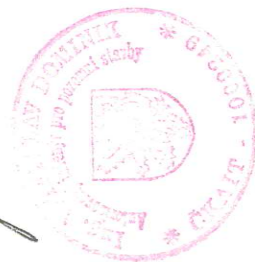


# PŘÍBLIŽNÝ ŘEZ SVAHEM STÁVAJÍCÍ STAV M 1 : 100



**Ing. Václav DOMÍNEK**  
 autorizovaný inženýr pro pozemní stavby  
 zřetel v oboru statika a stavebnictví  
 POŽÁRNÍ, POŠKODY, PROJEKCE  
 IČO: 140 31 19, DIČ: CZ55617238  
 Lidského údolí 152, 623 00 BRNO  
 telefon: 608 935 045  
 e-mail: VáclavDominek@seznam.cz

*Dominek*



Posouzení opěrné stěny do svahu vestavěném sklípku patřícímu k domu Kamenná čtvrť 128, Brno, která byla průzkumu nepřístupná, je dle dohody s objednatelem nahrazeno sdělením majitelky RD Kamenná čtvrť 128, Brno pí.Šuránové, které objednateli písemně sdělila.

Citace z postoupeného sdělení = podkladu: " ... co se týče sklepu, tak ten má funkci opěrnou. ... Je to řešené jako ztracené bednění a pod ním je železobetonový základ s armaturou cca půl metru pod základy domu. Ve ztraceném bednění je armovací železo (pruty se dávaly vodorovně a svisle). ... K vašim dotazům - sklep má funkci opěrné zídky, tudíž by se neměla provalit stěna vahou nové opěrné zdi."

## 5. NÁVRH:

### Terén:

Tvar a geometrie svahu jsou zachyceny na Schematickém řezu.

Zemina terénu byla prozatímně opatrně odhadnuta a zatříděna jako F 1, šterkovitá, měkké konzistence,  $R = 250 \text{ kPa}$

#### **F1-MI**

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	totální
Soudržnost zeminy :	$c_u = 65,00 \text{ kPa}$
Přilnavost kce-zemina :	$a = 5,00 \text{ kPa}$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$

#### **Třída F5, konzistence tuhá**

Parametry zeminy	Značka	Jednotka	Hodnota
Poissonovo číslo	$\nu$	[-]	0,4
Objemová tíha	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	20,0
Modul přetvárnosti	$E_{def}$	[MPa]	3 - 5
<b>Efektivní parametry :</b>			
Úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef}$	[°]	19 - 23
Soudržnost zeminy	$c_{ef}$	[kPa]	8 - 16
<b>Totální parametry :</b>			
Úhel vnitřního tření	$\varphi_u$	[°]	0
Soudržnost zeminy	$c_u$	[kPa]	60
<b>Výpočtová pevnost :</b>			
Šířka základu < 3,0 m	$R_d$	[kPa]	150
Koef. strukturní pevnosti	$m$	[-]	0,2
pro $E_{def} < 4$ , nepřekonsolidovaná	$m$	[-]	0,1

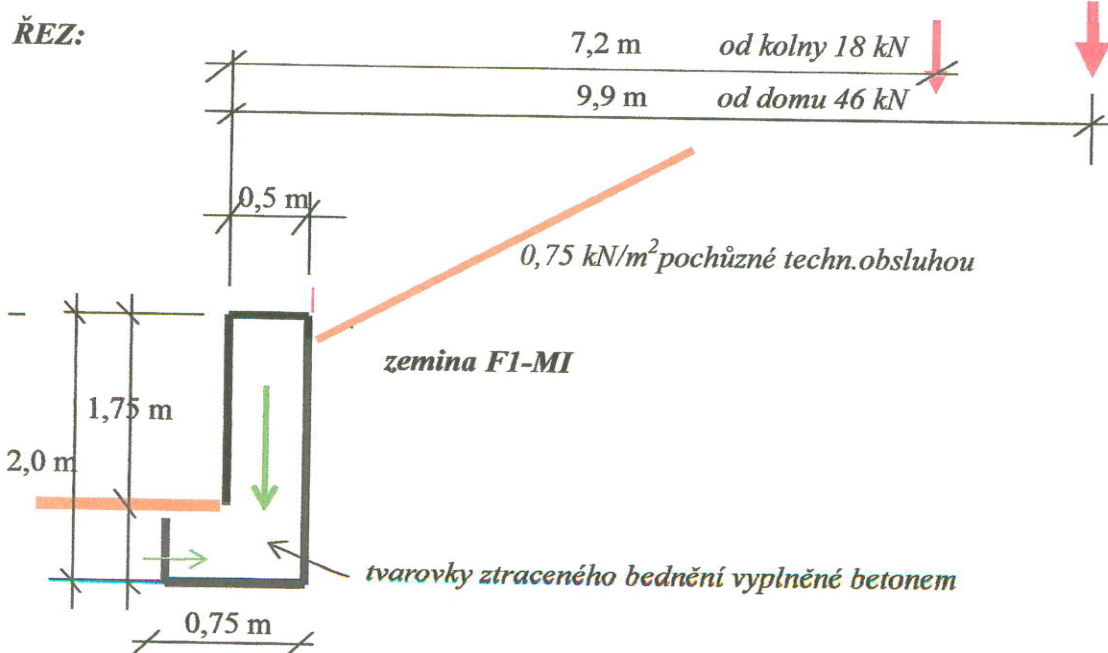
Hladina spodní vody vzhledem k charakteru svahu není předpokládána.

