

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2017

Bc. Michaela Böhmová



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Böhmová Jméno: Michaela Osobní číslo: 395603

Zadávací katedra: K126 - Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Projektový management a inženýring

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Tvorba rozpočtových ukazatelů - opěrné zdi

Název diplomové práce anglicky: Formation of budget indicators - retaining walls

Pokyny pro vypracování:

Rozdělení opěrných konstrukcí z pohledu technologického a materiálového

Tvorba rozpočtových ukazatelů

Jednoduchý nástroj pro tvorbu rozpočtových ukazatelů

Seznam doporučené literatury:

Oceňování v rámci výstavbového projektu; Autoři: Renáta Schneiderová Heraldová, Lucie Brožová, Iveta Střelcová, Michal Strnad

Kalkulace nákladů ve stavebnictví; Autoři: Renáta Schneiderová Heraldová, Iveta Střelcová, Stanislav Vitásek, Michal Strnad

Zakládání staveb; Autor: Turček Peter

Zakladanie stavieb; Autor: Hulla Jozef

Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet; Autor: Wirth Peter

Building construction handbook; Authors: Roy Chudley, Roger Greeno

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Iveta Střelcová, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 6. 10. 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 8. 1. 2017

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího diplomové práce Ing. Ivety Střelcové, Ph.D.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a zdrojů.

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří mé vedoucí diplomové práce Ing. Ivetě Střelcové, Ph.D. za její ochotu a odborné vedení při tvorbě diplomové práce.

V Praze dne 08. 01. 2017

Bc. Michaela Böhmová

**TVORBA ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ
- OPĚRNÉ ZDI**

**FORMATION OF BUDGET INDICATORS
- RETAINING WALLS**

ANOTACE

Diplomová práce je zaměřena na opěrné zdi, jejich představení a popis jednotlivých typů. Cílem diplomové práce je návrh nového zatřídění, tvorba rozpočtových ukazatelů opěrných zdí včetně návržení jednoduchého kalkulačního modelu.

ANNOTATION

Master's thesis is focused on retaining walls, their presentation and description of each type. The aim of the master's thesis is to design a new classification, create budget indicators of retaining walls including design of a simple calculation model.

KLÍČOVÁ SLOVA

Opěrná zeď, rozpočtový ukazatel, základní rozpočtový náklad, vedlejší rozpočtový náklad, klasifikace stavebních objektů, konstrukčně materiálová charakteristika.

KEY WORDS

Retaining wall, budget indicator, basic budgetary costs, minor budgetary costs, classification of construction objects, construction material characteristics.

OBSAH:

1.	ÚVOD	- 8 -
2.	OPĚRNÉ KONSTRUKCE	- 9 -
2.1.	ZDI GRAVITAČNÍ.....	- 10 -
2.1.1.	Suché kamenné zdi	- 10 -
2.1.2.	Kamenné zdi – zděné na maltu	- 11 -
2.1.3.	Gravitační zdi z prostého betonu.....	- 12 -
2.1.4.	Zdi z tvarovek.....	- 12 -
2.2.	ZDI ÚHLOVÉ	- 17 -
2.3.	GABIONY	- 18 -
2.3.1.	Historie gabionu	- 18 -
2.3.2.	Popis, vlastnosti a výhody použití.....	- 18 -
2.3.3.	Realizace	- 19 -
2.3.4.	Typy gabionů.....	- 20 -
2.4.	POSOUZENÍ OPĚRNÝCH KONSTRUKCÍ.....	- 24 -
3.	ZAHRADNÍ ZÍDKY.....	- 25 -
3.1.	FUNKCE ZAHRADNÍCH ZÍDEK.....	- 25 -
3.1.1.	Volně stojící zídka.....	- 25 -
3.1.2.	Opěrná zídka	- 25 -
3.2.	STAVEBNÍ TECHNOLOGIE A MATERIÁLY	- 26 -
3.2.1.	Suchá zídka z betonových tvárnic	- 26 -
3.2.2.	Kamenná suchá zídka	- 27 -
3.2.3.	Lité betonové zídky	- 28 -
3.2.4.	Kamenné zídky s betonovou zadní stěnou	- 29 -
3.2.5.	Betonový prefabrikát ve tvaru L	- 30 -
3.2.6.	Zděné zídky z vápeno-pískových nebo mrazuvzdorných cihel.....	- 31 -
3.3.	STAVEBNÍ NÁKLADY	- 31 -
3.3.1.	Náklady na zemní práce	- 31 -
3.3.2.	Náklady na stavbu základů.....	- 31 -
3.3.3.	Náklady na vlastní zídku	- 31 -
4.	LEGISLATIVA.....	- 32 -
5.	ROZPOČTOVÉ UKAZATELE OPĚRNÝCH ZDÍ	- 34 -
5.1.	ÚRS PRAHA, a.s.....	- 35 -
5.1.1.	O společnosti	- 35 -
5.1.2.	Cenová soustava ÚRS	- 35 -

5.2.	RTS, a.s.....	- 36 -
5.2.1.	O společnosti	- 36 -
5.2.2.	Cenová soustava RTS DATA	- 36 -
5.3.	Porovnání rozpočtových ukazatelů ÚRS PRAHA, a.s. a RTS, a.s.....	- 37 -
6.	VYBRANÉ OPĚRNÉ ZDI PRO TVORBU ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ.....	- 39 -
6.1.	Suchá kamenná zeď	- 39 -
6.2.	Kamenná zeď – zděná na maltu.....	- 40 -
6.3.	Úhlová zeď	- 41 -
6.4.	Gabiony	- 43 -
6.5.	Zeď z betonových tvárnic – systém BS-FLOR	- 45 -
6.6.	Zeď z betonových tvárnic – systém STAVOBLOCK.....	- 47 -
7.	TVORBA ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ.....	- 49 -
7.1.	Nové zatřídění opěrných zdí.....	- 50 -
7.2.	Nové rozpočtové ukazatele opěrných zdí	- 53 -
8.	JEDNODUCHÝ KALKULAČNÍ MODEL.....	- 60 -
9.	ZÁVĚR.....	- 62 -
10.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	- 63 -
11.	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	- 64 -
12.	SEZNAM PŘÍLOH	- 65 -

1. ÚVOD

Hlavním cílem diplomové práce je navržení nového zatřídění a vytvoření nových rozpočtových ukazatelů opěrných zdí. Jednotlivé typy opěrných zdí budou vybrány na základě nových trendů a nejvíce používaných opěrných zdí k rodinným domům v České republice.

Diplomová práce je zaměřena na opěrné zdi k rodinným domům, tedy na koncového zákazníka, záměrně. Jelikož na trhu stále přibývají konstrukce opěrných zdí, které lze stavět svépomocí. Tato diplomová práce bude sloužit k propočtu nákladů na výstavbu takové opěrné zdi.

Na základě tohoto předpokladu, bude dalším cílem vytvoření jednoduchého kalkulačního modelu pomocí programu Microsoft Excel. Který koncovému zákazníkovi usnadní propočet nákladů. Tento model bude vycházet z nových rozpočtových ukazatelů, které budou vytvořeny na základě položkových rozpočtů, zpracovaných v kalkulačním programu KROS 4.

V první části diplomové práce budou obecně popsány opěrné zdi, jejich typy a způsoby výstavby. Konec této části bude zaměřen již na zahradní zidky a jejich typy. Druhá část bude zaměřena na současné rozpočtové ukazatele opěrných zdí uváděné společnostmi RTS, a.s. a ÚRS PRAHA, a.s. a jejich porovnání. Třetí část bude věnována vybraným opěrným konstrukcím pro tvorbu rozpočtových ukazatelů. V předposlední části bude navrženo nové zatřídění opěrných zdí, které bude vycházet z Klasifikace stavebních objektů (KSO), následně budou vytvořeny nové rozpočtové ukazatele. Poslední část diplomové práce bude zaměřena na tvorbu a popis jednoduchého kalkulačního modelu, který bude realizován na základě nových rozpočtových ukazatelů.

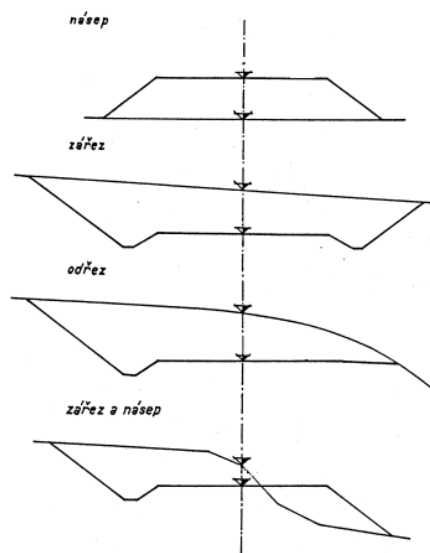
2. OPĚRNÉ KONSTRUKCE

„Klasické opěrné zdi jsou velmi starým stavebním prvkem, který byl často spojován s ochranným opevněním lidských obydlí, později i vojenských pevností.“¹ Nyní se používají pro zadržení soudržné a nesoudržné zeminy.

Setkáváme se s nimi prakticky ve všech oborech stavebního inženýrství. Největší využití mají v dopravních stavbách, dále ve vodohospodářském stavitelství i v pozemních stavbách. Jejich funkcí je zajištění svahu proti sesuvu a podepření zemních těles, které jsou ve větším úhlu, než je úhel vnitřního tření zeminy. Hlavním důvodem proč se opěrné konstrukce realizují, je snížení objemu stavebních prací. Tím dochází ke snížení nákladu na realizaci celé stavby.

Typy zemních těles:

- Násyp – zemní těleso vytvořené nasypáním a zhutněním zeminy (horniny) do předepsaných rozměrů.
- Zářez – zemní těleso vzniklé vytěžením a odstraněním rostlé zeminy (horniny) do úrovně zemní pláně.
- Odřez – zemní těleso, které je v příčném řezu po jedné straně zářezem a po druhé násypem.
- Kombinace zářezu a násypu.



Obrázek 1: Typy zemních těles

Zdroj: *Základy silniční a městské dopravy* [online]. [cit. 2016-06-12]

Dostupné na WWW:
<http://kds.vsb.cz/mhd/zaklady-stabilni.htm>

Dělení opěrných konstrukcí:²

- Opěrné zdi – stavební konstrukce, do které se opírá násyp.
- Zárubní zdi – stavební konstrukce, která podepírá zářez.
- Obkladní zdi – zabezpečují skalní zářezové svahy proti vypadávání kamenů (ochrana před zvětráváním).
- Gabiony – používají se k různým stavebním účelům.

¹ TURČEK, Peter. *Zakládání staveb*. Bratislava: Jaga, 2005. Architektura, stavebnictví, bydlení. ISBN 80-807-6023-3.

² RADIMSKÝ, Michal. *Projektování pozemních komunikací: Opěrné a zárubní zdi*. Brno, 2007.

2.1. ZDI GRAVITAČNÍ

Gravitační opěrné zdi působí proti tlaku zeminy pouze vlastní tíhou. Proto je požadovaná velká hmotnost, která znamená i značné rozměry. Všechny opěrné zdi musí být za rubem odvodněny a jejich základová spára v nezámrné hloubce.

2.1.1. Suché kamenné zdi

Tento typ zdi vzniká skládáním kamene na sucho bez spojovacího materiálu. Díky omezené výšce se nepoužívá na náročnější konstrukce. Uplatnění je především v zahradní architektuře z důvodu použití kamene jako dekorativního prvku. Kamenná zeď může být prosypávána zeminou, do které se následně osazují okrasné rostliny, které zpevňují konstrukci a nahrazují tak maltu.

„Zídky z přírodního kamene stavěné nasucho jsou levné a jako technicky nenáročný betonový základ většinou nepotřebují; vystačíme u nich se zapuštěním spodních kamenů do země. Pokud by ovšem svou výškou ohrožovaly vlastní stabilitu, což se týká obvykle zídek vyšších než 60 cm, pak bude základ nutný.“³

Pro suché kamenné zídky se používají tyto druhy kamene: pískovec, žula, břidlice a vápenec.



Obrázek 2: Suchá kamenná zeď

Zdroj: skalničky [online]. [cit. 2016-06-12]

Dostupné na WWW: <http://www.skalničky.cz/skalky.php>



Obrázek 3: Osázená suchá kamenná zeď

Zdroj: stavíme dům – opěrné zídky [online]. [cit. 2016-06-12]

Dostupné na WWW: <http://www.stavimedum.cz/op%C4%9Brn%C3%A9-z%C3%ADdky/>



Obrázek 4: Suchá kamenná zeď – pohled

Zdroj: depositphotos – suché kamenné zdi [online]. [cit. 2016-06-12]

Dostupné na WWW: <http://cz.depositphotos.com/28989255/stock-photo-dry-stone-wall.html>

³ Stavíme dům: Opěrné zídky [online]. 2014 [cit. 2016-09-30].

Dostupné z: <http://www.stavimedum.cz/op%C4%9Brn%C3%A9-z%C3%ADdky/>

2.1.2. Kamenné zdi – zděné na maltu

Tento typ kamenných zdí vzniká zděním na cementovou maltu nebo jiný spojovací materiál. Základním materiálem je především kámen, který může být lomový nebo opracovaný do tvarů. Nejčastěji používaný typ opracovaných kamenů je haklíkové zdivo, kyklopské zdivo a jiné. Kromě kamene se k vyzdívání používají prvky jako jsou cihly, horniny (pískovec, opuka, vápenec, břidlice) a prefabrikované betonové prvky.

Pro celistvost a odolnost je důležité, aby konstrukce byla správně vyspárována. Tloušťka spár se pohybuje v rozmezí 15–40 mm.

Tyto opěrné konstrukce se používají především pro čela propustků, mostní křídla a u historických staveb.



Obrázek 5: Kamenná zed'

Zdroj: Rlstav – Opukové a kamenné zdi [online]. [cit. 2016-06-12]

Dostupné na WWW:

<http://www.ristav.cz/specialni-stavebni-prace/opukove-a-kamenne-zdi/>



Obrázek 6: Kamenný propustek

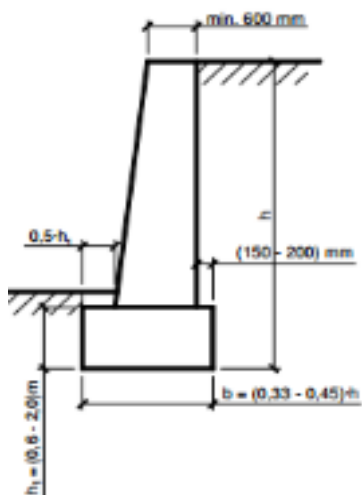
Zdroj: Posázavský pacifik [online]. [cit. 2016-09-30]

Dostupné na WWW:

https://www.pacifikem.cz/?inc=212_rat_foto&foto_id=6

2.1.3. Gravitační zdi z prostého betonu

Patří mezi nejčastěji používané konstrukce spolu s gabiony a úhlovými zdmi. Jejich nevýhoda oproti úhlovým zdem je jejich mohutný průřez, protože působí proti zatížení pouze vlastní tíhou.



„Šířka základu b je přímo úměrná výšce stěny h a navrhuje se v rozmezí $b = (0,33 \text{ až } 0,45) h$.

Výška základu je obvykle 0,6 až 2,0 m a jeho vyložení na lícové straně se pohybuje okolo poloviny výšky základu. Na rubové straně se doporučuje přesah základu 50 až 200 mm. Líc zdi je skloněn v poměru 5:1 až 10:1. Rubová strana bývá svislá nebo mírně skloněná. Šířka koruny by neměla klesnout pod 0,6 m.“⁴

Obrázek 7: Gravitační zeď z prostého betonu

Zdroj: TURČEK, Peter. *Zakládání staveb*. Bratislava: Jaga, 2005. *Architektura, stavebnictví, bydlení*. ISBN 80-807-6023-3.

2.1.4. Zdi z tvarovek

Vyztužené opěrné stěny z betonových tvarovek jsou velice jednoduché na realizaci. Jejich výstavba nevyžaduje speciální kvalifikaci, stavbu mohou provádět pouze zaškolení pracovníci. Pro realizaci nejsou nutné zvláštní mechanismy. Manipulace s betonovými prvky je jednoduchá.



Jednou z hlavních předností stěn z betonových prvků je i jejich estetika. Při návrhu stěny lze vybírat mezi různými barvami, tvary a povrchovými úpravami. Kromě toho lze zabudovat betonové prvky, které umožňují osázení zelení.

