VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

POLYFUNKČNÍ DŮM

MULTIFUNCTIONAL BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Kateřina Brázdová
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2022

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	NPC-EVB Environmentálně vyspělé budovy
Typ studijního programu	Navazující magisterský program s prezenční formou studia
Studijní obor	bez specializace
Pracoviště	Ústav pozemního stavitelství

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Kateřina Brázdová
Název	Polyfunkční dům
Vedoucí práce	Ing. Petra Berková, Ph.D.
Datum zadání	9. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 9. 3. 2021

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

(1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce
(2) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO
(3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
(4) Odborná literatura

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení.

Cíle:

Dispoziční řešení budovy s návrhem vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků, včetně vyřešení osazení objektu do terénu s respektováním okolní zástavby. Koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti.
(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %) bude obsahovat: průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, koordinační situaci (1:200), požárně bezpečností řešení stavby a výkresy (1:100, příp. 1:50): základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí dokumentace bude stavebně fyzikální posouzení objektu a konstrukcí a průkaz energetické náročnosti budovy (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření)
(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %) bude obsahovat koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.
(III) Náplň volitelné části (podíl 30 %) bude stanovena vedoucím práce z oblasti energetiky, detailního konstrukčního řešení, udržitelné výstavby a ekonomiky budov týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Petra Berková, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace novostavby polyfunkčního domu v Prostějově. Práce se skládá ze tří částí: architektonicko-stavební části, inženýrských sítí a teoretické nebo experimentální části volitelné. Objekt má dvě nadzemní podlaží. V prvním patře jsou sklady, technická místnost, sociální zařízení a restaurace s kuchyní a sklady. Druhé patro je kancelářské patro pro jednu společnost, které zahrnuje kanceláře ředitele a sekretářky, open office, společenská místnost, kopírovací místnost, zasedací místnost a sociální zařízení. Stavba je založena na železobetonových základech. Vodorovné nosné i nenosné konstrukce jsou navrženy z keramických tvárnic. Objekt je zateplen ETICS. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy z desek Spiroll. Schodiště je navrženo z železobetonových desek. Objekt má vegetační plochou střechu. Na pozemku jsou parkovací místa. V objektu je vzduchotechnika a chlazení a vytápění je řešeno tepelnými čerpadly země-voda. Část potřeby elektřiny pokrývá fotovoltaika na střeše. Ohřev vody zajišťují především solární kolektory nebo v případě potřeby tepelná čerpadla. Ve třetí části práce nahrazuji ve svém projektu často používané materiály ekologickými a porovnávám je z hlediska tepelné techniky, akustiky a ceny. Používala jsem software DEKSOFT a Hluk+. Projekt byl vyvinut v softwaru Autocad a Revit. Všechny konstrukce splňují platné normy a předpisy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Polyfunkční dům, diplomová práce, projektová dokumentace, plochá střecha, strop SPIROLL, akustické posouzení, nízkoenergetický, fotovoltaika, tepelná čerpadla

Mixed-use building in Prostějov

The aim of this master´s thesis is to elaborate the project documentation of a mixed-use building in Prostějov. The thesis consists of three parts: architectural-construction part, building services and elective part. The building has two above-ground floors. On the first floor there are storerooms, utility room, sanitary facilities and restaurant with kitchen and storerooms. The second floor is an office floor for one company which includes offices, dayroom, copyroom, meeting room and sanitary facilities. The building is founded on reinforced concrete foundation. The horizontal load-bearing and non-load-bearing structures are designed from ceramics blocks. The building is insulated by ETICS. The vertical load-bearing structures are designed from Spiroll slabs. The building has a green flat roof. There are parking spaces on the grounds. The building will be heated and cooled with a heat pump. It will also have an air condition. Part of electricity demand is covered by photovoltaics. In the third part of thesis, I replace frequently used materials with environmental ones in my project and compare them in terms of thermal engineering, acoustics and price. I used DEKSOFT, Hluk+, Autocad and Revit software. All structures comply with the valid standards and regulations.

Keywords: Mixed-use building, two floors, reinforced concrete, ceramics blocks, Spiroll panels, green flat roof, terrace, air condition, cooling system, earth-water pumps, photovoltaics panels, solar collectors

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Kateřina Brázdová *Polyfunkční dům*. Brno, 2022. 32 s.. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Kateřina Brázdová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Polyfunkční dům* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Kateřina Brázdová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Polyfunkční dům* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Kateřina Brázdová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Úvodem bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Petře Berkové, Ph.D. za odborné vedení a vstřícný přístup i v čase nuceného dálkového studia. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Olze Rubinové, Ph.D. v roli konzultantky části TZB diplomové práce za odborné vedení a trpělivost. V první řadě ale patří poděkování mojí rodině a příteli, kteří mě po celou dobu studia podporovali v mnoha ohledech.

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Kateřina Brázdová
autor práce

1. Úvod

Cílem této diplomové práce je navrhnout budovu polyfunkčního domu včetně parkoviště v Prostějově.
Práce se skládá ze tří částí – Architektonicko-stavebního řešení, techniky prostředí budov a volitelné části – návrh na zlepšení pohltivosti místností. Hlavním cílem bylo navrhnout budovu, která bude vyhovovat požadavkům na administrativní práce a zajišťovat příjemné pracovní prostředí pro zaměstnance. Architektonicko-stavební část řeší stavbu samotnou na úrovni dokumentace pro stavební povolení. Část techniky prostředí budov se zabývá návrhem vybavení pro zajištění komfortního provozu. A v třetí části se práce zaměřuji na návrh absorbérů (pohltivých materiálů) v místnostech tak, aby se doba dozvuku pohybovala v mezích přípustných rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 prostorů.

2. Cíle diplomové práce

B.2.1 b) účel užívání stavby

Jedná se o nízkoenergetický polyfunkční dům. V objektu se nachází stravovací zařízení, sportovní multifunkční sál a administrativa.

