



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí**

Bytový dům Gasperich

Residential House Gasperich

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Pavel Košatka, CSc.

Karel Koutný

Praha 2016





ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


Příjmení: KOUTNÝ	Jméno: Karel	Osobní číslo: 410839
Zadávací katedra: betonových a zděných konstrukcí		
Studijní program: stavební inženýrství		
Studijní obor: konstrukce pozemních staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Bytový dům Gasperich	
Název bakalářské práce anglicky: Residential House Gasperich	
Pokyny pro vypracování: Vypracovat statickou část projektu pro daný objekt	
Seznam doporučené literatury: Platné evropské normy pro navrhování pozemních staveb	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Pavel Košatka, CSc.	
Datum zadání bakalářské práce: 25.2.2016	Termín odevzdání bakalářské práce: 22.5.2016
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

<u>25.2.2016</u> Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abstrakt

V bakalářské práci se autor zabývá statickou částí projektu bytového domu Gasperich. Nosné konstrukce jsou navrženy ze zděných a monolitických železobetonových prvků. Zděné konstrukce jsou posouzeny ve výpočetním softwaru Statika zdiva Porotherm a v programu Microsoft Office Excel Suterénní stěna v1.1. Železobetonové schodiště, deska balkónu, průvlak, sloup, stropní deska a překlad jsou podrobně posouzeny na mezní stav únosnosti. K tomuto účelu autor používá pro výpočet vnitřních sil a momentů program Scia Engineer. Dále je předběžně navržen krov budovy a posouzeny kroky s vaznicí. Práce je doplněna o stručnou technickou zprávu statické části, stavební výkresy, výkresy tvaru stropních desek a schodiště a výkresy výztuže navržených prvků.

Klíčová slova

bytový dům, zdivo, železobeton, schodiště, deska, průvlak, sloup, překlad, mezní stav únosnosti, krov

Abstract

In this bachelor thesis, the author focuses on the static part of the residential building Gasperich project. Supporting structures are designed from masonry and monolithic reinforced concrete elements. Masonry structures are examined using Statika zdiva Porotherm calculation software and in Microsoft Office Excel Suterénní stěna v1.1 program. Reinforced concrete staircases, balconies slabs, girders, columns, floor slabs and lintels are examined in detail and with focus on ultimate limit state. For this purpose, the author uses the Scia Engineer program to calculate internal forces and moments. Furthermore, the roof truss is designed tentatively and rafters and girders are examined. The thesis is supplemented with a brief technical report of the static part, construction drawings, drawings of form of floor slabs and staircase and drawings of reinforcement of designed elements.

Keywords

residential building, masonry, reinforced concrete, staircase, slab, girder, column, lintel, ultimate limit state, roof truss

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, že jsem uvedl všechny použité zdroje, ze kterých jsem čerpal, a že je odevzdaná elektronická forma bakalářské práce shodná s odevzdanou tištěnou formou.

V Praze dne 18. 5. 2016

.....
podpis autora
Karel Koutný

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Pavlu Košatkovi, CSc. za odborné vedení této práce, cenné rady a připomínky a poskytnutý čas, který mi věnoval při tvorbě této práce.

Dále bych chtěl poděkovat své rodině i přítelkyni za podporu během celého studia.

Obsah

1	Úvod	7
2	Technická zpráva	8
2.1	Podklady.....	8
2.2	Základní charakteristika objektu.....	8
2.2.1	Stavební řešení.....	8
2.2.2	Konstrukční řešení.....	8
2.3	Spodní stavba.....	9
2.3.1	Charakteristika základové půdy.....	9
2.3.2	Základové konstrukce.....	9
2.4	Vrelní stavba.....	9
2.4.1	Svislé konstrukce.....	9
2.4.2	Vodorovné konstrukce.....	10
2.4.3	Krov.....	10
2.4.4	Vertikální komunikace.....	10
2.5	Betonářská výztuž.....	10
2.6	Konstrukční materiály.....	11
2.6.1	Železobetonové konstrukce.....	11
2.6.2	Zděné konstrukce.....	11
2.6.3	Dřevěné konstrukce.....	11
2.7	Zatížení.....	11
2.7.1	Stálá zatížení.....	11
2.7.2	Proměnná zatížení.....	12
2.8	Skladby podlah a střechy.....	12
3	Závěr	13
4	Seznam použitých zdrojů a programů	15
4.1	Soubor norem.....	15
4.2	Literatura.....	15
4.3	Webové stránky.....	16
4.4	Počítačové programy.....	16
5	Seznam použitých zkratk a symbolů	17
6	Seznam příloh	18
6.1	Výkresová dokumentace.....	18
6.2	Statické výpočty.....	18