Obrázek 8: Opěrná zeď z tvarovek

Zdroj: české stavby: *opěrné stěny z barevných tvarovek* [online]. [cit. 2016-06-12]

Dostupné na WWW:
<http://www.ceskestavby.cz/clanky/operne-steny-z-barvenych-tvarovek-23692.html>

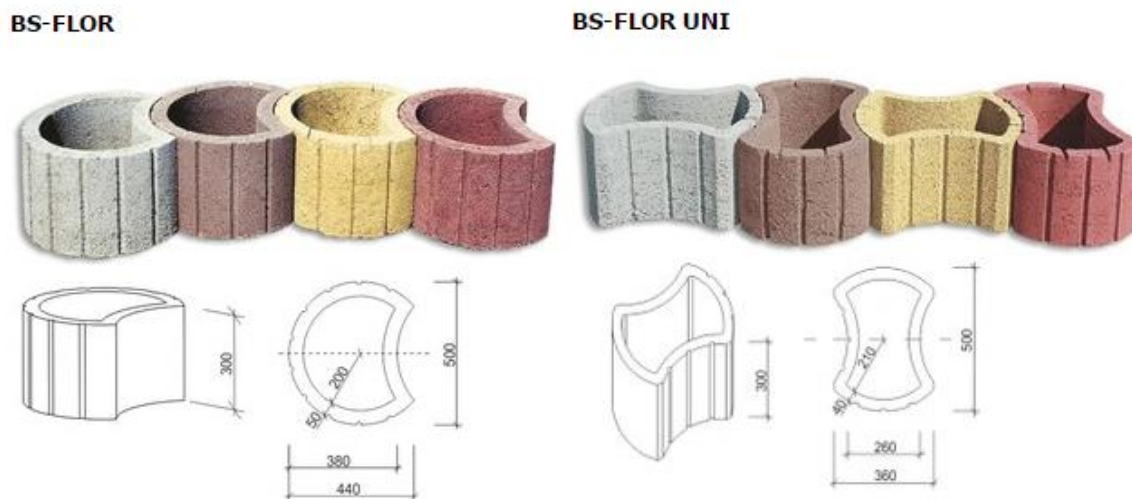
⁴ POSPÍŠIL, Jan. *Opěrné zdi*. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně. Vedoucí práce Ing. Věra Glisníková, CSc.

Další výhodou je jejich universálnost. Dnes už jsou prvky navrženy tak, aby umožnily vytvoření oblouků, a to jak vydutých, tak vypouklých s různými poloměry a zakřivením. Lze také provádět půdorysné zalomení stěn do úhlů vnitřních i vnějších.

- **Prvky suché výstavby – systém BS-FLOR:⁵**

Jedná se o betonové či liaporbetonové tvarovky, určené pro stavbu opěrných zdí, zpevněných svahů a vyrovnání menších terénních nerovností. Realizace zdí z těchto prvků neklade velké nároky, díky jejich malé hmotnosti, proto je možná stavba svépomocí. Tvar prvků zaručuje spolupůsobení sestavovaných dílců a možnost téměř jakéhokoliv zakřivení jednotlivých řad. Díky možnosti osázení zelení a výběru z několika barev tvarovek působí systém BS-FLOR velmi estetickým dojmem.

Při realizaci opěrných zdí za pomoci betonových (liaporbetonových) svahovek BS-FLOR se používá k vyplnění otvorů propustný materiál (písek, šterkopísek) a zemina, která slouží jako podloží pro osázení vegetací. Aby zemina jednotlivými tvarovkami nepropadávala, je nutné do každé svahovky vložit deskovou ucpávku.

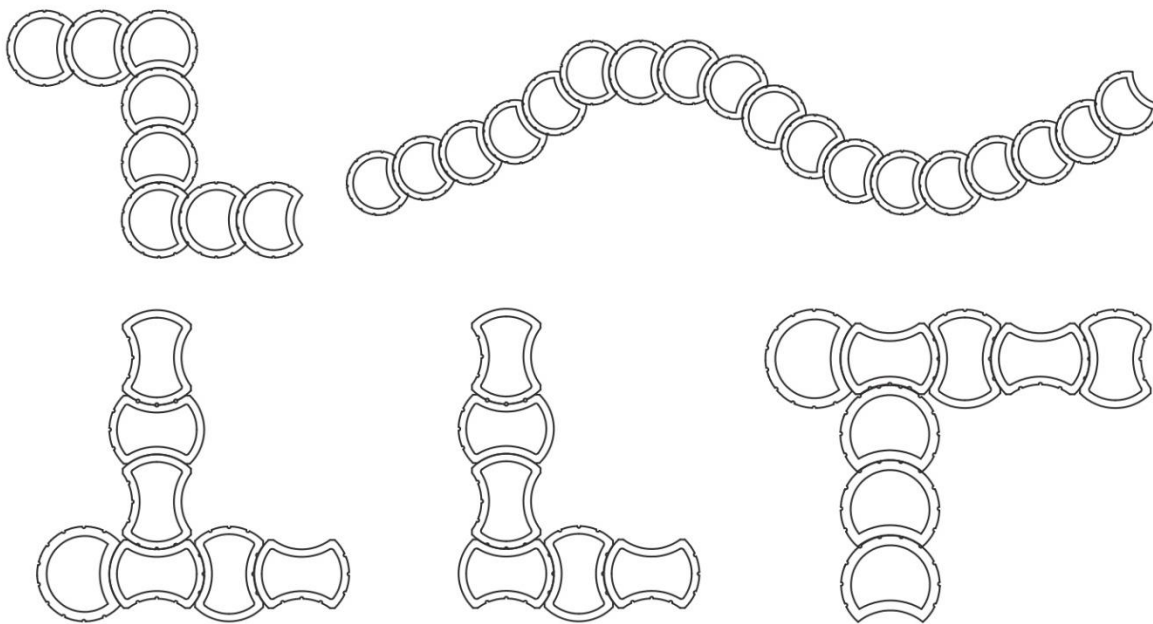


Obrázek 9: Prvky BS-FLOR

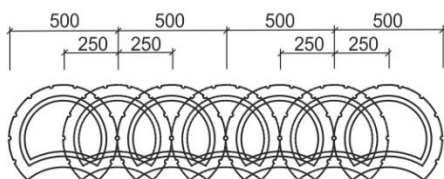
Zdroj: Komínové centrum Plánice [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: http://www.kominyplanice.cz/svahove_tvornice.html

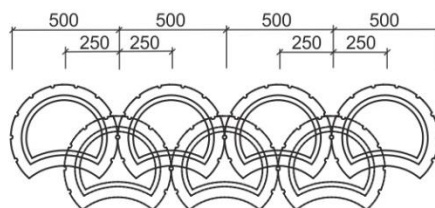
⁵ Komínové centrum Plánice: BS-FLOR [online]. [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: http://www.kominyplanice.cz/svahove_tvornice.html



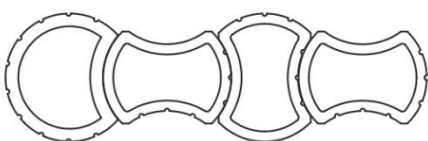
PŮDORYSNÉ ŘEŠENÍ OPĚRNÝCH A OKRASNÝCH ZDÍ



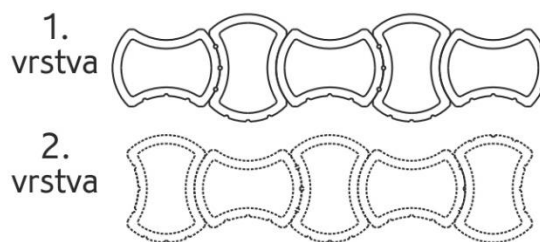
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

Obrázek 10: Půdorysné řešení zdi BS-FLOR

Zdroj: Kominové centrum Plánice [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: http://www.kominyplanice.cz/svahove_tvornice.html





- **Prvky suché výstavby – systém STAVOBLOCK:⁶**

Systém STAVOBLOCK je určen zejména pro vytváření opěrných a dělicích zdí. Skládá se z betonových pohledových prvků a ze skrytých prvků, které slouží k provázání zdi, a tedy k zvýšení její stability. Systém STAVOBLOCK je také velmi estetický, je vyráběn ve třech různých povrchových úpravách a v několika barevných variantách. Zdi mohou být různého půdorysného tvaru: přímé, zvlněné, vypouklé, vyduté nebo zalomené do vnitřních či vnějších úhlů.

Modulové opěrné zdi je možné realizovat do výšky 1,2 m. U vyšších zdí je zapotřebí návrh výztuže. Bloky systému se skládají suchou cestou bez použití malt, lepidel nebo betonu. Prvky jsou vzájemně provázány dvoutáhly, které se semknou s terénem a zamezí jakémukoliv posunu. Základem stavby je zhutněné šterkové lože.

Výhodou suché montáže je umožnění relativního posunu mezi tvarovkami, které způsobuje nerovnoměrné sedání, rozdílné zatížení a jiné vlivy. Suché spáry tak vylučují nevzhledné trhliny v ložných a styčných spárách.

Tvarovky jsou vyrobeny z vibrolisovaného vysokopevnostního betonu. Pokud je stavba opěrné zdi umístěna v běžném prostředí, je její předpokládaná životnost cca 100 let.

Stavoblock Jumbo	Stavoblock Flat
 <p>Rozměr: 400x200x100 mm (dxvxš) Rozměrová tolerance: ± 2,0 mm Pohledová plocha: štípaná, hladká broušená</p> <p>Hmotnost: 15 kg Spotřeba na 1m²: 12,5 ks Množství na paletě: 96 ks Hmotnost palety vč.obalu: 1450 kg</p>	 <p>Rozměr: 400x100x100 mm (dxvxš) Rozměrová tolerance: ± 2,0 mm Pohledová plocha: štípaná, hladká broušená</p> <p>Hmotnost: 7 kg Spotřeba na 1 m²: 25 ks Množství na paletě: 192 ks Hm. palety vč.obalu: 1385 kg</p>
Stavoblock Pony	Stavoblock Standard
 <p>Rozměr: 200x100x100 mm (dxvxš) Rozměrová tolerance: ± 2,0 mm Pohledová plocha: štípaná, hladká broušená</p> <p>Hmotnost: 3,4 kg Spotřeba na 1m²: 50 ks Množství na paletě: 384 ks Hmotnost palety vč.obalu: 1325 kg</p>	 <p>Rozměr: 200x200x100 mm (dxvxš) Rozměrová tolerance: ± 2,0 mm Pohledová plocha: štípaná, hladká broušená</p> <p>Hmotnost: 6,5 kg Spotřeba na 1 m²: 25 ks Množství na paletě: 192 ks Hm. palety vč.obalu: 1270 kg</p>

Obrázek 11: Prvky STAVOBLOCK I

Zdroj: Katalogový list STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: <http://www.novabrik.cz/file/3540/katalogovy-list-stavoblock.pdf?v=20160623102632>

⁶ Novabrik: Opěrné zdi STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://www.novabrik.cz/operne-zdi>



Obrázek 12: Prvky STAVOBLOCK 2

Zdroj: Katalogový list STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: <http://www.novabrik.cz/file/3540/katalogovy-list-stavoblock.pdf?v=20160623102632>

- **Prvky mokré výstavby:**

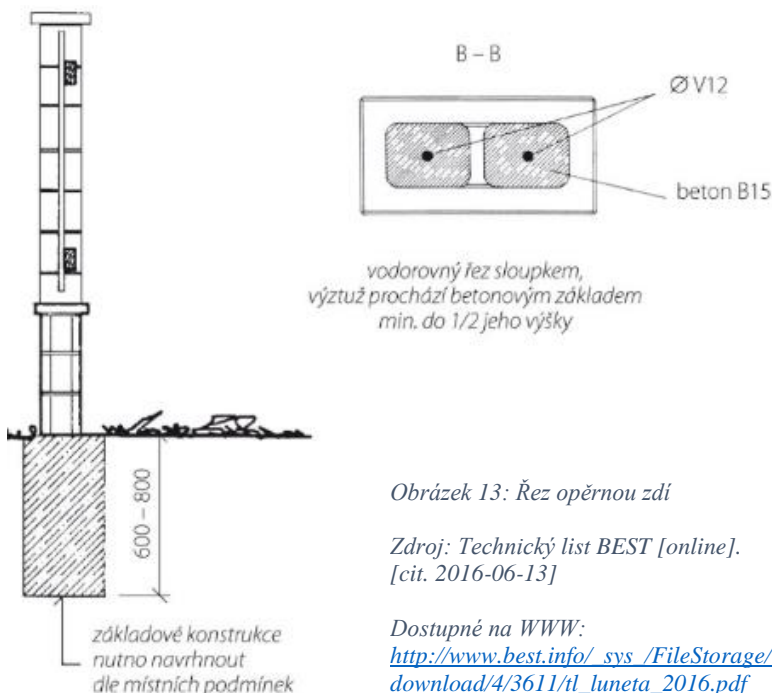
Betonové prvky se osazují na betonový základový pas, jehož základové spára se nachází v nezámrazné hloubce. Tvarovky se osazují do cementové malty. Kladou se na sebe na vazbu a po vyzdění se do dutin tvarovek vloží ocelové pruty a dutiny se vyplní betonem.



Obrázek 14: Ztracené bednění

Zdroj: Stavby Bureš [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW: <http://stavby-bures.cz/2014/04/montaz-operne-zdi-ze-ztraceneho-bedneni/>



Obrázek 13: Řez opěrnou zdí

Zdroj: Technický list BEST [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW: http://www.best.info/_sys_/FileStorage/download/4/3611/il_luneta_2016.pdf

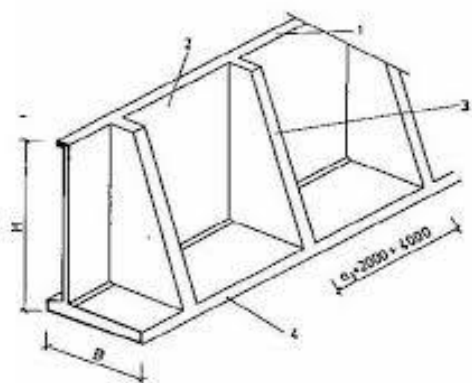
2.2. ZDI ÚHLOVÉ

„Vyztužené betonové opěrné konstrukce, které pro přenos zatížení využívají nejen svoji tíhu, ale využívají i tíhy zeminy působící na základ stěny. Množství betonu tak může výrazně poklesnout a stěny se stávají ekonomičtější.“⁷

Navrhují se výhradně ze železobetonu, jelikož v tomto případě jsou zeď i základ namáhány na ohyb. Mezi výhody patří rychlá a snadná montáž bez nutnosti náročného bednění.

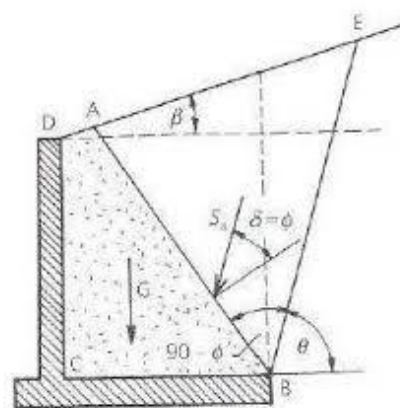
Používají se jako opěrné a dělicí stěny pro zásyp zeminou, jako dělicí stěny silážních žlabů nebo také jako dělicí stěny u skladových boxů sypkých hmot.

U úhlových zdí vyšších než 5 m se provádí ztužení pomocí svislých žebér. Vzdálenost žebér se pohybuje od 2 do 4 m.



Obrázek 16: Úhlová zeď se svislými žebry

Zdroj: HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.



Obrázek 15: Úhlová zeď

Zdroj: HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.

⁷ TURČEK, Peter. *Zakládání staveb*. Bratislava: Jaga, 2005. Architektura, stavebnictví, bydlení. ISBN 80-807-6023-3.

2.3. GABIONY

2.3.1. Historie gabionu

„Slovo gabio pochází z italského a v překladu znamená klec. První zmínky o gabionech bychom mohli najít před 7000 lety v Egyptě. Zde se gabiony využívaly k tomu, aby zamezily erozím na březích řeky Nil. V tehdejší době nevypadaly tak, jak je známe dnes. Jednalo se o proutěné koše naplněné zeminou.

Posléze se začaly využívat jako ochranné prvky pro vojenské účely v Číně a při Občanské válce v Americe. Také Leonardo da Vinci měl svůj podíl na vývoji gabionů, tzv. Leonardovy koše byly použity pro stavbu hradu San Marco ve městě Miláno.

První ocelové gabiony se začaly vyrábět na konci 19. století v Itálii, kde byly využity při opravě břehu řeky Reno.“⁸

2.3.2. Popis, vlastnosti a výhody použití

Gabion je drátokamenný prvek ve tvaru krychle nebo kvádrů. Skládá se ze dna, bočních stěn, víka a přepážek. Základem gabionu je pozinkovaná drátěná síť, která je vyplněná přírodním nebo lomovým kamenem. Další druhem výplně může být recyklovaný stavební materiál nebo betonová drť. Používají se taky gabiony naplněné zeminou.

Gabiony mají oproti jiným opěrným konstrukcím několik výhod:

- Velký odpor proti tahům a tlakům, dobrá reakce na změnu působení sil.
- Rychlá a suchá výstavba – okamžitá statická funkce.
- Použití přírodních a recyklovatelných materiálů z místních zdrojů – cenová dostupnost.
- Recyklovatelnost – možnost odstranění a zpětného využití materiálu.
- Šetrnost k životnímu prostředí – vhodné i do CHKO a NP.
- Možnost přizpůsobení tvaru k terénu.
- Pohlcojí okolní hluk.
- Dobrá propustnost konstrukce.
- Nekorodují.
- Montáž je možné provádět i v zimním období – suchý proces.