B.2.4 a) zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou MMr č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

B.2.9 5.1.2 Úspora energie a tepelná ochrana

Konstrukce vytápěných budov musí v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60$ % splňovat podmínku:

$U \leq U_N$

kde U [W/m^2·K] je vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla a U_N [W/m^2·K] je jeho požadovaná hodnota. Požadované a doporučené hodnoty pro budovy s převažující teplotou θ_{im} v intervalu 18–22 ºC včetně udává tabulka 2.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/m^2·K]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější, těžká	0,30	0,25	0,18 - 0,12
Střecha plochá nebo šikmá se sklonem do 45º včetně	0,24	0,16	0,15 - 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 - 0,15
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20	0,8 - 0,6
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20	0,9

Tabulka 1-vybrané požadované a doporučené součinitele prostupu tepla

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/m^2·K] budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku:

$U_{em} \leq U_{em,N}$

kde $U_{em,N}$ [W/m^2·K] je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla, která se stanoví pro budovy s převažující návrhovou teplotou Θ_{im}[°C] v intervalu 18–22 ºC a pro všechny návrhové venkovní teploty Θ_e [°C] dle tabulky 5, ČSN 73 0540–2:2011 + Z1:2015 Tepelná ochrana budov.

5.1.8 Tepelná stabilita místností

Tepelná stabilita charakterizuje teplotní vlastnosti prostoru, tvořeného stavebními konstrukcemi. Místnost je považována za tepelně stabilní, pokud její tepelný stav zůstává v daném čase v dovolených mezích. Tepelná stabilita je hodnocena pro zimní a letní stav dle ČSN 73 0540-2.

- Letní stav: Kritická místnost musí vykazovat: nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C]:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

V budovách s klimatizací je nutné pro výpočet uvažovat stav při výpadku klimatizace; $\theta_{ai,max} \leq 32$ °C.

- Zimní stav Kritická místnost musí vykazovat na konci doby chladnutí, tj. na konci otopné přestávky t pokles výsledné teploty dle vztahu:

$$\Delta\theta_v \leq \Delta\theta_{v,N}$$

Místnost bez pobytu lidí po přerušení vytápění (při přerušení vytápění topnou přestávkou, masivní budova) s pobytem lidí po přerušení vytápění při podlahovém vytápění $\Delta\ \theta_{v,N} = 6$ °C.

6.1.1 Urbanistická akustika

Posuzovaný objekt leží v k.ú. Prostějov leží na p.č. 6410/2,4.

Objekt je umístěn na jihu města Prostějov. Podél pozemku (cca 18 m od budovy) vede silnice II/433. Cca 350 m od budovy vede dálnice D46. Tudíž dle Strategické hlukové mapy nemůžeme posoudit, jak hluk od dopravy působí v okolí budoucího polyfunkčního domu.

Obálka budovy je z cihel Porotherm 30 Profi s tepelněizolační vrstvou tloušťky 200 mm, okna jsou protihluková s izolačním trojsklem.

6.1.2.1 Požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi

Tabulka 5 – Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	**Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)**	**Požadavky na zvukovou izolaci**			
		Stropy		**Stěny**	**Dveře**
		R'_w, $D_{nT,w}$ dB	$L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$ dB	R'_w, $D_{nT,w}$ dB	R_w dB
Administrativní a víceúčelové budovy, úřady a firmy – kanceláře a pracovny, relaxační místnosti					
1	Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory	≥ 52	≤ 58	≥ 37	≥ 27[a]
2	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků[b]	≥ 52	≤ 58	≥ 42	≥ 27[a]
3	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem[b]	≥ 52	≤ 58	≥ 50	≥ 35[a]

[a] Platí pro vstupní dveře do chráněného prostoru. Požadavek neplatí pro velkoprostorové kanceláře (open-office), kde je ochrana před hlukem řešena jiným způsobem.

[b] Požadavky platí rovněž mezi pracovnami a přilehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.

kde R'_w je maximální vážená stavební vzduchová neprůzvučnost, $D_{nT,w}$ normový rozdíl hladin a $L'_{n,w}$ minimální vážená hladina kročejového hluku.

7.1.1 Úroveň denního osvětlení

Požadavky na denní osvětlení uvádí norma ČSN 73 0508-1 – Základní požadavky. Posuzovanou veličinou je činitel denní osvětlenosti.

V místnosti pro odpočinek musí činitel denní osvětlenosti splňovat hodnotu D_{min} = 1,0 %.

Pracoviště s administrativní činností lze zařadit do třídy zrakové činnost IV – středně přesná zraková činnost. Požadavek na funkčně vymezenou část je D_{min} = 1,5 % a Dm = 5 % (Třída zrakové činnosti *IV)*. Při sdruženém osvětlení dle normy ČSN 36 0020 lze tyto hodnoty zmírnit na D_{min} =0,5 % a Dm = 1,5 %.

Tabulka 1 – Třídění zrakových činností a hodnoty činitele denní osvětlenosti

Třída zrakové činnosti	Charakteristika zrakové činnosti	Poměrná pozorovací vzdálenost	Příklady zrakových činností	Hodnota činitele denní osvětlenosti v %	
				minimální D_{min}	průměrná D_m
I	mimořádně přesná	3330 a větší	Nejpřesnější zraková činnost s omezenou možností použití zvětšení, s požadavkem na vyloučení chyb v rozlišení, nejobtížnější kontrola	3,5	10
II	velmi přesná	1670 až 3330	Velmi přesné činnosti při výrobě a kontrole, velmi přesné rýsování, ruční rytí s velmi malými detaily, velmi jemné umělecké práce	2,5	7
III	přesná	1000 až 1670	Přesná výroba a kontrola, rýsování, technické kreslení, obtížné laboratorní práce, náročné vyšetření, jemné šití, vyšívání	2	6
IV	středně přesná	500 až 1000	Středně přesná výroba a kontrola, čtení psaní (rukou i strojem), obsluha strojů, běžné laboratorní práce, vyšetření, ošetření, hrubší šití, pletení, žehlení, příprava jídel, závodní sport	1,5	5
V	hrubší	100 až 500	Hrubší práce, manipulace s předměty a materiálem, konzumace jídla a obsluha, oddechové činnosti, základní a rekreační tělovýchova, čekání	1	3
VI	velmi hrubá	menší než 100	Udržování čistoty, sprchování a mytí, převlékání, chůze po komunikacích přístupných veřejnosti	0,5	2
VII	celková orientace	–	Chůze, doprava materiálu, skladování hrubého materiálu, celkový dohled	0,2	1

7.3.1 Doba proslunění

Jedná se o administrativní budovu, pro tuto není legislativní požadavek na proslunění.