1 Úvod

V bakalářské práci se zabývám vypracováním statické části projektu bytového domu Gasperich v souladu se souborem platných norem v České republice. Ke zpracování tohoto tématu jsem se rozhodl na základě zájmu o zděné konstrukce a na doporučení vedoucího mé práce, který mi poskytnul jako zadání tištěnou výkresovou dokumentaci vybraného bytového domu z roku 1992. Potřebné stavební výkresy jsem zpracoval do digitální podoby pro mnou navržené konstrukce. Po volbě konstrukční systému mi bylo vedoucím práce upřesněno zadání. Bylo mi uloženo navrhnout a podrobně posoudit vyztužení hlavního schodiště, stropní desky a balkónu nad 1.N.P. a sloupu podepírajícího balkón.

Nosné konstrukce navrhuji jako kombinaci zděných a monolitických železobetonových prvků. Pro stěny a překlady volím zdící systém Porotherm a pro schodiště, desky, průvlaky a sloupy železobeton. Dále pro sedlovou střechu navrhuji dřevěný krov, konkrétně se zabývám krokví a vaznicí. Spodní stavbu navrhuji pouze předběžně, charakteristiky základové půdy používám ze zadání pro předmět Projekt 2C. Hlavní schodiště řeším jako dvouramenné deskové schodiště s prvky akustické izolace HALFEN. Řešení nosných konstrukcí a navrženou betonářskou výztuž zakresluji do výkresů tvaru a výkresů výztuže.

Zděné konstrukce posuzuji v softwaru Statika zdiva Porotherm na webových stránkách výrobce a programu Suterénní stěna v1.1 vytvořeným Ing. Petrem Bílým v programu Microsoft Office Excel. Výpočty vnitřních sil a momentů provádím ve výpočetním programu SCIA Engineer 15.3. Veškeré výkresy rýsuji v programu Autodesk AutoCAD 2016. Statický výpočet píši ručně, některé části zpracovávám v programu Microsoft Office Excel 2007.

2 Technická zpráva

V technické zprávě popisují obecné údaje o stavbě, základní konstrukce řešeného bytového domu a použité materiály.

2.1 Podklady

Bakalářskou práci jsem vypracoval na základě stavebních výkresů v tištěné podobě z roku 1992 poskytnutých vedoucím práce Ing. Pavlem Košátkou, CSc. Tyto výkresy jsem zpracoval do formátu DWG a upravil pro mnou vybrané zdící prvky a železobetonové konstrukce. Z takto zpracovaných podkladů jsem již mohl navrhnout a posoudit nosné konstrukce řešeného bytového domu.

2.2 Základní charakteristika objektu

2.2.1 Stavební řešení

Jedná se o bytový dům o jednom podzemním, čtyřech nadzemních podlažích a podkroví se sedlovou střechou umístěný v proluce. Půdorysný tvar budovy je osově symetrický čtyřúhelník o zastavěné ploše 220 m² a výšce +15,111 m. Konstrukční výška 1.P.P. je 2,750 m a všech N.P. je 3,000 m. Hlavní vstup do objektu je orientován na jihovýchod a vedlejší na severozápad. Na severozápadě pod úrovní povrchu se u objektu nachází podzemní garáže. Vertikální komunikaci zajišťují 1 dvouramenné schodiště a 1 vstupní schodiště. Přístup do podkroví umožňují skládací schůdky nad hlavní podestou 4.N.P.

