

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu práce, kterým byl Ing. Ctislav Fiala, Ph.D, za jeho trpělivost a přínosné poznatky při vedení mé diplomové práce. Také bych rád poděkoval mé rodině za podporu po celou dobu studií a při tvorbě této práce.

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Modernizace obvodového pláště panelového objektu
Novodvorská 1081/92 s využitím předsazené lodžie**

2018

Bc. Jan Smolík

Název práce: Modernizace obvodového pláště panelového objektu Novodvorská 1081/92 s využitím předsazené lodžie

Autor: Bc. Jan Smolík

Katedra (ústav): Katedra konstrukce pozemních staveb

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

e-mail vedoucího: ctislav.fiala@fsv.cvut.cz

Abstrakt V předložené práci studuji vady panelových domů z architektonického, konstrukčního a energetického hlediska a hledám jak tyto vady odstranit. Výsledkem je projektová dokumentace k modernizaci sekce panelového domu typu T 08 B, adresou Novodvorská 1081/92. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části se zabývám obecně panelovou výstavbou, jejím vývojem a postupy jak přistupovat k jejich modernizaci. V praktické části navrhuji varianty řešení pro konkrétní objekt. Výsledkem je projektová dokumentace navrženého řešení.

Klíčová slova: Panelové bytové objekty, problematika panelové bytové výstavby, modernizace panelových domů, dodatečné předsazené konstrukce, pasivní panelový dům

Title: Envelope modernisation of the Novodvorská 1081/92 panel building with the use of a pre-installed loggia

Author: Bc. Jan Smolík

Department: Department of civil engineering

Supervisor: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Supervisor's e-mail address: ctislav.fiala@fsv.cvut.cz

Abstract In the presented thesis, I study defects of high rise block houses from the architectural, structural and energetical point of view and find out how to solve them. The result is project documentation for the modernization of the section of the panel house type T 08 B, with address Novodvorská 1081/92. The thesis is divided into the theoretical and practical part. In the theoretical part, I deal with the high-rise buildings in general, means development and the procedures which approach their modernization. In the practical part I design solutions for a particular object. The result of the thesis is the project documentation.

Keywords: prefabricated-sections houses, high rise block houses, high rise block houses issues, high rise block houses modernization, additional pre-assembled structures, passive prefabricated-sections house



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Smolík Jméno: Jan Osobní číslo: 412703

Zadávací katedra: K124

Studijní program: Budovy a prostředí (BP)

Studijní obor: Budovy a prostředí (B)

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Modernizace obvodového pláště panelového objektu Novodvorská 1081/92 s využitím
předsazené lodžie

Název diplomové práce anglicky: Envelope modernisation of the Novodvorská 1081/92 panel building with
the use of a pre-installed loggia

Pokyny pro vypracování:

Úvodní řešerše (cca 40 stran) na téma modernizace panelových objektů - zateplení obálky budovy, dodatečné realizace předsazených konstrukcí, dodatečné zřízení nuceného větrání v panelových objektech.

Návrh konstrukčních/materiálových variant předsazené lodžie, její optimalizace z hlediska energetického a z hlediska požadavků osvětlení/oslunění obytných místností v kontextu modernizace obvodového pláště budovy vč. návrhu větrání.

Zpracování dílčích částí jednodupňové projektové dokumentace pro vybranou variantu - D.1.1 stavební část, D.1.2 stavebně konstrukční část, D.1.4 větrání ve vztahu k modernizované obálce budovy a řešení předsazené konstrukce, vč. detailů - zateplení, předsazená konstrukce, střecha.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 6.3.2018

Termín odevzdání diplomové práce: 21.5.2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

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“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

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

V Praze dne 21. května 2018

Bc. Jan Smolík

OBSAH

Abstrakt	ii
Zadání práce	ii
1 Úvod	1
2 Panelová bytová výstavba	2
2.1 Úvod	2
2.2 Definice, klíčová slova	2
2.3 Historie	3
2.4 Typy panelových soustav	5
2.4.1 G40	5
2.4.2 T06B	6
2.4.3 T08B	6
2.4.4 P1.11	7
2.4.5 VVÚ-ETA	7
3 Současný stav	8
3.1 Úvod	8
3.2 Urbanismus	8
3.3 Architektura domu	9
3.4 Dispozice	9
3.5 Proslunění a denní osvětlení	10
3.6 Životnost a údržba	10
3.7 Konstrukce	10
3.8 Tepelně technické požadavky	11
3.9 Mikroklima a zdravotní nezávadnost	11
3.10 Akustika	11
3.11 Technologie	12
3.12 Majetkoprávní vztahy	12
3.13 Ekonomické	12
4 Modernizace panelových domů	14
4.1 Úvod	14
4.2 Pasivní dům, panelák	14
4.3 Zateplování	15
4.4 Větrání	16
4.5 Předsazené konstrukce	16
4.5.1 Pavlače	16
4.5.2 Lodžie a balkony	17

5 Studie	18
5.1 Stávající objekt	18
5.2 Idea návrhu	18
5.3 Kvalita architektonického řešení versus šetření energií	19
5.4 Rozbor okolí	20
5.5 Hmotové řešení	21
5.6 Návrh dispozic	23
5.7 Vizualizace	28
5.8 Výpočet denního osvětlení	31
5.9 Výpočet proslunění	33
6 Konstrukční návrh	35
6.1 Obecný popis	35
6.2 Popis konstrukcí	35
6.2.1 nosná konstrukce	35
6.2.2 obvodový plášť	36
6.2.3 střešní konstrukce a podlahy	37
6.3 Řešení kritických detailů	39
6.3.1 Zimní zahrada	39
6.3.2 Předsazený parapet	40
7 Technické systémy	45
7.1 Rozvod tepla	45
7.2 Zdravotně technické instalace	45
7.2.1 Vodovod	45
7.2.2 Kanalizace	46
7.3 Rozvod vzduchotechniky	46
7.4 Energetická bilance	46
8 Závěr	50
Seznam obrázků	52
Seznam tabulek	53
Literatura	54
Přílohy	I
A Energetická bilance	II
A.1 Stávající stav	II
A.2 Varianta 1	VI
A.3 Varianta 2	X
A.4 Varianta 3	XIV
B Protokoly výpočtů v příložených deskách)	
C Výkresová dokumentace (v příložených deskách)	

ÚVOD

Panelové domy byly na území České republiky realizovány již od 40. let dvacátého století. Většina z těchto domů byla postavena v 60. až 80. letech minulého století s cílem co nejrychleji vyřešit bytovou krizi, která byla v té době v České zemi palčivým problémem. Dnes už domy stárnou jak z hlediska technologického tak konstrukčního. Přínosem mé diplomové práce je návrh modernizace typového domu tak, aby vyhovovala potřebám člověka jednadvacátého století.

Tato diplomová práce si klade následující cíle:

- Architektonická studie řešení předsazené konstrukce
- energeticky optimalizovaný návrh
- konstrukční řešení včetně vyřešení kritických detailů

Téma zabývající se panelovými domy jsem si zvolil především proto, že jsem v bytovém panelovém domě prožil 20 let svého života a tudíž znám nedostatky i výhody z perspektivy člověka vzdělaného ve stavebním oboru. Tyto domy jsou jak z architektonického tak i z konstrukčního hlediska zajímavým a často diskutovaným¹ tématem a to nejen proto, že v nich žije třetina populace České republiky, ale i z důvodu blízkého se konce jejich životnosti. Domy byly vystavěny v šedesátých letech dvacátého století, a proto z dnešního hlediska nevyhovují jak z energetického hlediska, tak ani prostorovým potřebám člověka. V tomto ohledu je zde potenciál modernizace, který se budu snažit ve své diplomové práci využít.

¹Především v poslední době

PANELOVÁ BYTOVÁ VÝSTAVBA

2.1 Úvod

„CÍLEM VŠECH ETAP JE TVORBA BYDLENÍ SOCIALISTICKÉHO, SOCIALISTICKÉHO ČLOVĚKA DŮSTOJNÉHO. JDE O BYT CIVILNÍ, TYPICKÝ, ALE V TYPičNOSTI INDIVIDUÁLNĚ VARIABILNÍ, JDE O BYT OBYVATELNÝ, KTERÝ JE NÁSTROJEM BYDLENÍ A NENÍ JEN ARCHITEKTONICKOU KOMPOZICÍ ESTÉTSKÉ POVAHY.“ - Bydlení v socialismu, 1973

2.2 Definice, klíčová slova

Pro pořádek při čtení mé diplomové práce je třeba si ujasnit pár základních termínů, které s tématem souvisejí.

Sídlíště - rozsáhlé, racionální uspořádání nájemních domů s malými byty v duchu vědeckého funkcionalismu.

Konstrukční soustava - ucelený soubor prvků, ze kterých lze postavit dům.

Panelová konstrukční soustava - nosnými prvky jsou téměř výlučně panelové prefabrikované díly, z jejichž sady lze smontovat určitý typ panelového domu. Rozlišujeme panely nosné, nenosné, obvodové, stropní, popřípadě další.

Typová panelová konstrukční soustava - systém ze sériově vyráběných panelů. Stavby stavené těmito soustavami mají spoustu druhů, každá s vlastním označením.

Prefabrikace, průmyslová před-výroba - hromadná výroba stavebních dílů, tzv. prefabrikátů. Jedná se o činnost, která je prováděna ve specializovaných předvýrobnách. Jednotlivé prefabrikáty bývají vyrobeny nejčastěji z betonu nebo jiné směsi, mohou ale být vyrobeny i z jiných materiálů jako je například ocel, dřevo, keramika, plast apod. Jednotlivé prefabrikáty jsou pak na stavenišťe přiváženy z výroby a vlastní výstavba hrubé stavby probíhá formou montáže jednotlivých dílů.[18]

Řádková zástavba - zakládá se na větší hygieničnosti a funkčnosti řešení, zlevňuje stavbu a snížení nájemní ceny.

Bytový standard - termín pro konstantu kvality bydlení pro každého jednotlivce. Kromě plošné výměry měl určovat počet pokojů a úroveň vybavení, včetně nábytku.

Lodžie - slovo lodžie pochází z italského slova loggia – sloupová chodba, loubí. Jedná se o zastropený prostor v budově otevřený navenek do exteriéru a oddělený jen sloupy, arkádami,

kolonádou nebo zábradlím. Na rozdíl od balkonu nevystupuje ven z obvodové zdi..[18]

Energetická bilance - Hodnocení stavebně-energetických vlastností budovy.

Nízkoenergetický dům - Je charakterizovaný nízkou potřebou tepla na vytápění. Té je dosaženo zejména optimalizovaným stavebním řešením obálky budovy. Hodnota měrné potřeby tepla pro vytápění je menší než $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ [3]

Primární energie - Primární neboli prvotní energie mohou být různorodé. Odlišují se zejména tím, zda zahrnují veškerou energii, nebo odděleně její obnovitelnou a neobnovitelnou část. V zásadě se jedná o veškerou energii potřebnou pro těžbu, dopravu, transformaci a dalších. S touto energií počítáme z důvodu viditelnosti dopadu na životní prostředí. [3]

Pasivní dům - Je charakterizovaný minimalizovanou potřebou energie na zajištění požadovaného stavu vnitřního prostředí a minimalizovanou potřebou primární energie z neobnovitelných zdrojů na provoz. [3]

Nulový dům - Hodnocení vychází z roční bilance energetických potřeb a energetické produkce v budově a jejím okolí, vyjádřené v hodnotách primární energie. Bilančně se jedná o nulovou budovu, tedy o budovu, která si vyrobí stejné množství energie jaké spotřebuje. Zpravidla je výhodné, aby se jednalo o pasivní dům, ale není to podmínkou. [3]

2.3 Historie

Chceme li zasahovat do současné podoby panelových domů, je dobré pochopit, za jakých okolností tyto domy vznikaly a jaké vize formovaly jejich specifickou architekturu.

Panelová sídliště jsou důležitým historickým fenoménem. Přes třicet let byla nejtypičtější a téměř jedinou formou hromadné bytové výstavby u nás a jako taková zásadní měrou spoluurčovala sociální, kulturní i ekonomický vývoj naší země. Toto téma se týká všech krajů České republiky a své paralely má i v zahraničí. V dnešní době bydlí v panelovém domě každý třetí Čech[20].

V první polovině 20. století věřili funkcionalisté, že tradiční zástavba s koridorovými ulicemi a bloky je nehygienická. Nedostatky ve stávajících domech byly především ve špatném provětrání bytů a nedostatečné osluněnosti. To vedlo ke konceptu otevřeného sídliště, volného kladení domů do prostoru, do zeleně.

V Čechách byla průkopníkem v této oblasti firma Baťa, která musela zajistit dostatečné bydlení pro dělníky. Baťa se snažil co nejvíce zefektivnit řešení tohoto problému a přistoupil k výstavbě vícepodlažních panelových domů. První takový dům, který byl sestaven z betonových panelů vyrobených přímo na staveništi byl postaven ve Zlíně na přelomu roku 1940 a 1941. Počátkem roku 1953 byl dokončen vývoj celo-panelového domu, který byl poté postupně zdokonalován a přizpůsobován různým lokalitám a podmínkám. Podle typu měly systémy i své označení, první takový typ byl označen G40.

Po roce 1945, bylo třeba v důsledku hospodářské krize začít klást důraz na společenský a veřejný význam stavebnictví. Potřeba úsporného a zdravého bydlení je přivedla ke koncepci sídlišť. Ze státních peněz tedy začaly vznikat sídliště. Ideálem bylo umožnit bydlení i velmi chudým vrstvám v rámci tzv. existenčního minima.

V roce 1958 komunistická strana rozhodla o výstavbě bytů, což připravilo pro formální vývoj příznivé podmínky. V té době došlo ke společenskému i politickému uvolnění a dostalo se na veřejnou diskuzi, která se zabývala úskalími typizace, architektonické kvality a nutnosti vytvářet životní prostředí pro konkrétního, nikoliv abstraktního člověka. Sídliště se vyznačují velkorysou urbanistickou kompozicí, jedinečně řešenou architekturou bytových domů a v neposlední řadě-



Obrázek 2.1: Reklama na bydlení v panelových domech

komplexním vybavením a péčí o veřejný prostor. Během šedesátých let nahradila strohé objekty předchozí etapy osobitá architektonická řešení jednotlivých panelových domů. Bylo to možné mimo jiné díky schválení nových konstrukčních typů T 06 B a T 08 B, slibujících přechod na prvkovou typizaci, díky níž se mohla realizovat výstavba ve větším měřítku a s variabilnějším architektonickým a urbanistickým řešením. V této době došlo i na inspiraci západní architekturou, od čehož se v dalších obdobích muselo upustit. I přesto byly typizované stavby, co se výtvarného řešení týče značně omezené. Pracovalo se často s rastroem fasády, která se prolamovala zapuštěnými lodžemi nebo se členily předsazenými balkony v podobě jakýchsi rizalitů. Používaly se pergoly, kryté obchodní pasáže, sochařsky tvarovaná schodiště nebo třeba corbusierovské "pilotis"¹. V tomto období se také dbalo na stavby občanské vybavenosti jako nákupní střediska, polikliniky nebo mateřské školy. Za kvalitní architekturou šedesátých let stojí také řada soutěží, které se pořádaly v rámci projektových ústavů i na celosvětové úrovni.

Po násilném ukončení snah během normalizace² se začali architekti soustředit více na uměleckou tvorbu. Svaz českých architektů založený ve svobodnějších letech 1968-1969 byl rozpuštěn a nahrazen prorežimním Svazem architektů ČSSR. Do struktury státních projektových ústavů

¹Pilotis jsou podpory pod budovou držící ji nad zemí. Dochází k efektu volného prostoru pod budovou, což byl podle architekta Corbusiera ideál moderní stavby.