TZB: 1. Celkové vodohospodářské řešení

Cílem bylo navrhnout takové hospodaření s vodou v objektu, které bude omezovat spotřebu pitné vody z městského vodovodního řádu a využívat vodu ze střechy. Také je důležité, aby sesbíraná voda byla ekologicky přečištěna (př.: voda z parkovišť odlučovačem lehkých kapalin) a vsakována do pozemku. Zároveň požaduje, aby do městské kanalizace byla odváděna pouze voda splašková.

TZB: 2. Zdroje tepla a chladu

Zdroj tepla a chladu pro tento objekt má být šetrný k životnímu prostředí a nenáročný na provoz.

TZB: 3. Vytápění

Vytápění má zajistit příjemnou teplotu ve veřejných prostorech domu.

TZB: 4. Chlazení

Cílem je zajistit příjemné vnitřní prostředí v jednotlivých místnostech, ovšem bez použití speciálních jednotek pro chlazení, je-li to možné.

TZB: 5. Vzduchotechnika

Celá budova bude větrána nuceně vzduchotechnikou s využitím zařízení pro zpětné získávání tepla.

TZB: 6. Fotovoltaika

Solární energie je levná, obnovitelná a nevyžaduje velkou údržbu. Z těchto důvodů je jedním z cílů řešená fotovoltaické elektrárny v rámci objektu.

TZB: 7. Osvětlení

V budově se bude využívat co největšího množství přirozeného světla. V čase s nedostatkem denního světla a v místnostech bez přístupu světla bude osvětlení řešeno LED panely zabudovanými do podhledu a místními zdroji světla.

3. Zvolené metody zpracování, postup zpracování řešené problematiky

Diplomová práce byla zpracovávána od studie po detailnější řešení. Návrh byl uzpůsoben stavebnímu pozemku, okrajovým podmínkám, požadavkům norem a vyhlášek i zadání diplomové práce. Zásadní body způsobu řešení jsou uvedeny dále v textu.

B.2.1 b) účel užívání stavby

Aby budova mohla sloužit svému účelu, musí být pro tento účel vhodná svým umístěním, dispozicemi, … Administrativní část je umístěna na okraji města tak, aby cesta do práce např.: pro obyvatele Prostějova to neměli daleko (pro tento účel může vyhovovat cyklostezka, která vede na druhé straně silnice) a zároveň, aby nezabírala cenné pozemky v centru města, které by se mohly využít lepším způsobem. Budova je umístěna za sjezdem z dálnice, kde se mohou najíst i lidé, kteří projíždějí na jiné místo a přitom nemuseli zajíždět do centra města Prostějova.

a) zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením

Stavba a její části jsou řešeny s ohledem na její obyvatele, a to v části společných prostor, bytů i venkovních prostor. Přístupy do budovy určené pro obyvatele musí být s úrovní terénu propojené bezbariérovými rampami o sklonu 1:16. V domě je navržen výtah. Dále návrh podléhá bodům přílohy č. 1 k vyhlášce č. 398/2009 Sb. v částech týkajících se řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu.

B.3.9 5.1.2 Úspora energie a tepelná ochrana

Jednotlivé konstrukce obvodového pláště byly navrhovány dle poznatků získaných za celou dobu studia. Výpočet součinitele prostupu tepla pro posuzované konstrukce proběhl v programu DEKSOFT – Tepelná technika 1D.

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla je součástí PENB, byl řešen v programu DEKSOFT – Energetika.