Účelem objektu je bydlení v 8 bytových jednotkách. V podzemním podlaží se nachází 8 sklepů, hobby místnost, prádelna, kotelna a 2 technologické místnosti. V prvním nadzemním podlaží je vstupní hala, kočárkárna a 2 byty a v dalších nadzemních podlažích jsou vždy pouze 2 byty. Bytové jednotky v 1. a 4.N.P. jsou tvořeny jako 3+1 a v 2. a 3.N.P. jako 4+1. Byty ve 2. a 3.N.P. mají přístup na společné balkóny na jihovýchodě.

2.2.2 Konstrukční řešení

Objekt je navržen jako stěnový systém s obousměrně pnutými stropními deskami. Nosné stěny jsou ze zdících prvků Porotherm a stropní desky z monolitického železobetonu. Dřevěný krov je ve formě vaznicové soustavy s plnou vazbou po 3,6 m. Balkón je navržen jako jednosměrně pnutá deska uložená do stropní desky a na průvlak podepřený sloupy. Objekt je založen na základových pasech a sloupy balkónu na základových patkách.

Ramena hlavního dvouramenného deskového schodiště jsou uložena do hlavní podesty a mezipodesty. Mezipodesta je uložena do nosných stěn a hlavní podesta je součástí stropní desky. Rameno vstupního schodiště je uloženo do vnější nosné stěny.

2.3 Spodní stavba

2.3.1 Charakteristika základové půdy

Základových konstrukce jsou umístěny v zemině třídy F3 MS (hlína písčítá, konzistence pevná) o parametrech $\nu = 0,35$, $\beta = 0,62$, $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $E_{\text{def}} = 12 \text{ MPa}$, $c_u = 60 \text{ kPa}$, $\varphi_u = 12^\circ$, $c_{\text{ef}} = 20 \text{ kPa}$, $\varphi_{\text{ef}} = 24^\circ$ a $S_r < 0,8$. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 18,8 m a neovlivňuje základové konstrukce.

2.3.2 Základové konstrukce

Obvodové zděné stěny tloušťky 400 mm i 250 mm jsou založeny na základových pasech o šířce 700 mm a výšce 800 mm. Vnitřní zděné stěny tloušťky 250 mm jsou založeny na základových pasech o šířce 1150 mm a výšce 800 mm. Pod nejnižším ramenem hlavního schodiště je umístěn základový pas o šířce 700 mm a výšce 400 mm. Základová spára pasů se nachází v hloubce -3,900 m, případně -3,400 m pod ramenem hlavního schodiště.

Dvojice sloupů balkónu o půdorysných rozměrech 200 x 200 mm je založena na základových patkách o půdorysných rozměrech 500 x 500 mm a výšce 800 mm. Základová spára patek je v hloubce -2,200 m.

Pasy i patky jsou monolitické ze železobetonu C 30/37 s betonářskou výztuží B 500B. Nad základovými pasy je podkladní monolitická betonová vrstva tloušťky 200 mm vyztužená KARI sítí s průměrem drátů 10 mm a roztečí 200 mm v obou směrech.

2.4 Vrchní stavba

2.4.1 Svislé konstrukce

Obvodové zděné stěny na jihovýchodě a severozápadě jsou z broušených cihel na maltu pro tenké spáry POROTHERM 40 EKO+ Profi tloušťky 400 mm. Jedná se o tepelněizolační cihly s vyhovujícím součinitelem prostupu tepla ($U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$). Obvodové zděné stěny na severovýchodě a jihozápadě a vnitřní zděné stěny jsou z cihel na maltu M10 POROTHERM 25 AKU SYM tloušťky 250 mm. Stěny na severovýchodě a jihozápadě se nachází u sousedních objektů a neklademe jim žádné tepelněizolační požadavky. Cihly POROTHERM 25 AKU SYM slouží i jako mezibytové dělicí konstrukce s váženou laboratorní neprůzvučností $R_w = 57 \text{ dB}$. Ve 4.N.P. se nachází 2 monolitické železobetonové sloupy kruhového průřezu průměru 200 mm. Dva vnější monolitické železobetonové sloupy balkónu jsou čtvercového průřezu o rozměrech 200 x 200 mm.