²období od násilného potlačení pražského jara v roce 1968 armádami Varšavské smlouvy do sametové revoluce koncem roku 1989

se muselo zařadit i pražské Sdružení projektových ateliérů, vzniklé v roce 1966, nebo liberecký Sial.. Řadě architektů zapověděl režim přístup k atraktivním zakázkám. Musely se začít vyzdvihoovat socialistické principy nad výtvarnou stránku, obyvatelé začali rezignovat na veřejné dění, kterou podporovala právě sociální politika. Materiální úroveň rostla díky mohutným investicím do bytové výstavby, které umožnil ekonomický vývoj země v první polovině sedumdesátých let. Tlak na co největší množství bytů nutil architektky budovat obytné celky pro desetitisíce obyvatel doslova na zelené louce a bez přímé návaznosti na stávající zástavbu. Vlastně už ani nešlo o sídliště, ale o nová, samostatně fungující města.³ V průběhu projektování však narazil architekt na tlak investorů a dodavatelů, který si vynutil ústupky z architektonické a urbanistické kvality ve prospěch kvantity a úspory. Výsledkem jsou monotónní panelové domy tvořící vysoké hradby, nedokončená občanská vybavenost, chybějící úpravy veřejných prostranství a nutnost dojíždět za prací. V tomto období, tedy sedumdesátá a začátek osumdesátých let hospodárnost a efektivita stavebních podniků zcela zvítězily nad estetikou a obytnými kvalitami. Panelové domy v tomto období zaplavily v podstatě celou zem.

Megalomanskou výstavbu sedumdesátých let ukončila ekonomická stagnace Československa v letech 1981-82 a dlouhodobá neudržitelnost dalšího rozpínání měst. Investice do rozvoje sídlišť klesaly, objevila se kritika urbanistického funkcionalismu, který opustil tradiční městotvorné prvky.[9] Objevila se i kritika přísné objemové typizace, monopolu státních firem ale i chátrání historických center měst. Architekti se začali vracet k tradiční blokové zástavbě a jasně hierarchizovaným a definovaným veřejným prostorům. Fasády se začaly prolamovat do různých tvarů, používaly se keramické obklady nebo probarvené panely a znovu se objevovaly architektonické prvky jako šikmé střechy, brány, ploty a podobně.

Po dvaceti letech po ukončení jejich výstavby však tyto obytné celky českou společností stále vnímány nejednoznačně - mají své zapřísáhlé odpůrce, kteří v nich vidí excesy minulých režimů, na druhou stranu se stále častěji stávají námětem odborných i popularizačních knih, výstav studentských prací, workshopů umělecké tvorby i aktivit místních obyvatel.

2.4 Typy panelových soustav

2.4.1 G40

První československý typový konstrukční systém vznikl ve Zlíně, tehdejší Gottwaldově. Byl vystavěn z betonových nebo železobetonových tvárníc s dutinami a později z plných tvárníc bez dutin. Stropy byly nejprve dřevěné, posléze betonové. Objekty byly montovány z malých panelů, protože chybělo strojní vybavení a také zkušenosti pro manipulaci s velkými, mnohatunovými panely. Podstatná část výstavby se prováděla klasickým způsobem, například vnitřní i vnější fasády, izolace nebo zasekávání drážek pro elektroinstalaci. Proto se tyto stavby považovaly ve své době za polomontované. Právě z toho důvodu byly označeny za příliš pracné a neefektivní pro hromadnou výstavbu. Bylo nutno vyvinout konstrukci velkoformátových dílců, u které by bylo přeneseno 70 až 80 procent obsahu stavby do výroby a zbytek by se řešil jako drobné práce přímo na staveništi. Začal tedy vývoj celostěnového panelového systému.[16]

³ například pražské Jižní město

2.4.2 T06B

Parapetní panely v průčelí jsou celostěnové železobetonové vrstvené, v průčelí zavěšené. Průčelní panel tl.220 mm před revizí v roce 1979 je vrstvený ze 100 mm železobetonu, 60 mm polystyrenu a 60 mm železobetonu viz obr..



Obrázek 2.2: Stavební systém T 06 B (zdroj Ekowatt)

2.4.3 T08B

V letech 1962 - 1974 byl realizován větší počet obytných objektů za použití konstrukční soustavy T08B.[14] Konstrukční soustava obsahuje sekce řadové, koncové a dilatační. Sekce mají příčný nosný systém se zavěšeným obvodovým pláštěm. Výšková úroveň obytných sekcí je 4, 8 a 12 podlaží. [14] Parapetní panely v průčelí jsou celostěnové železobetonové vrstvené, v průčelí zavěšené. Průčelní panely jsou sendvičové železobetonové. Mají tl. 230 mm, štítové 290 mm, a lodžiové stěnové tl. 200 mm viz. obrázek. Stropní panely jsou železobetonové dutinové z předem předpjatého betonu tl. 200 mm. Střeška je dvouplášťová, vrchní plášť tvoří žebírkové střešní panely uložené ve spádu na prefabrikovaných betonových klínech. Spodní vrstvu tvoří železobetonové panely.[8]

Řešení bytů má různé funkční uspořádání. Průměrný byt musí splňovat požadavek pro plošný standard $40 m^2$ obytné plochy, maximálně $57 m^2$ užitkové plochy a 50% bytů třípokojových a vícepokojových. Podle kategorie bytů (rodinné byty, nerodinné byty) byla umísťována umakartová montovaná jádra ve dvou velikostech. Bytové jádro pro rodinné byty B3/AC velikosti 1650x2500 mm obsahující vanu, umyvadlo a WC. Bytové jádro pro nerodinné byty B3/BE velikosti 1650x2150 mm obsahující sprchovou mísu, umyvadlo a WC[14]. Do vybavení bytu rodinného typu patří skříň na suché potraviny, úklidová skříň, vestavěné šatní skříň nebo šatní komory, komora, lodžie⁴. Dále patří k vybavení bytů místo pro dětské kočárky, listovní schránky, komora pro úklid domu, rozvodna ústředního vytápění, výtah⁵, příprava a rozvod pro společnou televizní anténu a elektrický vrtáček.

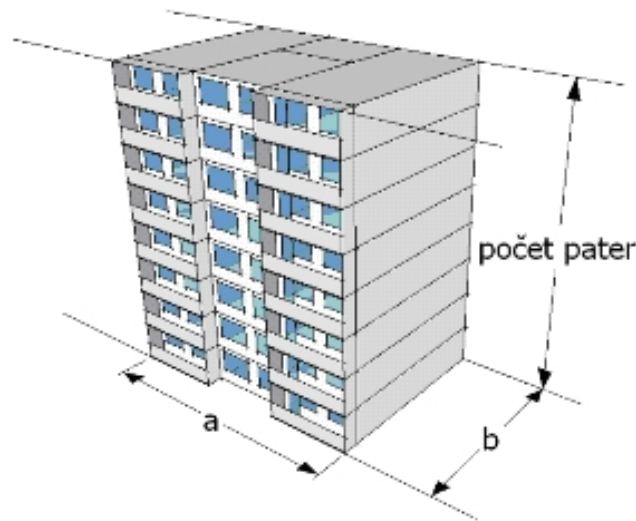
Pro typ objektů T08B je charakteristické vodorovné členění průčelí okenními a parapetními

⁴pouze u některých typů bytu

⁵u osmipodlažních domů

pásky. Fasády jsou vertikálně členěny lodžiami, které jsou většinou předsazené. Zábradlí jsou betonová nebo ocelová.[14]

Členitosti průčelí je dosahováno odsaky v průčelích⁶ provedenými v dilatačních spárách, případně sdružováním hlubokých a mělkých sekcí.[14]



Obrázek 2.3: Stavební systém T 08 B (zdroj Ekowatt)

2.4.4 P1.11

Jedná se o nejnovější typ, který byl používán až do konce 80. let. Je určen pro bytové domy do výšky dvanácti podlaží. Opět se jedná o příčný systém o rozponech 2 400, 3 000 a 4 200 mm. Skladebná výška podlaží je opět 2 800 mm. Vnitřní stěnové panely jsou plné nebo s otvory. Stropní panely jsou dutinové. Schodiště je pouze dvouramenné s mezipodestou. Obvodový plášť je ze sendvičových celostěnových panelů. Lodžiové panely jsou vždy dřevěné.

2.4.5 VVÚ-ETA

Tento systém vyvinul Výzkumný a vývojový ústav Stavebních závodů Praha a jedná se o nejrozšířenější typ. Jeho základem je příčný stěnový systém s rozponem stěn 3 000 nebo 6 000 mm. Skladebná výška podlaží je 2 800 mm. Stropní panely jsou nepředepjaté, vylehčené dutinami a mají tloušťku 190 mm. Existují i stropní panely předepjaté. Obvodový plášť je tvořen parapetními panely a meziokenními vložkami, nebo z obvodových celostěnových panelů s okny. Lodžiové panely jsou k dispozici pouze jako železobetonové, sendvičové. Schodiště jsou zpravidla jednoramenná, ale mohou být i dvouramenná s mezipodestou.

⁶ve směru vodorovném i svislém

SOUČASNÝ STAV A PROBLEMATIKA PANELOVÉ VÝSTAVBY V ČECHÁCH

3.1 Úvod

Na 73 sídlištích v ČR[15] dnes žije v milion dvě stě tisíce bytů[12] téměř třetina obyvatel České republiky. Sídliště mají podle mého názoru přehlížené kvality a je třeba se snažit kompenzovat jeho nedostatky a slabé stránky. Z paneláků se stalo téma pro umělce, historiky umění, architekty, sociology a sociální antropology. A co je nejdůležitější: o sídliště se začali zajímat i samotní obyvatelé. Ačkoliv se předpokládalo, že budou obyvatelé život v panelových domech spíše kritizovat, čtyři pětiny obyvatel pražských panelových sídlišť jsou s touto formou bydlení spokojeni[24]. Je to mimo jiné zaviněno i tím, že si bydlení v průběhu let vylepšila bydlení vlastními prostředky.[24]

V případě, že se zanedbá další rozvoj panelových sídlištích, se zde mohou začít koncentrovat sociálně slabé vrstvy obyvatelstva a s tím spojené jevy, jakými jsou nárůst kriminality a ztráta zájmu občanů o veřejné věci.[24] Je proto potřeba se rozvojem sídlišť zabývat a změnit jejich tvář a funkci dnešní době, aby neztratila atraktivitu a svou funkci plnila co nejlépe.

3.2 Urbanismus

Z hlediska urbanismu patří mezi přednosti sídliště dobrá občanská vybavenost, která je ale centralizovaná do konkrétních míst. Chybí malé kavárničky, kam by si obyvatelé chodili odpočinout a popovídat, původní kočárkárny a sklady v bytových domech se ne-příliš vhodným způsobem mění na obchůdky, kadeřnictví a jiné služby. Důsledkem je menší využití veřejného prostoru a nedochází tolik k interakci obyvatel. Dalšími přednostmi je dostatek volného, vesměs parkově upraveného prostoru bez automobilové dopravy.

Co z dnešního pohledu na sídlištích chybí je nová a bohatší zeleň, hřiště, nové ulice, někde i náměstí, místa pro parkování a mnoho dalších doplňků, které by mohly ještě vylepšit podmínky pro život.

3.3 Architektura domu

Panelové domy jsou odpovědí na tzv. bytovou otázku z první poloviny minulého století. Vznikaly teorie meziválečné avantgardy, jejichž cílem bylo zajistit kvalitní a dostupné bydlení co největšímu počtu lidí. Zpracovávaly se rozsáhlé architektonické i sociologické studie a hledaly nové způsoby řešení. V prostředí tehdejšího Československa se na rozdíl od zemí západu ideje architektů nekorigovaly tržním prostředím ale charakter staveb řídil podle vkusu a požadavků obyvatel stát. Do stavebnictví se promítala politická ideologie.

Racionalizace, unifikace, efektivita, rychlost výstavby a cena byla hesla, kterých se projektanti a architekti při výstavbě museli držet. Předpokládalo se, že způsob bydlení usměrní chování a myšlení lidí. V identických bytech měli bydlet identičtí lidé s předvídatelnými potřebami. Takové myšlenky vycházely z prvorepublikového funkcionalismu, byly transformovány a využity pro novou vizi.

Výsledkem je jednoduchý tvar domu, jehož tvar ovládla jeho funkčnost, bez zbytečných ozdob a detailů. Dnes nám zde zbylo mnoho staveb s identickými byty z příznaného prefabrikovaného panelu - takzvané paneláky.

V dnešní architektuře bytových domů převládá jednoduchá geometrie a čistota tvarů doplněná designovými prvky. Kombinují se přírodní a umělé materiály. Barevnost je většinou střídá s jednoduchým barevným akcentem.

Po revoluci byly paneláky jako symbol totality zavrhovány a nenáviděny. Panovala doměnka, že nejzásadnějším problémem je fádní a unifikovaný vzhled domů. Většina panelových domů již prošla různými stavebními úpravami, hlavně co se týče zateplování fasád. Všeobecně se lidé snaží přebít charakteristický "králíkárnový" dojem z paneláků barevnými variacemi a dekory, přidáním balkony, mansardovými nástavbami, ale existují i úpravy, které nejdou proti vlastnímu charakteru paneláků, ale naopak těží z jejich racionální estetiky.

Dvě třetiny obyvatel uvedly, že jsou spokojeny s velikostí svého bytu, jedna třetina naopak požaduje byty větší.[24]

3.4 Dispozice

V roce 1910 připadalo na průměrného Čecha 8m² obytné plochy, což je srovnatelné s dnešní Čínou. Dnes je to 20m², což je více než dvakrát tolik. Tuto skutečnost je třeba si uvědomit a při modernizaci brát tento fakt v potaz.

Pro dispoziční řešení je ideální, poskytuje-li konstrukce, jako například skeletový systém, co největší volnost v řazení místností. V případě příčného konstrukčního typu T08b s rozponem 6 metrů je zde vysoký potenciál k volné tvorbě dispozičního řešení.

V panelových domech byla do dispozice vloženy prefabrikovaná bytová jádra s příčkami z umakartu. Tato jádra tvořila hygienické zázemí bytu, tedy WC, koupelnu a kuchyň. Konkrétně v panelovém domě typu T08b byla využívána jádra s označením B-3 a B-4. Jde o skříňové provedení skládající se ze dvou dílů – skříň WC a skříň koupelny. Sériová výroba tohoto jádra byla zahájena v roce 1961. Jeho vyšší plošný standart a větší vybavenost proti bytovému jádru B-2 byly považovány za odpovídající našim požadavkům, z dnešního pohledu je však nevyhovující. Během dalších tří až čtyř let praktického používání těchto typů se ukázalo, že jejich zvětšené rozměry a větší vybavenost nelze pokládat za jediné kritérium celkové efektivnosti. Bytové jádro B-3 je určeno pro typové domy T 06 až T 08 B. Jádro je vybaveno výhradně ústřední přípravou teple užitkové vody. Zatímco jeho koupelna není počtem nebo druhem podlaží ovlivňována a

nemění se, skříň WC s instalační šachtou ano. Obě skříňe mají samostatné stropy z polyestrových laminátů, pod nimiž je vyústění do větracích sběrných šachet z pozinkovaného plechu. Kuchyňská linka se skládá z plynového sporáku, jednodílného dřezu v pracovním stole, sestavy nástěnných skříňek s lapačem par nad sporákem, osvětlovacích těles a přípojky elektrického proudu pro drobné spotřebiče.

Problémy bytového jádra v panelácích můžeme základně rozdělit na ty, které jsou technického rázu (prohňující umakartové stěny, chátrající instalace), a dispoziční, dané velikostí hygienického zázemí a jeho návazností na ostatní místnosti.

3.5 Proslunění a denní osvětlení

Výstavba bytových domů byla charakterizována přímým denním osvětlením. Požadavek na přímé denní světlo byl z důvodu psychologického, hygienického a praktického. V případě nízkého zastavění byl požadavek na přímé osvětlení.

3.6 Životnost a údržba

Prognózy z počátku devadesátých let říkaly, že by se panelové sídliště vylidnit a zbourat a to ne z hlediska konstrukčního, ale sociologického, kde se na sídlištích začaly shromažďovat nepřízřívobivé skupiny ze slabých sociálních vrstev. To se až na výjimky však nestalo.[22]

195 tisíc bytů z 300 celkových tisíc v 54 pražských sídlištích je značně zanedbaná[21]. Přestože v nich žije téměř půl milion obyvatel metropole¹[21], město i ostatní majitelé bytů mají omezené finanční prostředky ztěžující na opravu zásadních poruch, které ohrožují bezpečnost bydlení. "Nízká je technická a stavební kvalita domovního fondu, nedostatečné je i vybavení a zanedbaná je údržba veřejných prostorů. Nahodile probíhající obnova se soustřeďuje převážně na jejich dílčí dovybavení,".[21]

Fyzická životnost je závislá na použitých materiálech, kvalitě provedení a údržbě a opravách. Co se týče paneláků, je na nosné konstrukce použit v největší míře beton a železobeton, který by měl vydržet v délce čtyř generací[19]. Kvalita betonových dílců je také závislá na konkrétní výrobě a postupem času vývoje konstrukcí se významně zlepšovala.

