



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

MULTIFUNKČNÍ BUDOVA S PROGRESIVNÍ KONSTRUKCÍ
MULTIFUNCTIONAL BUILDING WITH PROGRESSIVE STRUCTURE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní program: Konstrukce pozemních staveb
Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

Bc. Zuzana Bubáková

Praha 2018



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Zuzana Jméno: Bubáková Osobní číslo: 409831

Zadávací katedra: K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Multifunkční budova s progresivní konstrukcí

Název diplomové práce anglicky: Multifunctional building with progressive structure

Pokyny pro vypracování:

Zpracování vybrané části projektové dokumentace multifunkční budovy s progresivní konstrukcí, se zaměřením na řešení vybraných problémů, vyplývajících z komplikovaného stavebního řešení budovy.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Hájek P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 1 – Nosné konstrukce I, skriptum ČVUT, Praha 2006
- [2] ČSN EN 1993-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- [3] ČSN 730540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 3.10.2017 Termín odevzdání diplomové práce: 7.1.2018

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“.

3.10.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Zuzana Bubáková

Název diplomové práce: Multifunkční budova s progresivní konstrukcí

Základní část: KPS podíl: 80 %

Formulace úkolů: (viz zadání DP)

Podpis vedoucího DP: Datum: 3.10.2017

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: BZK podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): VAŠKOVÁ K133

Formulace úkolů: 1. Předložení stat. výpočet - návrh a ověření rozvedení
nositelů stropu 2. Pracovní výkresy tráva
3. Technická zpráva ke statické zpr.

Podpis konzultanta: Datum: 4/11/17

3. Část: ODK podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): DOLEŽÍ, K134

Formulace úkolů: Návrh podříznutí ocelových sloupů
včetně detailů připojení k patce.

Podpis konzultanta: Datum: 10.10.2017

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

Poznámka: Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci (vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1.stranou zadání již ve 2.týdnu semestru)



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Zuzana Jméno: Bubáková Osobní číslo: 409831

Zadávací katedra: K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Multifunkční budova s progresivní konstrukcí

Název diplomové práce anglicky: Multifunctional building with progressive structure

Pokyny pro vypracování:

Zpracování vybrané části projektové dokumentace multifunkční budovy s progresivní konstrukcí, se zaměřením na řešení vybraných problémů, vyplývajících z komplikovaného stavebního řešení budovy.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Hájek P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 1 – Nosné konstrukce I, skriptum ČVUT, Praha 2006
- [2] ČSN EN 1993-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- [3] ČSN 730540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 3.10.2017 Termín odevzdání diplomové práce: 7.1.2018

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“.

3.10.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Zuzana Bubáková

Název diplomové práce: Multifunkční budova s progresivní konstrukcí

Základní část: KPS podíl: 80 %

Formulace úkolů: (viz zadání DP)

Podpis vedoucího DP: Datum: 3.10.2017

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: BZK podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): VAŠKOVÁ K133

Formulace úkolů: 1. Předložení stat. výpočet - návrh a ověření rozvedení
výhledy vzhledu 2. Přechodní výhledy vzhledu
3. Technická zpráva ke statické části

Podpis konzultanta: Datum: 4/11/17

3. Část: ODK podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): DOLEŽAL, K134

Formulace úkolů: Návrh patření ocelových sloupů
včetně detailů připojení k patce.

Podpis konzultanta: Datum: 10.10.2017

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

Poznámka: Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci (vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1.stranou zadání již ve 2.týdnu semestru)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 8.1.2018

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych touto formou poděkovala především vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Pazderkovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracovávání výkresové i textové dokumentace. Mé poděkování dále patří rovněž konzultantům doc. Ing. Jitce Vaškové, CSc. a doc. Dr. Ing. Jakubu Dolejšovi za jejich doporučení a dobré podněty k zamyšlení.

Abstrakt

Tématem diplomové práce je zpracování vybraných částí projektové dokumentace třípodlažní budovy s výrazným architektonickým designem. Nosná konstrukce objektu byla navržena z monolitického železobetonu. Nosné prvky zahrnují dále čtrnáct šikmých ocelových sloupů podepírajících stropní desky na třech výškových úrovních. Založení je řešeno základovými pasy pod stěnami a základovými patkami pod sloupy.