⁸ *Historie gabionu* [online]. Benešov, 2016 [cit. 2016-06-13]. Dostupné z: <http://gabiony.org/historie-gabionu/>

V současné době jsou gabionové stěny nejpoužívanějším typem opěrných konstrukcí. Používají se jako zpevňovací prvky u řek, vodních nádrží a jiných vodních ploch, dále se používají jako protihlukové bariéry u silnic, dálnic a železnic. V poslední době se tento prvek využívá i v architektuře budov a zahrad.⁹



Obrázek 18: Gabiony 1

Zdroj: stavíme dům: Gabiony – moderní a flexibilní stavební prvek [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW:

<http://www.stavimedum.cz/gabiony-modern%C3%AD-a-flexibiln%C3%AD-stavebn%C3%AD-prvek/>



Obrázek 17: Gabiony 2

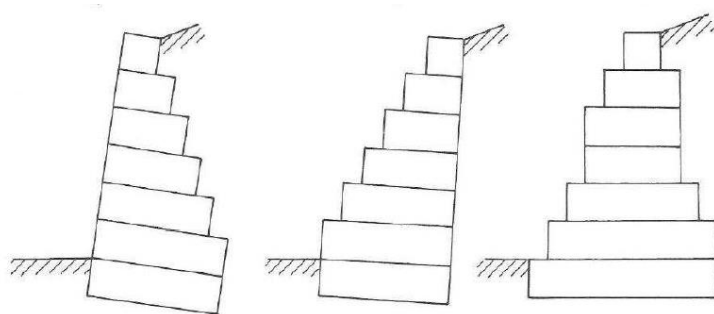
Zdroj: stavíme dům: Gabiony – moderní a flexibilní stavební prvek [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW:

<http://www.stavimedum.cz/gabiony-modern%C3%AD-a-flexibiln%C3%AD-stavebn%C3%AD-prvek/>

2.3.3. Realizace

Gabionová stěna vzniká střídavým ukládáním jednotlivých košů tak, aby byla každá styčná spára převázaná. Koše se navíc spojují ocelovými sponami, které zvyšují tuhost celé konstrukce. Líc stěny bývá ukloněn maximálně o 10° od vertikály proti svahu. Ve směru narůstající výšky stěny se gabionové koše postupně odstupňují. Odstupňování může být provedeno ze strany lícni, rubové, nebo z obou stran.¹⁰



Obrázek 19: Odstupňování gabionových stěn

Zdroj: HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.

⁹ *Gabiony - použití* [online]. Benešov, 2016 [cit. 2016-06-13]. Dostupné z: <http://gabiony.org/gabiony-n-pouziti/>

¹⁰ HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.

2.3.4. Typy gabionů¹¹

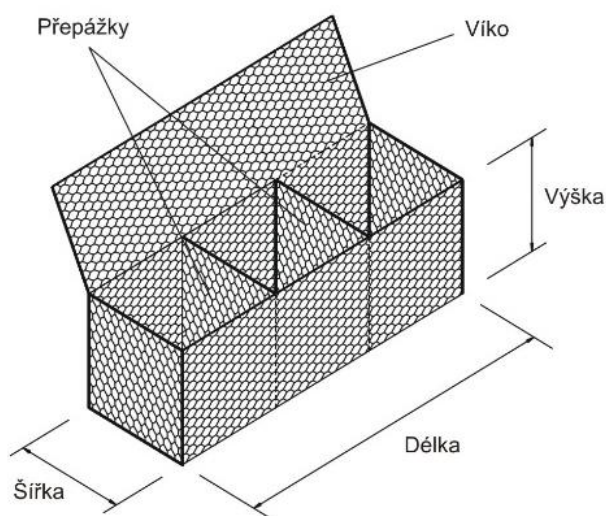
K různým stavebním účelům se používají různé typy gabionů:

a) Gabiony - drátokoše systém PSB

Použití: Opěrné a zárubní zdi,
sanace zářezů a násypů,
opevnění propustků a mostních opěr,
opevňovací prvek břehů.

Obvyklá šířka gabionu je 0,5 m a 1,0 m. Délka je násobkem 1,0 m a výška je 0,5 m nebo 1,0 m.

Pro výplň mohou být použity pouze pevné úlomky hornin nebo valouny, které nepodléhají povětrnostním vlivům, neobsahují vodou rozpustné soli a nejsou křehké (čedič, žula, pískovec, tvrdý vápenec aj.). Prázdné otvory tvoří 25 – 30% z celkového objemu klece. Frakce výplňového materiálu musí být větší než průměr ok pletiva, aby nedocházelo k vypadávání kamene. Vrchní vrstvu je možné prosypat zeminou a osázet vegetací. Kořeny přispívají ke zpevnění konstrukce.



Obrázek 20: Gabion – drátokoš

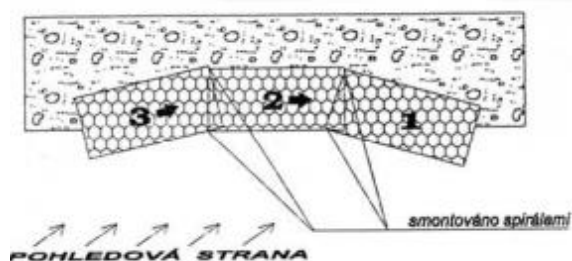
Zdroj: Gabioncentrum [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW:

<http://www.gabioncentrum.cz/products-page/pletene-gabiony-a-site-s-oky-8x10cm-a-6x8cm/pleteny-gabion-3-x-1-x-1m-dratokos/>

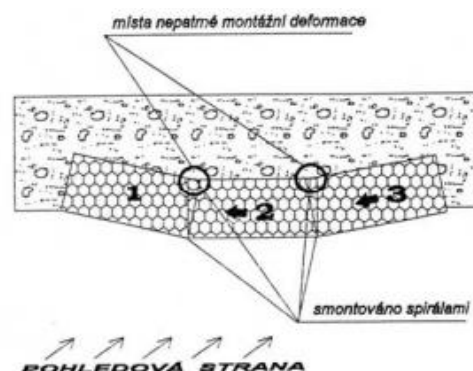
¹¹ Technologický postup TEP č. 1/2001: Gabiony, Terramesh a Green Terramesh, montáž opěrných zdí. 2004.

Drátokoše je možné ohýbat a prostříhovat, respektive vystříhnout požadovaný otvor pro instalaci potrubních vývodů, kmenů stromů, sloupků svodidel apod. Před naplnění je i možné tvarovat koše do oblouků jak vydutých tak vypuklých.



Obrázek 21: Gabion - vypuklý oblouk

Zdroj: Technologický postup TEP č. 1/2001: Gabiony, Terramesh a Green Terramesh, montáž opěrných zdí. 2004.



Obrázek 22: Gabion - Vydutý oblouk

Zdroj: Technologický postup TEP č. 1/2001: Gabiony, Terramesh a Green Terramesh, montáž opěrných zdí. 2004.

b) Gabiony – drátomatrice systém PSB

Použití: Zpevňování svahů zářezů a násypů,
zpevnění břehů,
zpevnění základové spáry pod drátokoše.



Obrázek 23: Zpevnění břehu gabionem

Zdroj: Gabion center: Pletené gabiony [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW:

<http://gabioncenter.sk/pletene-gabiony/>

Plošný stavební prvek s maximální výškou 300 mm. Vhodný výplňový materiál je shodný jako u předcházejícího gabionu – drátokoše.

c) Systém Terramesh

Použití: Stabilizace vysokých svahů a násypů

Systém Terramesh je gabion s velmi účinným vyztužováním zemin, je to v podstatě gabion – koš s kotevní sítí. Vhodný výplňový materiál je taktéž shodný s předchozími dvěma typy.

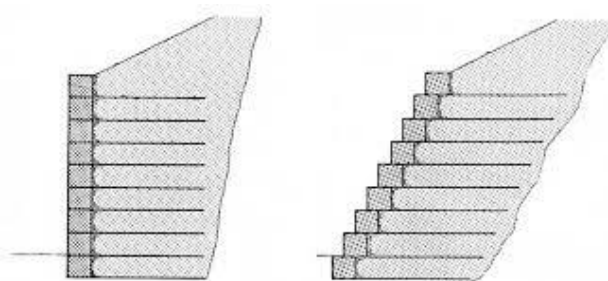


Obrázek 24: Systém Terramesh 1

Zdroj: ArchiEXPO [online]. [cit. 2016-09-30]

Dostupné na WWW:

<http://www.archiexpo.com/prod/maccaferri/product-60794-1095297.html>



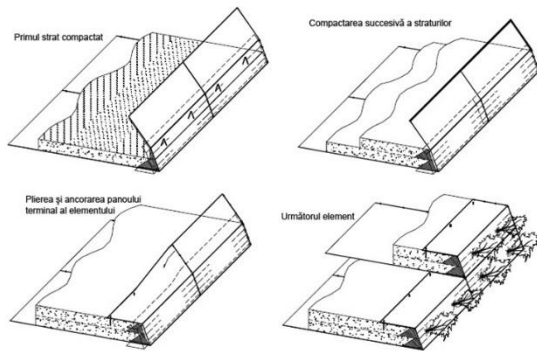
Obrázek 25: Systém Terramesh 2

Zdroj: Technologický postup TEP č. 1/2001: Gabiony, Terramesh a Green Terramesh, montáž opěrných zdí. 2004.

d) Systém Greenterramesh

Použití: Stabilizace nižších i vysokých svahů a násypů

Technologie, která nepoužívá jako výplňový materiál kamenivo. Jedná se o sendvičový prvek skládající se ze sítě, vždy poplastované. Přední lícová strana je doplněna o kokosovou textílii. Jako výplň je použita zemina vhodná a velmi vhodná pro vyztužené svahy a násypy nebo drcený recyklát s maximální frakcí 0 – 16. Vhodnost výplňových materiálů určuje projektant na základě místní geologie a zkoušek zhutnitelnosti. Plnění terrameshů vyšších než 450 mm se provádí po vrstvách. Lícovou stranu je možné zatravnit nebo osadit vegetací.



Obrázek 27: Systém Greenterramesh 1

Zdroj: iridex group: Green Terramesh [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW:
<http://www.iridexplastic.ro/en/products/geosynthetic-materials/wire-mesh-systems/green-terramesh>



Obrázek 26: Systém Greenterramesh 2

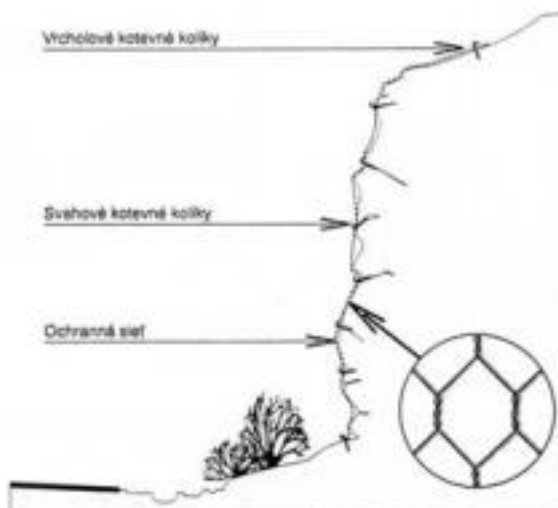
Zdroj: iridex group: Green Terramesh [online]. [cit. 2016-06-13]

Dostupné na WWW:
<http://www.iridexplastic.ro/en/products/geosynthetic-materials/wire-mesh-systems/green-terramesh>

e) Pletené sítě

Použití: Zajištění skal a prudkých kamenných svahů proti odpadávání kamenů.

Pletivo s šestiúhelníkovými oky s různými šířkami (role 25 a 50 m). Na navětralé skalní masivy se rozvinou ochranné sítě a připevní se ke stěně. V horní části se upevní vrcholovými kotevními kolíky a na svahu po 4 – 5 m svahovými kotevními kolíky. Mezi sebou se jednotlivé sítě spojí drátem nebo kroužky. Ve spodní části se sítě propletou ocelovým lanem, aby nedošlo k vypadávání kamenů.



Obrázek 28: Zajištění svahu pletenou sítí

Zdroj: Technologický postup TEP č. 1/2001: Gabiony, Terramesh a Green Terramesh, montáž opěrných zdí. 2004.

2.4. POSOUZENÍ OPĚRNÝCH KONSTRUKCÍ

Stavba opěrné konstrukce je většinou považována za jednoduchý úkol. Ale praxe a řada poruch na již realizovaných opěrných konstrukcích dokládá, že se nesmí tato stavba podcenit a to jak ve fázi projektové přípravy, tak ani ve fázi samotné realizace. Jelikož zřícená opěrná konstrukce může způsobit kromě materiálních škod i újmu na zdraví.

Opěrná konstrukce je po geotechnické a statické stránce dosti komplikovanou stavbou a jedná se o komplexní problém. Její návrh nespočívá jen v dimenzování samotné konstrukce, ale hlavně v posouzení celého svahu jako celku.

Dále jsou uvedeny faktory, které chování opěrné konstrukce ovlivňují a jejichž působení musí posoudit statik, má-li být konstrukce stabilní.

Opěrné stěny se posuzují na:¹²

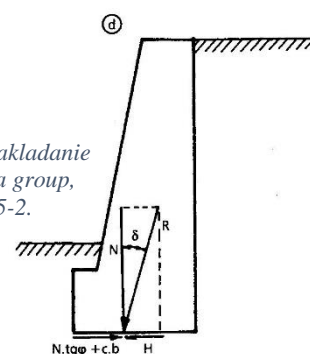
- Únosnost v základové spáře,
- sedání konstrukce,
- pootočení zdi,
- spolehlivost konstrukce proti překlpení,
- spolehlivost proti posunutí v základové spáře,
- stabilita svahu.

U gabionů se navíc posuzuje:

- Stabilita jednotlivých stupňů,
- posouzení na roztrhnutí dříku,
- únosnost tahové výztuže (pokud je navrhnutá).

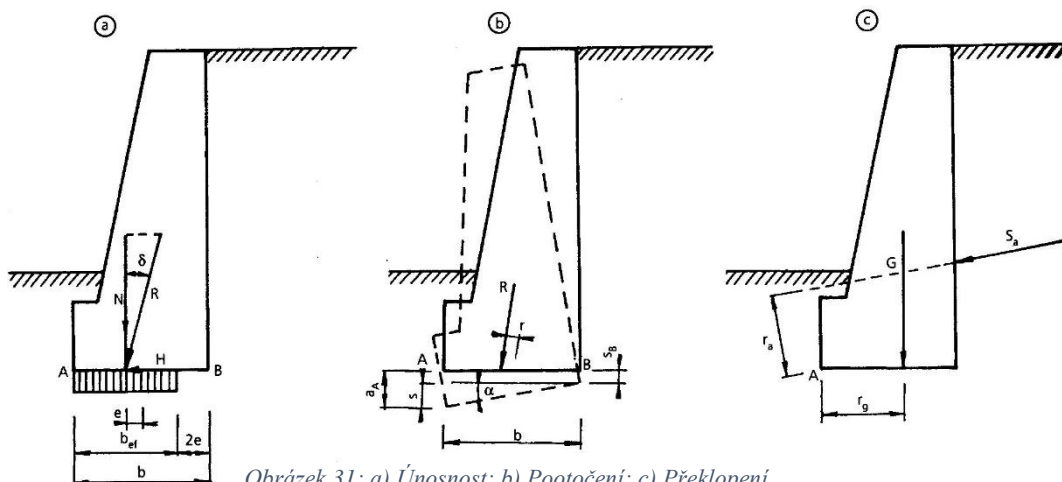
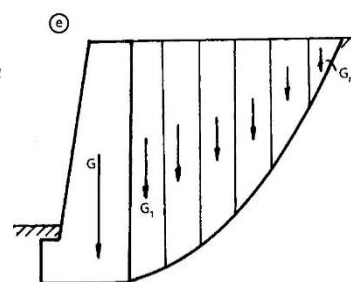
Obrázek 29: Posunutí

Zdroj: HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.



Obrázek 30: Stabilita svahu

Zdroj: HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.



Zdroj: HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.

¹² HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.

3. ZAHRADNÍ ZÍDKY

„Zahradní zídky jsou trojrozměrné stavební konstrukce. Musí být nejen stabilní a dlouhodobě plnit svoji funkci, ale měly by být také pěkné, postavené s řemeslným citem pro proporce a materiál.“¹³

3.1. FUNKCE ZAHRADNÍCH ZÍDEK

Zahradní zídky plní mnoho různých funkcí. Obvykle se používají pro podepření terénu (opěrné zídky), další uplatnění nacházejí jako volně stojící zídky, pohledové zástěny a ochrana proti větru a hluku. Nízké zídky slouží k členění zahrady, lze jimi například zvýraznit přechody mezi rovnými plochami a svažitém terénem.

3.1.1. Volně stojící zídka

Volně stojící zídky slouží jako ochrana proti větru, hluku a nežádoucím pohledům. Pohledové plochy volně stojící zídky jsou ze všech stran. Bezpečné osazení je zajištěno pouze vlastní hmotností zídek, jelikož volně stojící zídka musí nést pouze samy sebe.

3.1.2. Opěrná zídka

Opěrné zídky vždy jednou stranou přiléhají k zemině a druhou stranu mají pohledovou. Tím se zásadně liší od volně stojících zídek, které mají pohledové plochy kolem dokola. Návrh a stavba opěrných zídek musí být uzpůsobena tak, aby zídka vydržela tlak zeminy a aby její přední strana zapadala do okolí.

¹³ WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

3.2. STAVEBNÍ TECHNOLOGIE A MATERIÁLY

Stavební technologie sahá od nejjednoduššího volného kladení kamene až po masivní betonové stěny. Na zídky lze také namontovat rošt, jako podpěra pro kvetoucí popínavé rostliny.

Účel, pro který je zídka stavěna má přímý vliv na výběr materiálu. Pro správný návrh zídky je tedy potřeba tento účel znát.