Nenosné příčky jsou provedeny z broušených cihel na maltu pro tenké spáry POROTHERM 11,5 Profi. V místech mezi různými bytovými jednotkami jsou příčky provedeny ve dvou vrstvách z důvodu požadavku na vzduchovou neprůzvučnost. Nad otvory jsou uloženy překlady POROTHERM překlad 7 v kombinaci 3 délky 1250, 1750, 2250 a 2500 mm. V 1.-3.N.P. se nachází železobetonové

překlady délky 6470 mm o šířce 250 mm a výšce 250 mm. V 4.N.P. se nachází železobetonové překlady délky 6815 mm o šířce 250 mm a výšce 250 mm.

2.4.2 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce jsou tvořeny obousměrně pnutými monolitickými železobetonovými deskami tloušťky 200 mm. V místě uložení na obvodové zděné stěny a vnitřní zděné stěny v oblasti hlavního schodiště stropní deska přechází do věnce tloušťky 250 mm. Věncem je přerušeno otvory nad mezipodestami. Nad těmito otvory se nachází další železobetonový věncem.

Jednosměrně pnuté monolitické železobetonové desky balkónu tloušťky 160 mm jsou na jedné straně uloženy do stropních desek pomocí prvků Schöck Isokorb KXT100-CV35-V8 tloušťky 120 mm a výšky 160 mm a na druhé straně na monolitický železobetonový průvlak šířky 200 mm a výšky 250 mm podepřený vnějšími sloupy.

2.4.3 Krov

Konstrukci krovu tvoří vaznicová soustava s plnou vazbou po 3,6 m. Krokve 120/180 jsou uloženy osedláním na pozednicích 160/120 v úrovni 4.N.P. a podkroví a ve vrcholu krovu na vaznici 140/180. Sloupky 140/140 s pásky 100/120 umístěné v plné vazbě podepírají vaznici. Pozednice jsou ukotveny ke zděným stěnám. Prvky krovu jsou z dřeviny třídy pevnosti C24.

2.4.4 Vertikální komunikace

Vertikální komunikace v objektu je zajištěna dvouramenným monolitickým železobetonovým deskovým schodištěm. Ramena schodiště jsou uložena do stropní desky pomocí prvků HTT-8-20-120 a jsou monoliticky spojena s mezipodestou. Mezipodesta je uložena do nosných zděných stěn pomocí bi-trapézových boxů HBB 16-T s nosným prvkem pro monolitické podesty. Celé schodiště je od okolních stěn odděleno pomocí spárových desek HTPL. Tyto prvky zajišťují akustickou izolaci schodiště.

Monolitické železobetonové rameno vstupního schodiště je uloženo do vnější obvodové stěny tloušťky 400 mm. Přístup do podkroví je zajištěn ocelovými skládacími schůdky nad hlavní podestou 4.N.P.

2.5 Betonářská výztuž

Betonářská výztuž je navržena na nejkritičtější stav momentů a vnitřních sil. Konstrukční zásady jsou dodrženy. Rozměry, umístění, krytí a kotevní i přesahové délky výztuže jsou zakresleny v přílohách č. 15-22. Výkazy výztuže jsou umístěny v přílohách č. 16, 18, 21 a 22.

2.6 Konstrukční materiály

2.6.1 Železobetonové konstrukce

- Základové konstrukce beton C 30/37- $XC1-CI$ 0,2- D_{max} 16-S2
betonářská výztuž B 500B
- Svislé nosné konstrukce (sloupy) beton C 30/37- $XC1-CI$ 0,2- D_{max} 16-S2
betonářská výztuž B 500B
- Vodorovné nosné konstrukce (desky, průvlaky) beton C 30/37- $XC1-CI$ 0,2- D_{max} 16-S2
betonářská výztuž B 500B

2.6.2 Zděné konstrukce

- Obvodové nosné stěny (jihovýchod, severozápad) POROTHERM 40 EKO+ Profi
- Obvodové nosné stěny (severovýchod, jihozápad) POROTHERM 25 AKU SYM
- Vnitřní nosné stěny POROTHERM 25 AKU SYM
- Nenosné příčky POROTHERM 11,5 Profi
- Překlady POROTHERM překlád 7

2.6.3 Dřevěné konstrukce

- Konstrukce krovu třída pevnosti C24

Charakteristika vlastností použitých konstrukčních materiálů viz příloha č. 23.