Práce se zabývá i skladbou vnitřních a obalových kompletačních konstrukcí a jejich následným tepelně technickým posouzením. Pro řešení byly zvoleny lehké plovoucí podlahy, zateplení fasády provětrávaným systémem a vegetační a pochozí ploché střechy. Podrobněji byla vypracována řada stavebních detailů vybraných tak, aby byl co nejlépe upřesněn navržený stav.

Celé řešení sestává z vybraných částí projektové dokumentace – výkresové dokumentace, technických zpráv a předběžného statického výpočtu.

Klíčová slova

Interakce železobetonu a oceli, monolitický železobeton, ocelový sloup, stavební detaily, multifunkční objekt, tepelná ochrana, ochrana proti zemní vlhkosti

Abstract

The diploma thesis is focused on the processing of selected parts of the project documentation appertain to three-storey building with striking architectural appearance. A load-bearing structure was designed from cast-in-place reinforced concrete. The load-bearing elements include also fourteen slanting columns. They support the floor slabs at the three height levels. The structure is based on strips and pads foundations.

The thesis deals with a composition of internal and external structures. These compositions are light floating floors, a ventilated facade even green and walkable flat roofs. They have been subsequently underwent a thermal assess. A number of constructional details have been work out in more detail in order to specify the design status in the best possible way.

The whole design consists of selected parts of the design documentation which means drawings, engineering reports, and the preliminary structural assessment report.

Keywords

Interaction between reinforced concrete and steel, cast-in-place reinforced concrete, steel column, assembly details, multifunctional building, thermal protection, ground dampness protection

Obsah

ÚVOD.....	- 9 -
1 PRŮVODNÍ SLOVA K DIPLOMOVÉ PRÁCI.....	- 10 -
1.1 Část 01 – Architektonická studie	- 10 -
1.2 Část 02 – Architektonicko-stavební řešení	- 10 -
1.3 Část 03 – Situační výkresy.....	- 11 -
1.4 Část 04 – Konstrukčně statické řešení	- 11 -
2 ZÁVĚR	- 12 -
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	- 13 -

Úvod

Tématem diplomové práce je zpracování vybraných částí projektové dokumentace novostavby. Jedná se o třípodlažní budovu s progresivní konstrukcí vycházející z podkladů volně dostupné architektonické studie. Objekt je situován do městské zástavby Pardubic do blízkosti vodního toku řeky Chrudimky.

Cílem bylo vytvoření projektové dokumentace obsahující stavebně konstrukční řešení. Proto jsem se nejdříve zabývala volbou materiálů a návrhem nosných prvků. Následně jsem provedla předběžný výpočet únosnosti. Navržena byla nosná konstrukce z monolitického železobetonu spolupůsobící s ocelovými šikmými sloupy, které podepírají vodorovné desky v exteriéru v různých výškových úrovních. Založení stěn bylo vyřešeno základovými pasy, založení sloupů základovými patkami. Dále byly sestaveny skladby vnitřních a obalových kompletačních konstrukcí tak, aby odpovídaly tepelně-technickým požadavkům. Střechy objektu jsou projektovány z části ploché vegetační s extenzivní zelení a z části pochozí. Zateplení fasády je řešeno provětrávaným systémem s obkladem exteriérovými deskami z vysokotlakého laminátu, podlahy uvnitř objektu jsou navrženy jako lehké plovoucí s podlahovým vytápěním. Podrobněji se v práci zabývám vypracováním některých stavebních detailů. Byly voleny tak, aby co nejlépe vystihovaly přesný konstrukční návrh. Důkladně jsou tedy analyzovány atiky, osazení okenních rámců, základy a kotvení ocelových sloupů do železobetonových desek. Řešení detailů zabraňuje vzniku tepelných mostů, průniku vlhkosti do konstrukce a umožňuje propojení jednotlivých prvků. Návrh je zpracován formou výkresové dokumentace a souborem dílčích technických zpráv.

1 Průvodní slova k diplomové práci

Celá diplomová práce se zabývá zpracováním projektové dokumentace k novostavbě. Dokumentace je rozdělena na čtyři dílčí části. Tyto části lehce rozepisuji v následujících podkapitolách.