Z dnešního pohledu konstrukce nevyhovují z hlediska akustiky, tepelné ochrany a vnitřního mikroklimatu.

3.7 Konstrukce

Konstrukční systém T08B má příčný nosný systém se samonosnými vnějšími stěnami, které oddělují byt od vnějšího prostředí a zajišťují tepelnou izolaci².

Při návrhu a v projektové dokumentaci byly aplikovány jednak v té době platné ČSN a od roku 1964 postupně speciální předpisy, pokyny a směrnice[13]. Rozsáhlou skupinou vad jsou chyby právě chyby v projektové dokumentaci, které jsou dány nesouladem mezi požadavky předpisů a norem platných v době realizace a předpisů a norem současně platných[13]. Dnešní předpisy a normy požadují vyšší statickou bezpečnost a kvalitnější vnitřní prostředí v budově.

¹40 procent obyvatel Prahy

²v dnešní době ovšem nedostatečnou

Mezi závažné vady patří nevyhovující řešení styků, nevyhovující tepelně technické řešení obvodových konstrukcí, okenních výplní, nedostatečné těsnění, nevyhovující tepelně technické a hydroizolační vlastnosti střešních konstrukcí, nevyhovující zvukově izolační vlastnosti podlahových a stropních konstrukcí, nevyhovující tloušťky krycích vrstev výztuže. Zdi mohou být napadeny řasami plísněmi, mechy či houbami a to hlavně na stinných stranách staveb.[5] Odstranění těchto vad projektové dokumentace panelových konstrukcí ve vztahu k současně platným předpisům musí být vedle odstranění vzniklých poruch nedílnou součástí rekonstrukce a modernizace panelových budov. Tento postup upravuje ČSN 73 008 "Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách".

3.8 Tepelně technické požadavky

Z 1 200 000 bytů je v současné době alespoň nějakou formou zrekonstruována polovina, tedy 600 000 bytů. Většinou šlo však o rekonstrukce částečné, nikoliv komplexní.

Obecně u panelových domů patří mezi hlavní vady nedostatečný tepelný odpor konstrukcí, nízké teploty vnitřních povrchů v místech tepelných mostů, nevyhovující celoroční bilance zkonduzenované a vypařené vodní páry³, vysoká spotřeba energie na vytápění objektu.[13] Konkrétně u systému T08B se jedná o nízký tepelný odpor stěn, parapetů a střechy, pasivní bilance vodní páry u střechy a nízké povrchové teploty na tepelných mostech.

3.9 Mikroklima a zdravotní nezávadnost

Zdravotní nezávadnost je podmíněna použitím správných materiálů při výstavbě, které neuvolňují toxické látky ani pevné částice, netvoří se na nich plísně a použitý beton nemá zvýšenou radioaktivitu⁴.

Při výstavbě panelových domů bylo větrání zajištěno přírodním přirozeným větráním a umělým odsáváním koupelen a WC. Stávající centrální vzduchotechnické systémy odsávají společně odpadní vzduch ze sociálních zařízení z jednotlivých bytů. Jediné, co bylo přípustné, byly ventilační tahy, musela však být prokázána jejich účinnost a spolehlivě zjištěny pořizovací a provozní náklady. Každá etáž a místnost musela mít svůj ventilační tah. Větrání zdvojenými stropy bylo vyloučeno z důvodu usazování prachu a možnosti výskytu funkčních vad. V bytovém domě, kde byla vystavěna sušárna, byl také instalován ventilátor s alternativním zapojením prádelny. Jinak bytové domy disponují přirozeným větráním.

3.10 Akustika

Ve své době měly panelové domy udělenou výjimku a byly zde prováděny tzv. nulové podlahy, které postrádaly jakoukoliv akustickou izolaci v podlahovém souvrtví. Bylo počítáno s tím, že vrchní nášlapnou vrstvu bude tvořit ve většině případů linoleum, koberec nebo obojí.

Hlavním problémem v panelových domech je šíření konstrukcí, nikoliv vzduchová neprůzvučnost⁵. Těžké betonové stěny hluk jednoduše pohltní ale snadno se skrze ně šíří akustické

³především u jednopláškových střešních konstrukcí

⁴Vyskytuje se u škvárobetonové varianty soustavy G57, která byla vyráběna mezi lety 1956 a 1960.

⁵Konstrukce stropní i stěnové mají v panelovém domě vzduchovou neprůzvučnost, která plně vyhovuje požadavkům normy ČSN 73 00532[21]

vibrace. Předními vodiči zvuku jsou v panelových domech veškeré technologie, které nejsou dilatačně, pružně nebo plasticky uloženy, bytová jádra za pomoci trubních vedení a vertikální rozvody vytápěcího systému. Největším zdrojem takového hluku v panelových domech je výtah, kde je třeba při rekonstrukci dilatačně oddělit nosnou konstrukci od prvků, které způsobují hluk.

Jedním ze způsobů, jak přispět ke snížení hlukových imisí do objektu je zasklení lodžie, je však třeba zvolit vhodné řešení pro konkrétní lodžiový systém. Takové řešení musí mít účinky komplexního charakteru, kterými je snížení energetické náročnosti a snížení imisí hluku. Dobré je lodžiový systém, pro vyšší účinnost, doplnit zvukopohltivým podhledem. Ten nám sníží dobu dozvuku v prostoru, který vznikne mezi nově zbudovaným prosklením a mezi stěnou obytného prostoru.[21]

3.11 Technologie

Co se týče technického zařízení budov, jsou všechny rozvody zastaralé a u většiny objektů je třeba oprava či úplná výměna. Jedná se především o rozvod elektřiny, který je v zadaném objektu hliníkový, rozvod zemního plynu, výtahová šachta či vodovodní rozvod. Co v objektu chybí je umělé větrání, které má vysoký potenciál ke zlepšení vnitřního prostředí.

3.12 Majetkoprávní vztahy

Po revoluci v roce 1989 přišla privatizace, kdy státní byty odkoupili jejich obyvatelé. Tato skutečnost zajistila určitou rezidenční stabilitu a majitelé bytů získali větší potřebu pečovat o vlastní majetek, případně i o bezprostřední okolí. Na druhou stranu tato rozdrobená vlastnická struktura téměř znemožňuje radikálnější rekonstrukce domů nebo jejich souborů, jaké známe například z Francie - najít shodu mnoha desítek či stovek majitelů je velmi komplikované. Dnes město vlastní 48 000 bytů, což tvoří asi jednatřicet procent z celkového množství.[10] Zbytek je už prodaných soukromým osobám nebo je vlastní stavební bytová družstva nebo různá sdružení.

3.13 Ekonomické

Výše zmíněné problémy, především nevyhovující tepelně technické požadavky, přímo souvisí s vysokou spotřebou tepla a tím pádem větší vliv na životní prostředí. Z tohoto důvodu je vypsána řada dotací, které motivují obyvatele ke snížení těchto potřeb. Na rekonstrukci panelových domů se vztahuje několik dotačních programů, jakými je například "Panel" či "Zelená úsporám". Od roku 2001 získalo příspěvky více než 9000 projektů a objem poskytnuté podpory přesáhl dvanáct miliard korun.[5] O využití dotací je třeba přemýšlet od začátku samotného návrhu. Je třeba vypracovat energetický audit (Průkaz energetické náročnosti budovy) v souladu s vyhláškou č. 148/2007 o energetické náročnosti budov a na jeho základě jeho výstupů projektovou dokumentaci, položkový rozpočet a podlahovou podlahu bytů. Tím je zaručeno, že objekt bude po rekonstrukci splňovat zákonné požadavky na potřebu energií.[21]

Oprava panelového domu je finančně velice náročná. Člověk, který opravu pro daný objekt zajišťuje⁶, nese zodpovědnost za rozhodnutí, která s tímto souvisí. Při komplexní regeneraci se jedná o mnohamilionovou investici. Je potřeba se zodpovědně rozhodovat a to lze jen na základě

⁶ například předseda družstva

seriozně získaných odborných podkladů, které stanoví nejvhodnější řešení, jeho cenu a návratnost. K tomu aby vynaložené prostředky byly vynaloženy efektivně a s minimálním rizikem nadbytečných investic na nápravu zbytečných rozhodnutí je třeba dodržet několik základních kroků:

- Stavebně technický průzkum
- Energetický audit
- Projektová dokumentace
- Pomoc s výběrovým řízením
- Realizace s technickým dozorem investora

Nejedná se však pouze o čistou ekonomickou návratnost v nákladech za vytápění, ale také o snahu, aby panelové domy revitalizací získaly delší životnost, a lidem, kteří v nich bydlí, nabídli větší pohodu bydlení. Také se investicí zvýší tržní hodnota bytu. Ve třetím čtvrtletí roku 2017 byla průměrná cena panelákového bytu 41 100 korun za metr čtvereční. Oproti bytům v developerských projektech o 30% levnější.[23]

MODERNIZACE PANELOVÝCH DOMŮ

4.1 Úvod

"Jakmile se začnou paneláky omalovávat jako hračky, stávají se z nich jiné domy, než ze své podstaty jsou. Je to špatné, jde o základní nepochopení jejich kvality. Jejich podstata by měla být spíš rozvíjena a neměly by být degradovány na legrační domy. Panelákům škodí nepromyšlené způsoby zateplování sceování fasád, kdy se vytrácí jejich elementárnost, celkový výraz - jeho složenost a rozebíratelnost." - Ing.Arch. Josef Pleskot

4.2 Pasivní dům, panelák

Životní prostředí ve kterém žijeme má velký vliv na kvalitu našeho života. V poslední době se kvalita tohoto prostředí snižuje díky omezené zásobě surovin a zplodinám vznikajícím při přeměnách hmoty v energii. Proto je třeba hledět do budoucnosti a podle toho se chovat. Stavebnictví je zodpovědné za 40 % z celkového množství škodlivých emisí ve vzduchu a na tomto množství se vytápění a klimatizace podílí až 70 %.[21] To je mimo jiné i důsledkem zvyšování cen energií a potřeby snižovat potřebu pro provoz stavby na nezbytné minimum při zachování kvalitního životního prostředí. Takové energii se říká primární neboli prvotní energie. Odlišují se zejména tím, zda zahrnují veškerou energii, nebo odděleně její obnovitelnou a neobnovitelnou část. Dále se mohou odlišovat tím, zda v sobě zahrnují jen procesní energie potřebné na těžbu, dopravu, transformaci atd. výchozího paliva energetického nosiče nebo i další, tzv. svázané energie.[3] Za svázané energie se považují takové, které bylo potřeba užít k tomu, aby byl vyroben a připraven materiál, vznikla stavba a další technologické prvky, v daném případě potřebné pro energetické účely¹.

Směrnice o energetické náročnosti budov, která byla v členských zemích Evropské unie nedávno zavedena, přináší řadu nových změn a velký zájem vzbuzuje sdělením, že všechny nové budovy mají být v budoucnu stavěny jako energeticky nulové nebo takové úrovni blízké. Všechny nové budovy mají být nejpozději od začátku roku 2021 stavěny jako energeticky nulové nebo takové úrovni blízké. Jako motivace k modernizaci domů² jsou energetické certifikace, které doporučují úsporná opatření a znázorňují jejich dopad při určité ekonomické výhodnosti.[17] Při

¹ budova elektrárny, příjezdové cesty, trafostanice, dráty a stožáry, komíny, úložiště odpadu, nepřímá i další energie vyžadují procesy až po likvidaci energetického zařízení

² a snížení jejich ekologické stopy pro obyvatele



Obrázek 4.1: Příklad neduhů zateplování

hodnocení budov se většinou jedná o pohled do budoucna, o porovnání variant řešení na období 20-30 let s legislativními požadavky.

obrázek energetického štítku (certifikace)

Pro kvalifikované stanovení energetických potřeb objektu slouží takzvaná bilance energetických potřeb. Bilance zahrnuje tepelnou ztrátu prostupem tepla a výměnou vzduchu, tak tepelné zisky od slunečního záření pronikající prosklenými plochami, metabolického tepla osob, domácích spotřebičů, kancelářské techniky a prvků umělého osvětlení. Technické systémy musí být dimenzovány s dostatečnou rezervou pro zajištění potřebného špičkového výkonu. Na základě bilance

Současným trendem u rekonstrukcí či modernizací je zvyšování tepelného odporu konstrukcí a využívání odpadního tepla z větraného vzduchu.

4.3 Zateplování

Revitalizaci panelového domu by měl předcházet energetický audit, zhodnocení statického stavu domu a nalezení pomocí termosnímků největší úniky tepla, případně místa kde může docházet k tvorbě tepelných mostů a rosných bodů.

Na panelových domech byly v minulosti aplikovány různé skladby jednoplášňových i dvouplášňových střeš, jež se liší různými vrstvami, jejich dimenzí, i jejich pořadím. Před opravou

je tedy nutné provést sondy, které nám ukážou, jaká je skutečná skladba střechy a její stav.

Nejčastější zateplení obvodového pláště je zateplení kontaktními zateplovacími systémy obsahující izolace typu EPS-F³ nebo minerální vatu. Vata se používá především ve výšce nad 22,5 metrů a to z důvodu požární bezpečnosti. Zateplením se prodlouží životnost objektu o třicet a více let.[5]

Po komplexní rekonstrukci panelového domu se dá ušetřit 30 až 60 procent nákladů na vytápění.[5]

4.4 Větrání

Při standardním zateplování a výměně oken při regeneraci panelové výstavby v ČR dochází zcela běžně k několika problémům.

Při radikálním omezení infiltrace⁴[21], která byla dříve možná díky netěsným oknům, výrazně narůstá v zimních měsících relativní vlhkost vzduchu v interiéru bytů⁵, koncentrace CO₂ dosahuje hodnot 2500 ppm[21], výrazně se zvyšují i hodnoty TVOC⁶. Důsledkem jsou pak problémy s plísněmi, pocit zatuchlosti, poškození stavebních konstrukcí a hlavně hygienické problémy obyvatel způsobené naprosto nedostatečným přívodem čerstvého vzduchu. Problém nastává při odsávání odpadního vzduchu digestoří, které se stává v důsledku vysoké těsnosti oken neúčinným a navíc nemohou zajistit ve spárách dostatečný přívod vzduchu pro plynové spotřebiče.

4.5 Předsazené konstrukce

Mezi předsazené konstrukce se řadí balkóny, lodžie, pavlače, arkýře, římsy, markýzy a sluneční clony. Z konstrukčního hlediska je dělíme na konstrukce konzolové, podepřené a zavěšené. Díky předsazeným konstrukcím můžeme rozšířit obytnou plochu bytu, případně zvýšit solární zisky natočením a změnou velikosti prosklených otvorů.

Z hlediska statického i tepelně technického je efektivní zavěšování předsazených konstrukcí na nosnou konstrukci prostřednictvím ocelových táhel. Předsazená konstrukce je kloubově spojena diagonálními táhly připevněnými v nosné konstrukci obvodového pláště. Vzhledem k tomu, že ocelová táhla jsou tažena, vychází jejich průřez malý, v minimální míře omezující výhled z objektu. Navrhují se ocelová táhla nebo pásková ocel, u nichž je nutno počítat s kvalitními protikorozními opatřeními. Připevňují se navařením nebo pomocí kotevní destičky nebo rozpěrných kotev upevněných do otvorů v betonu. Z důvodů roztažnosti je výhodné ponechat mezeru cca 20 až 40 mm mezi zavěšenou předsazenou konstrukcí a obvodovou konstrukcí.

4.5.1 Pavlače

Tato předsazená část konstrukce průčelí (populární na přelomu 19. a 20. století) má hlavně komunikační funkci a je to takový „dlouhý balkón“ před byty. Přístup do pater, na jednotlivé pavlače, umožňuje společné schodiště. Touto cestou se dostávají obyvatelé do svých bytů. Takto vyřešené

³Levnější varianta je oproti minerální vatě právě polystyren, na který je potřeba méně sěrkových materiálů a má i nižší cenu za kubík.