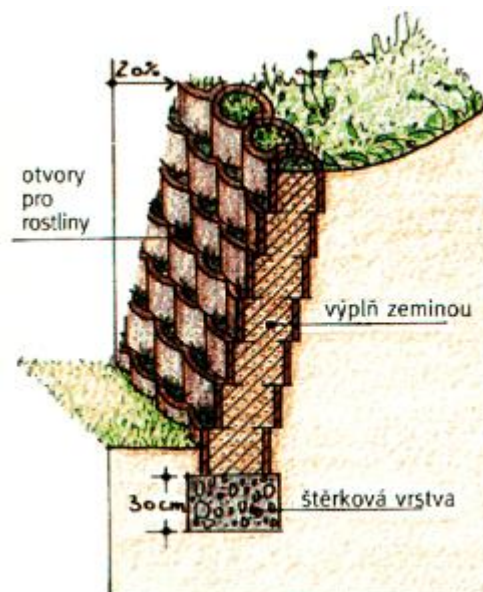
3.2.1. Suchá zídka z betonových tvárnic

Kromě tradičního kamene se pro stavbu suchých zídek používají také betonové prvky. V současné době trh se stavebními materiály nabízí bohatý výběr prefabrikátů různých barev a tvarů. Jedná se především o kruhové nebo hranaté květináče bez dna, využívané pro zpevnění svahů.

Jednotlivé prvky se kladou buď na sebe nebo mírně odsazené. Pokud se prvky následně osazují zelení je dobré je odsadit, jelikož pronikne více dešťové vody a prefabrikáty lépe zarostou zelení.

Oproti kamenné zídce je realizace zídky z betonových prefabrikátů méně pracná. Stejně velké prvky se na sebe kladou lépe než nepravidelné kameny.

- **Shrnutí¹⁴:** Tento druh suché zídky vzniká navrstvením betonových tvárnic. Důležité je jejich mírné odsazení, do kterého může vnikat dešťová voda a tím vznikne prostor pro rostliny. Pokud tato zídka mírně šikmo naléhá na svah, zvýší se její stabilita.
- **Poznámka:** Zídku z betonových tvárnic lze provést také mokrou technologií. (blíže viz. kapitola 2.1.4 Zdi z tvarovek – prvky mokré výstavby)



Obrázek 32: Suchá zídka z betonových tvárnic

Zdroj: WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

¹⁴ WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

3.2.2. Kamenná suchá zídka

„Nejstarší technologie zajištění svahu. Suchá technologie znamená kladení zdících prvků na sucho, bez použití malty, betonu nebo jiného spojovacího materiálu. Stabilita je zde zajištěna správným způsobem výstavby a vlastní tíhou kamenů.“¹⁵ Zdíci prvky se kladou buď po odstupňovaných vrstvách nebo se tvoří téměř kolmé stěny.

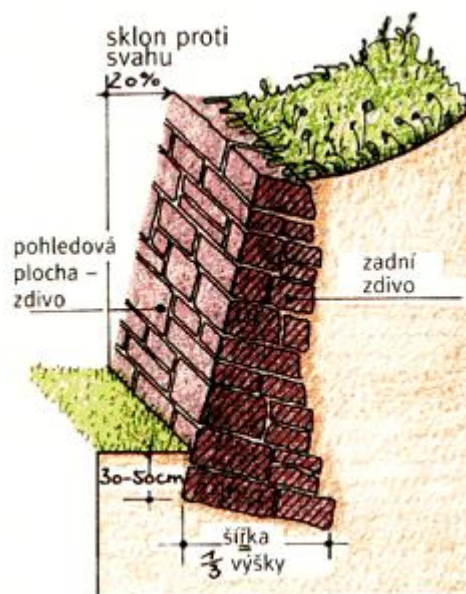
Velkou výhodou zídek, postavených touto technologií s otevřenými spárami, je jejich tvarovatelnost a schopnost propouštět vodu. Netvoří tuhou konstrukci a tím se přizpůsobují pohybům terénu, ke kterému dochází v průběhu let. Tudiž u zídek postavených suchou technologií nedochází k popraskání a případnému zřícení.

Otevřené spáry kamenných zídek poskytují prostor pro uchycení rostlin a úkryt pro živočichy, proto působí v zahradě nejpřírozeněji.

„Výška suché kamenné zídky by neměla překročit 1 m, jinak by mohla být ohrožena její stabilita. Výjimku tvoří zídka vystavěná z velmi hluboko sahajících kamenů, které jsou ale velmi těžké a drahé.“¹⁵

„Pro zajištění správné stability se zídka zdí z kamenů, které jsou zapuštěny nejméně 30–40 cm hluboko do svahu. Šířka základny by měla tvořit přibližně 1/3 budoucí výšky. Zbylé kameny se dají použít na zadní vyzdívku, která zlepšuje stabilitu zídky. Klasické základy se u suchých kamenných zídek nerealizují. Ve většině případů začíná zídka 30-50 cm pod úrovní terénu.“¹⁵

- **Shrnutí**¹⁵: Suchá zídka z menších kamenných bloků sesazených bez pojiva se nejlépe realizuje z pravidelně opracovaných a hluboko do svahu provázaných přírodních kamenů. Takto postavená zídka zůstane dlouhou dobu stabilní a bujně proroste zelení.
- **Poznámka**: Kamennou zídku lze provést také mokrou technologií za použití malty, betonu nebo jiného spojovacího materiálu.



Obrázek 33: Suchá zídka z přírodního kamene

Zdroj: WIRTH, Peter. *Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. *Zahradní architekt*. ISBN 80-247-0977-5.

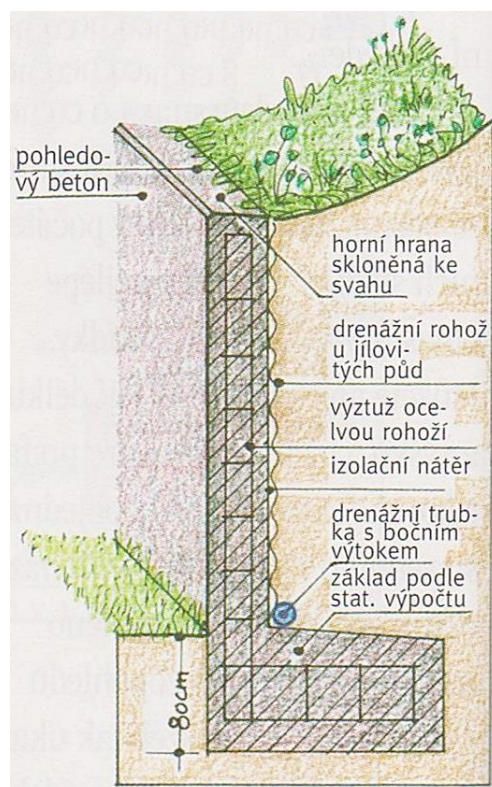
¹⁵ WIRTH, Peter. *Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. *Zahradní architekt*. ISBN 80-247-0977-5.

3.2.3. Lité betonové zídky

Jedná se o tuhou konstrukci, která musí být na straně přiléhající k terénu izolována proti vlhkosti pomocí vhodných izolačních nátěrů. Betonový základ by měl sahát minimálně do nezámrzné hloubky, která je v mírném podnebním pásu 80-140 cm podle druhu zeminy. Pro zajištění stability u dlouhých betonových zídek musí být vhodně navrženy dilatační spáry, aby nedocházelo k popraskání zídky při sedání. U velkých stavebních konstrukcí záleží také na tom, aby byla správně navržena betonová výztuž a kvalita betonu.

Pohledovou stranu betonové zídky lze upravovat pomocí různých druhů bednění, jako například hladké desky, hoblovaná nebo nehoblovaná prkna. Po zatuhnutí lze beton dodatečně opracovávat sekáním nebo pískováním.

- **Shrnutí¹⁶:** Betonová zídka, která je na místě odlita do připraveného bednění a která bude mít dokonale provedenou přední pohledovou plochu, vyžaduje odborné navržení. Je třeba dbát na mnoho různých faktorů, jako jsou např. kvalita betonu, výpočet ocelové výztuže nebo stanovení velikosti základu.



Obrázek 34: Zídka z litého betonu v pohledovém provedení

Zdroj: WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

¹⁶ WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

3.2.4. Kamenné zídka s betonovou zadní stěnou

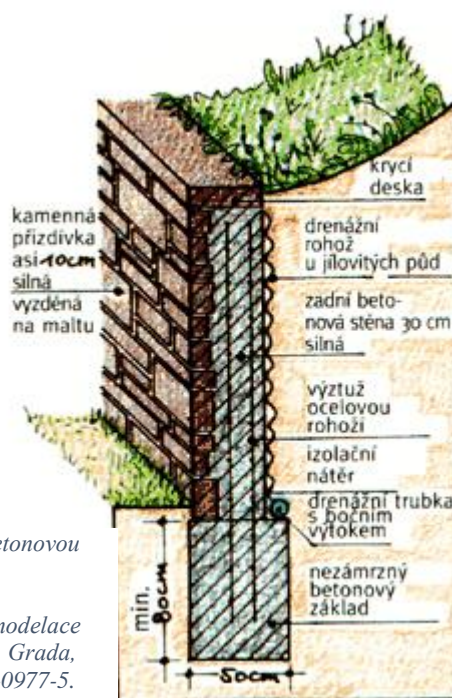
Tato zahradní zídka je litá betonová zídka, která má pohledovou stranu tvořenou kameny vyzděnými do vápenocementové malty. Tuto zídku můžeme také nazývat betonová zídka s kamennou přízdívkou.

Základ musí být betonový sahající do nezámrzné hloubky, stejně jako v případě lité betonové zídky. Zadní betonová stěna musí být vyztužena, aby nedocházelo ke vzniku trhlin. Opěrná betonová stěna a kamenná přízdívka mají společnou horní hranu, proto by měli být společně zakončeny deskou, která zabraňuje vnikání srážkové vody do konstrukce. Z tohoto důvodu je taky důležité, aby styčné spáry krycích desek byly dokonale utěsněny.

Vhodným materiálem pro přízdívku je jakýkoliv kámen odolávající povětrnostním vlivům, je možné taky použít mrazuvzdorné cihly nebo betonové tvárnice.

Problémem betonových zídek s kamennou přízdívkou jsou vápenné výkvěty, které vznikají vyplavováním vápence na povrch, při nasáknutí konstrukce vodou.

- **Shrnutí¹⁷:** Kamenná zídka se zadní betonovou stěnou se skládá z více vrstev. Jsou to: kamenná přízdívka, betonová stěna s ocelovou výztuží a izolační nátěr. Společně s pevným základem tvoří zídka tuhou jednotku.



Obrázek 35: Kamenná zídka se zadní betonovou stěnou

Zdroj: WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

¹⁷ WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

3.2.5. Betonový prefabrikát ve tvaru L

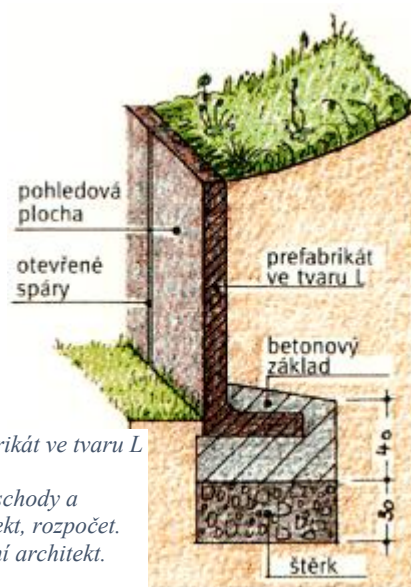
„Úhelníkový stavební prvek, jehož základna se osazuje do svahu. Svislé styčné spáry zůstávají otevřené a působí jako drenáž. Výška zídek se může pohybovat od 45 do 300 cm, přičemž v zahradách rodinných domů se dává přednost spíše nižším zídkám už kvůli hmotnosti a dopravě.“¹⁸

„Betonové prefabrikáty L existují i rohové (90°, 135°) a rovněž se zakulacenými rohy. Povrchová úprava pohledové stěny může být hladká, pískovaná nebo vymývaná.“¹⁸

Díky tvaru a osazení prefabrikátů působí na stabilitu i tíha zeminy, z tohoto důvodu mohou být prvky tenčí a tím působí v zahradách estetičtěji než lité betonové zídky.

Velkou výhodou těchto prvků, je díky průmyslové výrobě přesnost rozměrů, stejnosměrná kvalita materiálu a jednotné pohledové plochy prvků, které si můžete prohlédnout již u výrobce.

- **Shrnutí¹⁸:** Betonový prefabrikát ve tvaru L je univerzálně použitelný pro nízké opěrné betonové zídky v zahradách rodinných domů. Díky tenké horní hraně nepůsobí zídka příliš masivně.



Obrázek 36: Betonový prefabrikát ve tvaru L

Zdroj: WIRTH, Peter. *Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

¹⁸ WIRTH, Peter. *Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

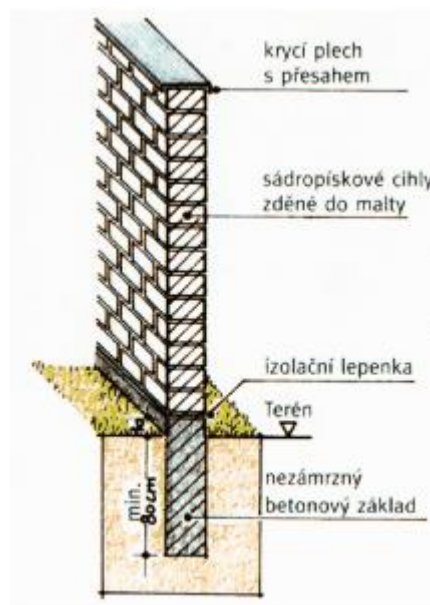
3.2.6. Zděné zídky z vápeno-pískových nebo mrazuvzdorných cihel

Tato technologie není vhodná pro opěrné stěny, používá se tedy zejména pro zídky volně stojící. U této stavební technologie je nezbytné zakrytí horní hrany proti působení povětrnostních vlivů, s přesahem pro odkapávání srážkové vody.

- **Shrnutí¹⁹:** Volně stojící zídka se vejde na malou půdorysnou plochu. Je to neúčinnější způsob, jak chránit zahradu před nežádoucími pohledy a větrem a díky hmotnosti zídky především před hlukem. Výhody z této zídky plynou i pro sousední pozemky, pohledové plochy na obou stranách zídky jsou stejné.

Obrázek 37: Vyzděná stěna z vápeno-pískových nebo mrazuvzdorných cihel

Zdroj: WIRTH, Peter. Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.



3.3. STAVEBNÍ NÁKLADY

Náklady na realizaci různých druhů zahradních zídek se velmi liší. Proto je třeba vybrat vhodný stavební materiál a technologii výstavby.

3.3.1. Náklady na zemní práce

Náklady na zemní práce jsou prvními náklady při stavbě opěrné zídky. Jsou to náklady za výkopy pro základy a náklady na odkopání a násyp zeminy.

3.3.2. Náklady na stavbu základů

Náklady na stavbu základů se liší dle použité stavební technologie a dle výšky a celkové hmotnosti zídky. U některých zídek stačí jen její zapuštění do země, pro jiné zídky je třeba budovat betonový základ sahající do nezámrzné hloubky.

3.3.3. Náklady na vlastní zídku

U nákladů na vlastní zídku se cena velmi liší v závislosti na materiálu a druhu konstrukce. V různých případech vznikají úplně jiné zídky, které mohou být tvořeny buď z jednoho stavebního dílu, nebo z více různých součástí (blíže viz. kapitola 3.2 Stavební technologie a materiály).

¹⁹ WIRTH, Peter. *Zidky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.

4. LEGISLATIVA

Abychom se vyhnuli případným problémům administrativního charakteru, je nutné se před rozhodnutím o výstavbě opěrných zdí a jejich umístění a výšce, seznámit s legislativou, která se dané problematiky týká.

V zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ze dne 14. března 2006, část III. Územní plánování, Hlava III. Nástroje územního plánování, Díl 4. Územní rozhodnutí, § 79 Rozhodnutí o umístění stavby, odstavec 2, bod f). Uvádí, že **opěrné zdi do výšky 1 m, které nehraničí s veřejně přístupnými pozemními komunikacemi nebo s veřejným prostranstvím, nevyžadují rozhodnutí o umístění stavby ani územní souhlas.**²⁰

V zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ze dne 14. března 2006, část IV. Stavební řád, Hlava I. Stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce, Díl 1. Povolení a ohlášení, § 104 Jednoduché stavby, terénní úpravy a udržovací práce vyžadující ohlášení, odstavec 1, bod h). Uvádí, že **stavby opěrných zdí do výšky 1 m, které hraničí s veřejně přístupnými pozemními komunikacemi nebo s veřejným prostranstvím, vyžadují ohlášení stavebnímu úřadu.**²⁰

V zákonu č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení) ze dne 12. dubna 2000, Část I. Obecní zřízení, Hlava I. Obecná ustanovení, Díl 4. Názvy obcí, jejich části, ulic a veřejných prostranství, číslování budov, znak a vlajka obcí, § 34. Definuje veřejné prostranství jako **všechna náměstí, ulice, tržiště, chodníky, veřejnou zeleň, parky a další prostory přístupné každému bez omezení, tedy sloužící obecnému užívání, a to bez ohledu na vlastnictví k tomuto prostoru.**²¹

Ve vyhlášce č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území ze dne 10. listopadu 2006, část III. Požadavky na vymezení pozemků a umístování staveb na nich, Hlava II. Požadavky na umístování staveb, § 25 Vzájemné odstupy staveb, odstavec 1. Uvádí, že **vzájemné odstupy staveb musí splňovat požadavky urbanistické,**

²⁰ *Business center: Stavební zákon* [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/stavebni/>

²¹ *Zákony pro lidi: Zákon o obcích* [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-128>

architektonické, životního prostředí, hygienické, veterinární, ochrany povrchových a podzemních vod, státní památkové péče, požární ochrany, bezpečnosti, civilní ochrany, prevence závažných havárií, požadavky na denní osvětlení a oslunění a na zachování kvality prostředí. Odstupy musí dále umožňovat údržbu staveb a užívání prostoru mezi stavbami pro technická či jiná vybavení a činnosti, například technickou infrastrukturu.²²

²² *Zákony pro lidi: Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-501>

5. ROZPOČTOVÉ UKAZATELE OPĚRNÝCH ZDÍ

Rozpočtové ukazatele jsou základním prvkem pro první propočty cen staveb a stavebních objektů. Základní třídění vychází z Klasifikace stavebních objektů (KSO) a je stanoveno pro jednotlivé stavební obory jako reprezentativní souhrnná veličina a následně pro jednotlivé skupiny, tvořící rámec účelového třídění jednotlivých staveb. Ve všech případech je cenový údaj evidován podle oboru, skupiny, podskupiny jednotlivých druhů staveb a jejich konstrukčně materiálové charakteristiky. Ocenění podle rozpočtových ukazatelů je nejjednodušším způsobem stanovení předpokládaných cen staveb.²³

Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny podle cenových ukazatelů jsou cenami bez DPH.²³

Zatřídění opěrných zdí podle Klasifikace stavebních objektů (KSO):²³

- Obor: **815** – Objekty pozemní zvláštní
- Skupina: **4** – Zdi a valy samostatné
- Konstrukčně materiálová charakteristika:
 - 1 – svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků
 - 2 – svislá nosná konstrukce monolitická betonová tyčová
 - 3 – svislá nosná konstrukce monolitická betonová plošná
 - 4 – svislá nosná konstrukce montovaná z dílců betonových tyčových
 - 5 – svislá nosná konstrukce montovaná z dílců betonových plošných
 - 6 – svislá nosná konstrukce montovaná z prostorových buněk
 - 7 – svislá nosná konstrukce kovová
 - 8 – svislá nosná konstrukce dřevěná a na bázi dřevní hmoty
 - 9 – svislá nosná konstrukce z jiných materiálů

²³ *Stavební standardy* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2016.html

5.1. ÚRS PRAHA, a.s.

5.1.1. O společnosti

Společnost ÚRS PRAHA je inženýrskou a poradenskou organizací, jejími základními činnostmi jsou služby v oblasti oceňování stavební produkce a distribuci SW pro tvorbu stavebních rozpočtů a kalkulací. Dále vytváří analýzy vývoje a prognózy ve stavebnictví, v regionálním rozvoji a bytové problematice pro státní i soukromý sektor.²⁴

5.1.2. Cenová soustava ÚRS

Cenová soustava ÚRS, která je vydávána v datové i tištěné podobě, je uceleným systémem informací, metodických návrhů a postupů pro stanovení ceny stavebního díla. Zahrnuje katalogy popisů a směrných cen stavebních prací a montáží technologických zařízení, Sborník pořizovacích cen materiálů a další podklady pro oceňování stavební produkce, které obsahují nejen směrné ceny a popisy stavebních prací, ale také sazby přímých nákladů a další unikátní informace (rozpočtové ukazatele RUSO, oceňovací metodiky aj.).²⁵

KSO	Průměr	Konstrukčně materiálová charakteristika				
		1	3	5	7	
Orientační cena na: m délky						
815.4	Zdi a valy samostatné	15 548 Kč	/	14 137 Kč	16 168 Kč	12 177 Kč

Tabulka 1: Rozpočtové ukazatele dle ÚRS PRAHA, a.s.

Zdroj: informace od zaměstnance společnosti ÚRS Praha, a.s.

²⁴ ÚRS PRAHA: O společnosti [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://cinnosti.urspraha.cz/>

²⁵ ÚRS PRAHA: Cenová soustava ÚRS [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://www.cs-urs.cz/cenova-soustava-urs/>

5.2. RTS, a.s.

5.2.1. O společnosti

Akciová společnost RTS je český producent softwarových informačních systémů, technických, ekonomických a inženýrských služeb, které v komplexu vytváří nástroje pro podporu, plánování, organizování, kontrolování, vedení a personalistiku podnikatelských subjektů. Produkty a služby společnosti RTS jsou určeny široké skupině odběratelů s důrazem na střední a velké společnosti z oblasti průmyslové, stavební a obchodní činnosti.²⁶

5.2.2. Cenová soustava RTS DATA

Cenová soustava RTS DATA je ucelený soubor podkladů, pravidel a metodických pokynů poskytujících podrobný popis obsahu stavebních nebo montážních prací, dodávek materiálů a souvisejících služeb. Cenová soustava RTS DATA obsahuje kompletní sadu položek prací HSV, PSV, montáží a vedlejších a ostatních nákladů stavby. Položky prací i stavebních materiálů obsahují popisy formou technických parametrů.²⁷

KSO	Průměr	Konstrukčně materiálová charakteristika				
		1	3	5	7	
Orientační cena na: m délky						
815.4	Zdi a valy samostatné	11 766 Kč	6 715 Kč	13 310 Kč	15 440 Kč	11 600 Kč

Tabulka 2: Rozpočtové ukazatele dle RTS, a.s.

Zdroj: Stavební standardy [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2016.html

²⁶ RTS: Profil společnosti [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://www.rts.cz/about.aspx>

²⁷ RTS: Cenová soustava RTS DATA [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: http://www.rts.cz/cenova_soustava.aspx

5.3. Porovnání rozpočtových ukazatelů ÚRS PRAHA, a.s. a RTS, a.s.

V tabulce níže je provedeno porovnání rozpočtových ukazatelů společností ÚRS PRAHA, a.s. a RTS, a.s. Společnost ÚRS PRAHA, a.s. uvádí cenový ukazatel u konstrukčně materiálové charakteristiky monolitické betonové plošné, montované z dílců betonových plošných a charakteristiky kovové. Společnost RTS, a.s. uvádí navíc cenová údaj u konstrukčně materiálové charakteristiky zděné z cihel, tvárnic, bloků.

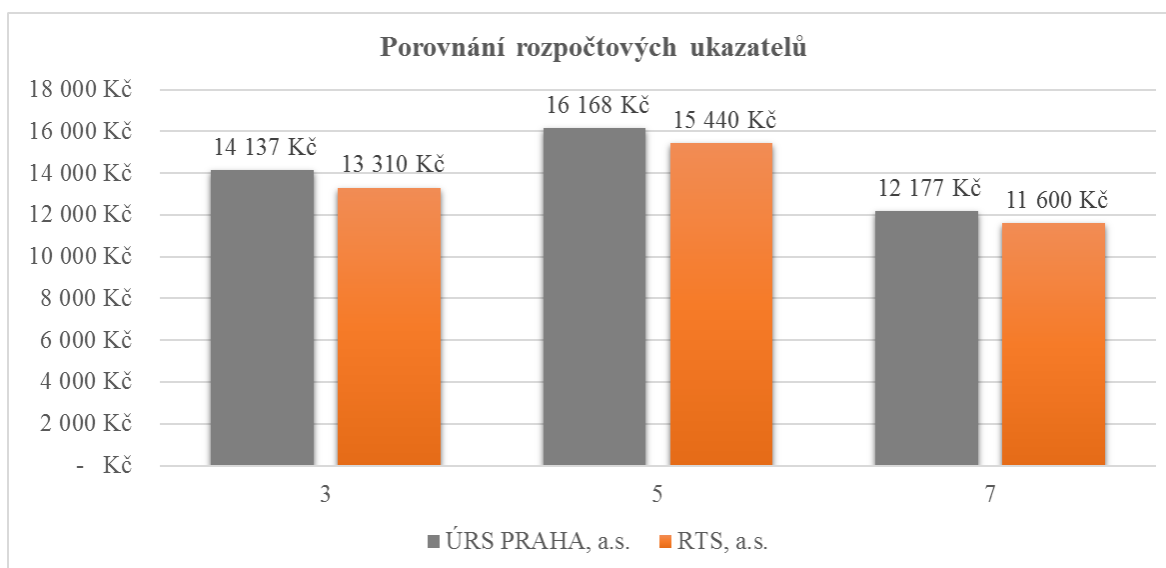
Porovnání je provedeno ve dvou variantách. V první variantě je uveden cenový rozdíl hodnot a ve variantě druhé je rozdíl vyjádřen v procentech. **Cenová úroveň rozpočtových ukazatelů je pro rok 2016.**

Konstrukčně materiálová charakteristika		Rozpočtový ukazatel na 1 bm opěrné zdi dle ÚRS PRAHA, a.s.	Rozpočtový ukazatel na 1 bm opěrné zdi dle RTS, a.s.	Rozdíl [Kč]	Rozdíl [%]
1	svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků	/	6 715 Kč	/	/
3	svislá nosná konstrukce monolitická betonová plošná	14 137 Kč	13 310 Kč	827 Kč	5,85%
5	svislá nosná konstrukce montovaná z dílců betonových plošných	16 168 Kč	15 440 Kč	728 Kč	4,50%
7	svislá nosná konstrukce kovová	12 177 Kč	11 600 Kč	577 Kč	4,74%

Tabulka 3: Porovnání rozpočtových ukazatelů

Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu je na první pohled patrné, že náklady udávané společností ÚRS PRAHA, a.s. jsou ve všech konstrukčně materiálových charakteristikách vyšší.



Graf 1: Porovnání rozpočtových ukazatelů

Zdroj: vlastní zpracování

U všech uvedených rozpočtových ukazatelů je rozdíl minimální, v rozmezí okolo 5 %. Největší rozdíl v cenovém ukazateli je u konstrukčně materiálové charakteristiky 3 – monolitické betonové plošné o hodnotě 827 Kč a procentuálním rozdílu 5,85 %. Naopak nejmenší procentuální rozdíl je u konstrukčně materiálové charakteristiky 5 – montované z dílců betonových plošných o hodnotě 4,50 % (728 Kč). U konstrukčně materiálové charakteristiky 7 – kovové je procentuální rozdíl 4,74 % (577 Kč).

Následující kapitoly budou věnovány novému zařídění opěrných zdí a vytvoření nových rozpočtových ukazatelů. Jelikož současné rozpočtové ukazatele uvádějí jen zlomek z možných konstrukčně materiálových řešení. Typy opěrných zdí pro tvorbu rozpočtových ukazatelů byly vybrány na základě nových trendů a nejvíce používaných opěrných zdí k rodinným domům v České republice.

6. VYBRANÉ OPĚRNÉ ZDI PRO TVORBU ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ

V této kapitole budou představeny jednotlivé typy opěrných zdí, které jsou u nás nejvíce používány, zejména jako zahradní prvky u rodinných domů. Následně budou pro každý typ opěrné zdi vytvořeny rozpočtové ukazatele.

Rozpočtové ukazatele budou tvořeny na **1 m délky** opěrné zdi. Výšky budou stanoveny různé, dle typu opěrné zdi, a to v **rozmezí od 400 mm do 1500 mm**. Šířky opěrných zdí budou stanoveny dle doporučení pro realizaci a technických listů výrobce.

Přesné rozměry budou představeny u každého typu opěrné zdi zvlášť.

6.1. Suchá kamenná zeď

Jedná se o opěrnou zeď zděnou z kamenů na sucho, tedy bez použití malty, betonu nebo jiného spojovacího materiálu. Použité kameny pro zdění mohou být buď **nepravidelného** nebo **pravidelného** tvaru, o velikosti **do 0,02 m³** nebo **přes 0,02 m³** jednoho kamene.

U tohoto typu opěrné zdi budou použity výšky **600, 800 a 1000 mm**. Výška opěrné zídky zděná z kamene na sucho by neměla překročit výšku 1 m, protože by mohla být narušena její stabilita. Šířka opěrné zídky by měla být přibližně o velikosti 1/3 její výšky. V našem případě pro výšku 600 a 800 mm byla zvolena šířka **300 mm** a pro výšku 1000 mm byla zvolena šířka **400 mm**.

Základy tohoto typu opěrné zdi tvoří zapuštěné zdivo základových pasů z lomového kamene, zděného na cementovou maltu. Hloubka zapuštění by se měla pohybovat v rozmezí **300 – 500 mm**. V našem případě byla pro zídku výšky 600 mm použita hloubka zapuštění **300 mm**, pro výšku 800 mm hloubka **400 mm** a pro zídku výšky 1000 mm byla použita hloubka zapuštění **500 mm**.

Zemní práce budou provedeny strojně v hornině třídy 3. Zemina z výkopu bude uložena na stavbě ve vzdálenosti do 50 m a následně použita pro zpětný zásyp konstrukce.

U tohoto typu opěrné zdi není nutná drenáž, jelikož jsou jednotlivé kameny zděné na sucho bez použití spojovacího materiálu a kameny tak propouští vodu.

Shrnutí parametrů suché kamenné zdi pro tvorbu rozpočtových ukazatelů:

Materiál:	zdivo z lomového kamene na sucho	nepravidelného tvaru
		pravidelného tvaru
		velikosti 1 ks kamene do 0,02 m ³
		velikosti 1 ks kamene přes 0,02 m ³
Třída horniny:	III	
Délka opěrné zdi:	1000 mm	
Výška opěrné zdi:	600, 800, 1000 mm	
Šířka opěrné zdi:	300, 400 mm	
Hloubka uložení:	300, 400, 500 mm	

6.2. Kamenná zed' – zděná na maltu

Jedná se o opěrnou zed' zděnou z kamenů na maltu. Použité kameny pro zdění mohou být buď nepravidelného nebo pravidelného tvaru, o velikosti do 0,02 m³ nebo přes 0,02 m³ jednoho kamene. U tohoto typu opěrné zdi budou použity výšky **600, 800 a 1000 mm**. Šířka opěrné zídky byla zvolena jednotně pro všechny výšky, a to **400 mm**.

Základy tohoto typu opěrné zdi tvoří zapuštěné zdivo základových pasů z lomového kamene, zděného na cementovou maltu. Hloubka zapuštění byla zvolena jednotně pro všechny výšky, a to **500 mm**. Zemní práce budou provedeny strojně v hornině třídy 3. Zemina z výkopu bude uložena na stavbě ve vzdálenosti do 50 m a následně použita pro zpětný zásyp konstrukce. Aby nedošlo k podmáčení konstrukce je nutné zídku odvodnit pomocí drenáže. V našem případě byla použita flexibilní plastová drenážní trubka o průměru **D 100 mm** uložená do lože z hrubého drceného kameniva frakce 16 – 32 mm. Dno výkopu bylo opláštěno geotextilií.

Shrnutí parametrů kamenné zdi na maltu pro tvorbu rozpočtových ukazatelů:

Materiál:	lože pro drenáž	hrubé drcené kamenivo frakce 16/32
		geotextílie
	drenáž	flexibilní plastová trubka D 100 mm
	zdivo z lomového kamene na maltu	nepravidelného tvaru
		pravidelného tvaru
		velikosti 1 ks kamene do 0,02 m ³
		velikosti 1 ks kamene přes 0,02 m ³

Třída horniny:	III
Délka opěrné zdi:	1000 mm
Výška opěrné zdi:	600, 800, 1000 mm
Šířka opěrné zdi:	400 mm
Hloubka uložení:	500 mm

Opěrná zídka s drenáží

- 1 Štěrk
- 2 Perforovaná drenážní trubka
- 3 Netkaná textilie
- 4 Zásyp z kačírku
- 5 Kameny



Obrázek 38: Opěrná zídka s drenáží

Zdroj: Chatař – chalupář: Jak na opěrné zídky [online]. [cit. 2016-12-01]

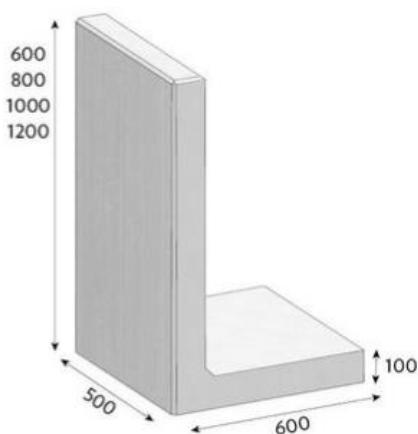
Dostupné na WWW: <http://www.chatar-chalupar.cz/jak-na-operne-zidky/>

6.3. Úhlová zeď

Jedná se o opěrnou zeď tvořenou betonovými prefabrikáty typu „L“. Prvky jsou použity od výrobce CS-BETON s.r.o. Výrobky CSB – opěrná zeď úhlová s imitací dřeva se vyrábí v přírodní šedé barvě s výškami **600, 800, 1000 a 1200 mm**. Tyto prvky jsou široké **600 mm** a dlouhé **500 mm**. Rozpočtový ukazatel úhlové opěrné zdi bude tvořen na **1 m** délky.