K vypracování práce jsem použila tyto programy:

- Area EDU 2017
- AutoCAD 2017
- GEO5 2018 CS
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Word 2007
- Scia Engineer 16.1
- Teplo EDU 2017

1.1 Část 01 – Architektonická studie

Mým úkolem bylo řešit konstrukční návrh novostavby. Proto jsem musela vyhledat volně dostupnou architektonickou studii, na jejíchž nákresech bych mohla začít projektovat. Takovou studii jsem našla, zaujala mě svým opravdu výrazným architektonickým řešením. Načrtnutá budova skýtala řadu zajímavých konstrukčních detailů, které jsem ještě za své studium neměla šanci řešit. Proto jsem studii zvolila pro zadání mé diplomové práce.

Ze studie jsem převzala lokalitu, pro kterou byla budova navržena. Dále jsem se inspirovala přibližně půdorysnými rozměry objektu a jeho dispozičním uspořádáním. Architektonické výkresy dané studie jsou součástí první části této práce [2].

1.2 Část 02 – Architektonicko-stavební řešení

V tomto oddílu je zahrnuta projektová výkresová dokumentace spadající dle Vyhlášky č. 62 ze dne 28. února 2013, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb do části D.1.1. architektonicko-stavebního řešení. Rovněž obsahuje textovou

dokumentaci sestávající se z vybraných částí souhrnné technické zprávy B a také z vybraných částí technické zprávy architektonicko-stavebního řešení [1].

Jsou zde zahrnuty i tepelně technické posudky 1D vedení tepla a 2D vedení tepla, které byly vytvořeny v programech Teplo EDU 2017 a Area EDU 2017.

1.3 Část 03 – Situační výkresy

Zde jsou zahrnuty situační výkresy stavby.

1.4 Část 04 – Konstrukčně statické řešení

Dokumenty spadající do čtvrté části popisují statický návrh konstrukce. Jedná se o zjednodušenou technickou zprávu stavebně konstrukčního řešení D.1.2 dle výše zmíněné vyhlášky. Dále jsou zde schémata tvaru železobetonové konstrukce a zjednodušené výrobní výkresy ocelových sloupů. Nedílnou součástí je předběžný statický výpočet [1].

2 Závěr

Práce na projektové dokumentaci byla velmi zajímavá. Mohla jsem se věnovat jak částečně statickému návrhu, tak návrhu konstrukčnímu. Zjednodušeně jsem posoudila hlavní nosné prvky konstrukce a vytvořila k nim patřičné výkresy. Dále jsem se mohla věnovat návrhu skladeb konstrukcí a jejich posuzováním z hlediska prostupu tepla konstrukcí. Vytvořila jsem všechny potřebné hlavní výkresy projektové dokumentace a dále jsem se podrobněji věnovala vybraným konstrukčním detailům. Některé z nich jsem následně posoudila na minimální teplotní faktor v interiéru. Veškerý návrh jsem sepsala formou částečných technických zpráv.

Díky vytváření 3D statického modelu jsem zdokonalila svou práci v programu Scia Engineer 16.1, který mi byl velmi nápomocen. Ač jsem statická posouzení prováděla zjednodušeně, díky tomuto softwaeru jsem byla schopna určit základní vnitřní síly jednotlivých prvků, protože pro takto tvarově různorodou konstrukci neexistují zjednodušené vztahy. Také jsem si osvojila program GEO 2017, který jsem použila na zkrácený výpočet únosnosti základů stavby. Při posuzování tepelně-vlhkostních parametrů navržených skladeb jsem zkvalitnila svou práci v programu Teplo EDU 2107 a také v programu Area EDU 2017. Naučila jsem se řešit nové konstrukční detaily. Práce pro mě byla velmi přínosná.

Seznam použité literatury

Legislativní dokumenty

- [1] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška ze dne 28. února 2013, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In: Sbírka zákonů. 2013, ročník 2013, částka 28, číslo 62.

Webové odkazy

- [2] Archiweb.cz - Natura park v Náhrdelníku Chrudimky. *Archiweb.cz* [online]. Brno [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: <http://www.archiweb.cz/buildings.php?&action=show&id=5011>