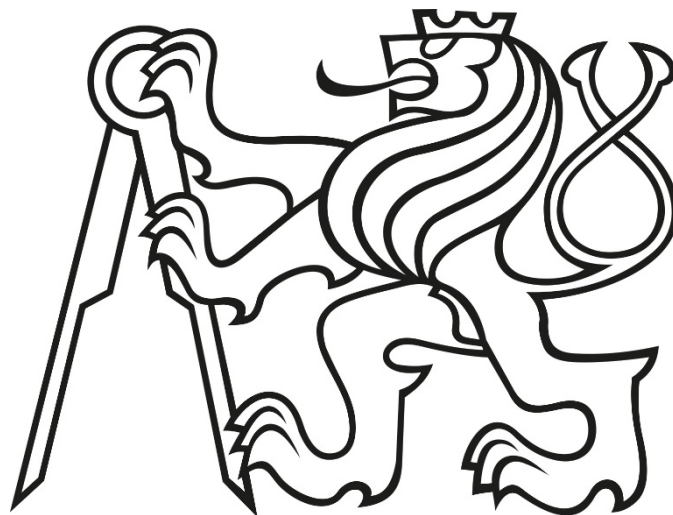


České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí



Bakalářská práce

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího Ing. Ivy Broukalové, Ph.D.

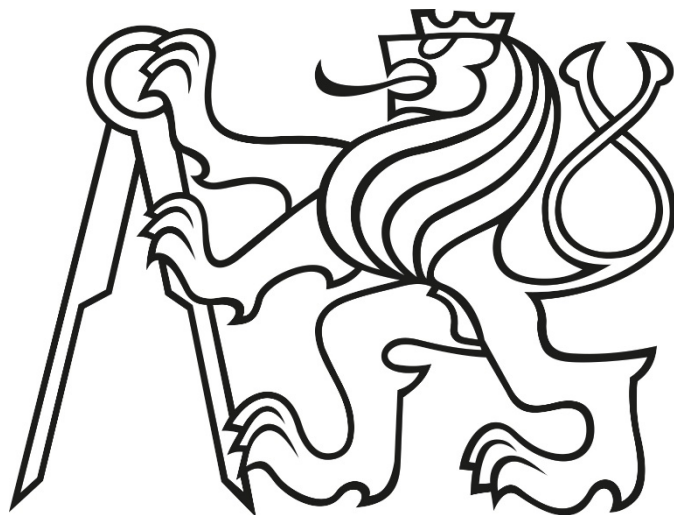
Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Podpis

Poděkování

Chtěl bych velice poděkovat své vedoucí paní Ing. Ivě Broukalové, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady ohledně vhodného přístupu k řešení bakalářské práce. Taktéž za rady ohledně odborné terminologie, jazykovým a gramatickým kontrolám práce.

Návrh suterénní stěny



Basement wall design



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství
studijní obor: Konstrukce pozemních staveb
akademický rok: 2015/16

Jméno a příjmení studenta: Jiří Punar
Zadávací katedra: katedra betonových a zděných konstrukcí
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Iva Broukalová, Ph.D.
Název bakalářské práce: Návrh suterénní stěny
Název bakalářské práce
v anglickém jazyce: Basement wall design

Rámcový obsah bakalářské práce: Možnosti konstrukčních řešení suterénních stěn - studie.
Pro konkrétní suterénní stěnu návrh několika variant řešení, jejich výpočet a porovnání

Datum zadání bakalářské práce: 11. 2. 2016 Termín odevzdání: **22. 5. 2016**
(vyplňte poslední den výuky příslušného semestru)

Pokud student neodevzdal bakalářskou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání bakalářské práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat bakalářskou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu bakalářskou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998. (SZŘ ČVUT čl. 21, odst. 4)

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

.....
vedoucí bakalářské práce

.....
vedoucí katedry

Zadání bakalářské práce převzal dne: 11. 2. 2016

.....
student

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání BP na studijní oddělení a provede zápis údajů týkajících se BP do databáze KOS.
BP zadává katedra nejpozději 1. týden semestru, v němž má student BP zapsanou.
(Směrnice děkana pro realizaci studijních programů a SZZ na FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Anotace:

Tato bakalářská práce se zaměřuje na srovnávací výpočet různých variant suterénní stěny. V praktické části jsou prezentovány výpočty stěn z cihel plných, tvárnice ztraceného bednění a železobetonu. Variantní řešení zděné stěny jsou porovnány pomocí grafů v závislosti na výšce násypu a velikosti svislého přetížení. Na konci práce je uveden soupis možných konstrukčních řešení pro zadané suterénní stěny.

Klíčová slova:

Suterénní stěna, zdivo, železobeton, cihla, tvárnice, malta, únosnost

Abstract:

The Bachelor thesis focuses on comparative calculations of different types of the basement wall. There are calculations of the basement wall from bricks, formwork blocks and reinforced concrete in the practical part. Masonry walls are compared using graphs with relation on the height of backfill and intensity of the vertical load. A list of possible structural solutions for masonry walls is presented in the end of this thesis.