Základy budou provedeny jako podkladní beton třídy C20/25 tloušťky 100 mm na ztuhnutém štěrkovém polštáři frakce 16 – 32 mm, který bude proveden do nezámrazné hloubky.

Zemní práce budou provedeny strojně v hornině třídy 3. Zemina z výkopu bude uložena na stavbě ve vzdálenosti do 50 m a následně použita pro zpětný zásyp konstrukce. Aby nedošlo k podmáčení konstrukce je nutné zídku odvodnit pomocí drenáže. V našem případě byla použita flexibilní plastová drenážní trubka o průměru **D 100 mm** uložená do lože z hrubého drceného kameniva frakce 16 – 32 mm. Dno výkopu bylo opláštěno geotextilií.



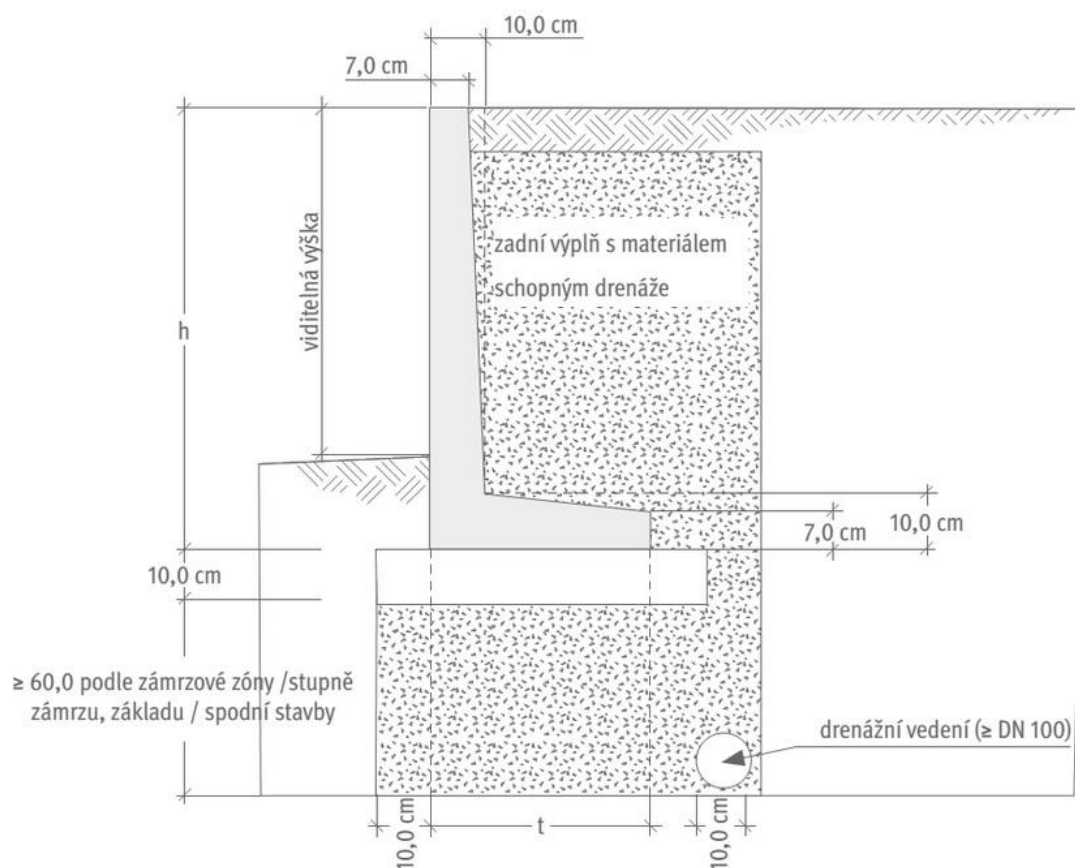
Obrázek 39: CSB - úhlová zeď

Zdroj: csbeton [online]. [cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: <https://www.csbeton.cz/cs/csb-operna-zed-uhlova-s-imitaci-dreva-2>

Shrnutí parametrů úhlové zdi pro tvorbu rozpočtových ukazatelů:

Materiál:	lože pro drenáž	hrubé drcené kamenivo frakce 16/32
		geotextílie
	drenáž	flexibilní plastová trubka D 100 mm
	základy	podkladní beton C 20/25 tl. 100 mm
		zhuťněný štěrkový polštář frakce 16/32
	CSB – opěrná zeď úhlová	přímá 600 mm
		přímá 800 mm
		přímá 1000 mm
		přímá 1200 mm
Třída horniny:	III	
Délka opěrné zdi:	1000 mm	
Výška opěrné zdi:	600, 800, 1000, 1200 mm	



Obrázek 40: Schéma úhlové zdi

Zdroj: Godelmann [online].[cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: <http://www.godelmann.cz/betonove-vyroby?oid=4476945&nid=13979&action=itemDetail&id=62812>

6.4. Gabiony

Jedná se o opěrnou zeď tvořenou drátěnými koši vyplněnými lomovým kamenem. U tohoto typu opěrné zdi budou použity výšky **500 mm, 1000 mm a 1500 mm**. Obvyklá šířka gabionu je 0,5 m a 1,0 m. Délka je násobkem 1,0 m a výška je 0,5 m nebo 1,0 m. V našem případě byly použity gabionové koše o rozměrech **1,0 x 0,5 x 0,5 m** (délka, šířka, výška) pro výšku opěrné zdi 500 mm, **1,0 x 1,0 x 1,0 m** pro výšku 1000 mm a pro opěrnou zeď vysokou 1500 mm byla použita kombinace gabionového koše o rozměrech **1,0 x 1,0 x 1,0 m** a gabionového koše **1,0 x 1,0 x 0,5 m**. Velikosti ok drátěných košů se vyrábějí o rozměrech **100 x 100 mm** a **100 x 50 mm**.

Výplň gabionových košů tvoří takové druhy kamene, u kterých je zaručeno, že vlivem počasí nedojde ke změně jejich vlastností a struktury. Používá se lomový kámen, který má atest životnosti minimálně 15 let. Další kritériem pro volbu kamene je jeho rozměr a tvar. Frakce kamene by měla být alespoň 1,5 – 3 krát větší než velikost ok drátěného koše. V našem případě byl použit drcený lomový kámen **amfibolit**, barva antracitová, frakce 50 – 200 mm, hmotnost 2,2 t/m³ a drcený lomový kámen **žula**, barva oranžovohnědá, frakce 63 – 125 mm, hmotnost 2 t/m³.

Základ pro gabion bude tvořen z pasů z betonu prostého třídy C 16/20, uloženého do nezámrazné hloubky. Pod základem bude proveden šterkový podsyp frakce 16/32 o tloušťce 100 mm. Zemní práce budou provedeny strojně v hornině třídy 3. Zemina z výkopu bude uložena na stavbě ve vzdálenosti do 50 m a následně použita pro zpětný zásyp konstrukce.



Obrázek 42: Žula

Zdroj: Domys [online]. [cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: <http://www.domys-eshop.cz/zula-oranzovohneda-frakce-63-125-mm.html>



Obrázek 41: Amfibolit

Zdroj: Domys [online]. [cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: <http://www.domys-eshop.cz/amfibolit-antracitovy-frakce-50-200-mm.html>

Shrnutí parametrů gabionové zdi pro tvorbu rozpočtových ukazatelů:

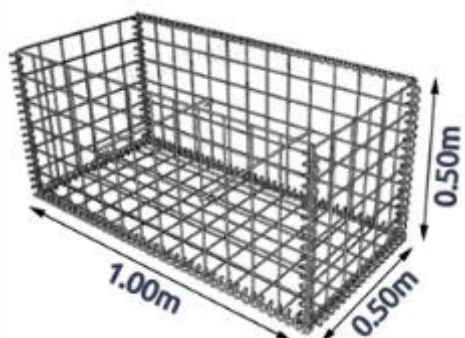
Materiál:	základy	betonový pas C 16/20
		štrkový podsyp frakce 16/32
	gabionový koš	1,0 x 0,5 x 0,5 m, okatost 100 x 100 mm
		1,0 x 0,5 x 0,5 m, okatost 100 x 50 mm
		1,0 x 1,0 x 1,0 m, okatost 100 x 100 mm
		1,0 x 1,0 x 1,0 m, okatost 100 x 50 mm
		1,0 x 1,0 x 0,5 m. okatost 100 x 100 mm
		1,0 x 1,0 x 0,5 m. okatost 100 x 50 mm
	drcený lomový kámen	žula, frakce 63 – 125 mm
		amfibolit, frakce 50 – 200 mm

Třída horniny: III

Délka opěrné zdi: 1000 mm

Výška opěrné zdi: 500, 1000, 1500 mm

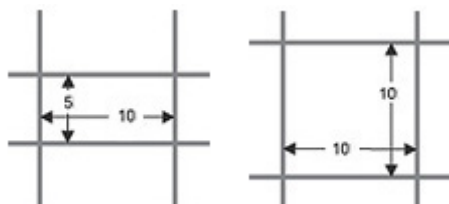
Šířka opěrné zdi: 500, 1000 mm



Obrázek 44: Gabionový koš 1,0 x 0,5 x 0,5 m

Zdroj: Gabiony - ploty [online]. [cit. 2016-12-01]

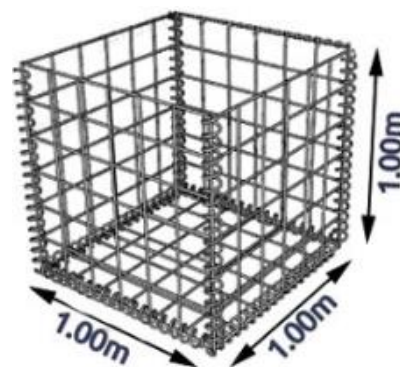
Dostupné na WWW: https://www.gabiony-ploty.eu/ceniky/cenik_gabionovych_kosu/



Obrázek 45: Oko 100 x 50 mm, 100 x 100 mm

Zdroj: Gabiony - ploty [online]. [cit. 2016-12-01]

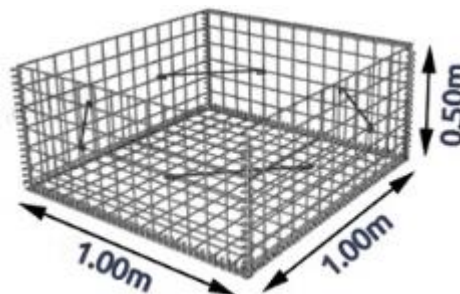
Dostupné na WWW: https://www.gabiony-ploty.eu/ceniky/cenik_gabionovych_kosu/



Obrázek 43: Gabionový koš 1,0 x 1,0 x 1,0 m

Zdroj: Gabiony - ploty [online]. [cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: https://www.gabiony-ploty.eu/ceniky/cenik_gabionovych_kosu/



Obrázek 46: Gabionový koš 1,0 x 1,0 x 0,5 m

Zdroj: Gabiony - ploty [online]. [cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: https://www.gabiony-ploty.eu/ceniky/cenik_gabionovych_kosu/



Obrázek 47: Anatomie gabionu

Zdroj: Horka stavební [online]. [cit. 2016-12-01]

Dostupné na WWW: <http://www.stavebninyhorka.cz/montaz>

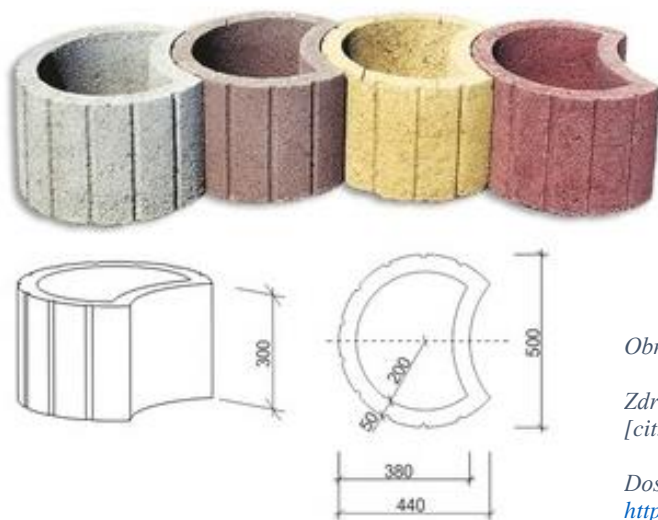
6.5. Zed' z betonových tvárnic – systém BS-FLOR

Jedná se o opěrnou zed' tvořenou liaporbetonovými tvárnicemi BS-FLOR-L. U tohoto typu opěrné zdi budou použity výšky **600, 900, 1200, 1500 mm**. Půdorysné rozměry tvárnice BS-FLOR-L jsou 500 x 440 mm, její výška je 300 mm a tloušťka stěny 50 mm. Svahovky budou kladeny tak, aby vytvořily šířku opěrné zdi o velikosti **440 mm**. Opěrná zed' bude realizována jako zpevněný svah, tzn. že každá další řada tvarovek, bude od té původní odsazena. Vzniklý prostor pak umožňuje osázení tvarovek zelení. Cena zeleně nebude součástí hodnoty rozpočtového ukazatele, v případě osazování opěrné zdi zelení je tedy nutné tuto cenu připočítat.

Barevné provedení tvarovek: přírodní šedá, žlutá, červená, hnědá a černá. Pro potřeby tvorby rozpočtových ukazatelů budou použity dvě varianty, a to přírodní a barevná, která bude v úrovni ceny za barvu černou a žlutou.

Základy budou tvořeny z pasů z betonu prostého třídy C 16/20, uloženého do nezámrazné hloubky. Pod základem bude proveden šterkový podsyp frakce 16/32 o tloušťce 100 mm. Zemní práce budou provedeny strojně v hornině třídy 3. Zemina z výkopu bude uložena na stavbě ve vzdálenosti do 50 m a následně použita pro zpětný zásyp konstrukce.

BS-FLOR



Obrázek 48: BS-FLOR tvarovky

Zdroj: Kominové centrum Plánice [online].
[cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW:

http://www.kominyplanice.cz/svahove_tvornice.html

Shrnutí parametrů opěrné zdi z tvarovek BS-FLOR pro tvorbu rozpočtových ukazatelů:

Materiál: základy

betonový pas C 16/20

štěrkový podsyp frakce 16/32

tvarovka BS-FLOR-L

přírodní 500 x 440 x 300 mm

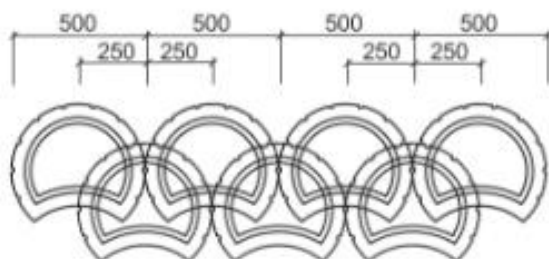
barevná 500 x 440 x 300 mm

Třída horniny: III

Délka opěrné zdi: 1000 mm

Výška opěrné zdi: 600, 900, 1200, 1500 mm

Šířka opěrné zdi: 440 mm

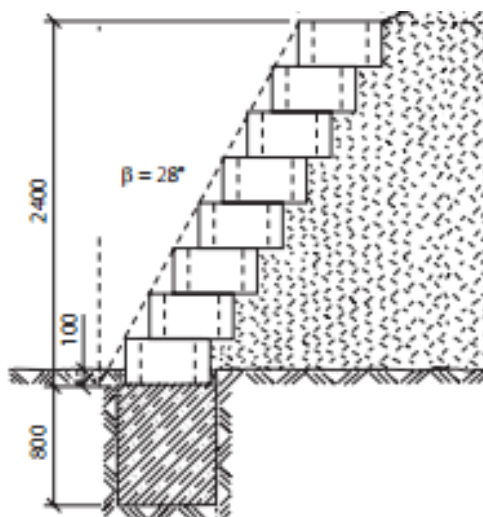


Obrázek 50: Skladba tvarovek BS-FLOR

Zdroj: Kominové centrum Plánice [online].
[cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW:

http://www.kominyplanice.cz/files/bs_flor_13.jpg



Obrázek 49: Schema zpevněného svahu

Zdroj: Technický list BEST-VARIO [online].
[cit. 2016-12-02]

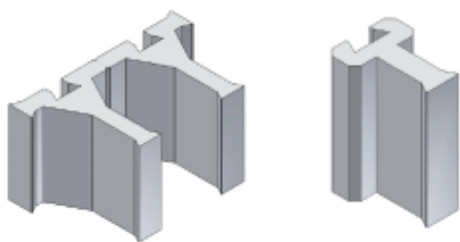
Dostupné na WWW:

http://www.best.info/_sys_/FileStorage/download/4/3615/tl_vario_2015_05.pdf

6.6. Zed' z betonových tvárnic – systém STAVOBLOCK

Jedná se o opěrnou zed' tvořenou betonovými tvárnicemi systému STAVOBLOCK. U tohoto typu opěrné zdi budou použity výšky **400, 800, 1200 mm**. Systém STAVOBLOCK je tvořen tvárnicemi různé velikosti. V první variantě bude opěrná zed' realizována pouze z největšího prvku z řady **JUMBO**, pohledový rozměr prvku je **400 x 200 mm**. Ve variantě druhé bude opěrná zed' realizována z dvouřadého modelu, který se skládá z prvků **JUMBO** (pohledový rozměr prvku **400 x 200 mm**), **FLAT** (**400 x 100 mm**), **STANDARD** (**200 x 200 mm**) a **PONY** (**200 x 100 mm**). Spotřeba kusů tvarovek do 1 m² je: JUMBO 6 ks, FLAT 7 ks, STANDARD 4 ks a PONY 7 ks. Tvarovky se vyrábějí s povrchovou úpravou hladkou, štípanou a broušenou. V barevném provedení přírodní šedá, bílá, písková a červenohnědá. Pro potřeby tvorby rozpočtových ukazatelů byla použita varianta přírodní šedá a barevná, která je v cenové hladině barvy pískové a červenohnědé. Povrchová úprava byla použita štípaná. Stabilita opěrné zdi je zajištěna pomocí dvoutáhel a T-spojek. Betonové tvarovky se zasypávají kamenivem frakce 8 – 16 mm. Ukončení opěrné zdi je řešeno pomocí zákrytových desek o rozměru 290 x 200 x 75 mm v barvě přírodní a barevné, která je opět v cenové hladině barvy pískové a červenohnědé.