⁴Běžně instalovaná okna v dnešní době mají těsnost menší než $0,1 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1} \cdot Pa^{-0,67}$

⁵extrémně až k 80 - 90 % relativní vlhkosti

⁶TVOC - Total Volatile Organic Compound - celkové množství těkavých organických látek

komunikace jsou hlavně doménou vnitřních fasád z vnitrobloků a dvorů. Je to poměrně staré řešení, ale není už rozhodně pouze doménou bytů nižší kategorie. Existují velmi vkusné a moderní stavby, které mají takto vyřešené přístupy do bytů či kanceláří.[4]

„Pavlačové řešení“ může být součástí koncepce moderní zastřešené dvorany hotelů, univerzit, správních budov se sofistikovanou technikou prosklených výtahů a moderními prvky (např. Městský soud v Brně). Používá se často i při rekonstrukcích a rekonverzích původní staré architektury v propojení s jejich moderními komerčními funkcemi (např. Dům pánů z Lipé na náměstí Svobody v Brně).[4]

4.5.2 Lodžie a balkony

Nejvíce namáhané konstrukce bytového domu. Vhodná je keramická úprava podlahy a velmi praktické je jejich zasklení, které zvětší obytnou plochu bytu.[5] Zasklením lodžie se dosáhne zvýšení teploty v přilehlé místnosti o 3 °C a o 10 °C uvnitř lodžie. Úspora vytápění v přilehlé místnosti dosahuje až 30 % a je efektivnější než pouhá výměna oken a dveří.

STUDIE ÚPRAVY PANELOVÉHO DOMU

5.1 Stávající objekt

Objekt se nachází v Praze, v ulici Novodvorská 1081/92 a stojí na parcele p. č. 2692/29, obec Praha [554782], k.ú. Braník [727873]. Byl postaven mezi lety 1964 až 1969, typovou konstrukční soustavou označenou "T08B", z prefabrikovaných betonových panelů. Částí, kterou se v práci zabývám, je střední řadová sekce.

Každá sekce tohoto domu má vlastní vstup a v prvním podlaží prostor pro občanské využití s vlastním vchodem. Dále se zde nachází úklidové zázemí domu, a dva byty. V každém dalším podlaží jsou vždy 3 byty, celkem je zde tedy 23 bytů, z toho 15 bytů typu 3+1, 1 byt typu 2+1 a 7 garsoniér 1+kk. Dům je osmipodlažní a na střeše je strojovna výtahu.

5.2 Idea návrhu

Prostředí bytu v panelovém domě je velice dobře řešené základní bydlení pro obyvatele z hlediska doby, ve kterém byla vytvořena, tedy šedesátá léta dvacátého století. Mým cílem je toto bytové prostředí upravit tak, aby pokrylo požadavky člověka v dnešní době. Sám jsem v takovém bytě prožil dvacet let a se základy stavebního vzdělání dokáži definovat problémy takového bytu z hlediska uživatele. Co se týče prostorového hlediska je vůči dnešní době řešeno velice členitě, oproti dnešní době kdy je zvykem využívat větších prostorů, které sdílejí více funkcí. Je tím například obývací pokoj s kuchyňským koutem nebo komunikace s funkcí studoven či pobytových prostor. Další věcí je malý kontakt s vnějším prostředím, který zajišťují úzké lodžie, ve většině bytů sloužící spíše jako sklad sportovního vybavení či sušáků na prádlo.

Z architektonického hlediska panelové domy působí dojmem příliš jednotného unifikovaného bydlení, což vyvolává spoustu negativních reakcí jak uživatelů tak pozorovatelů z vnějšku. Většina úprav paneláků probíhá jednoduchým obalením izolačním materiálem a následnou barevnou úpravou fasády často velice extravagantními obrazy či barvami. Mým cílem je dosáhnout oživení této unifikace ale dodržet řád a systém velice promyšleného systému.

Co se týče technologií, od dob výstavby sídliště se změnilo spoustu věcí jak upřednostnění kvality ovzduší v bytě, tak ekologické hledisko na užívání a provoz stavby. Ve svém návrhu využiji systémy rekuperace, získávání elektrické energie z obnovitelných zdrojů v maximální míře a využívání dešťové vody.

Konstrukční řešení bude využívat nejnovějších poznatků a technologií a budou řešeny a zhodnoceny kritické detaily z hlediska kondenzace a úniků tepla. To je problém, který často u modernizovaných paneláků nastává a s kterým je třeba se vyrovnat.

5.3 Kvalita architektonického řešení versus šetření energií

Ve studii jsem chtěl prokázat, že i při současném trendu šetření energií a cestě k trvale udržitelnému rozvoji, jsme schopni, při současných podmínkách, navrhovat i s ohledem na určitou architektonickou kvalitu díla. Současný trend zateplování stávajících budov často nedosahuje nikterak tak vysokých estetických kvalit, jakých by dosáhnout mohl. Jediným kritériem pro investora je většinou ekonomický rozpočet založený na počáteční investici a návratnosti v podobě ušetřené energie za vytápění budovy.

Mnohdy tak vznikají rekonstrukce budov, které jsou zatepleny poměrně levným fasádním polystyrenem a výměnou starých netěsných oken za okna plastová. Vzniká tak nezdravé vnitřní prostředí, které není schopno propustit vodní páry a další škodlivé látky, které vznikají užíváním obytných místností.

V současné legislativě České republiky také neexistují žádné regulativy na vzhled nově zateplené fasády. Mnohdy tak vznikají fasády bez výraznější snahy k začlenění objektu do kontextu okolních budov.

Dalším trendem zateplování budov v České republice je také odstranění původní textury štukové exteriérové omítky a zateplení fasádním kontaktním izolantem bez snahy o vytvoření nové fasády v duchu staré, původní členité textury. Příkladem může být i mediálně známá kauza rekonstrukce a zateplení základní školy v Kamenných Žehrovicích.



Obrázek 5.1: Nevhodná architektonická forma modernizace pláště základní školy v Kamenných Žehrovicích

Kvalita architektury a peníze plynoucí do toho sektoru podle mého názoru určují vyspělost dané země. Architektura tu je už od samých počátků stavitelství a mnohdy je spojena i s kvalitou bydlení a tím kvalitou života. Je to obor stavitelství, kde by se neměl každý návrh či rekonstrukce

přepočítávat jenom na úspory dodaných energií a následně na ušetřené peníze. Architektura je obor, který nelze vyjádřit penězi.

Na druhou stranu si je dobré uvědomit, že od počátků Průmyslové revoluce docházelo k obrovskému plýtvání energiemi. Zcela logicky přišla doba, kdy je třeba šetrněji přistupovat k hospodaření s energiemi. Lidstvo se nyní ocitlo na pomyslném milníku toho, jakým směrem se celé stavitelství bude v budoucnu ubírat. V době, kdy už víme, že v horizontu několika desítek let může dojít k vyčerpání některých fosilních paliv, na kterých je založeno fungování celé lidské společnosti, se musíme na tuto skutečnost připravit a začít lépe hospodařit s energiemi. Je dobré připomenout, že lidská společnost je už natolik vyvinutá, že disponuje vyspělými technologiemi, které nám v dnešní době už umožňují naplno stavět s ohledem na trvale udržitelný rozvoj.

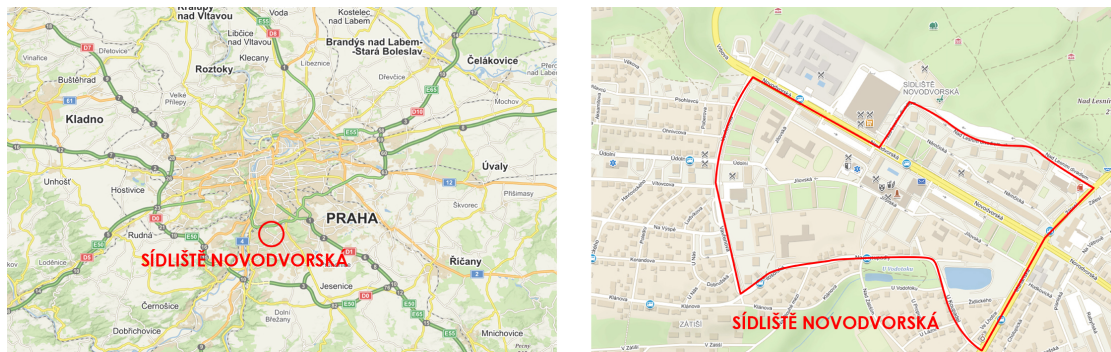
Ne každý si však může dovolit investovat značnou část rozpočtu do architektonické projektové dokumentace a prostředky, které vynaloží do technické části projektové dokumentace budou často dále převažovat. V tuto chvíli by měl stavební projektant dodržet alespoň základní prvky uměleckého cítění a vytvořit objekt, který alespoň z části zapadne do kontextu okolních budov.

V případě, kdy jsou na architektonickou studii uvolněny větší finanční prostředky si myslím, že jde, na cestě k trvale udržitelnému rozvoji stále navrhovat domy s kvalitní architektonickou formou. Budiž nám příkladem státy severní Evropy a architektonické návrhy některých jejich budov, které musí být v daleko nepříznivějších podmínkách postaveny tak, aby nedocházelo k velkým tepelným ztrátám.

Předchozími pár odstavci jsem chtěl vyjádřit, že v mé práci řadím kvalitu architektonického návrhu na stejnou úroveň jako technické řešení s ohledem na zadání diplomové práce. Projekt jsem zpracovával komplexně a nově nabyté poznatky o technologiích, konstrukci budovy a bilanci energií se do mého návrhu výrazně promítly.

5.4 Rozbor okolí

Řešené území se nachází v Hlavním městě Praha, obec Praha 4, katastrálního území Braník.



Obrázek 5.2: Mapa s vyznačenou polohou sídliště v praze (vlevo) a mapa tvaru samotného sídliště (vpravo)

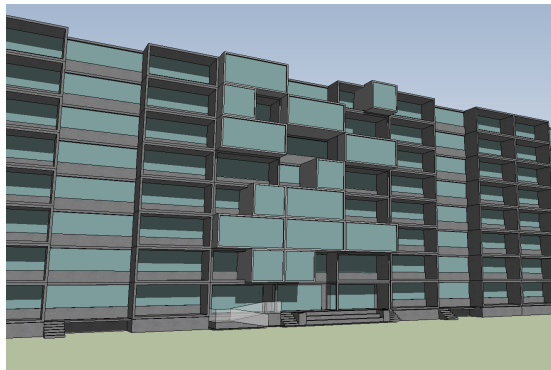
Jedná se z urbanistického hlediska území s velkou plochou veřejného prostoru. V blízkosti se nachází les, oblast je velice dobře propojena městskou hromadnou dopravou s návazností na metro. Služby jsou centralizované v určitých místech, což není z dnešního pohledu příliš vhodné. Veřejný prostor je spíše zaplněn "pejskaři" a procházejícími lidmi, než-li by fungoval jako centrum setkávání a veřejné sociální interakci tak, jak v dnešní době veřejné prostory fungují.

Pro lepší orientaci jsem vložil mapu okolí (viz. obr. 5.2) řešeného pozemku, jako podklad pro zpracování sloužil podklad z portálu Mapy.cz.

5.5 Hmotové řešení

Navrhl jsem několik variant řešení, které dodržují původně zamýšlený koncept architekta a zároveň oživují dům tak, aby co nejlépe odpovídal trendům dnešní doby.

Ve variantách chci docílit rozbití nynější strohé hmoty do nepravidelných, ale stále čistých a jasných tvarů. První podlaží bude zbaveno stávajících bytů a nahrazeno prostorem, který bude nabízet služby obyvatelům sídliště. Místo venkovního schodiště před vstupem do budovy bude celá šíře sekce využita jako vstupní prostor. Bude zde nájezdní rampa pro bezbariérový přístup, schodiště pro obyvatele domu a schody pro vstup do kavárny (nebo restaurace). Mezi jedněmi a druhými schody bude místo pro sezení a odpočinek kolemjdoucích v podobě vysokého schodu opatřeného dřevěným, či jiným sedátkem. Před domem se nachází široký zelený pás, oddělující dům od komunikace. Tento prostor dnes funguje pouze jako "procházeční" zóna. Pokud by přízemí panelového domu bylo otevřené veřejnosti, mohl by tento pás zeleně poskytnout prostor pro bohaté předzahrádky. Dalším prvkem, který ve svých návrzích zohledňuji je využití zasklené zimní zahrady, která pomůže jak celkové energetické bilanci, tak rozšíří obytný prostor a napomůže i akustické pohodě v bytu, která je díky rušné silnici v sousedství objektu velice žádaná.

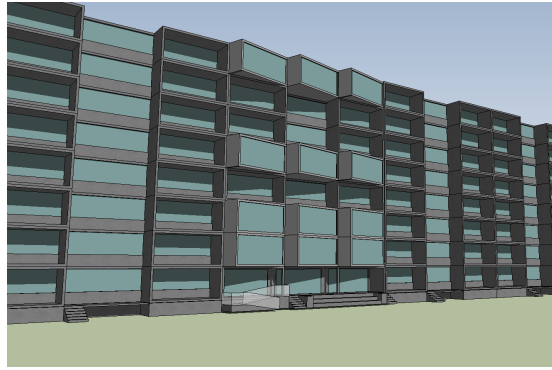


Obrázek 5.3: Vizualizace hmoty první navržené varianty

Kvůli problematickým majetkoprávním vztahům jsem se rozhodl vytvořit jedno z řešení takové, aby se každý vlastník bytové jednotky mohl samostatně rozhodnout pro řešení svého bytu, bez závislosti na rozhodnutí SVJ¹. Jako první variantu tohoto řešení jsem zvolil jednoduše přidanou předsazenou konstrukci, která respektuje původní tvar fasády, rozšíří obytný prostor a nabídne určitou energetickou úsporu díky tepelné bariéře v podobě prosklené temperované zimní zahrady. Druhá varianta počítá s částečným zachováním lodžie, která je vhodná k sušení prádla a kontaktu s vnějším prostředím. V druhé části bude zimní zahrada rozšiřující obývací pokoj. Tato varianta může být zrcadlově obrácená a tím se vytvoří nerytmický tvar, který bude plně přizpůsoben potřebám a vkusu obyvatel.

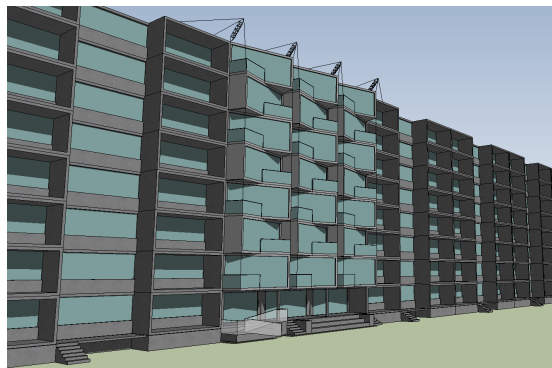
Dalším řešením, které ve své studii nabízím je řešením pro celé patro, tedy vlastnický tří bytových jednotek. Jedná se o přidanou předsazenou konstrukci před stávající lodžii, která bude

¹sdružení vlastníků jednotek



Obrázek 5.4: Vizualizace hmoty druhé navržené varianty

sloužit opět jako zimní zahrada. Rozdíl je v tom, že bude sice komplikovanějšího tvaru a náročnějšího konstrukčního řešení, ale umožňuje natočení fasády na libovolnou stranu. Tímto vznikne rázem nový, netradiční výhled z bytu. Toho faktu se také snažím využít z energetického hlediska, a to tím, že natočím okna na jižní stranu a získám prostupem oknem maximum tepelné energie ze slunce.