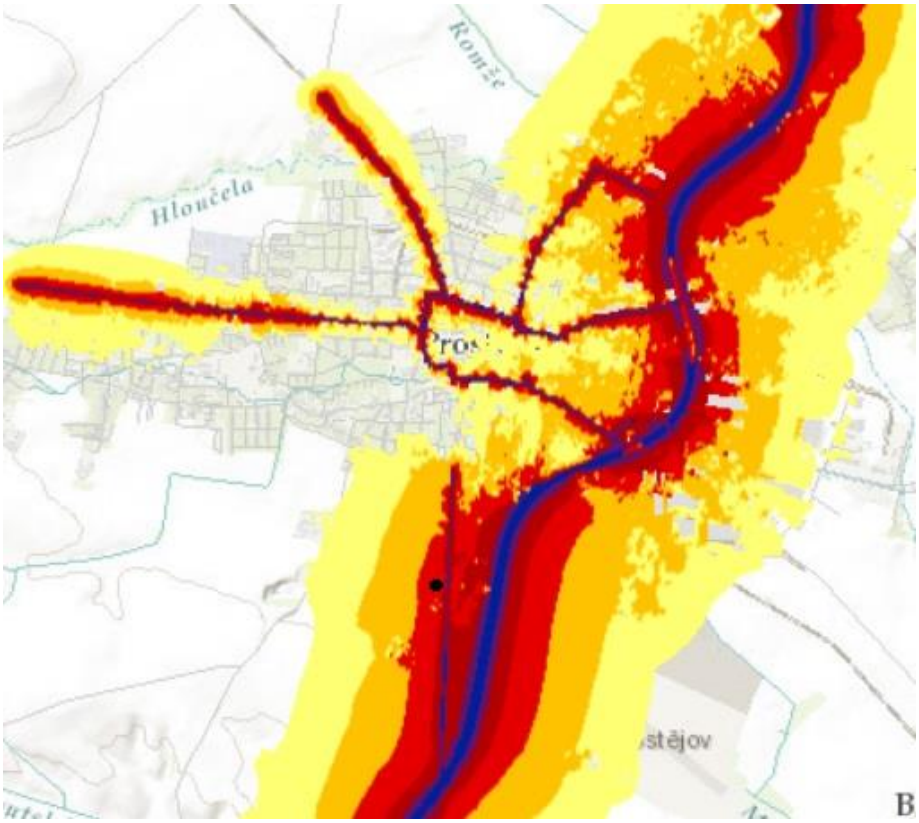
5.1.8 Tepelná stabilita místností

Dosažení tepelné stability místnosti v letním i zimním období bylo řešeno již v části přípravných prací vhodným návrhem dispozičního řešení a velikostí otvorů v obvodovém plášti. Dalším důležitým bodem je návrh těžkého materiálu pro nosné i nenosné stěny v objektu, konkrétně keramických cihel a železobetonových stropů z předpjatých panelů SPIROLL, omezení přehřívání střechy návrhem vegetační vrstvy a návrh stínící techniky – screenových rolet na některé průhledné výplňové konstrukce. Posouzení splnění požadavků bylo provedeno v programu DEKSOFT – Komfort.

6.1.1 Urbanistická akustika

Posuzovaný objekt leží v k.ú. Prostějov leží na p.č. 6410/2,4.

Objekt je umístěn na jihu města Prostějov. Podél pozemku (cca 18 m od budovy) vede silnice II/433. Cca 350 m od budovy vede dálnice D46. Tudíž dle Strategické hlukové mapy můžeme posoudit, jak hluk z dopravy působí v okolí budoucího polyfunkčního domu.



Podle hlukové mapy jsme zjistili, že stavba se nachází v červené zóně s hlukovým rozsahem 60-65 dB.

Byl proto proveden návrh obvodového pláště tak, aby vyhovoval normám a chránil tak vnitřní chráněné prostory a to administrativu.

6.1.2.1 Požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi

Konstrukce byly navrhovány s vědomím poměrně přísných podmínek pro splnění požadavků na nepůzvučnost. Bylo zvoleno zdivo z těžkých keramických cihel s dobrými zvukoizolačními vlastnostmi a stropy z předpjatých panelů SPIROLL s plovoucími podlahami. Pro účely stanovení zvukoizolačních vlastností výrobků byly použity technické listy s přihlédnutím ke korekcím podle způsobu zabudování a empirické výpočty. Dle výpočtu se poté rozhodlo, zda je potřeba zabudovat akustickou předstěnu a s jakou šířkou mezery.

7.1.1 Úroveň denního osvětlení

Požadavky na denní osvětlení uvádí norma ČSN 73 0508-1 – Základní požadavky. Posuzovanou veličinou je činitel denní osvětlenosti.

V budově je umístěno hodně velkých oken na jih o rozměrech 3x2 m tak, aby vyhovovalo hodnotám z normy na činitel denní osvětlenosti obzvláště v restauraci a

administrativě. Je důležité, aby lidé při práci měli dostatek denního světla, které jim dodává pocit komfortu díky vitamínu D.

Posouzení požadavků na úroveň denního osvětlení bylo řešeno v programu BuildingDesign.

7.3.1 Doba proslunění

Orientace oken objektu byla volena tak, aby byly všechny stěžejní místnosti (restaurace a administrativa), kde tráví většina obyvatel budovy čas, dostatečně prosluněny. Posouzení bylo řešeno v programu BuildingDesign.

TZB: 1. Celkové vodohospodářské řešení

Vody ze zpevněných ploch budou odváděny přes liniové žlaby a odlučovač lehkých kapalin do akumulační nádrže, která odvede přečištěnou vodu do vsakovacích jímek. Srážková voda ze střechy bude přečištěna a odvedena do akumulační nádrže, která je napojena na vsakovací jímku a vodovod. Splaškové vody budou odvedeny do veřejné kanalizace.

TZB: 2. Zdroje tepla a chladu

Díky k velké ploše pozemku a vhodnému podloží bylo možné navrhnout teplené čerpadlo země-voda, které je svým provozem šetrné k životnímu prostředí, jeho provoz nepodléhá počasí a je uživatelsky nenáročný a neprodukuje odpadní látky v podobě zplodin. Další výhodou je funkce chlazení, a to jak v režimu aktivního chlazení, tak v režimu chlazení pasivního, kdy kompresor tepelného čerpadla není v provozu a v rámci primárního okruhu probíhá pouze cirkulace chladicí kapaliny. Odpadním produktem chlazení budovy je teplo, které ohřívá půdu v okolí vrtů a pomáhá z dlouhodobého hlediska udržovat dobré vstupní podmínky pro režim vytápění. Pro ohřev teplé vody slouží i solární kolektory.

TZB: 3. Vytápění

Vytápění je navrženo v restauraci a administrativě pomocí deskových otopných těles. Ve společných částech domu je nutné udržovat takovou teplotu, která je příjemná co největší části uživatelů.

TZB: 4. Chlazení

Byly vypočteny tepelné zisky v létě pro vybrané místnosti a v těch z nich, kde tyto tepelné zisky přesahují možnost ochlazování pouze výměnou vzduchu za chladnější VZT jednotkami, byly navrženy klimatizační jednotky fancoil v podstropní provedení, zabudované do podhledu.

TZB: 5. Vzduchotechnika

Budovy bylo nutné rozdělit na zóny pro jednotlivé systémy (jednotky) vzduchotechniky. Kritérii pro toto rozdělení byla délka provozu přes den a způsob využívání daných prostor. Samotný návrh proběhl v rámci diplomové práce jen pro

jednu zónu (restaurace s hygienickým zázemím), kde byly navrženy trasy potrubí, distribuční prvky i samotná vzduchotechnická jednotka.

TZB: 6. Fotovoltaika
Při návrhu fotovoltaických panelů byla základním omezujícím faktorem plocha střechy, na kterou jsou tyto panely navrhnuty. Kvůli velkému provozu budovy (cca od 6:00 do 22:00 hod) je nejvýhodnější taková orientace panelů, která zajistí co největší množství produkované energie. Pro uchování energie nespotřebované okamžitě je řešena baterie, která slouží i jako zdroj energie v i případě výpadku proudu v městské síti.