Zatížení:

- Na opěrnou zeď budou působit zejména šikmé boční síly od samotného svahu.
- Na opěrnou zeď bude působit i zatížení od eventuálního pohybu osob bez mechanismů provádějících například údržbu zeleně na svahu. To je zde stanoveno dle ČSN EN 1991-1-1 Tab.6.10 pro střechy kategorie H,  $q_K = 0,75 \text{ kN/m}^2$ ,  $Q_K = 1,0 \text{ kN}$  dle národní přílohy (jelikož je to větší zatížení než zatížení sněhem - redukované koeficientem tvaru, uvažujeme pouze zatížení techn. obsluhou)
- výše na svahu působí i stálé zatížení od existujících staveb, které je odhadnuto a výpočtově vyjádřeno jako osamělé břemeno 18 kN (od přízemní kolny a její střechy) a osamělé břemeno 45 kN (od obvod. zdi dvoupodlažního domku).

Tvar a materiál opěrné zdi na výšce zadržovaného terénu 1,6 m:

Jedná se o tížnou zeď působící svou hmotností. Pro výstavbu zdi budou použity (i s ohledem na dopravu v úzkých uličkách a manipulaci, stejně jako postupnou výstavbu) betonové tvarovky "ztraceného bednění" tj. rozměrů 500 x 250 x 250 mm (např. DITON ZB 25, CS BETON TB25 atd.). Zeď bude mít základ vyskládaný z těchto tvarovek na šířku 750 mm a výšku 250 mm, na němž bude postavena stěna šířky 500 mm na celkovou výšku 1,6 m. Tvarovky vyplnit betonem C20/25 se svislou betonářskou výztuží v každé tvarovce 2 pruty B500A  $\phi 12$ .



## 6. POSOUZENÍ:

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,95	24,54	0,49	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,44	-0,10	0,00	0,14	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	10,92	-0,40	0,27	0,75	1,350	1,350	1,000
techn.obsluha	0,69	-0,61	0,03	0,76	1,500	1,500	1,500
od kolny	0,00	-2,00	0,00	0,77	0,000	0,000	1,500
od RD K.4.119	0,00	-2,00	0,00	0,77	0,000	0,000	1,500

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 8,73$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 6,43$  kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 16,01$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 15,09$  kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 54,33 kPa

#### POSOUZENÍ:

##### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	1,15	33,56	11,18	0,046	49,34
2	3,59	25,10	15,09	0,191	54,33

##### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1,90	24,95	10,92

## DIMENZOVÁNÍ:

### Posouzení dřívku zdi

Výška průřezu  $h = 0,50$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 220,59$  kN/m  $> 9,92$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 2159,76$  kN/m  $> 20,41$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 5,09$  kNm/m  $> 3,05$  kNm/m  $= M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti patky - 1.MS

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 256,91$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 16,16$  kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE



**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,058 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,058 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 104,79 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 15,09 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

**Sednutí a natočení základu - výsledky**

**Tuhost základu:**

Průměrný modul přetvárn.  $E_{def} = 7,48 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=148,61$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,29$ )

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,017 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,017 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu  $= 0,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 0,22 \text{ m}$

Natočení ve směru  $x = 0,000 \text{ (tan*1000); (0,0E+00 °)}$

Natočení ve směru  $y = 0,000 \text{ (tan*1000); (0,0E+00 °)}$

**Dimenzování patky:**

ve směru **x: 48 vložek profilu 12** (do každé svislé tvárnice 2 ks)  $A_{NUT} = 1591,2 \text{ mm}^2 < A_{ZAD} = 5428,7 \text{ mm}^2 \dots \text{VYHOVUJE (29,3\%)}$

ve směru **y: 0 vložek**  $A_{NUT} = 0 \text{ mm}^2 < A_{ZAD} = 0 \text{ mm}^2 \dots \text{VYHOVUJE (0\%)}$

protlačení  $\dots \text{VYHOVUJE (3,4 \%)}$

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 303,04 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 461,99 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 3209,21 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 4447,73 \text{ kNm/m}$