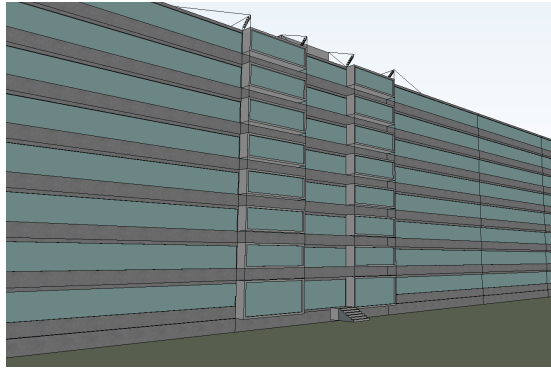


Obrázek 5.5: Vizualizace hmoty třetí navržené varianty

Třetí řešení je určeno pro modernizaci celého domu, je tedy třeba aby řešení schválili všichni členi SJM. Základem tohoto řešení je tvar balkonu stejný, jako v předchozí variantě s tím rozdílem, že v každém patře je zimní zahrada zrcadlově otočena. Rozbití hmoty objektu střídavým natočením nepravidelných balkonů na jih a jihozápad vytváří na pohled sympatický tvar zapadající do stávající hmoty domu (viz.obr.5.5). Střídáním jednotlivých hmot v patrech vzniká ke každé zimní zahradě navíc menší balkon trojúhelníkového tvaru.

Na severní straně domu jsou pásová okna dělená pouze plnými rámovými výplněmi. Tyto okna se posunou předsazenou konstrukcí dále od interiéru a vznikne rozšířený parapet, který bude sloužit jako odpočinkový prostor. Názorně je tato změna hmoty vidět na vizualizaci na obr.5.6. Ze severní strany jsem navrhl pouze tuto jedinou variantu.

Ke zpracování jsem se rozhodl vybrat třetí variantu z důvodu možnosti zajímavého konstrukčního řešení.



Obrázek 5.6: Vizualizace hmoty na severní straně objektu

5.6 Návrh dispozic

Původní dispozice bytů byly typové pro všechny byty stavebního systému T 08 B takřka stejné. Do prostoru se vložilo typové jádro B3, které obsahovalo veškeré koupelnové vybavení. Toto hygienické zázemí není příliš vhodné z dnešních prostorových požadavků člověka.

V mém návrhu budou byty rozšířeny o zimní zahradu, tudíž si můžu dovolit zúžit obývací pokoj a vzniklý prostor využít ke zvětšení koupelny a předsíně. Předsíň jako taková je reprezentativní místností a je zde potřeba místo pro pohyb. Koupelna je ve větších bytech velice frekventovaná místnost, proto je její zvětšení nezbytné. Kuchyň bude přiblížena ke vstupním dveřím, aby její zásobování bylo co nejpohodlnější.

Krajní, větší byty 3+1 jsou v každém podlaží dva. V prvním nadzemním podlaží budou nahrazeny kanceláří a kavárnou. Změna těchto bytů je znázorněna na obrázku 5.7. V novém stavu má prostorná předsíň spoustu místa pro odkládání oděvů a z ní je přístupná šatna s dalším skladovacím místem. Z předsíně se vchází do pokojů a také do kuchyně a skrze ní do obývacího pokoje. Koupelna a WC jsou přístupné skrze šatnu, tak, jak v mnoha dnešních realizacích zvykem.

V garsoniéře bude zrušena samostatná místnost pro spaní a postel bude umístěna v obývacím pokoji na vyvýšeném pódiu vedle koupelny. Stěnu obývacího pokoje bude tvořit skříň, ve které bude otvor pro kuchyňský kout a otvor pro postelové zákoutí. Dispozice je patrná na půdoryse na obrázku 5.8

V přízemí se oba byty promění na prostor pro veřejné služby.

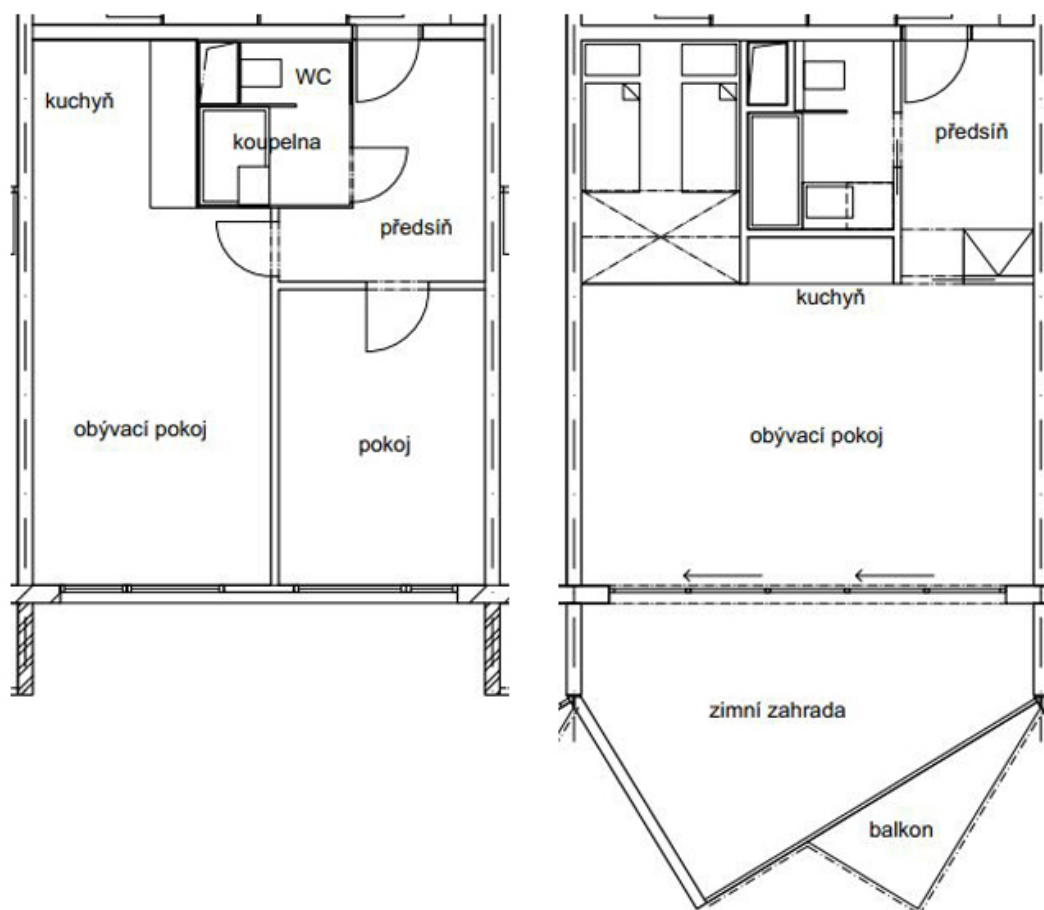
V mém návrhu se z jednoho bytu stane kancelář, jejíž dispozice je patrná z půdorysu na obrázku 5.9. Aby byla předsíň dostatečně prosvětlena, jsou dělící konstrukce z mléčného skla. Hygienické zázemí navazuje na předsíň, stejně tak jako kancelář s osmi místy pro sezení a okny na sever. Z předsíně se také dostaneme do konferenční místnosti s výhledem na živější komunikaci směrem na jih. Tato místnost slouží mimo konferenční funkce také jako denní místnost s kuchyňkou. Odsud je přístup skrze prosklené dveře na terasu a z ní ven na komunikaci. Samotný hlavní vstup do kanceláře je z domovní chodby.

Druhý byt se promění na kavárnu (viz. obrázek 5.9). Je zde veškeré potřebné vybavení včetně zázemí pro zaměstnance, hygienického zařízení pro zákazníky a bezbariérové toalety. Úklidová místnost je společná s úklidovou místností bytového domu. Je přístupná skrz bývalé vstupní dveře předchozího bytu.

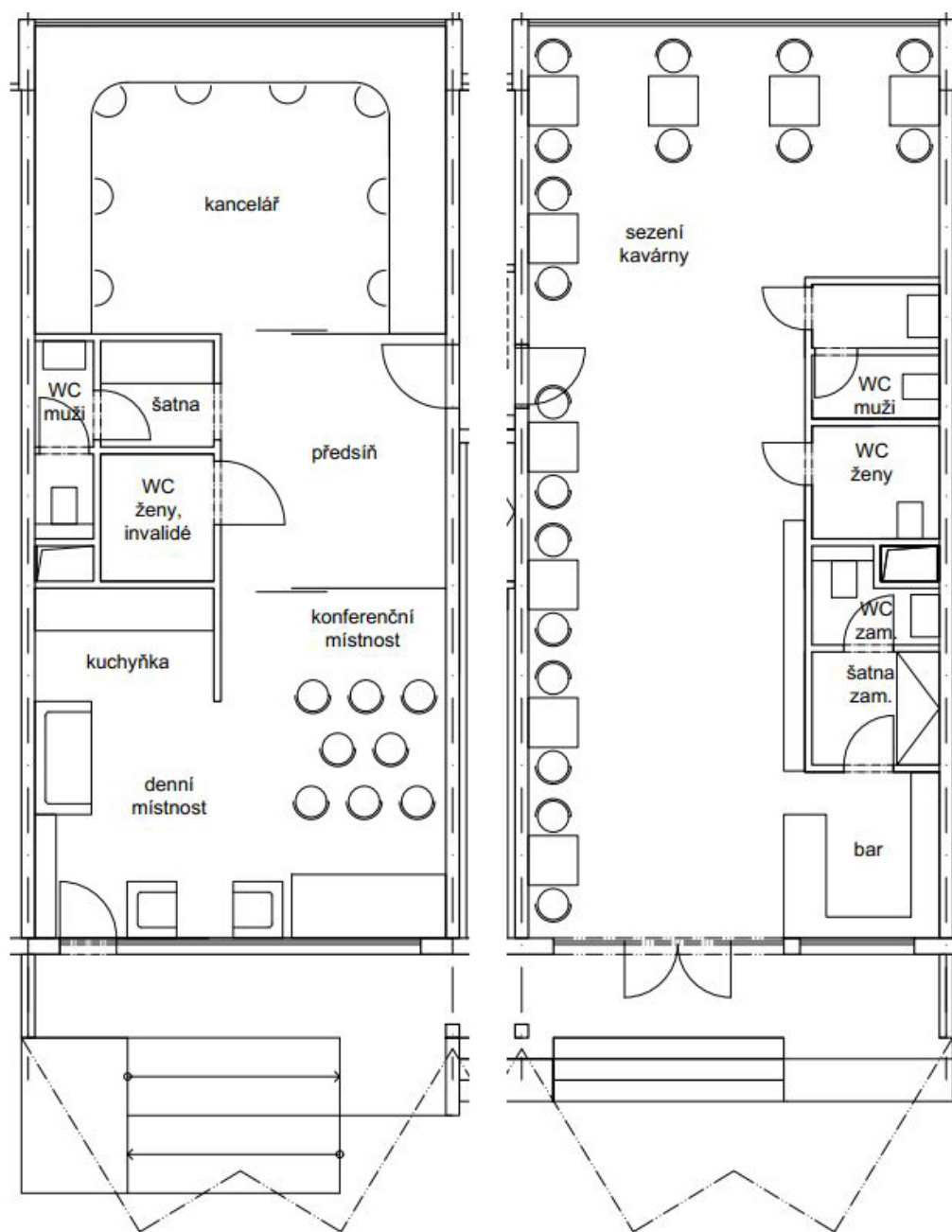
Dalším prostorem, který se změní je vstupní podlaží objektu (viz. obr. 5.10). Vstupní místnost je prostornější a vejdou se sem sedačky pro sezení a společenský kontakt obyvatel domu.



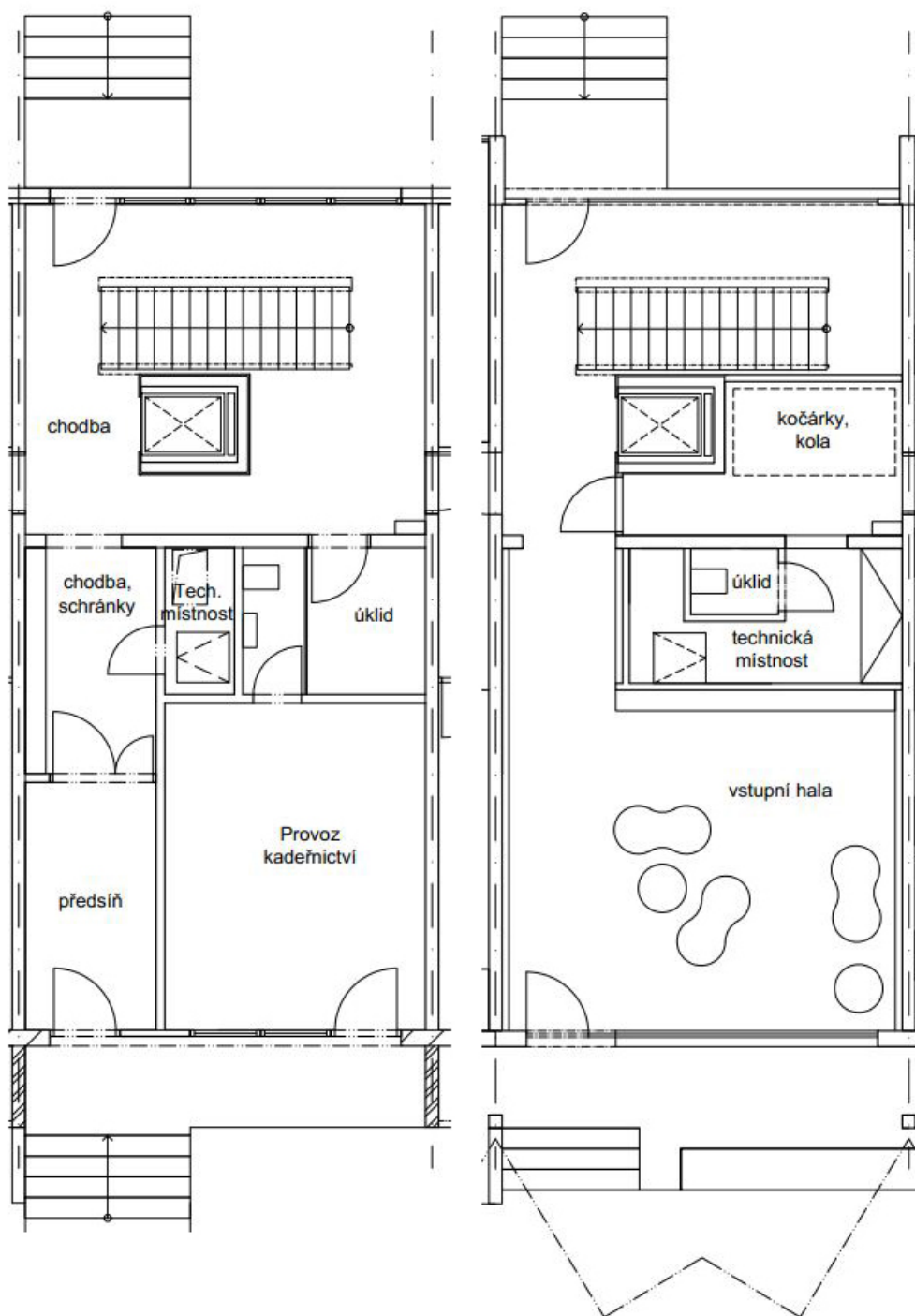
Obrázek 5.7: Půdorys původního bytu 3+1 (vlevo) v porovnání s novým navrženým stavem (vpravo)



Obrázek 5.8: Půdorys původní garsoniéry (vlevo) v porovnání s novým navrženým stavem(vpravo)



Obrázek 5.9: Půdorys kanceláře (vlevo) a kavárny (vpravo), které nahradí byty 3+1 v přízemí



Obrázek 5.10: Půdorys kanceláře (vlevo) a kavárny (vpravo), které nahradí byty 3+1 v přízemí