TZB: 7. Osvětlení
Návrh osvětlení proběhl pro 3 odlišné místnosti podle požadavků na osvětlení. V čase s nedostatkem denního světla a v místnostech bez přístupu světla bude osvětlení řešeno LED panely zabudovanými do podhledu a místními zdroji světla.

4. Výsledky diplomové práce s uvedením a vyhodnocením zjištěných poznatků

Byla vypracována diplomová práce odpovídající zadání, požadavkům norem a vyhlášek a cílům stanoveným v části 3 tohoto textu.

B.2.1 b) účel užívání stavby

Stavba je vhodná pro její užívání jako domov pro polyfunkční budovu.

a) zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Nap.: dveře bez prahu, minimální šířka dveří 900 mm, minimální šířka chodby 1500 mm, minimální rozměry před dveřmi na otočení vozíku, výtah s kabinou o rozměrech 1100x1400 mm, bezbariérové WC pro ženy a muže na každém podlaží.

5.1.2 Úspora energie a tepelná ochrana

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/m²·K].				Posouzení
	Vypočtený U	Požadovaný $U_{N,20}$	Doporučený $U_{N,rec}$	Doporučený pro pasivní budovy $U_{pas,20}$	
Obvodová stěna	0,165	0,30	0,25	0,18 - 0,12	**Vyhovuje**
Obvodová stěna - sokl	0,162	0,30	0,25	0,18 - 0,12	**Vyhovuje**
Podlaha na terénu - keramická	0,20	0,45	0,30	0,22 - 0,15	**Vyhovuje**
Podlaha na terénu - laminátová	0,196	0,45	0,30	0,22 - 0,15	**Vyhovuje**
Střešní konstrukce	0,134	0,24	0,16	0,15 - 0,10	**Vyhovuje**
Terasa	0,147	0,24	0,16	0,15 - 0,10	**Vyhovuje**
Výlez na střechu	0,67	1,1	0,90	0,9	**Vyhovuje**
Dveře	0,747	1,70	1,20	0,9	**Vyhovuje**
Okna	0,786	1,50	1,20	0,9	**Vyhovuje**

Posuzované konstrukce vyhověly požadavkům ČSN 730540-2:2011 + Z1:2015.

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

U_{em} = 0,20 [W/m2·K] < $U_{em,N}$ = 0,50 [W/m2·K]

Hodnocený polyfunkční dům vyhověl požadavku ČSN 730540. Dle klasifikačních tříd se objekt zatřiďuje do kategorie A – velmi úsporná. Energetický štítek obálky budovy a protokol viz příloha č. 1.

5.1.8 Tepelná stabilita místností

Jako kritické místnosti z ohledu tepelné stability byly vybrány open office a restaurace. Výpočet proběhl v softwaru DEKSOFT – Komfort, celý protokol viz příloha 3. Místnost vyhovuje pro letní i zimní stav.

Souhrnná tabulka - letní stabilita

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Open office	32,00	25,94	+
MIS-2	Restaurace	32,00	25,69	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě
$\theta_{ai,max,N}$ ... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období
$\theta_{ai,max}$ ... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období

Souhrnná tabulka - zimní stabilita

Místnost			
Ozn.	Název	$\Delta\theta_{v,N}$	t
[-]	[-]	[°C]	[h]
MIS-1	Open office	6,00	24,00
MIS-2	Restaurace	6,00	24,00

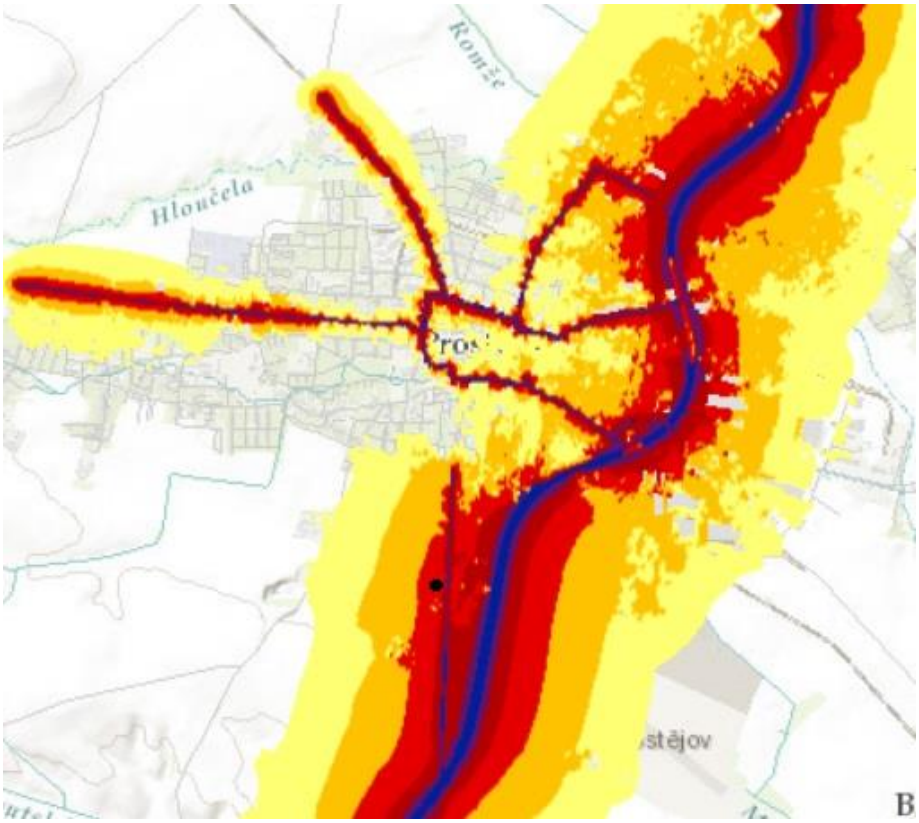
Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě
$\Delta\theta_{v,N}$ ... Požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období
t ... Maximální doba otopné přestávky (výpadku topení)

Studentská verze programu. Není možné komerční účely.