Využití :  $72,2 \%$

Stabilita svahu **VYHOVUJE**

**NAVRŽENÁ OPĚRNÁ ZEĎ VYHOVUJE !!!**

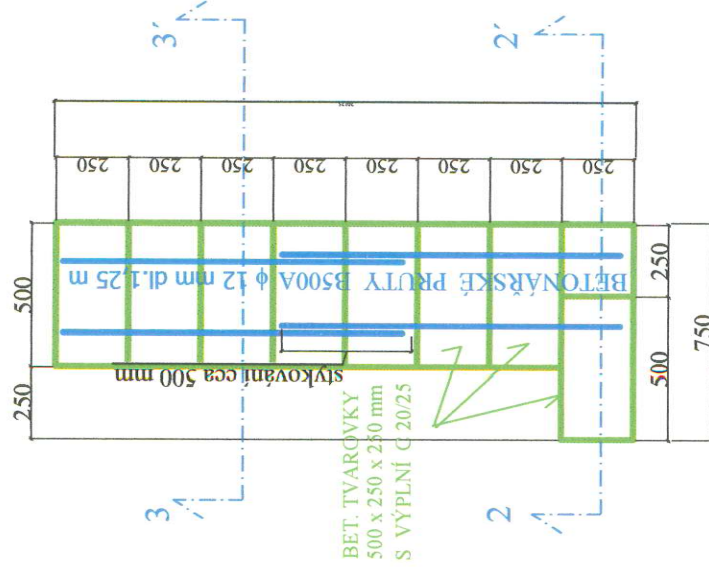
s určitou mírou bezpečnosti nutnou s ohledem na hrubé  
(negeodetické) zaměření situace a odhad geologických poměrů.



