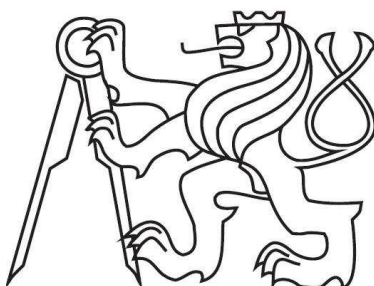


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



Polyfunkční objekt Bratislavská

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Kristýna Ceralová
2021

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení Ceralová	Jméno: Kristýna	Osobní číslo: 423019
Zadávatel: katedra (K124) Katedra konstrukcí pozemních staveb		
Studijní program: (N3607) Stavební inženýrství		
Studijní obor: (3608T006) Konstrukce pozemních staveb		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Polyfunkční dům Bratislavská	
Název diplomové práce anglicky: Multifunctional house Bratislavská	
Pokyny pro vypracování: Na zadání dle studie zpracovat energetické a stavebně-technické řešení obálky objektu na úrovni nízkoenergetického domu dle současné platné legislativy. Vypracovat projektovou dokumentaci pro stavební povolení. Budou zpracovány dílčí části PD - C.3 Situace koordinací, D.1.1 Architektonicko stavební řešení, D.1.2 Stavebně konstrukční řešení (předběžný návrh a vybrané výkresy tvaru/skladby), D.1.4 (návrh zdrojů + přípojky, výkresy ZTI, vytápění, plynovod, větrání vč. koordinace rozvodů), část D.1.1 doplnit o vybrané stavební detaily (min. 8).	
Seznam doporučené literatury: Konstrukční detaily pro pasivní domy - Juraj Hazucha, Jan Bárta vyhl. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb vyhl. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, navazující ČSN (ČSN EN)	
Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.	
Datum zadání diplomové práce: 20.9.2021	Termín odevzdání diplomové práce: 2.1.2022 <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>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“.</i>	
27.9.2021 Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Kristýna CERALOVÁ

Název diplomové práce: Polyfunkční dům Bratislavská

Základní část: K124 Konstrukce pozemních staveb podíl: 60 %

Formulace úkolů: viz zadání diplomové práce

Podpis vedoucího DP: Datum: 29.9.2021

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

2. Část: K133 Katedra betonových a zděných konstrukcí podíl: 20 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Martin TÍPKA, Ph.D.

Formulace úkolů: konceptní návrh nosného systému objektu, geometrický návrh nosných konstrukcí a ověření reálnosti provedení. Výtvarné řešení: 1.PP, 1.NP; běžné podlaží.

Podpis konzultanta: Datum: 20.11.2021

3. Část: K125 Katedra technických zařízení budov podíl: 20 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Ilona KOUBKOVÁ, Ph.D.

Formulace úkolů: konceptní návrh BTI + vzdušné teplo + zvl. VZT kardinálské zřetel, klimatizace, solární, lišty - lišty, sol. kardinálské zřetel, vzdušné teplo, pro úroveň výhledů

Podpis konzultanta: Datum: 20.11.2021

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 podklady jsou uvedené v seznamu použitých zdrojů.

V Praze dne

.....

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce Ing. Ctislavu Fialovi, Ph.D. za velice vstřícné a ochotné vedení mé diplomové práce. Děkuji za všechny Vaše rady a připomínky, kterými jste mě obohatil během našich konzultací. Vážím si času, který jste mi věnoval.

Také bych ráda poděkovala Ing. Martinu Típkovi, Ph.D. za konzultace statické části mé diplomové práce a Ing. Iloně Koubkové, Ph.D. za konzultaci části zabývající se technickým zařízením budov.

Anotace

Předmětem této diplomové práce je zpracování vybraných částí projektové dokumentace objektu polyfunkčního domu Bratislavská – s hlavním zaměřením na energetické a stavebně-technické řešení obálky budovy na úrovni pasivního domu.