6.1.1 Urbanistická akustika

Posuzovaný objekt leží v k.ú. Prostějov leží na p.č. 6410/2,4.

Objekt je umístěn na jihu města Prostějov. Podél pozemku (cca 18 m od budovy) vede silnice II/433. Cca 350 m od budovy vede dálnice D46. Tudíž dle Strategické hlukové mapy můžeme posoudit, jak hluk z dopravy působí v okolí budoucího polyfunkčního domu.



Podle hlukové mapy jsme zjistili, že stavba se nachází v červené zóně s hlukovým rozsahem 60-65 dB.

Byl proto proveden návrh obvodového pláště tak, aby vyhovoval normám a chránil tak vnitřní chráněné prostory a to administrativu.

Návrh obvodového pláště v chráněných místnostech:

S = celková plocha obvodového pláště

S_1 = plocha obvodového pláště – těžká konstrukce

S_2 = plocha obvodového pláště – okna

R_{w1} = vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště – težká konstrukce

R_{w2} = vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště – okna

$S = S_i = S_1 + S_2 = S_1 + S_2 = 207{,}93 + 33 = 240{,}93\ m^2$

$p_1 = S_1/S = 207{,}93/240{,}93 = 0{,}863$

$p_2 = S_2/S = 33/240{,}93 = 0{,}14$

$$R_w = -10 \log \sum_{i=1}^{n} p_i 10^{-0,1R_{wi}}$$

Rw = -10.log ∑pi . $10^{-0,1.Rwi}$ = -10.log (0,863 . $10^{-0,1.48}$ + 0,14.$10^{-0,1.32}$) = 39,91 dB ≥ 30 dB (požadavky na obvodové pláště dle normy ČSN 73 0532) -> **VYHOVUJE**

6.1.2.1 Požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi

Popis konstrukce		výpočet			Požadavek			Posouzení
		Strop		Stěna	Strop		Stěna	
		R'_w, $D_{nT,w}$[dB]	$L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$, [dB]	R'_w, $D_{nT,w}$[dB]	R'_w, $D_{nT,w}$[dB]	$L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$, [dB]	R'_w, $D_{nT,w}$[dB]	
	Strop nad 1.NP a 2.NP	63	51		52	58	-	**Vyhovuje**
	Stěna nosná mezi zasedací místností a kanceláří vedení			54			50	
	Stěna nosná mezi open office a halou a denní místnotí a kopírovnou	-	-	54	-	-	50	**Vyhovuje**
	Stěna nosná mezi open office a toaletami	-	-	54	-	-	50	**Vyhovuje**
	Stěna nenosná mezi kanceláří vedení a toaletama	-	-	55	-	-	42	**Vyhovuje**
	Stěna nenosná mezi zasedací místností a kanceláří sekretářky	-	-	55	-	-	50	**Vyhovuje**
	Stěna nenosná mezi jednací místností a halou a denní místností	-	-	55	-	-	50	**Vyhovuje**
	Stěna nenosná mezi kanceláří a skladem nádobí	-	-	55	-	-	42	**Vyhovuje**

Posuzované konstrukce vyhovují požadavkům ČSN 73 0532.

7.1.1 Úroveň denního osvětlení

Posouzení bylo provedeno dle ČSN 73 0508-1 – Základní požadavky. Výpočty byly provedeny za pomocí softwaru DesignBuilding. Podrobný výpočet viz příloha D - P2 – Denní osvětlení.

• 1.4 Denní místnost

Jedná se o místnost, která poskytuje oddech pro zaměstnance stravovacího zařízení, včetně pro ty, které jsou bez denního osvětlení (v kuchyni).

$D_{min} \geq D_{min,N}$

Síť bodů byla umístěna 0,5 m od krajních stěn, ve vzdálenosti 1 m od stěn mají všechny kontrolní body minimální hodnotu D_{min} = 1 % a požadavky jsou **splněny**.

• 1.3 Open office

$D_{min} \geq D_{min,N}$, 0,5 % ≥ 0,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

$D_m \geq D_{m,N}$, 2,5 % ≥ 1,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

• 1.1 Zasedací místnost

$D_{min} \geq D_{min,N}$, 1,4 % ≥ 0,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

$D_m \geq D_{m,N}$, 2,7 % ≥ 1,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

• 1.2 Kancelář - vedení

$D_{min} \geq D_{min,N}$, 1,5 % ≥ 0,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

$D_m \geq D_{m,N}$, 2,8 % ≥ 1,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

• 2.5 Restaurace

$D_{min} \geq D_{min,N}$, 0,5 % ≥ 0,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

$D_m \geq D_{m,N}$, 2,7 % ≥ 1,5 % **vyhovuje** (sdružené osvětlení)

7.3.1 Doba proslunění

Jedná se o administrativní budovu, pro tuto není legislativní požadavek na proslunění.

Místnost	Doba oslunění[2)] [HH:MM]
Open office	7:54
Denní místnost	7:54
Restaurace	7:54

V místnostech, kde hodně lidí přes den tráví čas je proslunění 7 hodin a 54 minut.

TZB: 1. Celkové vodohospodářské řešení

Vody ze zpevněných ploch budou odváděny přes liniové žlaby a odlučovač lehkých kapalin do akumulační nádrže, která odvede přečištěnou vodu do vsakovacích jímek. Srážková voda ze střechy bude přečištěna a odvedena do akumulační nádrže, která je

napojena na vsakovací jímku a vodovod. Splaškové vody budou odvedeny do veřejné kanalizace.