5.7 Vizualizace

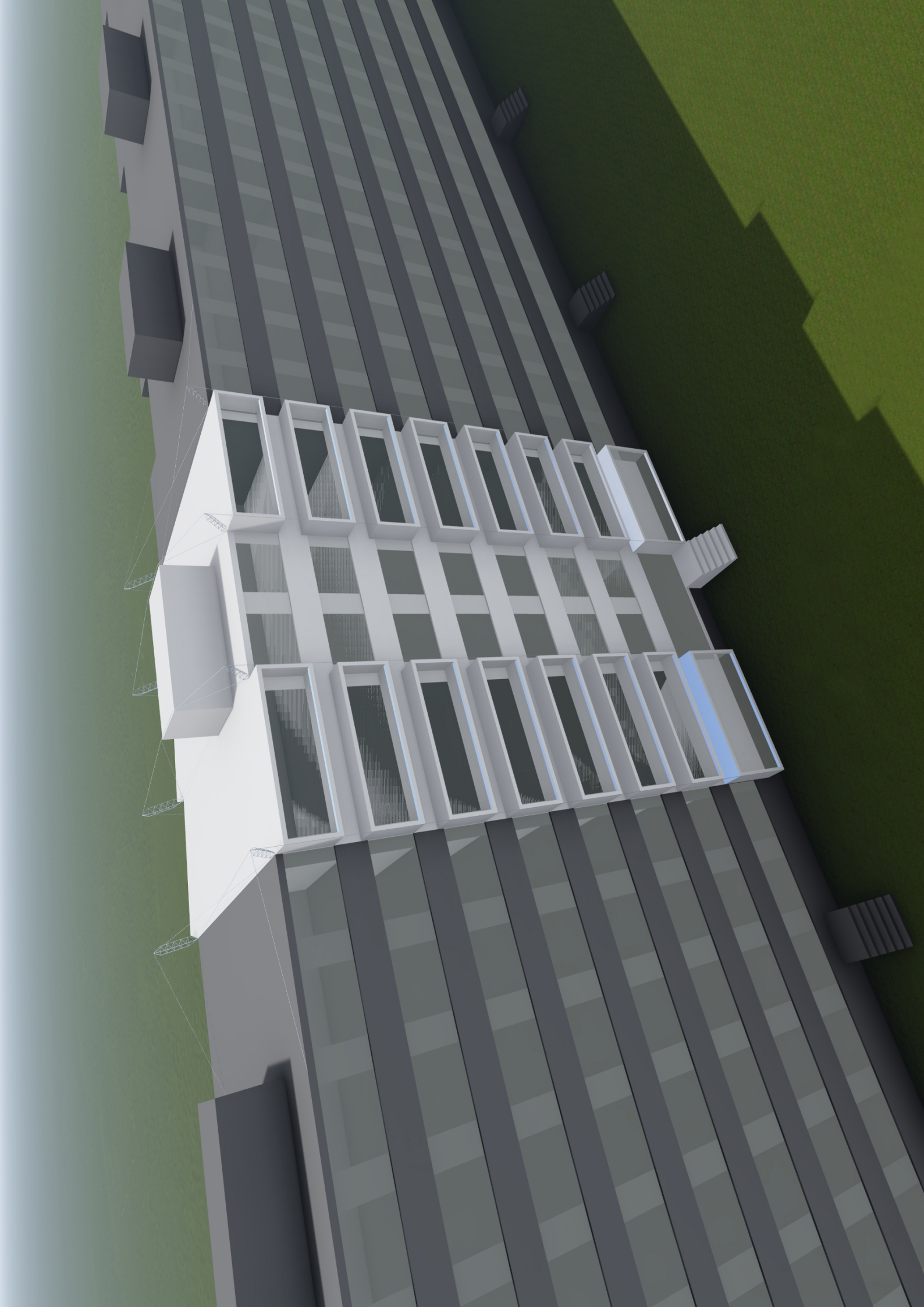
Po vybrání varianty a volby dispozic jsem vytvořil vizualizaci, aby bylo možné si stavbu představit, jak bude vypadat ve výsledné podobě. Na následujících dvou stranách jsou dvě fotografie.

První je obraz z čelního, jižního pohledu. Jedná se především o znázornění fasády, na obraze chybí mnoho detailů.

Na druhém obraze je pohled ze zadní, severní strany domu.

Model byl vytvořen ve volně šiřitelné verzi programu Sketchup Free 2018, samotná vizualizace v programu Lumion 7.0 a dodatečné úpravy v softwaru Adobe Photoshop CS5.





5.8 Výpočet denního osvětlení

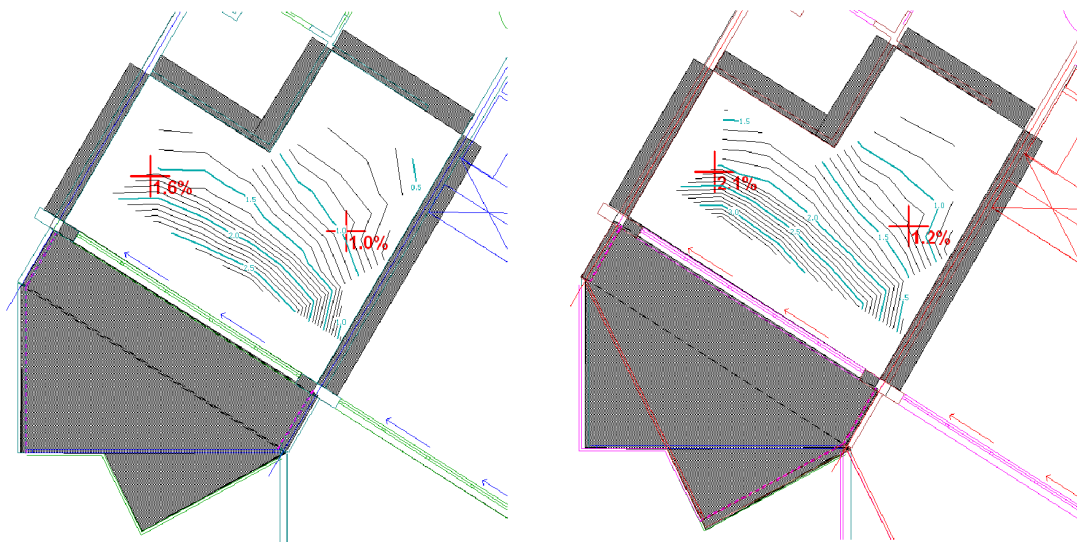
Při posouzení denního osvětlení uvažujeme s rovnoměrně zataženou oblohou v zimě. Počítáme se světlem rozptýleném v atmosféře. Hlavním požadavkem je zraková pohoda. V obytných místnostech v bytech dle ČSN 73 0580-2 [2] musí být denní osvětlení zajištěno.

Je třeba splnit několik požadavků:

- kvantitativní
 - úroveň denního osvětlení (tuto úroveň budu posuzovat)
- kvalitativní
 - rovnoměrnost osvětlení
 - rozložení světelného toku a převládající směr světla
 - rozložení jasů ploch v pohledovém poli
 - zabránění oslnění
 - světelně technické vlastnosti interiéru
 - výskyt dalších jevů, které ovlivňují zrakovou pohodu

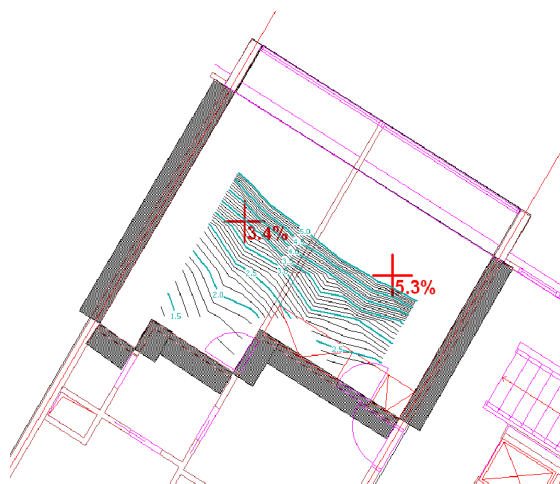
Kontrolní bod je umístěn na srovnávací rovině ve výšce 0,85 metrů nad podlahou. Je zde třeba zajistit aby v kontrolním bodě byly splněny minimální požadavky na činitel denní osvětlenosti. Pro byt je to minimálně 0,7‰ a zároveň průměr ze dvou kontrolních bodů alespoň 0,9‰.

K posouzení jsem využil software Světlo + dostupný v počítačových učebnách školy.

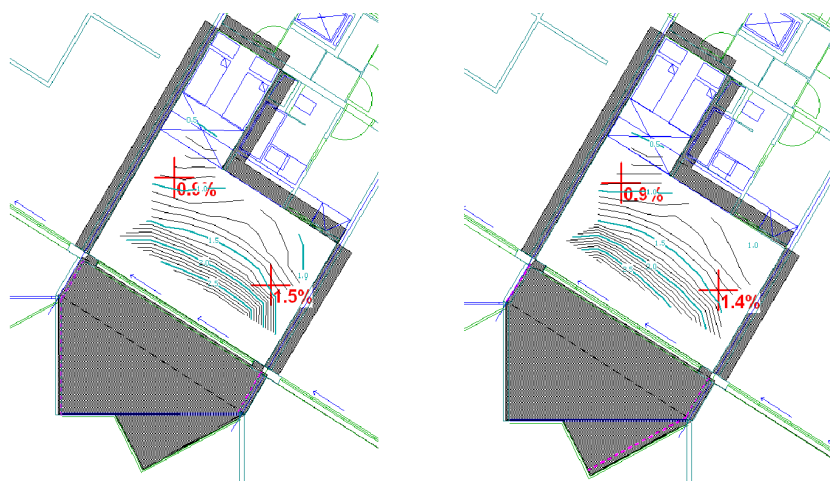


Obrázek 5.11: Výstup z programu Světlo+ - vlevo byt 3+1 v 2.NP, vpravo byt 3+1 ve 3.NP, místnosti s orientací na jih

Pomocí programu jsem posoudil větší byt, který bude oproti původnímu stavu připraven o denní světlo přidáním konstrukcí zimní zahrady. Jak je vidět na obrázku 5.11, denní osvětlení je dostatečné. Obytné místnosti na sever podle výpočtu, jehož výstup je na obrázku 5.12 také s rezervou požadavek splní.



Obrázek 5.12: Výstup z programu Světlo+ - vlevo byt 3+1 v 2.NP, vpravo byt 3+1 ve 3.NP, místnosti s orientací na sever



Obrázek 5.13: Výstup z programu Světlo+ - vlevo garsoniera v 2.NP, vpravo garsoniera ve 3.NP

Garsoniéra, jak je patrné na obrázku 5.13, denní osvětlení v kontrolních bodech také splňuje.

5.9 Výpočet proslunění

Prosluněním se rozumí přístup přímého slunečního záření do vnitřního prostoru budov. Proslunění se posuzuje u objektů sloužících k trvalému bydlení, tedy u bytových, řadových a rodinných domů. Byt je považován za prosluněný, je-li součet ploch jeho prosluněných obytných místností roven nejméně jedné třetině součtu ploch všech obytných místností bytu. Požadavky na proslunění jsou dány normou ČSN 73 4301[1]. Tyto požadavky jsou závazné na základě vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, a vyhlášky 26/1999 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze. Závazné požadavky na proslunění jsou u nás formulovány pouze pro byty a pro pozemky u obytných budov využívané k rekreaci jejich uživatelů. Požadavek proslunění pobytových místností je v uvedených vyhláškách také deklarován, ale protože nejsou známa podrobnější pravidla pro hodnocení proslunění takových místností, nelze ho jako závazný aplikovat.[11]

Za obytnou místnost se považuje místnost, která:

- je vytápěná a má možnost přirozeného větrání
- je osvětlena přímým denním světlem (okna přímo do exteriéru)
- má plochu alespoň $8m^2$
- má plochu alespoň $12m^2$, jedná-li se o kuchyň, která tvoří samostatnou místnost

Za obytnou místnost se nepovažují:

- komunikační prostory (chodby, předsíně)
- sociální prostory (wc, koupelny)
- skladovací prostory

Místnost je prosluněna, pokud:

- sluneční paprsky dopadají do místnosti min. 90 minut dne 1.března nebo lze nahradit 40-ti denní bilancí s průměrnou dobou 90 minut ve dnech od 10.února do 21.března.
- kritický bod se nachází v rovině vnitřního zasklení 300 mm nad středem spodní hrany otvoru, ale nejméně 1200 mm nad úrovní podlahy.
- Plocha otvoru je nejméně 1/10 plochy místnosti

Z tabulky 5.1 vyplývá, že když bude prosluněný obývací pokoj, bude byt prosluněný. Na obrázku 5.14 je vidět, že obývací pokoj v bytě 3+1 je prosluněný 1.3. po dobu 1:35 hodin. Tudiž více než 90 minut a splňuje požadavek na proslunění.

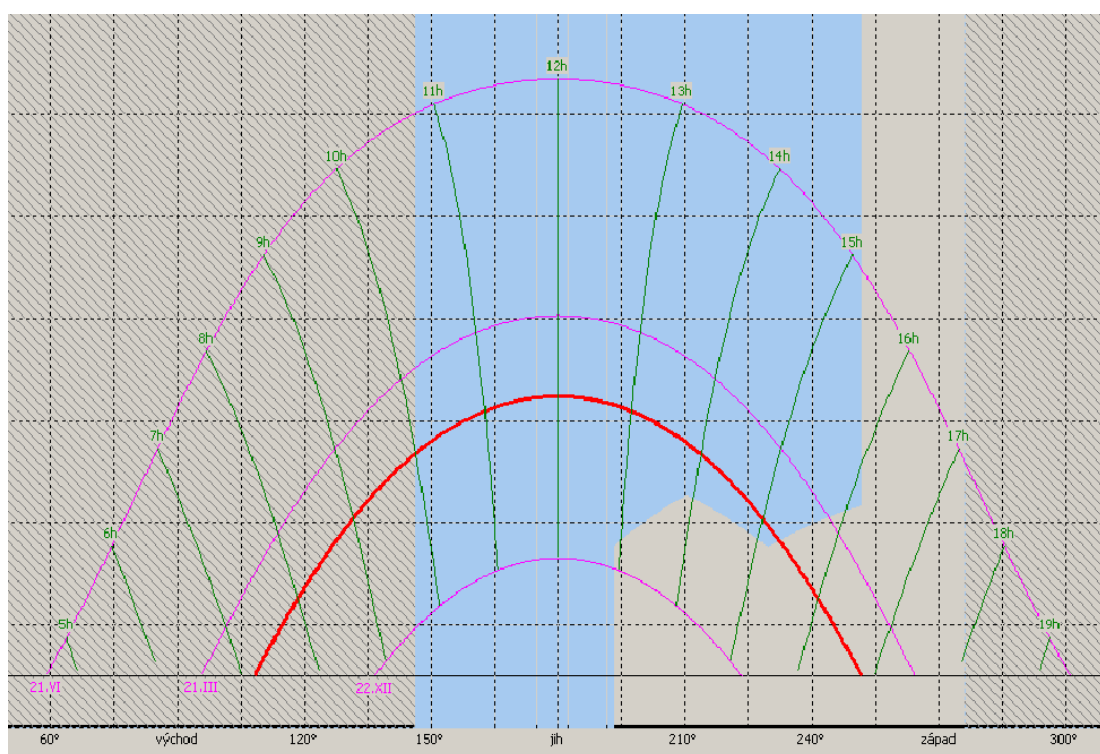
Z tabulky 5.2 vyplývá, že když bude prosluněný obývací pokoj, bude byt prosluněný. Na obrázku 5.14 je vidět, že obývací pokoj v garsoniéře ve 3.NP je prosluněný 1.3. po dobu 1:33 hodin. Tudiž více než 90 minut a splňuje požadavek na proslunění.

Místnost	Obytná místnost	Plocha (m^2)	Velikost osvětlovacích otvorů	Kontrolní bod
Obývací pokoj	ano $\geq 8m^2$	25,6	šířka i výška větší než 900 mm, $12,495 \geq 0,1 \cdot 25,6 = 2,56$	ANO
Pokoj 1	ano $\geq 8m^2$	12,2	šířka i výška větší než 900 mm, $4,1385 \geq 0,1 \cdot 12,2 = 1,22$	NE, otvor je na sever
Pokoj 2	ano $\geq 8m^2$	10,7	šířka i výška větší než 900 mm, $4,712 \geq 0,1 \cdot 10,7 = 1,07$	NE, otvor je na sever
celkem:		48,5	1/3 obytných ploch	16,2 m^2

Tabulka 5.1: Postup řešení bytu 3+1 ve 3.NP

Místnost	Obytná místnost	Plocha (m^2)	Velikost osvětlovacích otvorů	Kontrolní bod
Obývací pokoj	ano $\geq 8m^2$	29	šířka i výška větší než 900 mm, $12,495 \geq 0,1 \cdot 29 = 2,9$	ANO
celkem:		29	1/3 obytných ploch	16,2 m^2

Tabulka 5.2: Postup řešení garsoniéry ve 3.NP



Obrázek 5.14: Pravoúhlý sluneční diagram bytu 3+1 a garsonky ve 3.NP

KONSTRUKČNÍ NÁVRH

6.1 Obecný popis

Panelový bytový dům má 8 stejných nadzemních podlaží. Hlavní vchod je orientován z komunikace z jižní strany.