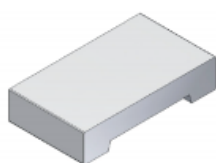
Základy jsou tvořeny zhutněným šterkovým polštářem frakce 16 – 32 mm o tloušťce 200 mm. Zemní práce budou provedeny strojně v hornině třídy 3. Zemina z výkopu bude uložena na stavbě ve vzdálenosti do 50 m a následně použita pro zpětný zásyp konstrukce. Aby nedošlo k podmáčení konstrukce je nutné zídku odvodnit pomocí drenáže. V našem případě byla použita flexibilní plastová drenážní trubka o průměru **D 100 mm** uložená do lože z hrubého drceného kameniva frakce 16 – 32 mm. Dno výkopu bylo opláštěno geotextilií.



Obrázek 52: Dvoutáhel, T-spojka

Zdroj: Doporučený návod k montáži STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

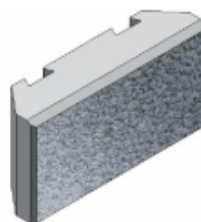
Dostupné na WWW:
<http://www.novabrik.cz/file/3541/montazni-prirucka-operne-zdi.pdf>



Obrázek 53: Zákrytová deska

Zdroj: Doporučený návod k montáži STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW:
<http://www.novabrik.cz/file/3541/montazni-prirucka-operne-zdi.pdf>



Obrázek 51: Prvek JUMBO

Zdroj: Doporučený návod k montáži STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW:
<http://www.novabrik.cz/file/3541/montazni-prirucka-operne-zdi.pdf>



Obrázek 54: Dvouřadý model

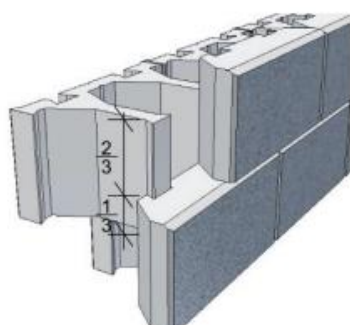
Zdroj: Doporučený návod k montáži STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: <http://www.novabrik.cz/file/3541/montazni-prirucka-operne-zdi.pdf>

Shrnutí parametrů opěrné zdi z tvarovek STAVOBLOCK pro tvorbu rozpočtových ukazatelů:

Materiál:	lože pro drenáž	hrubé drcené kamenivo frakce 16/32
		geotextílie
	drenáž	flexibilní plastová trubka D 100 mm
	základy	zhuťněný štěrkový polštář frakce 16/32
	prvky STAVOBLOCK	JUMBO 400 x 200 x 100 mm
		FLAT 400 x 100 x 100 mm
		STANDARD 200 x 200 x 100 mm
		PONY 200 x 100 x 100 mm
		zákrytová deska 290 x 200 x 75 mm
		dvoutáhlo 392 x 247 x 200 mm
		T-spojka 146 x 110 x 200 mm
	zásyp opěrné zdi	kamenivo frakce 8/16

Třída horniny: III
Délka opěrné zdi: 1000 mm
Výška opěrné zdi: 400, 800, 1200 mm



Obrázek 55: Provázání bloků

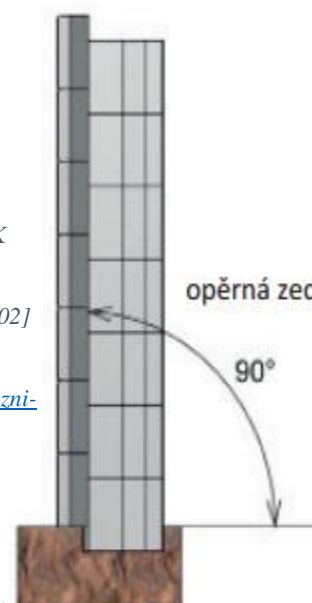
Zdroj: Doporučený návod k montáži STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: <http://www.novabrik.cz/file/3541/montazni-prirucka-operne-zdi.pdf>

Obrázek 56: Opěrná zeď STAVOBLOCK

Zdroj: Doporučený návod k montáži STAVOBLOCK [online]. [cit. 2016-12-02]

Dostupné na WWW: <http://www.novabrik.cz/file/3541/montazni-prirucka-operne-zdi.pdf>



7. TVORBA ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ

Pro tvorbu rozpočtových ukazatelů se vychází ze zařazení Klasifikace stavebních objektů (KSO), které je použito u cenových soustav společností ÚRS PRAHA, a.s. a RTS, a.s. **Měrnou jednotkou nových rozpočtových ukazatelů bude taktéž 1 bm.** Rozpočtové ukazatele budou vytvořeny na základě 60-ti zpracovaných položkových rozpočtů. Položkové rozpočty byly zpracovány na nejvíce používané opěrné zdi k rodinným domům. Každý typ opěrné zdi byl zpracován v několika variantách. Jednotlivé typy opěrných zdí byly představeny v kapitole číslo 6. K tvorbě položkových rozpočtů byl použit program KROS 4 verze 2016/II.

V nových rozpočtových ukazatelích bylo u zemních prací počítáno se strojními výkopy v hornině číslo 3, která je nejvíce vyskytující se horninou v České republice. Vykopaná zemina byla uložena na stavbě a bylo počítáno s jejím vodorovným přemístěním po staveništi do vzdálenosti 50 m. Následně byla zemina použita pro zpětné zásypy konstrukcí. Pro drenáže opěrných zdí byla uvažována flexibilní plastová drenážní trubka D 100 mm.

V nových rozpočtových ukazatelích nejsou započítány náklady na sejmutí ornice, vodorovné přemístění výkopu na skládku, uložení zeminy na skládku a skládkovné. Tyto položky a případné další odlišnosti je zapotřebí dopočítat k základním rozpočtovým nákladům (ZRN) dle konkrétního projektu.

Nové rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.

7.1. Nové zatřídění opěrných zdí

Nové zatřídění vychází z nových trendů a z nejvíce používaných typů opěrných zdí k rodinným domům v České republice. Číselné třídění bylo částečně převzato z Klasifikace stavebních objektů (KSO) používané společnostmi ÚRS PRAHA, a.s. a RTS, a.s.

Nové zatřídění včetně číselného zařazení je znázorněno v následující tabulce číslo 4. Níže v tabulce číslo 5 je u některých typů opěrných zdí provedeno podrobnější zatřídění, rozšířené o další doplňující parametry.

Návrh nového zatřídění	
815 4 Zdi a valy samostatné	
Měrná jednotka: m délky	
Konstrukčně materiálová charakteristika	Doplňující parametry
815 41 Suchá kamenná zeď	815 411 z nepravidelného kamene
	815 412 z pravidelného kamene
815 42 Kamenná zeď - zděná na maltu	815 421 z nepravidelného kamene
	815 422 z pravidelného kamene
815 43 Úhlová zeď	815 431 výška 600 mm
	815 432 výška 800 mm
	815 433 výška 1000 mm
	815 434 výška 1200 mm
815 44 Gabiony	815 441 velikost ok 100 x 100 mm
	815 442 velikost ok 100 x 50 mm
815 45 Zeď z betonových tvárnic (systém BS-FLOR)	815 451 barva přírodní
	815 452 barevná
815 46 Zeď z betonových tvárnic (systém STAVOBLOCK)	815 461 prvek JUMBO
	815 462 dvouřadý model

Tabulka 4: Nové zatřídění opěrných zdí

Zdroj: Vlastní zpracování

Návrh nového zatřídění			
815 4 Zdi a valy samostatné			
Měrná jednotka: m délky			
Konstrukčně materiálová charakteristika	Doplňující parametry		
815 41 Suchá kamenná zed'	815 411 z nepravidelného kamene	815 411 1	objem 1 ks kamene do 0,02 m ³
		815 411 2	objem 1 ks kamene přes 0,02 m ³
	815 412 z pravidelného kamene	815 412 1	objem 1 ks kamene do 0,02 m ³
		815 412 2	objem 1 ks kamene přes 0,02 m ³
815 42 Kamenná zed' - zděná na maltu	815 421 z nepravidelného kamene	815 421 1	objem 1 ks kamene do 0,02 m ³
		815 421 2	objem 1 ks kamene přes 0,02 m ³
	815 422 z pravidelného kamene	815 422 1	objem 1 ks kamene do 0,02 m ³
		815 422 2	objem 1 ks kamene přes 0,02 m ³
815 44 Gabiony	815 441 velikost ok 100 x 100 mm	815 441 1	Amfibolit antracitový
		815 441 2	Žula oranžovohnědá
	815 442 velikost ok 100 x 50 mm	815 442 1	Amfibolit antracitový
		815 442 2	Žula oranžovohnědá
815 46 Zed' z betonových tvárnic (systém STAVOBLOCK)	815 461 prvek JUMBO	815 461 1	barva přírodní
		815 461 2	barevná
	815 462 dvouřadý model	815 462 1	barva přírodní
		815 462 2	barevná

Tabulka 5: Nové zatřídění opěrných zdí - doplňující parametry

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak už bylo řečeno, nové zařazení vychází z Klasifikace stavebních objektů (KSO), kde první tři čísla tvoří obor výstavby a čtvrté číslo tvoří skupina jednotlivých druhů staveb. Zbylé číslice jsou vytvořeny v rámci nového zařazení jako konstrukčně materiálová charakteristika a doplňující parametry k jednotlivým typům opěrných zdí.

Nové zařazení opěrných zdí dle metodiky Klasifikace stavebních objektů (KSO):

- Obor: **815** – Objekty pozemní zvláštní
- Skupina: **4** – Zdi a valy samostatné
- Konstrukčně materiálová charakteristika:
 - 1** – Suchá kamenná zeď
 - 2** – Kamenná zeď – zděná na maltu
 - 3** – Úhlová zeď
 - 4** – Gabiony
 - 5** – Zeď z betonových tvárnic (systém BS-FLOR)
 - 6** – Zeď z betonových tvárnic (systém STAVOBLOCK)
- Doplňující parametry:
 - 815 41** Suchá kamenná zeď:
 - 1** – z nepravidelného kamene
 - 1** – objem 1 ks kamene do 0,02 m³
 - 2** – objem 1 ks kamene přes 0,02 m³
 - 2** – z pravidelného kamene
 - 1** – objem 1 ks kamene do 0,02 m³
 - 2** – objem 1 ks kamene přes 0,02 m³
 - 815 42** Kamenná zeď – zděná na maltu:
 - 1** – z nepravidelného kamene
 - 1** – objem 1 ks kamene do 0,02 m³
 - 2** – objem 1 ks kamene přes 0,02 m³
 - 2** – z pravidelného kamene
 - 1** – objem 1 ks kamene do 0,02 m³
 - 2** – objem 1 ks kamene přes 0,02 m³

815 43 Úhlová zeď:

- 1 – výšky 600 mm
- 2 – výšky 800 mm
- 3 – výšky 1000 mm
- 4 – výšky 1200 mm

815 44 Gabiony:

- 1 - velikost ok 100 x 100 mm
 - 1 – amfibolit antracitový
 - 2 – žula oranžovohnědá
- 2 – velikost ok 100 x 50 mm
 - 1 – amfibolit antracitový
 - 2 – žula oranžovohnědá

815 45 Zeď z betonových tvárnic (systém BS-FLOR):

- 1 – barva přírodní
- 2 – barevná

815 46 Zeď z betonových tvárnic (systém STAVOBLOCK):

- 1 – prvek JUMBO
 - 1 – barva přírodní
 - 2 – barevná
- 2 – kombinace prvků (dvouřadý model)
 - 1 – barva přírodní
 - 2 – barevná

7.2. Nové rozpočtové ukazatele opěrných zdí

Nové rozpočtové ukazatele vycházejí z metodiky společnosti ÚRS Praha, a.s. a RTS, a.s. Měrnou jednotkou byl zvolen **1 bm**. Výšky opěrných zdí byly zvoleny v rozmezí 400 – 1500 mm dle typu konstrukce. Šířky opěrných zdí byly zvoleny taktéž různé, dle typu konstrukce.

Opěrné zdi byly zvoleny podle nových trendů a nejvíce používaných typů v České republice. Rozpočtové ukazatele byly vytvořeny na základě **60-ti položkových rozpočtů** zpracovaných v programu KROS 4 verze 2016/II.

1) 815 41 – Suchá kamenná zeď

V tabulce níže jsou uvedeny rozpočtové ukazatele pro suchou kamennou zeď v různých provedeních. Jak již bylo zmíněno, rozpočtové ukazatele jsou vytvořeny na měrnou jednotku 1 bm. **Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.**

815 41		Rozpočtový ukazatel - Suchá kamenná zeď	
Číslo klasifikace dle nového zařídění	Popis	Výška opěrné zdi [mm]	Rozpočtový ukazatel na 1 bm [Kč bez DPH]
815 411 11	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	600	1 704
815 411 12	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	800	2 272
815 411 13	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	1000	3 787
815 411 21	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	600	1 697
815 411 22	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	800	2 263
815 411 23	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	1000	3 771
815 412 11	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	600	2 860
815 412 12	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	800	3 813
815 412 13	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	1000	6 355
815 412 21	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	600	2 841
815 412 22	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	800	3 788
815 412 23	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	1000	6 313

Tabulka 6: Rozpočtové ukazatele suché kamenné zdi

Zdroj: Vlastní zpracování, hodnoty program KROS 4

2) 815 42 – Kamenná zed' zděná na maltu

V tabulce níže jsou uvedeny rozpočtové ukazatele kamenné zdi zděné na maltu v různých provedeních. Jak již bylo zmíněno, rozpočtové ukazatele jsou vytvořeny na měrnou jednotku 1 bm. **Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.**

815 42 Rozpočtový ukazatel - Kamenná zed' zděná na maltu			
Číslo klasifikace dle nového zařídění	Popis	Výška opěrné zdi [mm]	Rozpočtový ukazatel na 1 bm [Kč bez DPH]
815 421 11	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	600	3 713
815 421 12	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	800	4 351
815 421 13	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	1000	4 989
815 421 21	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	600	3 701
815 421 22	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	800	4 335
815 421 23	z nepravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	1000	4 969
815 422 11	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	600	5 168
815 422 12	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	800	6 291
815 422 13	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene do 0,02 m ³	1000	7 413
815 422 21	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	600	5 144
815 422 22	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	800	6 259
815 422 23	z pravidelného kamene s objemem 1 ks kamene přes 0,02 m ³	1000	7 373

Tabulka 7: Rozpočtové ukazatele kamenné zdi zděné na maltu

Zdroj: Vlastní zpracování, hodnoty program KROS 4

3) 815 43 – Úhlová zed'

V tabulce níže jsou uvedeny rozpočtové ukazatele úhlové zdi. Jak již bylo zmíněno, rozpočtové ukazatele jsou vytvořeny na měrnou jednotku 1 bm. **Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.**

815 43		Rozpočtový ukazatel - Úhlová zed'	
Číslo klasifikace dle nového zařídění	Popis	Výška opěrné zdi [mm]	Rozpočtový ukazatel na 1 bm [Kč bez DPH]
815 431	Úhlová zed' výšky 600 mm	600	4 980
815 432	Úhlová zed' výšky 800 mm	800	5 477
815 433	Úhlová zed' výšky 1000 mm	1000	6 005
815 434	Úhlová zed' výšky 1200 mm	1200	6 442

Tabulka 8: Rozpočtové ukazatele úhlové zdi

Zdroj: vlastní zpracování, hodnoty program KROS 4

4) 815 44 – Gabiony

V tabulce níže jsou uvedeny rozpočtové ukazatele pro gabiony v různých provedeních. Jak již bylo zmíněno, rozpočtové ukazatele jsou vytvořeny na měrnou jednotku 1 bm. **Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.**

815 44		Rozpočtový ukazatel - Gabiony	
Číslo klasifikace dle nového zatřídění	Popis	Výška opěrné zdi [mm]	Rozpočtový ukazatel na 1 bm [Kč bez DPH]
815 441 11	velikost ok 100 x 100 mm s výplní z kamene amfibolit antracitový	500	5 623
815 441 12	velikost ok 100 x 100 mm s výplní z kamene amfibolit antracitový	1000	9 575
815 441 13	velikost ok 100 x 100 mm s výplní z kamene amfibolit antracitový	1500	13 377
815 441 21	velikost ok 100 x 100 mm s výplní z kamene žula oranžovohnědá	500	5 384
815 441 22	velikost ok 100 x 100 mm s výplní z kamene žula oranžovohnědá	1000	8 602
815 441 23	velikost ok 100 x 100 mm s výplní z kamene žula oranžovohnědá	1500	11 922
815 442 11	velikost ok 100 x 50 mm s výplní z kamene amfibolit antracitový	500	5 690
815 442 12	velikost ok 100 x 50 mm s výplní z kamene amfibolit antracitový	1000	9 795
815 442 13	velikost ok 100 x 50 mm s výplní z kamene amfibolit antracitový	1500	13 677
815 442 21	velikost ok 100 x 50 mm s výplní z kamene žula oranžovohnědá	500	5 444
815 442 22	velikost ok 100 x 50 mm s výplní z kamene žula oranžovohnědá	1000	8 832
815 442 23	velikost ok 100 x 50 mm s výplní z kamene žula oranžovohnědá	1500	12 222

Tabulka 9: Rozpočtové ukazatele gabionů

Zdroj: Vlastní zpracování, hodnoty program KROS 4

5) 815 45 – Zed' z betonových tvárnic (systém BS-FLOR)

V tabulce níže jsou uvedeny rozpočtové ukazatele zdi z betonových tvárnic systému BS-FLOR v různých provedeních. Jak již bylo zmíněno, rozpočtové ukazatele jsou vytvořeny na měrnou jednotku 1 bm. **Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN).** Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.