2.7 Zatížení

2.7.1 Stálá zatížení

Stropní deska je navržena na stálé zatížení od vlastní tíhy, přemístitelných příček a skladby podlahy. Zatížení od příček je uvažováno rovnoměrně rozložené po celé ploše stropní desky. Deska balkónu je navržena na zatížení od vlastní tíhy a skladby podlahy. Průvlak, na kterém je uložena deska balkónu, je navržena na zatížení od vlastní tíhy, desky průvlaku a skladby podlahy. Železobetonové překlady i překlady POROTHERM jsou navrženy na zatížení od zdiva a betonu nad překladem a stropních desek. U železobetonových překlady je uvažováno i zatížení od vlastní tíhy. Ramena schodiště jsou navržena na zatížení od vlastní tíhy a skladby podlahy a podesty navíc na zatížení od ramen. Krokve jsou navrženy na zatížení od vlastní tíhy a střešní sklady a vaznice navíc na zatížení od krokví.

2.7.2 Proměnná zatížení

Užitné zatížení je uvažováno podle kategorie A – Obytné plochy:

- Stropní konstrukce $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
- Schodiště $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- Konstrukce balkónu $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem je uvažováno pro Prahu ($s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$) působící na konstrukci krovu. Pro objekt tohoto rozsahu není nutné uvažovat zatížení větrem.

2.8 Skladby podlah a střechy

Skladby podlah v objektu jsou provedeny na základě nabídky skladeb podlah DEKFLOOR firmy DEK a.s. Výjimkou je skladba podlahy balkónu, která je provedena jako A.1 Podlahová konstrukce s kontaktní izolací z katalogu firmy Schlüter-Systems KG . Na sedlové střeše je provedena střešní skladba DEKROOF 11-B. Specifikace jsou uvedeny v příloze č. 6.

3 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout nosné konstrukce bytového domu Gasperich dle platných norem v České republice. Konkrétně jsem dimenzoval betonářskou výztuž pro ramena a mezipodestu hlavního schodiště, stropní desku, desku balkónu a průvlak nad 1.N.P., sloup podírající balkón a železobetonový překlad. Pro tyto prvky jsem na návrhové hodnoty zatížení spočítal vnitřní síly a momenty ve výpočetním programu SCIA Engineer 15.3, vybral nejkritičtější stav a následně posoudil betonářskou výztuž, kterou jsem volil s ohledem na ekonomičnost. Nutno podotknout, že pro většinu navrhovaných prvků byla vzhledem k malým vnitřním silám rozhodující konstrukční zásada minimální plochy výztuže. Posuzoval jsem pouze na mezní stav únosnosti, mezní stavy použitelnosti nebylo nutné posoudit, protože podmínka vymezení ohybové štíhlosti byla ve všech případech splněna. Zděné stěny jsem posuzoval pomocí softwaru výrobce Statika zdiva Porotherm a programu Ing. Petra Bílého Suterenní stěna v1.1. Pro krov sedlové střechy jsem posuzoval krokv a vaznici na ohyb, smyk za ohybu a průhyb. Spodní stavbou jsem se zabýval pouze předběžně, navrhnul jsem rozměry základových pasů a patky.

U hlavního dvouramenného deskového schodiště jsem se zabýval i izolací kročejového hluku. Tento problém jsem řešil pomocí prvků zvukové izolace z nabídky firmy HALFEN. Ramena schodiště jsem uložil na stropní desky prvky HTT a mezipodestu jsem uložil do nosných stěn bi-trapézovými boxy HBB. Celé schodiště jsem od okolních stěn oddělil spárovými deskami HTPL. Vzhledem ke statickému zaměření projektu jsem se skladbou podlah a střešního pláště podrobně nezabýval. Použil jsem skladby, které jsem navrhoval v předmětech Projekt 1 a Projekt 2C. Oproti zadání jsem musel upravit rozměry některých konstrukčních prvků a výšky některých podlaží. Tyto změny byly vynuceny normovými požadavky na hodnoty součinitele prostupu tepla, zvukové neprůzvučnosti nebo světlé výšky podlaží.