Konstrukční systém je stěnový, příčný a je složen z typových panelů. Ztužen je podélnou stěnou uvnitř objektu. Konstrukční výška místnosti je 2,77 metrů a světlá výška 2,55 metrů. Střecha je plochá a výška nejvyššího bodu, tedy strojovny výtahu je 24,733 metrů. Dům je založen na betonových pasech.

6.2 Popis konstrukcí

Přesné skladby konstrukcí jsou uvedeny v příloze v dokumentaci k diplomní práci. Je zde také komplexní řez a řada detailů znázorňující návaznosti konstrukcí. V této kapitole uvedu pouze základní charakteristiku navrhované konstrukce.

Bytový dům je celý betonový a má velice dobrou únosnost. V době, kdy byl vystavěn byly požadavky mnohem přísnější a proto se dá počítat s tím, že je konstrukce předimenzovaná.

Navržená konstrukce je ocelová, s výplněmi z lehkých materiálů, jakými jsou hliníkové nosné rámy, desky OSB¹ nebo HPL² desky.

Všechny obvodové konstrukce s jejich tepelně technickým posouzením byly spočteny v programu Teplo 2017 EDU [7], protokoly s výsledky jsou přiloženy v přílohové části práce.

6.2.1 nosná konstrukce

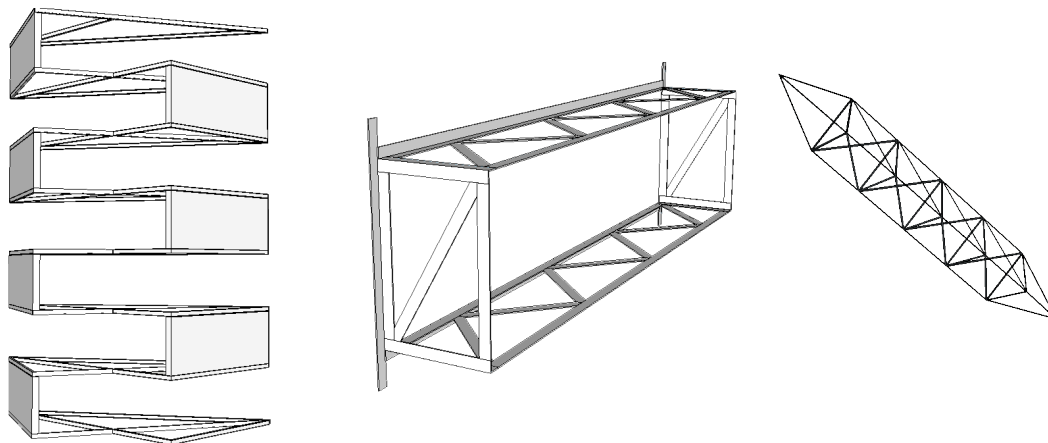
Kvůli potřebě otevřeného prostoru v přízemí s absencí sloupů bylo třeba zvolit předsazenou zavěšenou konstrukci. Zatížení bude přenášeno ocelovými táhly a opěrnými sloupky na střeše do svislých, nosných betonových panelů.

Samotné zatížení vzniká užitným zatížením v prostoru zimní zahrady a rozšířených parapetů. Tyto obě konstrukce budou z jedné strany zavěšeny a z druhé kloubově uchyceny k objektu z důvodu stability. Samotná nosná konstrukce předsazené zimní zahrady je patrná z obrázku 6.1. Z vnější strany bude deska zavěšená, z vnitřní kloubově uchycena k lodžiové stěně. Konstrukce

¹desky z lepených orientovaných třísek

²desky z vysokotlance lisovaného laminátu

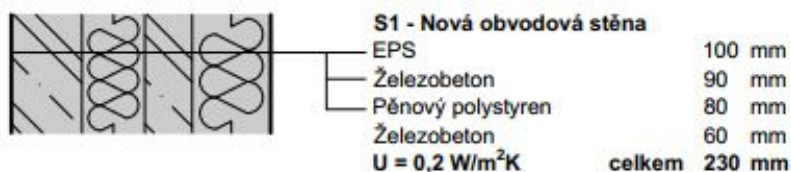
rozšířeného parapetu (viz.obr. 6.1) bude z vnější strany zavěšená a z vnitřní bude konstrukce vložena do otvoru po pásovém oknu. Opřena bude o obvodovou stěnu. Vzniklé zatížení se přenáší do táhel vedoucím na střeše ke sloupkům (viz. obr.6.1, které na střeše přenášejí tlakové zatížení skrze ocelové pláty do betonové nosné stěny.



Obrázek 6.1: konstrukce zimní zahrady (vlevo), konstrukce rozšířeného parapetu (uprostřed) a sloupek (vpravo)

6.2.2 obvodový plášť

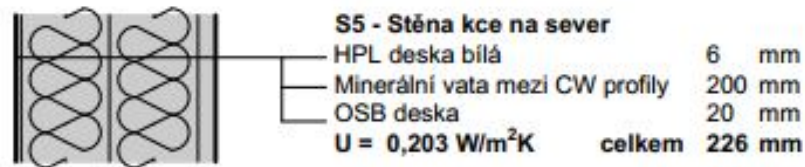
Stávající sendvičový betonový panel bude rozšířen o 100 mm tepelné izolace. Výsledná skladba včetně tepelného posouzení je na obrázku 6.2



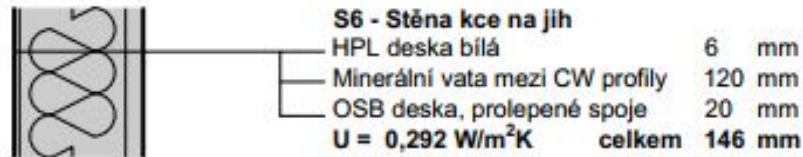
Obrázek 6.2: skladba obvodové stěny

Nová stěna rozšířeného parapetu obsahuje 200 mm minerální vaty a je ztužena vnitřní OSB deskou, která bude mít proleptované spáry kvůli rovnotlakému větrání. Opláštění stěny je HPL deskou z vysokotlaceného laminátu lesklé bílé barvy. Skladba znázorněna na obrázku 6.3.

Nová stěna zimní zahrady obsahuje 120 mm minerální vaty a je ztužena vnitřní OSB deskou. Opláštění stěny je HPL deskou z vysokotlaceného laminátu lesklé bílé barvy. Skladba znázorněna na obrázku 6.4.



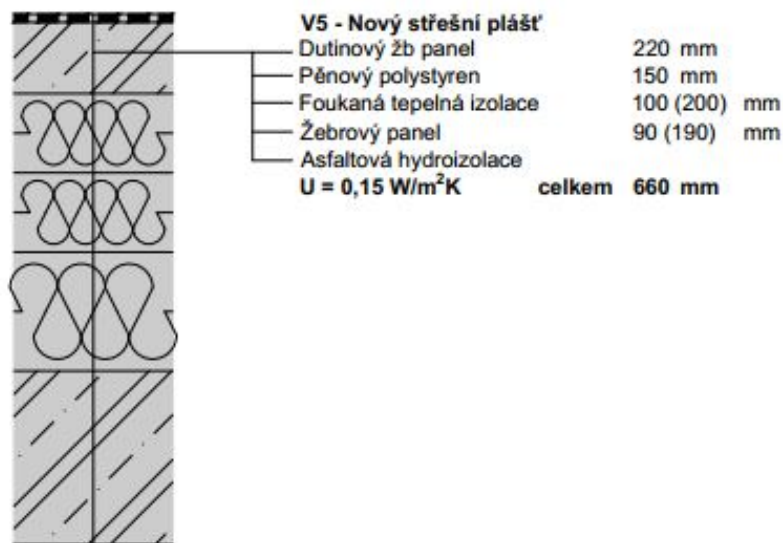
Obrázek 6.3: skladba stěny rozšířeného parapetu



Obrázek 6.4: skladba stěny zimní zahrady

6.2.3 střešní konstrukce a podlahy

Ve stávající střešní konstrukci bude vyplněna a zaslepena provětrávaná vzduchová mezera. Výplň bude foukaná tepelná izolace ze skelných vláken. Foukaná izolace ze skelných vláken na rozdíl od celulózy neseseďá, nehoří a je nenasákavá. Skladba je znázorněna na obrázku 6.5 včetně tepelně - technického posouzení.



Obrázek 6.5: skladba nového střešního pláště

Střeška zimní zahrady bude plnit jak akusticky tak tepelně-izolační funkci. Minerální vata bude zaplňovat ocelovou konstrukci a držet ji budou hliníkové CW profily a na zavěšeném podhledu budou další 3 cm izolace. Celková tloušťka stropu je 220 mm, tedy shodná s tloušťkou desky lodžie. Schema na obrázku 6.6



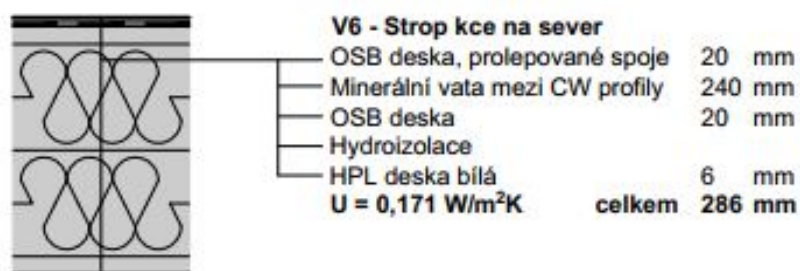
Obrázek 6.6: skladba střechy zimní zahrady

Podlaha zimní zahrady je obdobná jako střecha. Rozdíl je v tepelně-technických parametrech.



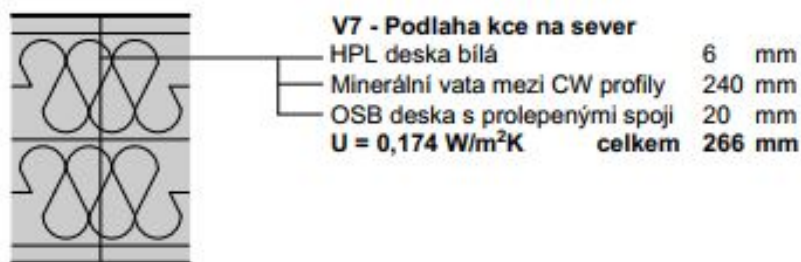
Obrázek 6.7: Skladba podlahy zimní zahrady

Zastřešení rozšířeného parapetu obsahuje 240 mm minerální vaty umístěné pomocí hliníkových CW profilů. Ztužení díky OSB desce z vnitřní strany, která díky prolepovaným spojům zajišťuje vzduchotěsnou obálku bytu. Viz. obr.6.8.



Obrázek 6.8: skladba zastřešení rozšířeného parapetu

Skladba parapetní desky v konstrukci rozšířeného parapetu je obdobná, jako u zastřešení s rozdílem absence hydroizolace a rozdílných tepelných parametrů. Viz. obr.6.9.

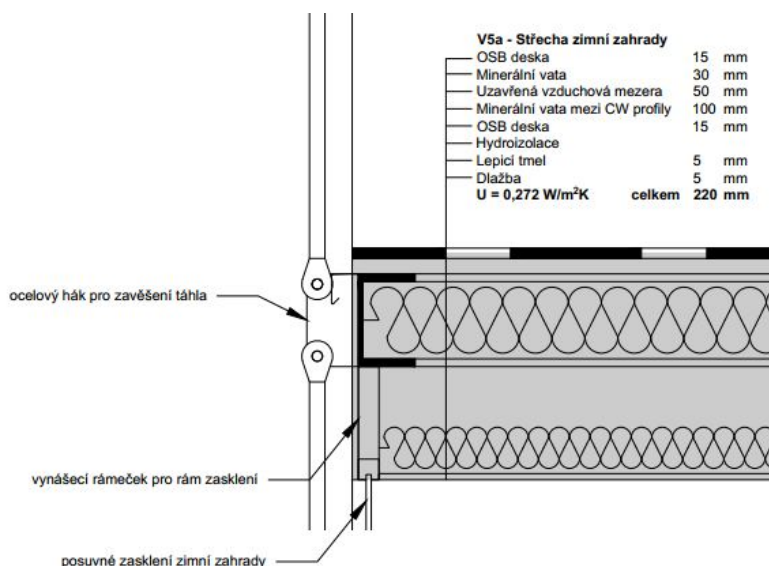


Obrázek 6.9: skladba parapetní desky v konstrukci rozšířeného parapetu

6.3 Řešení kritických detailů

6.3.1 Zimní zahrada

Na obrázku 6.10 je znázorněno řešení detailu vnějšího horního líce zimní zahrady a napojení na zasklení a detailem uchycení k závěsným táhlům.

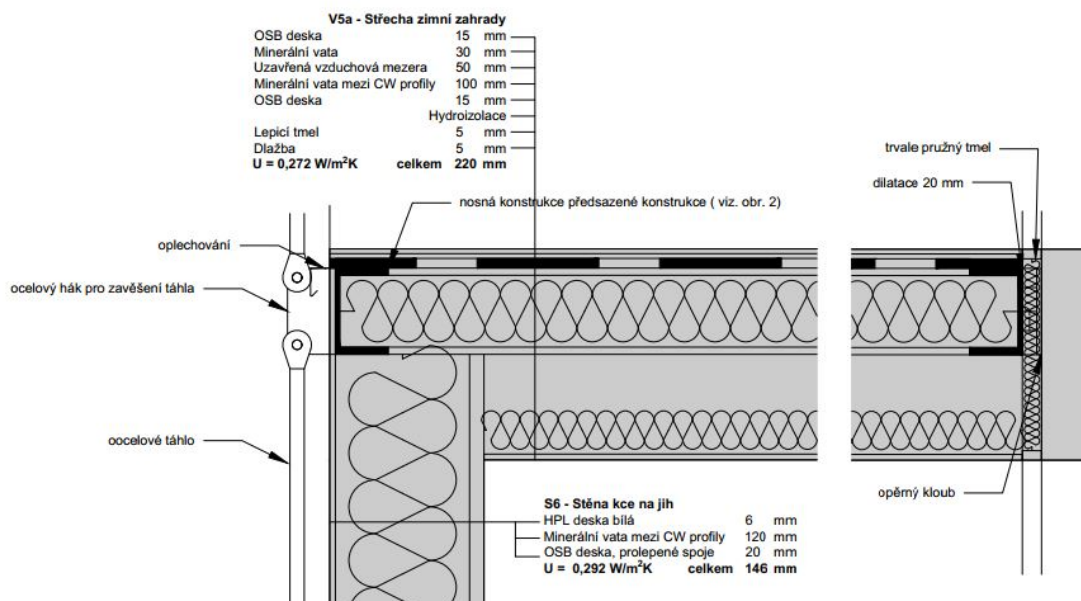


Obrázek 6.10: skladba parapetní desky v konstrukci rozšířeného parapetu

Na obrázku 6.11 je vidět řešení detailu vnějšího horního líce zimní zahrady a uchycení konstrukce k lodžiové stěně a detailem uchycení k závěsným táhlům.

Na obrázku 6.12 je vidět řešení spodního detailu vnějšího líce zimní zahrady a uchycení konstrukce k lodžiové stěně a detailem uchycení k závěsným táhlům.

Na obrázku 6.13 je vidět řešení detailu vnějšího spodního líce zimní zahrady a uchycení konstrukce k lodžiové stěně a detailem uchycení k závěsným táhlům.