815 45		Rozpočtový ukazatel - Zed' z betonových tvárnic (systém BS-FLOR)	
Číslo klasifikace dle nového zatřídění	Popis	Výška opěrné zdi [mm]	Rozpočtový ukazatel na 1 bm [Kč bez DPH]
815 451 1	přírodní tvarovky	600	2 864
815 451 2	přírodní tvarovky	900	3 260
815 451 3	přírodní tvarovky	1200	3 656
815 451 4	přírodní tvarovky	1500	4 052
815 452 1	barevné tvarovky	600	2 948
815 452 2	barevné tvarovky	900	3 386
815 452 3	barevné tvarovky	1200	3 824
815 452 4	barevné tvarovky	1500	4 262

Tabulka 10: Rozpočtové ukazatele systému BS-FLOR

Zdroj: vlastní zpracování, hodnoty program KROS 4

6) 815 46 – Zed' z betonových tvárnic (systém STAVOBLOCK)

V tabulce níže jsou uvedeny rozpočtové ukazatele zdi z betonových tvárnic systému STAVOBLOCK v různých provedeních. Jak již bylo zmíněno, rozpočtové ukazatele jsou vytvořeny na měrnou jednotku 1 bm. **Rozpočtové ukazatele vyjadřují hodnotu Základních rozpočtových nákladů (ZRN).** Neobsahují tedy žádné vedlejší rozpočtové náklady (VRN), které je nutno v rámci propočtu dokalkulovat podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby. Ceny nových rozpočtových ukazatelů jsou cenami bez DPH.

815 46		Rozpočtový ukazatel - Zed' z betonových tvárnic (systém STAVOBLOCK)	
Číslo klasifikace dle nového zařídění	Popis	Výška opěrné zdi [mm]	Rozpočtový ukazatel na 1 bm [Kč bez DPH]
815 461 11	prvek JUMBO v přírodní barvě	400	1 605
815 461 12	prvek JUMBO v přírodní barvě	800	2 596
815 461 13	prvek JUMBO v přírodní barvě	1200	3 586
815 461 21	prvek JUMBO barevný	400	1 686
815 461 22	prvek JUMBO barevný	800	2 725
815 461 23	prvek JUMBO barevný	1200	3 763
815 462 11	kombinace prvků (dvouřadý model) v přírodní barvě	400	1 662
815 462 12	kombinace prvků (dvouřadý model) v přírodní barvě	800	2 710
815 462 13	kombinace prvků (dvouřadý model) v přírodní barvě	1200	3 759
815 462 21	kombinace prvků (dvouřadý model) barevný	400	1 747
815 462 22	kombinace prvků (dvouřadý model) barevný	800	2 847
815 462 23	kombinace prvků (dvouřadý model) barevný	1200	3 948

Tabulka 11: Rozpočtové ukazatele systému STAVOBLOCK

Zdroj: Vlastní zpracování, hodnoty program KROS 4

8. JEDNODUCHÝ KALKULAČNÍ MODEL

Dalším cílem diplomové práce bylo vytvoření jednoduchého kalkulačního modelu, který bude sloužit k propočtu nákladů opěrné zdi. Tento model byl navržen z nových rozpočtových ukazatelů, které byly vytvořeny na základě položkových rozpočtů v kapitole číslo 7.

Na obrázku číslo 57 je zobrazen úvodní list modelu, který slouží k výběru konstrukčně materiálové charakteristiky opěrné zdi a dále odkazuje zákazníka na listy s podrobnějším výběrem parametrů zvolené konstrukce.

KONSTRUKČNĚ MATERIÁLOVÁ CHARAKTERISTIKA



Obrázek 57: Úvodní list jednoduchého kalkulačního modelu

Zdroj: vlastní zpracování, program Microsoft Excel

Podrobnější výběr je shodný s doplňujícími parametry opěrných zdí použitými při tvorbě rozpočtových ukazatelů, ze kterých tento model vychází. Doplňujícími parametry je výška opěrné zdi, šířka opěrné zdi a parametry upřesňující danou konstrukčně materiálovou charakteristiku.

Na základě volby parametrů je pro stanovení nákladů na opěrnou zeď vybrán příslušný rozpočtový ukazatel. Rozpočtový ukazatel udává Základní rozpočtové náklady (ZRN) na 1 bm opěrné zdi, které jsou znásobeny zákazníkem zvolenou délkou a tvoří tak celkové Základní rozpočtové náklady (ZRN) vybrané opěrné zdi. Do jednoduchého kalkulačního modelu byly též přidány Vedlejší rozpočtové náklady (VRN), jejich výše je volena procentuálně ze Základních rozpočtových nákladů (ZRN). Celkové náklady na vybranou opěrnou zeď jsou orientační a slouží pouze k prvotnímu propočtu nákladů.

Na obrázku číslo 58 je zobrazena ukázka výpočtu nákladů na zvolený typ opěrné zdi. Jednoduchý kalkulační model je přílohou číslo 2 této diplomové práce.

GABIONY

Tato kalkulační je určena pro opěrnou zeď tvořenou drátěnými koši vyplněnými lomovým kamenem.

Základy: Základový pas z betonu prostého třídy C16/20, uložený do nezámrazné hloubky + štěrkový podsyp o tloušťce 100 mm.
Zemní práce: Strojní, v hornině třídy 3.

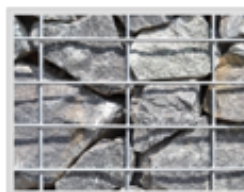
ZADÁNÍ PARAMETRŮ

Délka opěrné zdi: 10 m

Výška opěrné zdi:

Velikost ok drátěného koše:

Lomový kámen:



AMFIBOLIT



ŽULA

NÁKLAD NA VYBRANÝ TYP OPĚRNÉ ZDI

V základních rozpočtových nákladech (ZRN) nejsou započítány náklady na sejmутí ornice, vodorovné přemístění výkopu na tyto položky a případné další odlišnosti je zapotřebí dopočítat k základním rozpočtovým nákladům (ZRN) individuálně.

Základní rozpočtové náklady (ZRN)

Náklady na 1 bm		5 623	Kč bez DPH
Náklady celkem	10 m	56 230	Kč bez DPH

Vedlejší rozpočtové náklady (VRN)

<input type="text" value="3"/>	96	1 687	Kč bez DPH
--------------------------------	----	-------	------------

Náklad na vybraný typ opěrné zdi 57 917 Kč bez DPH

Obrázek 58: Ukázka výpočtu nákladů zvoleného typu opěrné zdi

Zdroj: vlastní zpracování, program Microsoft Excel

9. ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo navržení nového zatřídění a vytvoření nových rozpočtových ukazatelů opěrných zdí. Jednotlivé typy opěrných zdí byly vybrány na základě nových trendů a nejvíce používaných opěrných zdí k rodinným domům v České republice. Dalším cílem bylo vytvoření jednoduchého kalkulačního modelu pomocí programu Microsoft Excel, který vychází z nově vytvořených rozpočtových ukazatelů.

V první části diplomové práce byly obecně popsány opěrné zdi, jejich typy a způsoby výstavby. Druhá část byla zaměřena na současné rozpočtové ukazatele opěrných zdí, které uvádějí společnosti ÚRS PRAHA, a.s. a RTS, a.s. Tyto rozpočtové ukazatele byly následně porovnány, přičemž bylo zjištěno, že rozdíl mezi nimi je minimální, a to v rozmezí (4,5 – 5,85 %). Ve třetí části byly vybrány a popsány typy opěrných zdí k tvorbě rozpočtových ukazatelů. V další části bylo navrženo zatřídění, které vychází z Klasifikace stavebních objektů (KSO). Následně byly vytvořeny nové rozpočtové ukazatele opěrných zdí z 60-ti položkových rozpočtů zpracovaných v kalkulačním programu KROS 4 verze 2016/II. Poslední část diplomové práce byla zaměřena na tvorbu a popis jednoduchého kalkulačního modelu, který byl realizován na základě nově vytvořených rozpočtových ukazatelů.

Výstup této diplomové práce by měl sloužit koncovým zákazníkům k propočtu nákladů na výstavbu opěrné zdi u rodinného domu.

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

▪ Literární zdroje

- [1] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, Lucie BROŽOVÁ a Iveta STŘELCOVÁ. *Kalkulace a nabídky 2*. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-04091-1.
- [2] WIRTH, Peter. *Zídky, schody a modelace terénu: návrh, projekt, rozpočet*. Praha: Grada, 2004. Zahradní architekt. ISBN 80-247-0977-5.
- [3] HULLA, Jozef. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, 1998. ISBN 80-889-0505-2.
- [4] TURČEK, Peter. *Zakládání staveb*. Bratislava: Jaga, 2005. Architektura, stavebnictví, bydlení. ISBN 80-807-6023-3.
- [5] *Technologický postup TEP č. 1/2001: Gabiony, Terramesh a Green Terramesh, montáž opěrných zdí*. 2004.
- [6] RADIMSKÝ, Michal. *Projektování pozemních komunikací: Opěrné a zárubní zdi*. Brno, 2007.
- [7] POSPÍŠIL, Jan. *Opěrné zdi*. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně. Vedoucí práce Ing. Věra Glisníková, CSc.

▪ Webové zdroje

- [1] *Historie gabionu* [online]. Benešov, 2016 [cit. 2016-06-13]. Dostupné z: <http://gabiony.org/historie-gabionu/>
- [2] *Gabiony - použití* [online]. Benešov, 2016 [cit. 2016-06-13]. Dostupné z: <http://gabiony.org/gabiony-n-pouziti/>
- [3] *Stavíme dům: Opěrné zídky* [online]. 2014 [cit. 2016-09-30]. Dostupné z: <http://www.stavimedum.cz/op%C4%9Brn%C3%A9-z%C3%ADdky/>
- [4] *Business center: Stavební zákon* [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/stavebni/>
- [5] *Zákony pro lidi: Zákon o obcích* [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-128>
- [6] *Zákony pro lidi: Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-501>
- [7] *Stavební standardy* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2016.html
- [8] *ÚRS PRAHA: O společnosti* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://cinnosti.urspraha.cz/>
- [9] *ÚRS PRAHA: Cenová soustava ÚRS* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://www.cs-urs.cz/cenova-soustava-urs/>
- [10] *RTS: Profil společnosti* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://www.rts.cz/about.aspx>
- [11] *RTS: Cenová soustava RTS DATA* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: http://www.rts.cz/cenova_soustava.aspx
- [12] *Komínové centrum Plánice: BS-FLOR* [online]. [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: http://www.kominyplanice.cz/svahove_tvárnice.html
- [13] *Novabrik: Opěrné zdi STAVOBLOCK* [online]. [cit. 2016-12-02]. Dostupné z: <http://www.novabrik.cz/operne-zdi>

11. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

▪ Obrázky

Obrázek 1: Typy zemních těles	- 9 -
Obrázek 2: Suchá kamenná zeď	- 10 -
Obrázek 3: Osázená suchá kamenná zeď	- 10 -
Obrázek 4: Suchá kamenná zeď – pohled	- 10 -
Obrázek 5: Kamenná zeď	- 11 -
Obrázek 6: Kamenný propustek	- 11 -
Obrázek 7: Gravitační zeď z prostého betonu	- 12 -
Obrázek 8: Opěrná zeď z tvarovek	- 12 -
Obrázek 9: Prvky BS-FLOR	- 13 -
Obrázek 10: Půdorysné řešení zdi BS-FLOR	- 14 -
Obrázek 11: Prvky STAVOBLOCK 1	- 15 -
Obrázek 12: Prvky STAVOBLOCK 2	- 16 -
Obrázek 13: Řez opěrnou zdí	- 16 -
Obrázek 14: Ztracené bednění	- 16 -
Obrázek 15: Úhlová zeď	- 17 -
Obrázek 16: Úhlová zeď se svislými žebry	- 17 -
Obrázek 17: Gabiony 2	- 19 -
Obrázek 18: Gabiony 1	- 19 -
Obrázek 19: Odstupňování gabionových stěn	- 19 -
Obrázek 20: Gabion – drátokoš	- 20 -
Obrázek 21: Gabion - vypuklý oblouk	- 21 -
Obrázek 22: Gabion - Vydutý oblouk	- 21 -
Obrázek 23: Zpevnění břehu gabionem	- 21 -
Obrázek 24: Systém Terramesh 1	- 22 -
Obrázek 25: Systém Terramesh 2	- 22 -
Obrázek 26: Systém Greenterramesh 2	- 23 -
Obrázek 27: Systém Greenterramesh 1	- 23 -
Obrázek 28: Zajištění svahu pletenou sítí	- 23 -
Obrázek 29: Posunutí	- 24 -
Obrázek 30: Stabilita svahu	- 24 -
Obrázek 31: a) Únosnost; b) Pootočení; c) Překlopení	- 24 -
Obrázek 32: Suchá zídka z betonových tvárnic	- 26 -
Obrázek 33: Suchá zídka z přírodního kamene	- 27 -
Obrázek 34: Zídka z litého betonu v pohledovém provedení	- 28 -
Obrázek 35: Kamenná zídka se zadní betonovou stěnou	- 29 -
Obrázek 36: Betonový prefabrikát ve tvaru L	- 30 -
Obrázek 37: Vyzděná stěna z vápeno-pískových nebo mrazuvzdorných cihel	- 31 -
Obrázek 38: Opěrná zídka s drenáží	- 41 -
Obrázek 39: CSB - úhlová zeď	- 41 -
Obrázek 40: Schéma úhlové zdi	- 42 -
Obrázek 41: Amfibolit	- 43 -
Obrázek 42: Žula	- 43 -
Obrázek 43: Gabionový koš 1,0 x 1,0 x 1,0 m	- 44 -
Obrázek 44: Gabionový koš 1,0 x 0,5 x 0,5 m	- 44 -
Obrázek 45: Oko 100 x 50 mm, 100 x 100 mm	- 44 -
Obrázek 46: Gabionový koš 1,0 x 1,0 x 0,5 m	- 44 -

Obrázek 47: Anatomie gabionu.....	- 45 -
Obrázek 48: BS-FLOR tvarovky.....	- 46 -
Obrázek 49: Schema zpevněného svahu	- 46 -
Obrázek 50: Skladba tvarovek BS-FLOR	- 46 -
Obrázek 51: Prvek JUMBO	- 47 -
Obrázek 52: Dvoutáhlo, T-spojka	- 47 -
Obrázek 53: Zákrytová deska.....	- 47 -
Obrázek 54: Dvouřadý model	- 48 -
Obrázek 55: Provázání bloků	- 48 -
Obrázek 56: Opěrná zeď STAVOBLOCK	- 48 -
Obrázek 57: Úvodní list jednoduchého kalkulačního modelu	- 60 -
Obrázek 58: Ukázka výpočtu nákladů zvoleného typu opěrné zdi	- 61 -

▪ **Tabulky**

Tabulka 1: Rozpočtové ukazatele dle ÚRS PRAHA, a.s.	- 35 -
Tabulka 2: Rozpočtové ukazatele dle RTS, a.s.	- 36 -
Tabulka 3: Porovnání rozpočtových ukazatelů	- 37 -
Tabulka 4: Nové zařazení opěrných zdí	- 50 -
Tabulka 5: Nové zařazení opěrných zdí - doplňující parametry	- 51 -
Tabulka 6: Rozpočtové ukazatele suché kamenné zdi	- 54 -
Tabulka 7: Rozpočtové ukazatele kamenné zdi zděné na maltu	- 55 -
Tabulka 8: Rozpočtové ukazatele úhlové zdi.....	- 56 -
Tabulka 9: Rozpočtové ukazatele gabionů.....	- 57 -
Tabulka 10: Rozpočtové ukazatele systému BS-FLOR.....	- 58 -
Tabulka 11: Rozpočtové ukazatele systému STAVOBLOCK	- 59 -

▪ **Grafy**

Graf 1: Porovnání rozpočtových ukazatelů	- 38 -
--	--------

12. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Položkové rozpočty opěrných zdí pro tvorbu rozpočtových ukazatelů

Příloha 2: Jednoduchý kalkulační model