TZB: 2. Zdroje tepla a chladu

Zdrojem tepla a chladu bude kompaktní tepelné čerpadlo země-voda s reverzibilním chodem Vitocal 300-G o jmenovitém topném výkonu 42,8 kW a jmenovitém chladícím výkonu 34,2 kW. Tepelné čerpadlo bude umístěno v technické místnosti. Teplonosnou kapalinou systému bude voda. Potrubí od TČ bude rozděleno pomocí trojcestných přepínacích ventilů na systém vytápění a chlazení, dle aktuálního sezonního požadavku. V letním provozu bude TČ s akumulací chladu (akumulační nádrž NAD v3 o objemu 475 l) tvořit primární okruh systému chlazení, kdy akumulační nádoba bude zároveň sloužit i jako hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků systému chlazení, pracujícího na teplotním spádu 7/12 °C. V zimním provozu bude TČ propojeno se samostatnou akumulační nádobou systému vytápění (Akumulační nádrž NAD v3 o objemu 475 l). V letní sezóně bude k ohřevu teplé vody sloužit 11 ks solárních kolektorů o celkové ploše 25,6 m^2 umístěných na střeše.

TZB: 3. Vytápění

Stavba bude vytápěna pomocí deskových otopných těles. Teplota v jednotlivých místnostech bude regulována termostaty.

TZB: 4. Chlazení

Sekundární okruh chladící soustavy bude rozdělen na 2 větve: CH1 – fancoil v restauraci (3x), v open office (3x), v zasedací místnosti (1x); a CH2 – pro chladič VZT jednotky. Chlazení jednotkami fancoil bude probíhat v jídelně, společenské místnosti a multifunkční místnosti. Chladící soustava je navržena jako dvoutrubková, protiproudá, s nuceným oběhem chladící vody s teplotním spádem 7/12 °C. Chladící plocha je tvořena pomocí čtyřtrubkového výměníku s hliníkovými lamelami osazených na registru potrubí. Navrženy jsou fancoily určené k zabudování pod strop do konstrukce pohledu, budou osazeny na přívodu tlakově nezávislým regulačním a vyvažovacím ventilem s pohonem a ovládány budou termostaty v dodávce profese MaR. Na vratném potrubí bude osazen kulový kohout. Systém MaR také bude blokovat možnost vytápění při režimu chlazení a naopak.

TZB: 5. Vzduchotechnika

VZT jednotky slouží k pokrytí teplených ztát/zisků větráním. Objekt je rozdělen na 3 zóny, každá z těchto zón je větrána samostatnou VZT jednotkou umístěnou v technické místnosti, systém je navržen jako rovnotlaký, přiváděný vzduch bude ohříván/chlazen jednotkou ZZT a dohříván/dochlazován na požadovanou teplotu. Počítaná zóna je restaurace s hygienickým zázemím, ostatní zóny byly odhadnuty. V řešené zóně byly navrženy distribuci vzduchu do podhledu, jedná se o děrované výusti čtvercové s rozptylovým čtvercem pro přívod a děrované výusti čtvercové a odvodní talířové ventily pro odvod.

TZB: 6. Fotovoltaika

Na střeše objektu je řešena fotovoltaická elektrárna o celkové ploše 110,2 m^2 a výkonu soustavy 21,941 MWh/rok. Přebytky vyrobené elektrárnou budou ukládány v baterii BYD B-Box Premium HVM 22.1 o jmenovité kapacitě 12,8 kW umístěné v technické místnosti. Napojení objektu na elektrickou energii bude provedeno nově vybudovanou přípojkou, která bude napojena na stávající vedení podzemního nízkého napětí.

TZB: 7. Osvětlení

Osvětlení místností bude přirozeně okny v kombinaci s umělým osvětlením. Umělé osvětlení bude dostatečné a bude provedené v souladu s ČSN 73 4301. Osvětlení bylo navrženo pro 3 ukázkové místnosti (restaurace, chodba, open office), ostatní prostory budou řešeny obdobným způsobem. V restauraci jsou lustry na lanku rozdělené do tvou částí podle oblasti (bar, stoly pro hosty). Dále se zde osvětlení zapíná podle umístění od oken. 3x vypínač (řada u oken, lustry vprostřed, bar). Chodba je rozdělena do dvou sekcí (podél oken, bez oken). V open office jsem osvětlení navrhla převážně nad oblastí, se stoly, dále speciální světla pro zelenou stěnu a stojací lampu pro phonebox. Všude se jedná o LED svítidla, kde plošné jsou zabudované do podhledu.

Závěr

Diplomová práce odpovídá požadavkům na diplomové práce oboru Environmentálně vyspělé budovy v současné podobě. Je rozdělena na tři oblasti, a to architektonicko-stavební řešení, technika prostředí budov a volitelnou část – výpočet pohltivosti místností a návrh absorbérů. Oproti původnímu zadání se práce liší v závislosti na drobných změnách v zadání v průběhu vypracovávání diplomové práce, i ve změnách dispozic, materiálů a dalších. V průběhu vypracovávání diplomové práce byly naplněny všechny cíle a to pod vedením Ing. Petry Berkové, Ph.D. jako vedoucí diplomové práce a Ing. Olgy Rubinové, Ph.D. jako konzultantky pro část techniky prostředí budov. Objekty jsou navrženy tak, aby splňovaly technické požadavky na stavby. Pro práci byly použity softwary AutoCAD, Microsoft Office, Building design, Deksoft, Revit, Lumion.

Seznam použitých zdrojů

Odborná literatura

BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. Požární bezpečnost staveb: modul M01 : požární bezpečnost staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-943-1.

Normy

ČSN 73 0540-1:2005. Tepelná ochrana budov: část 1: Terminologie. ČR: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 0540-2:2011+ Z1:2012. Tepelná ochrana budov: část 2: požadavky. ČR: Český normalizační institut, 2011, 2012.