Výkresovou dokumentaci jsem na základě statických výpočtů zpracoval v programu Autodesk AutoCAD 2016. Výkazy výztuže jsem vkládal do výkresů výztuže vždy jeden pro související skupinu výkresů. Například výkaz výztuže pro desku balkónu, průvlak a sloupy jsem vložil do výkresu výztuže sloupu balkónu. Do výkresů výztuže průvlaků jsem vkládal i vykreslení průběhu ohybových momentů pro lepší znázornění požadovaných délek výztuže. Výkresy a statický výpočet jsou nedílnou a samostatnou přílohou této práce.

Řešení této bakalářské práce pro mě bylo značným přínosem. Uvědomil jsem si, jak je důležité si celý proces předem naplánovat a vyhnout se tak zbytečné časové tísně. Rozhodnutí psát statický výpočet ručně nepovažuji po zkušenostech z takto rozsáhlého projektu za nejmoudřejší. Časté opravy chyb a přepisování listů výpočtu mě zbytečně zdržovaly. Dále jsem si do budoucna vzal ponaučení, že je důležité se souvisejícími částmi projektu zabývat současně a vyhnout se tak rozsáhlým opravám

v celé práci. Celkově jsem v průběhu práce získal spoustu nových zkušeností a informací a odhalil vlastní nedostatky.

4 Seznam použitých zdrojů a programů

4.1 Soubor norem

ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: ÚNMZ, duben 2004

ČSN EN 1997-1. *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. Praha: ÚNMZ, říjen 2006

ČSN EN 1996-1-1+A1. *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce*. Praha: ÚNMZ, prosinec 2013

ČSN 73 1201. *Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb*. Praha: ÚNMZ, říjen 2010

ČSN EN 1992-1-1. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: ÚNMZ, prosinec 2006

ČSN EN 1995-1-1. *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: ÚNMZ, leden 2007

4.2 Literatura

FAJMAN, Petr, KRUIS, Jaroslav. *Zatížení a spolehlivost*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2008

DRBOHLAVOVÁ, Lucie, HANZLOVÁ, Hana. *Betonové a zděné konstrukce v architektuře 1 Komentované příklady*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2011

KOŠATKA, Pavel, LORENZ, Karel, VAŠKOVÁ, Jitka. *Zděné konstrukce 1*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2010

KOŠATKA, Pavel. *Příklady navrhování zděných konstrukcí 1*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2010

KUKLÍK, Petr. *Dřevěné konstrukce*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005

KUKLÍK, Petr, KUKLÍKOVÁ, Anna, MIKEŠ, Karel. *Dřevěné konstrukce 1 Cvičení*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2008

KASÍKOVÁ, Stanislava, HORKÁ, Hana, NIVENOVÁ, Renáta, SEDLÁKOVÁ, Violetta. *English for Civil Engineering*. 2. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2011

4.3 Webové stránky

Produkty [online]. Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. [cit. 2.3.2016]. Dostupné z: <http://wienerberger.cz/produkty>

Statika zdiva Porotherm – Podklad pro navrhování [online]. Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. [cit. 2.4.2016]. Dostupné z: <http://www.navrhovani-porotherm.cz/aplikace/statika-zdiva-porotherm/>

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE [online]. ČVUT v Praze. [cit. 2.4.2016]. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/bilypet1/vyzkum.htm>

HALFEN - Katalogy - Informace o produktech - HBB, HTF, HTT - Prvky tlumení kročejového hluku - Výztuže - PRODUKTY [online]. HALFEN s.r.o. [cit. 9.3.2016]. Dostupné z: <http://www.halfen.com/cz/2139/produkty/vyztuze/hbb-htf-htt-prvky-tlumeni-krocejoveho-hluku/informace-o-produktech/?category=4>