V první části práce je vypracován skladby návrh obalových konstrukcí budovy dle stavebně energetických požadavků na pasivní budovy dle aktuálně platné legislativy.

V druhé části mé diplomové práce byly zpracovány dílčí části projektové dokumentace – C.3 Situace koordinační, D.1.1 Architektonické stavební řešení, D.1.2. Stavebně konstrukční řešení, D.1.4. Technické zařízení budov. Veškerá projektová dokumentace je zpracována na úrovni pro stavební povolení. Podkladem pro zpracování diplomové práce byla architektonická studie.

Projektovaným objektem je novostavba polyfunkčního domu v ulici Bratislavská v Brně. Objekt má jedno podzemní a osm nadzemních podlaží, jež mají odlišné funkce užívání. V objektu jsou tři obchodní jednotky, čtyři administrativní jednotky a třicet dva bytových jednotek o dispozici 2+k a 3+kk.

Klíčová slova: polyfunkční dům, stavebně-technické řešení obálky, pasivní budova, projektová dokumentace pro stavební povolení

Anotation

The subject of this diploma thesis is preparation of selected parts of the project documentation of the polyfunctional building in Bratislavská Street - with the main focus on the energy and construction-technical solution of the building envelope at the level of the passive house.

In the first part of the work is designed the composition of the packaging structures of the building - according to the building energy requirements for passive buildings according to the currently valid legislation.

In the second part of my diploma thesis, partial parts of the project documentation were processed - C.3 Coordination situation, D.1.1 Architectural construction solutions, D.1.2. Building design solutions, D.1.4. Technical equipment of buildings. All project documentation is processed at the level for the building permit. The basis for the elaboration of the diploma thesis was an architectural study.

The projected building is a newly built polyfunctional building in Bratislavská Street in Brno. The building has one underground and eight above-ground floors, which have different functions of use. The building has three commercial, four administrative units and thirty-two residential units of size 2BR + kitchenette and 3BR + kitchenette.

Keywords: polyfunctional house, construction-technical solution of the envelope, passive building, project documentation for the building permit

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE:

1. Návrhová část

2. Část projektové dokumentace

A – Průvodní zpráva

B – Souhrnná technická zpráva

C – Situační výkresy

C.3 – Koordinační situační výkres

D – Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 – Dokumentace stavebního objektu

D.1.1 – Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.001 – Technická zpráva

D.1.1.002 – Výkresová dokumentace:

D.1.1.002.01 – Konstrukční systém

D.1.1.002.02 – Výkopy, základy

D.1.1.002.03 – Půdorys 1.PP

D.1.1.002.04 – Půdorys 1.NP

D.1.1.002.05 – Půdorys 2.NP

D.1.1.002.06 – Půdorys 3.-6.NP

D.1.1.002.07 – Půdorys 7.NP

D.1.1.002.08 – Půdorys 8.NP + střecha

D.1.1.002.09 – Řez A – A'