ČSN 73 0540-3:2005. Tepelná ochrana budov: část 3: Návrhové hodnoty veličin. ČR: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 0540-4:2005. Tepelná ochrana budov: část 4: Výpočtové metody. ČR: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 01 3495:1997. Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb. ČR: Český normalizační institut, 1997

ČSN 73 0873:2003. Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou. ČR: Český normalizační institut, 2003

ČSN 73 0810:2016. Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. ČR: Český normalizační institut, 2016

ČSN 73 0802:2009 + Z1:2013 + Z2:2015. Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty. ČR: Český normalizační institut, 2009, 2013, 2015

ČSN 73 0833:2010 + Z1:2013. Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování. ČR: Český normalizační institut, 2010, 2013

ČSN 73 0532:2010 + Z1:2010 + Z2:2014 + Z3:2017. Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky. ČR: Český normalizační institut, 2010, 2014, 2017

ČSN 73 0525:1998. Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady. ČR: Český normalizační institut, 1998

ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2:2009 + Z3:2012. Obytné budovy. ČR: Český normalizační institut, 2004, 2005, 2009, 2012

ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 + Z2:2017. Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky. ČR: Český normalizační institut, 2007, 2011, 2017

ČSN 73 0580-2:2007 + Opr.1:2014. Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov. ČR: Český normalizační institut, 2007, 2014

ČSN 73 0581:2009 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot. ČR: Český normalizační institut, 2009

Právní předpisy

ČR. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění zákona č. 225/2017 Sb.

ČR. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 323/2017 Sb.

ČR. Vyhláška č. 405/2017 Sb., o dokumentaci staveb.

ČR. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

ČR. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění nařízení vlády č. 32/2016 Sb.

ČR. Vyhláška 398/2009 Sb., o technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČR. Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.

ČR. Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů.

Internetové zdroje

Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach. Základní informace k cihlám Porotherm a taškám Tondach [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/

ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace. ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace [online]. Copyright © 2019 [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.isover.cz/

Přírodní kámen a imitace kamene obklady Zlín | Kamenné obklady ŘEPA. Přírodní kámen a imitace kamene obklady Zlín | Kamenné obklady ŘEPA [online]. Dostupné z: https://www.obkladyrepa.cz/

Střešní okna VELUX | světlíky | světlovody | rolety VELUX | VELUX okna. Střešní okna VELUX | světlíky | světlovody | rolety VELUX | VELUX okna [online]. Dostupné z: https://www.velux.cz/

Baumit.cz | Úvod. Baumit.cz | Úvod [online]. Dostupné z: https://baumit.cz/

Domů | Laminátové, dřevěné a vinylové podlahy. [online]. Dostupné z: https://www.quick-step.cz/cs-cz

Nehořlavé izolace z kamenné vlny ROCKWOOL. Nehořlavé izolace z kamenné vlny ROCKWOOL [online]. Copyright © February 2017, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.rockwool.cz/

Knauf/Sádrokarton, suché maltové a omítkové směsi, stavební chemie. Knauf/Sádrokarton, suché maltové a omítkové směsi, stavební chemie [online]. Copyright © 2015 Knauf [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.knauf.cz/

Střešní prvky TOPWET | TOPWET. Střešní prvky TOPWET | TOPWET [online]. Copyright © TOPWET s.r.o. [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: http://www.topwet.cz/

ČÚZK - Úvod. ČÚZK - Úvod [online]. Copyright © [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.cuzk.cz/

ArcGIS Web Application. DocumentMoved [online]. Dostupné z: https://geoportal.mzcr.cz/shm/

Bohuslavice u Zlína: Titulní stránka [online]. Dostupné z: https://www.bohuslaviceuzlina.cz/

Hlukové mapy 2017. Ministerstvo zdravotnictví České republiky Geoportál [online]. 2017 [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: https://geoportal.mzcr.cz/SHM/

Akustické panely | https://www.potichu.cz/produkty/akusticke-panely-decibel/

A.Seznam použitých zkratek a symbolů

1.NP	První nadzemní podlaží
1.S	První podzemní podlaží
1 NP	Jedno nadzemní podlaží
apod.	A podobně
B500B	Třída oceli
BD	Bytový dům
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
C25/30	Charakteristická válcová/krychelná pevnost betonu
č.	Číslo
čl.	Článek
ČNS	Česká státní norma
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DET.	Detail
DN	Jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DPS	Dokumentace pro provedení stavby
DSP	Dokumentace pro stavební povolení
EN	Evropská norma
EPS	Expandovaný polystyren
ETICS	Vnější kontaktní zateplovací systém
HI	Hydroizolace
CHÚC	Chráněná úniková cesta
k.ú.	Katastrální úřad
kk	Kuchyňský kout
kol.	Kolektiv
KV	Konstrukční výšky
m n. m	Metrů nad mořem
NN	Nízké napětí
NÚC	Nechráněná úniková cesta
p. č.	Parcelní číslo
PB	Požární bezpečnost
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení
PBS	Požární bezpečnost staveb
PE	Polyetylen
PHP	Přenosný hasicí přístroj
pol.	položky
Pozn.:	Poznámky
PT	Původní terén
PTH	Porotherm
PÚ	Požární úsek
PVC	Polyvinylchlorid
Q (l/s)	Průtok
RAL 9010	Barevní odstín škály RAL
RŠ	Revizní šachta
Sb.	Sbírky

SDK	Sádrokarton
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SO01	Stavební objekt 01
SPB	Stupeň požární bezpečnosti
tab.	tabulka
tj.	To je
tl.	Tloušťka
TUV	Teplá užitková voda
tzn.	To znamená
VŠ	Vodoměrná šachta
vyhl.	Vyhláška
VZT	Vzduchotechnika
Zák.	Zákon
ŽB	Železobeton

Seznam příloh

Příloha A – Architektonicko-stavební řešení

Označení	Název	Měřítko
-	A průvodní zpráva	-
-	B souhrnná technická zpráva	-

Složka č. 1 – Přípravné a studijní práce

Označení	Název	Měřítko
S01	Půdorys 1. NP	1:100
S02	Půdorys 2. NP	1:100
-	Příloha č. 1: Návrh schodiště	-
-	Příloha č. 2: Návrh základů	-

Složka č. 2 – C situační výkresy

Označení	Název	Měřítko
C.2	Koordinační výkres	1:200

Složka č. 3 – D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Označení	Název	Měřítko
D1.1.01	Půdorys 1. NP	1:50
D1.1.02	Půdorys 2. NP	1:50
D1.1.03	Řez A-A	1:50
D1.1.06	Pohledy	1:50
D1.1.07	Základy	1:50
D1.1.08	Tvar stropu nad 1. NP	1:50
D1.1.09	Plochá střecha	1:100
-	Skladby konstrukcí	-