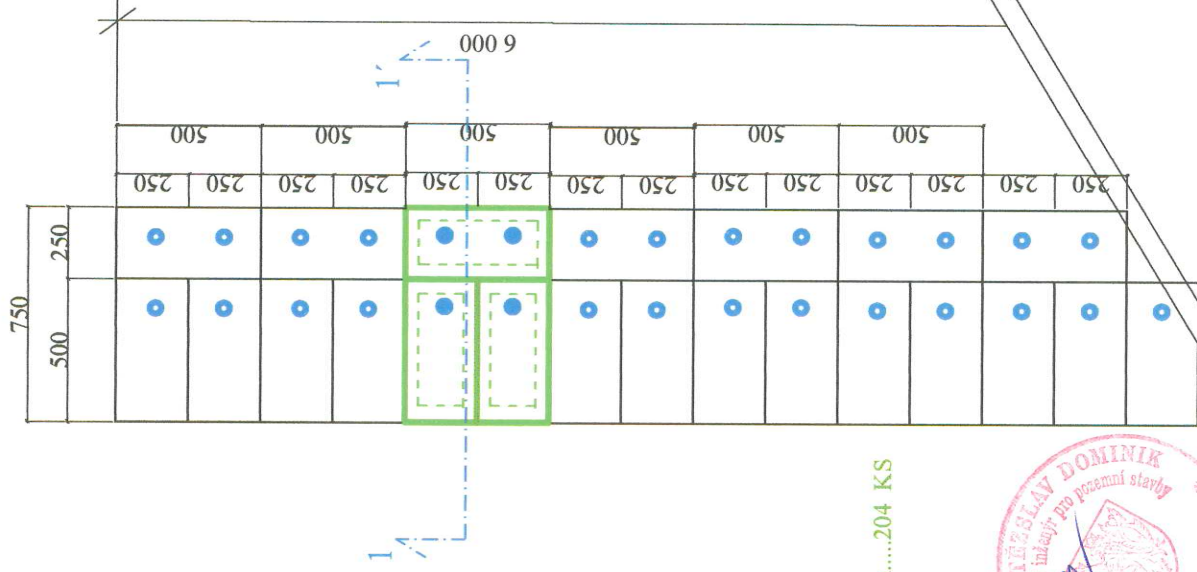


# ŘEZY NOVOU OPĚRNOU ZDÍ

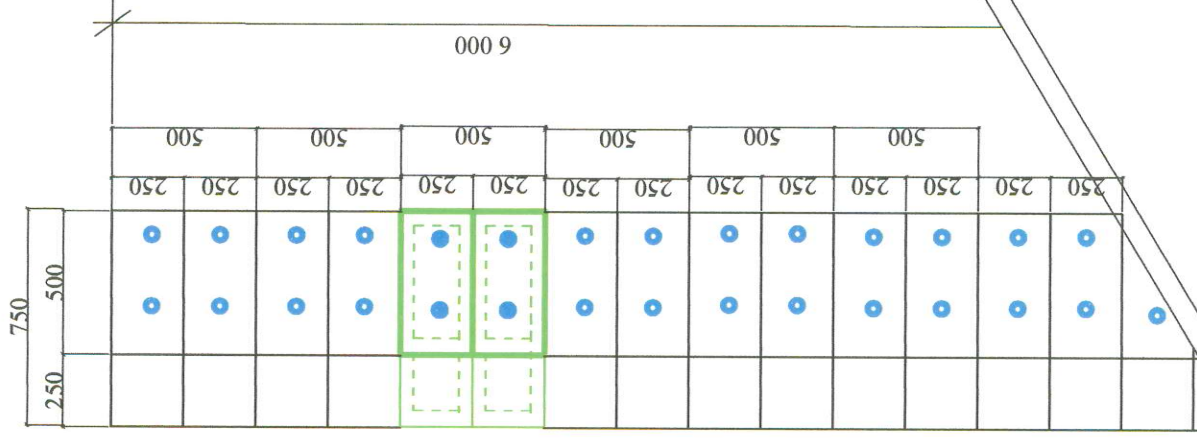
SVISLÝ ŘEZ 1 - 1'



VODOROVNÝ ŘEZ 2 - 2'



VODOROVNÝ ŘEZ 3 - 3'



## VÝPIS MATERIÁLU NA CELOU ZEď

TVAROVKY ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ 500 x 250 x 250 mm.....204 KS

BETONÁŘSKÉ PRUTY B500A  $\phi$  12 mm dl. 1,25 m..... 96 KS

BETON C 20/25 PRO VÝPLŇ TVAROVEK.....3,1 m<sup>3</sup>

Ing. Vítězslav DOMINIK

autORIZOVANÝ INŽENÝR PRO POZEMNÍ STAVBY  
zastupce v oboru statika a stavebnictví  
PRŮŽKOVY, POČKOVY, PROJEKCE  
IČO: 140 31 148, DIČ: CZ5510238

Libušino údolí 152, 622 00 BRNO

mobit: 603 905 045

e-mail: VitezslavDominik@seznam.cz



## **7. POSTUP PRÁCE:**

Předesíláme, že veškerá doprava materiálu bezprostředně na místo bude muset být vykonávána bez automobilů, jelikož přístupové uličky jsou úzké a klikaté (viz.SITUACE na str.3)).

- Stávající cihelnou stěnu ručně odbourávat a to na šířku 1 m, nejlépe rovnou od stávající pěšiny.
- upravit hloubku základové spáry tak, aby její základová patka byla zepředu zcela a trvale zahrnuta zeminou a aby koruna opěrné stěny mírně vyčnívala nad přilehlý stávající svah (to bude tvořit alespoň minimální atiku proti sesuvu drobných kamínků ze svahu apod.)
- základovou spáru nechat posoudit stavebním geologem, který odborně porovná charakteristiky zeminy uvažované v oddílu 6. POSOUZENÍ a realitu.
- základovou spáru srovnat do roviny a usadit prvních 6 tvarovek základu opěrné zdi na délku opěrné zdi 1 m v poloze dle naznačení na vodorovném řezu 2 - 2'.
- osadit prvních 8 prutů svislé výztuže B500A  $\phi$  12 mm v délce 1,25 m a tvarovky vyplnit betonem C 20/25
- osadit 2. vrstvu tvarovek v počtu 4 ks v poloze naznačené ve vodorovném řezu 3 - 3' a vyplnit betonem C 20/25.
- stejným způsobem postupovat s dalšími vrstvami (u 4.a 5.vrstvy osadit další svislé pruty, aby došlo k jejich napojení stykováním v délce cca 0,5 m.
- po vybudování opěrné stěny na její délku 1 m, ji lze z rubu (a základovou patku i zepředu !!!) zahrnout.
- vybourat další metr stávající opěrné zdi a celý postup zopakovat.
- až bude vybudována opěrná zeď vybudována v délce 6 m, přilehlé terény hrubě upravit, zarovnat hráběmi.

### **POZNÁMKA:**

- vodorovné provázání nějakou výztuží není v tomto případě nezbytné, statické působení spočívá jednotlivých svislých "pilířích" bočního tvaru L vzdorujících příslušnému bočnímu tlaku zeminy. Dodržet však rovinu celkové lící strany !
- mezi "pilíři" mohou být škvíry v šíři řádově několika milimetrů, které umožní přirozené odvodňování svahu, aniž by za opěrnou stěnou vznikala nasáklý prostor náchylný na roztahování mrazem.

Ing.Vítězslav Dominik A.I.