Keywords:

Basement wall, masonry, reinforced concrete, brick, masonry block, mortar, resistance

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ	8
1. ÚVOD	12
2. VARIANTY ŘEŠENÍ SUTERÉNNÍ STĚNY	13
2.1. Rozdělení dle materiálu a statického působení	13
2.1.1. Monolitické	13
2.1.2. Prefabrikované	15
2.1.3. Zděné	17
3. VÝPOČET SUTERÉNNÍ STĚNY	20
3.1. Výpis použitých materiálů při výpočtu variant stěny	20
4. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VÝPOČTU	22
4.1. Popis postupu výpočtu	22
4.1.1. Zděné konstrukce	22
4.1.2. Železobetonové stěny	22
4.2. Výsledky analýzy	23
4.2.1. Okrajové podmínky pro výpočet zděných stěn	23
4.2.2. Popis grafů	23
4.2.3. Grafické výsledky: Cihla plná	24
4.2.4. Grafické výsledky: Porotherm 30 P+D	25
4.2.5. Grafické výsledky: Vápenopísková tvárnice Vapis 10 DF (300)	26
4.2.6. Grafické výsledky: Tvárnice ztraceného bednění BD 300	27
4.2.7. Sloučené grafy	28
4.3. Návrh opatření pro zvýšení únosnosti stěny	29
5. ZÁVĚR	30
6. BIBLIOGRAFIE	31
SEZNAM PŘÍLOH	34
SEZNAM OBRÁZKŮ	35
SEZNAM GRAFŮ	36
SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE	36



1. ÚVOD

Problematika návrhu suterénních konstrukcí je neoddělitelnou částí pozemních staveb, které je obsahují. Setkává se s ní většina stavebních profesí. Projektanti, kteří zajistí vhodným návrhem splnění požadavků na tyto konstrukce. Ať už tepelně technických požadavků (tepelně a hydroizolačních), dostatečné osvětlení a větrání podzemních prostor otvory, ale i požadavky na prostupy TZB. Technologové, kteří zajistí správnou výstavbu, ale hlavně statici, kteří svým návrhem zajistí dostatečnou statickou únosnost těchto konstrukcí.

Právě statická únosnost těchto konstrukcí je nejdůležitější. V důležitosti dle statiky je druhá hned po základových konstrukcích. Bez dostatečné únosnosti by se stavba nepříjemně zdeformovala a tím by došlo k porušení ostatních nosných, nenosných a obalových konstrukcí nad těmito konstrukcemi. U nosných a nenosných konstrukcí by se začaly objevovat trhliny a obalové konstrukce by po porušení přestaly plnit své funkce. Porušení hydroizolace má za následek průnik vlhkosti do konstrukcí a vnitřních prostor. To má za následek možné další rozsáhlejší poškození nosných konstrukcí, které končí zřícením stavby.

Nosné konstrukce spodní stavby bývají z hlediska zatížení nejrizikovější. Důvodem je, že přenášejí veškeré zatížení z vrchní stavby do základů, ale i všudypřítomný boční tlak od zeminy či podzemní vody nebo těžkých břemen u objektu. Správná volba materiálů a propojení s ostatními konstrukcemi je rozhodující.

Suterénní konstrukce mohou být z různých materiálů. Od klasických zděných stěn nebo například železobetonové stěny mohou mít různé podoby od jednoduchých stěn až po komplexní tzv. bílé vany, které vyžadují složitý návrh z hlediska statiky a chování betonu, ale i kázeň při samotné výstavbě.

Cílem této práce je vyhodnotit možné varianty pro suterénní stěnu rodinného domu. Dále analýza minimálního nutného přetížení u jednotlivých stěn, kdy stěna z daného zdícího prvku vyhoví. Závěrem jsou popsána možná opatření, která lze při výstavbě zajistit s/bez nutnosti ovlivnění vrchní stavby.



5. ZÁVĚR

Ačkoliv únosnost zdících prvků je vysoká, tak citlivost na dostatečné přetížení taktéž. Bez dostatečného přetížení nevyhoví jakákoliv počítaná zděná stěna bez ohledu na použitý materiál zdícího prvku, objemovou hmotnost prvku, pevnost prvku, typ malty.

Následně vytvořené grafy v závislosti minimálního nutného přetížení na výšce násypu mohou sloužit k optimalizaci návrhu stěn z daného zdícího materiálu. Ať už dle potřebného navýšení přetížení nebo k účinnému snížení výšky násypu. Tyto grafy platí pro konkrétní výšku stěny, typ zeminy násypu a konkrétní kombinaci zdící prvek a malta.

Železobetonové konstrukce jsou jistotou návrhu suterénních stěn, kde se nedostatečné přetížení vykompenzuje dostatečným množstvím prutové výztuže. Avšak nevýhodou pro tyto konstrukce je, že jsou složitější na výstavbu než ty zděné.