D.1.1.002.10 – Pohled S

D.1.1.002.11 – Pohled J

D.1.1.002.12 – Pohled V

D.1.1.002.13 – Pohled Z

D.1.1.002.14 – Detail A – atika

D.1.1.002.15 – Detail B - vstup na terasu

D.1.1.002.16 – Detail C – napojení ŽB desky na suterénní stěnu

D.1.1.002.17 – Detail D +E – parapet + nadpraží okna

D.1.1.002.18 – Detail F – ostění

D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.001 – Technická zpráva

D.1.2.002 – Předběžný statický výpočet

D.1.2.003 – Výkresová dokumentace

D.1.2.003.01 – Výkres tvaru 1.PP

D.1.2.003.02 – Výkres tvaru 1.NP

D.1.2.003.03 - Výkres tvaru 3.-6.NP

D.1.4 – Technika prostředí staveb

D.1.4.001 – Technická zpráva ZTI

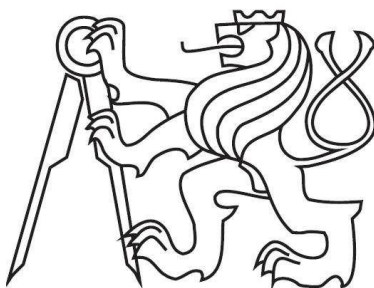
D.1.4.002 – Technická zpráva VZT

D.1.4.003 – Technická zpráva VYT

D.1.4.004 – koncept TZB

3.Ostatní

České vysoké učení technické v Praze



Fakulta stavební

124DPM – Diplomová práce

POLYFUNKČNÍ DŮM BRATISLAVSKÁ

1. NÁVRHOVÁ ČÁST

Bc. Kristýna Ceralová
2021

1. NÁVRHOVÁ ČÁST

1.1. STAVEBNĚ ENERGETICKÝ NÁVRH OBÁLKY OBJEKTU

V první části mé diplomové práce jsem se zabývala návrhem vhodné skladby pro obalové konstrukce budovy. Cílem bylo splnit požadavek na pasivní dům dle ČSN 73 0504. Dle ČSN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky jsou pro pasivní budovy doporučené hodnoty pro bytový dům - průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} \leq 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ a měrná potřeba tepla na vytápění $EA \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ [1].

Popis konstrukce	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy Upas,20 (horní hranice)
Stěna vnější	0,18
Střecha plochá	0,15
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,45
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,38
Stěna mezi sousedními budovami	0,5
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	0,8
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	1,7
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	0,9

Tabulka č. 1 – Tabulka doporučených hodnot pro vybrané konstrukce pro pasivní domy.

Vytvořila jsem tabulku, ve které jsou spočteny velikosti ploch jednotlivých konstrukcí. Tato data jsem následně použila pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla celou obálkou budovy.

Pohled J	plocha stěny [m2]	485,2							
		okno 2.NP	dveře 2.NP	okno 3.-8.NP malé	balkonové dveře 3.-8.NP malé				
	x [m]	1	1	1	1				
	y [m]	2	2,9	1,5	1,5				
	plocha [m2]	2	2,9	1,5	1,5				
	počet [-]	5	5	38	22				
	celková plocha [m2]	10	14,5	57	55				
		CELKEM okna [m2]	67						
	CELKEM dveře [m2]	69,5							
Pohled S	plocha stěny [m2]	804,6							
		dveře 1.NP	okna 2.NP	menší okna 3.-8.NP	rohová okna 3.-8.NP	luxfery 1.-2.NP	luxfery 3.-8.NP	balkonové dveře	
	x [m]	4	4	4	4,7	3	2	3	
	y [m]	2,9	2	1,5	1,5	6,4	0,8	2,5	
	plocha [m2]	11,6	8	6	7,05	19,2	1,6	7,5	
	počet [-]	3	4	16	6	2	11	10	
	celková plocha [m2]	34,8	32	96	42,3	38,4	17,6	75	
		CELKEM okna [m2]	170,3						
		CELKEM dveře [m2]	75						
Pohled Z	plocha stěny [m2]	1015,7							
		okna menší 1.NP	okna větší 1.NP	okna menší 2.NP	okna větší 2.NP	oknamalá 3.-8.NP	okna rohová 3.-8.NP	balkonové dveře 3.-8.NP	
	x [m]	4	6,7	4	6,7	1	1,3	1	
	y [m]	2,9	2,9	2	2	1,5	1,5	2,5	
	plocha [m2]	11,6	19,43	8	13,4	1,5	1,95	32	
	počet [-]	2	3	2	3	88	6	4	
	celková plocha [m2]	23,2	58,29	16	40,2	132	11,7	128	
		CELKEM okna [m2]	409,39						
		CELKEM dveře [m2]	128						
Pohled V	plocha stěny [m2]	568,7							
		okna menší	velká okna s dveřmi 2.NP	dveře					
	x [m]	1	2	0,9					
	y [m]	0,7	2,9	2,5					
	plocha [m2]	0,7	9,8	2,25					
	počet [-]	40	2,5	8					
	celková plocha [m2]	28	24,5	18					
		CELKEM okna [m2]	70,5						
		CELKEM dveře [m2]	18						

Návrh skladeb konstrukcí jsem ověřovala zadáváním skladeb do programu TEPLO 2017. Z programu jsem obdržela součinitele prostupu tepla konstrukcemi.