Schöck Wittek s.r.o. - Tepelná izolace, akustická izolace a speciální výztuže [online]. Schöck-Wittek s.r.o. [cit. 9.3.2016]. Dostupné z: <http://www.schoeck-wittek.cz/cs/download-cz>

FERALPI-PRAHA s.r.o. [online]. FERALPI-PRAHA s.r.o. [cit. 25.4.2016]. Dostupné z: <http://www.feralpi.cz/site.php?f=b500b>

Podpora - Skladby a systémy DEK | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. DEK a.s. [cit. 2.3.2016]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/podpora/skladby-a-systemy-dek>

Prospekty a informační materiály | Schlüter-Systems [online]. Schlüter-Systems KG. [cit. 2.3.2016]. Dostupné z: <http://www.schlueter.cz/prospekty-a-informacni-materialy.aspx>

4.4 Počítačové programy

Autodesk spol. s.r.o. *Autodesk AutoCAD 2016 – STUDENTSKÁ VERZE* [software]. Dostupné z: http://www.autodesk.com/education/free-software/all?_ga=1.8355186.1372311318.1463622148

SCIA CZ s.r.o. *SCIA Engineer 15.3.120- studentská verze* [software] Dostupné z: <https://www.scia.net/cs/scia-software-pro-studenty>

Microsoft s.r.o. *Microsoft Office Excel 2007* [software] Dostupné z: <https://products.office.com/cs-CZ/buy/office>

Microsoft s.r.o. *Microsoft Office Word 2007* [software] Dostupné z: <https://products.office.com/cs-CZ/buy/office>

5 Seznam použitých zkratek a symbolů

P.P.	podzemní podlaží
N.P.	nadzemní podlaží
ν	Poissonův součinitel
β	součinitel charakterizující pružné přetvoření
γ	objemová tíha zeminy
E_{def}	deformační modul
c_u	totální soudržnost
φ_u	totální úhel vnitřního tření
c_{ef}	efektivní soudržnost
φ_{ef}	efektivní úhel vnitřního tření
S_r	stupeň nasycení
U	součinitel prostupu tepla
R_w	vážená laboratorní neprůzvučnost
q_k	charakteristická hodnota užitého zatížení
s_k	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

6 Seznam příloh

6.1 Výkresová dokumentace

Příloha č. 1	Půdorys 1.P.P. v M 1:80
Příloha č. 2	Půdorys 1.N.P. v M 1:80
Příloha č. 3	Půdorys 2.N.P. v M 1:80
Příloha č. 4	Půdorys 3.N.P. v M 1:80
Příloha č. 5	Půdorys 4.N.P. v M 1:80
Příloha č. 6	Řez A-A' v M 1:70
Příloha č. 7	Krov v M 1:80
Příloha č. 8	Výkres tvaru 1.P.P v M 1:60
Příloha č. 9	Výkres tvaru 1.N.P v M 1:60
Příloha č. 10	Výkres tvaru 2.N.P v M 1:60
Příloha č. 11	Výkres tvaru 3.N.P v M 1:60
Příloha č. 12	Výkres tvaru 4.N.P v M 1:60
Příloha č. 13	Výkres tvaru schodiště v M 1:40
Příloha č. 14	Detail styku ramen schodiště s hlavní podestou v M 1:16
Příloha č. 15	Výkres výztuže schodiště – část 1 v M 1:30
Příloha č. 16	Výkres výztuže schodiště – část 2 v M 1:30
Příloha č. 17	Výkres výztuže průvlastku v 1.N.P. v M 1:30
Příloha č. 18	Výkres výztuže sloupu balkónu v M 1:30
Příloha č. 19	Výkres výztuže desky balkónu v 1.N.P. v M 1:30
Příloha č. 20	Výkres výztuže stropní desky v 1.N.P. – část 1 (horní výztuž) v M 1:50
Příloha č. 21	Výkres výztuže stropní desky v 1.N.P. – část 2 (dolní výztuž) v M 1:50
Příloha č. 22	Výkres výztuže překladu P4 v M 1:30

6.2 Statické výpočty

Příloha č. 23	Statické výpočty
---------------	------------------