Získané hodnoty součinitelů prostupem tepla a velikosti ploch konkrétních konstrukcí jsem následně zadala do tabulky, kterou jsem vypočítala průměrný součinitel prostupu tepla celou obálkou konstrukce.

Konstrukce	plocha A	součinitel prostupu tepla U	redukční součinitel	měrná ztráta prostupem tepla HT
	[m ²]	[-]	[-]	
stěna vnější	1 803,01	0,110	1,00	198,33
stěna suterenní	499,60	0,131	0,49	32,07
střecha plochá	942,60	0,093	1,00	87,66
strop nad suterénem	942,60	0,233	0,49	107,62
podlaha na terénu	942,60	0,180	0,66	111,98
okno	717,19	0,700	1,00	502,03
luxfery	56,00	2,380	1,00	133,28
dveře	290,50	0,790	1,00	229,50
garážová vrata	7,50	1,000	1,00	7,50
celkem	6 201,60			1 409,97
tepelné vazby				124,03
			HT	1 534,00
			Uem	0,247

Výsledný průměrný součinitel prostupu tepla je $U_{em}=0,247 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Podmínka $U_{em} \leq 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ je tedy splněna.

3. OSTATNÍ

3.1. NORMY A VYHLÁŠKY

- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- ČSN EN ISO 10456 Stavební materiály a výrobky - Tepelně vlhkostní vlastnosti - Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot, 2009

- ČSN EN 13164+A1 Tepelně izolační výrobky pro budovy - Průmyslově vyráběné výrobky z extrudovaného polystyrenu (XPS) – Specifikace, 2016
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, 2011
- ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží, 2019
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky, 2010
- ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace, 2014
- ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápěný prostor, 2018
- ČSN EN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování, 2006
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, 2004
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí, 2010
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006
- ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí, 2016
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, 2004
- ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2018
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, 2006
- ČSN 73 0202 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení, 1995
- ČSN EN 10080 – Ocel pro výztuž do betonu, 2006

3.2. POUŽITÁ LITERATURA

- NOVOTNÝ, Jan. Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2.ročník: konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních. Praha: Sobotáles, 2007. 100 stran. ISBN 978-80- 86817-23-1.
- HAZUCHA, Juraj. Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: doporučení pro návrh a stavbu. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4551-0.
- HÁJEK, Petr a kolektiv. Pozemní stavitelství I, Základní požadavky a konstrukční systémy budov. Praha: Grada Publishing. 2014. 144 stran, ISBN 978-80-247-5101-6.

3.3. WEBOVÉ STRÁNKY

- <https://www.archiweb.cz/b/polyfunkcni-dum-bratislavska>
- <http://www.livix.cz/uvod>
- <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- <https://www.brno.cz/uvodni-strana/>
- <https://www.tzb-info.cz/>
- <https://www.propasiv.cz/>
- <https://www.pasivnidomy.cz/>
- <https://www.xella.cz/>
- <https://www.ytong.cz/>
- <https://www.isover.cz/>
- <https://www.atrea.cz/>
- <http://www.mandik.cz/>
- <http://www.dzd.cz/>

- <http://www.shoock.com/>
- <https://www.kingspan.com/cz/cs-cz>
- <https://www.cadforum.cz/cadforum/>

V Praze, leden 2022

Bc. Kristýna Ceralová