Obrázek 6.11: Detail napojení konstrukcí

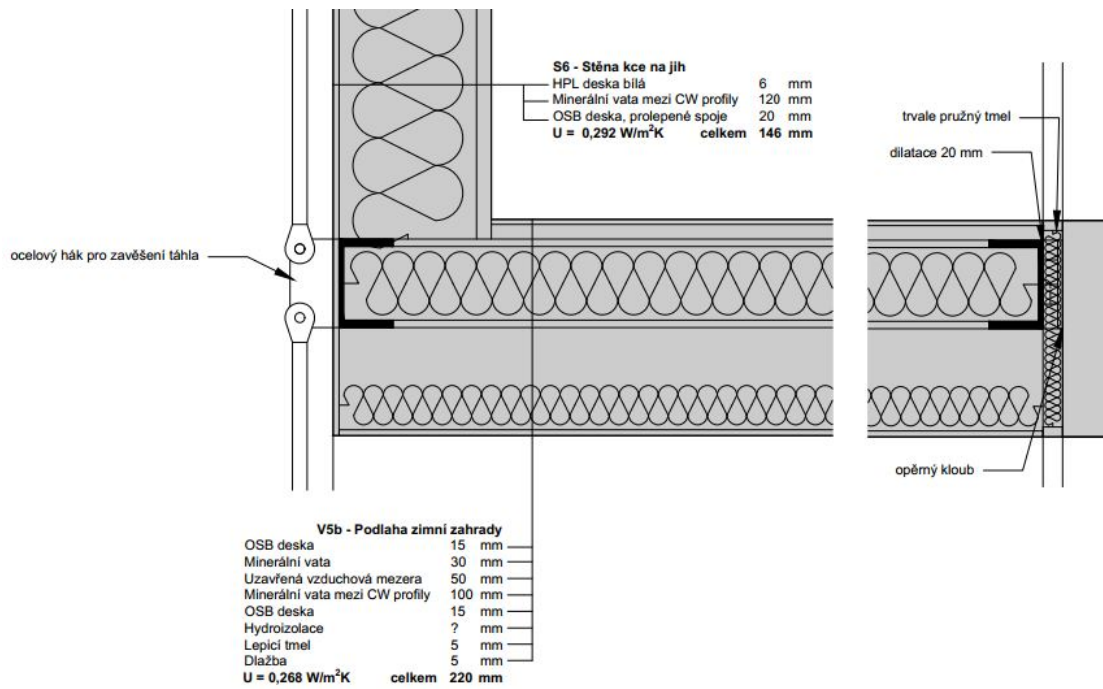
6.3.2 Předsazený parapet

Na obrázku 6.14 je řešení horního napojení konstrukce rozšířeného parapetu na konstrukci původní obvodové stěny, která bude zateplena 100 mm fasádního polystyrenu EPS. Ocelová konstrukce bude přikotvena k nosné příčné stěně.

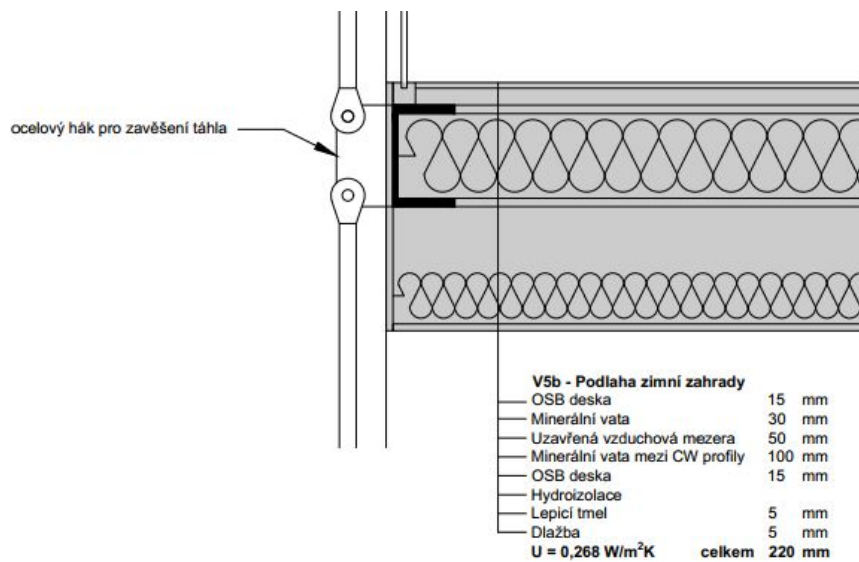
Na obrázku 6.15 je řešení horní části předsazené konstrukce rozšířeného parapetu včetně detailu zapuštěného okenního rámu a připraveného háku pro zavěšení na ocelová táhla..

Na obrázku 6.16 je řešení spodní části předsazené konstrukce rozšířeného parapetu včetně detailu zapuštěného okenního rámu a připraveného háku pro zavěšení na ocelová táhla.

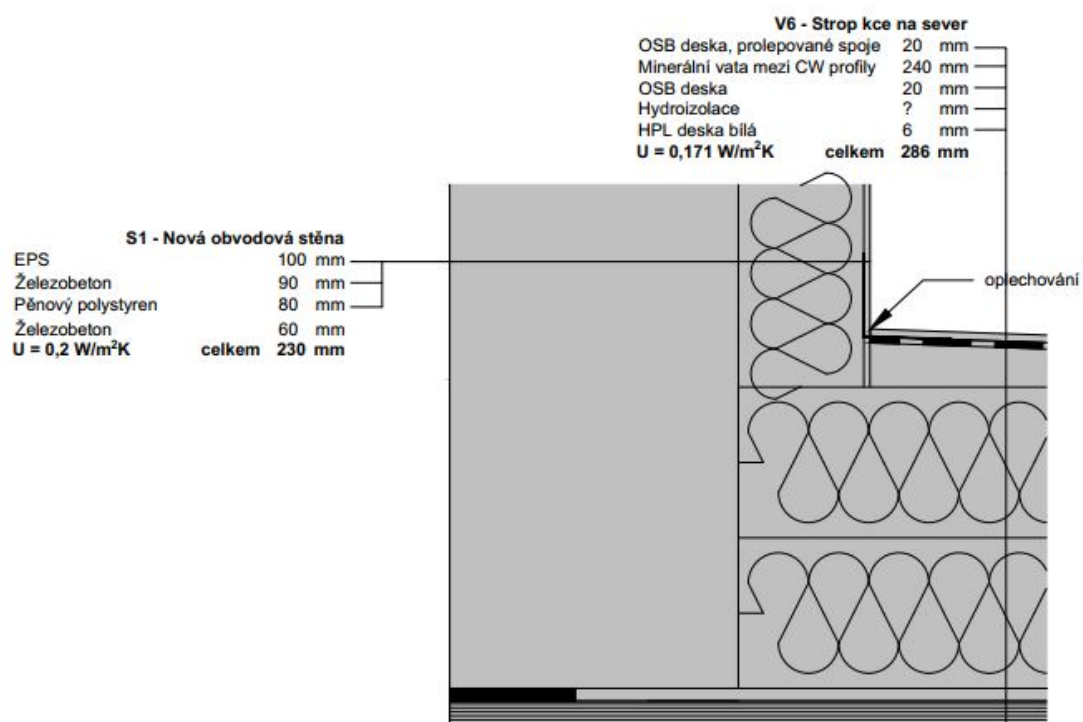
Na obrázku 6.17 je řešení spodního napojení konstrukce rozšířeného parapetu na konstrukci původní obvodové stěny, která bude zateplena 100 mm fasádního polystyrenu EPS. Ocelová konstrukce bude přikotvena k nosné příčné stěně.



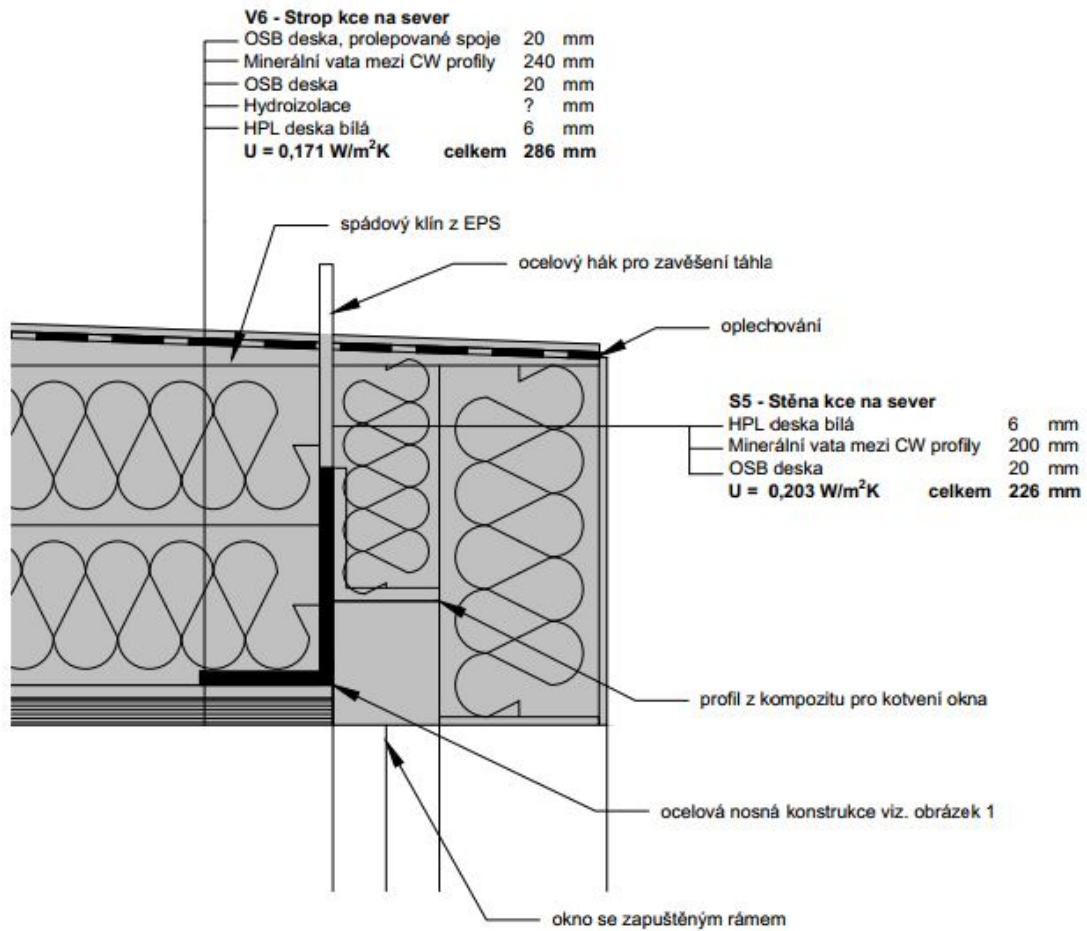
Obrázek 6.12: Detail napojení konstrukcí



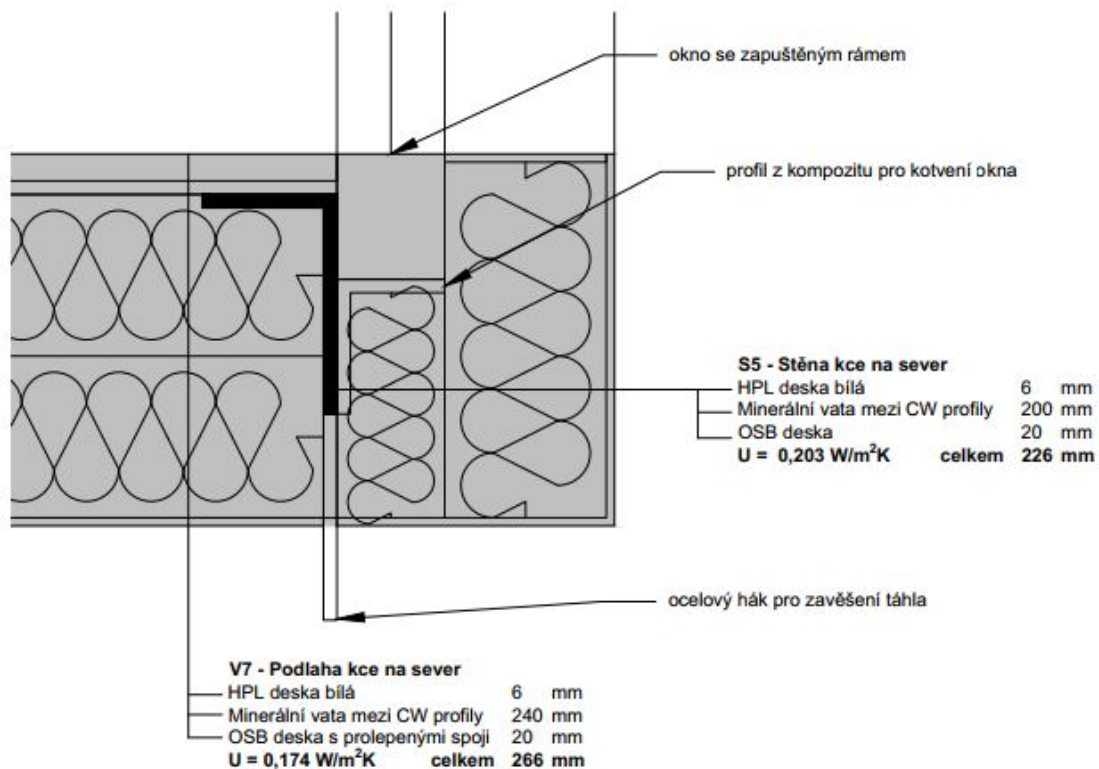
Obrázek 6.13: Detail napojení konstrukcí



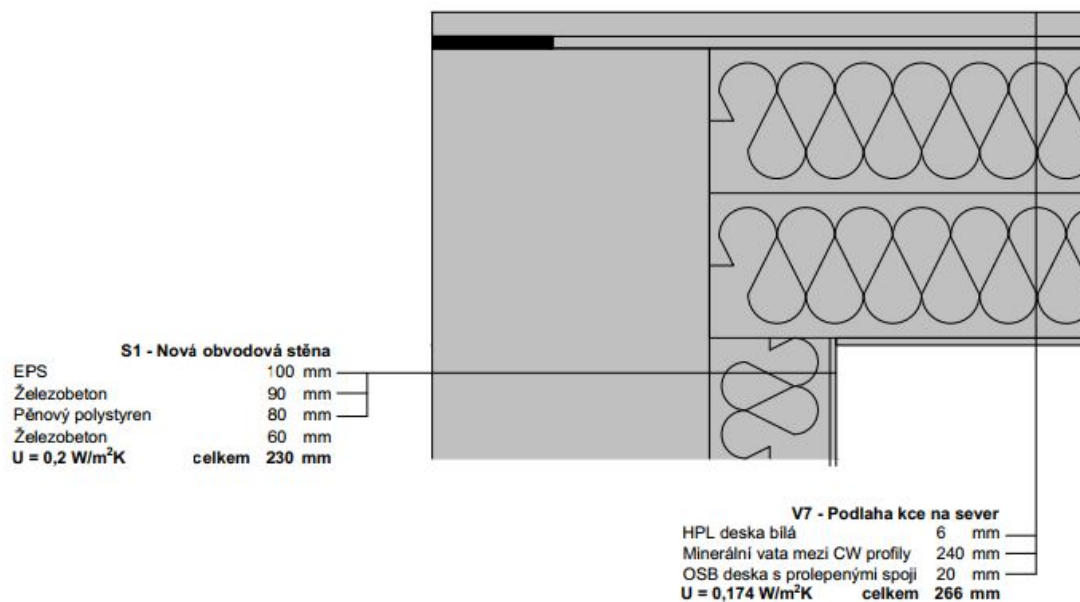
Obrázek 6.14: Detail napojení konstrukcí



Obrázek 6.15: Detail napojení konstrukcí



Obrázek 6.16: Detail napojení konstrukcí



Obrázek 6.17: Detail napojení konstrukcí

TECHNICKÉ SYSTÉMY STAVBY

7.1 Rozvod tepla

Objekt je rozdělen na obytnou část a komerční část s obchody a administrativou. V lokalitě se nachází centrální rozvod tepla (CZT), ke kterému je objekt připojen.

V přízemí objektu se nachází technická místnost s výměníkem tepla a expanzním a pojistným zařízením pro vnitřní rozvod tepla. Teplonosnou látkou je zde voda. Z výměníku se teplonosná kapalina o jmenovitých parametrech 75/65°C rozděluje na jednotlivé okruhy. U každého okruhu lze měřit spotřebu tepla a každá z komerčních jednotek má tedy svůj okruh. Dva okruhy pak má vlastní obytná část objektu, přičemž jedna větev zásobuje tělesa orientované u jižní fasády, druhá pak zásobuje tělesa u severní fasády. Rozvod k jednotlivým stoupacím vedením je v podhledu prvního nadzemního podlaží. Jednotlivá stoupací potrubí jsou v dokumentaci označena VYT 01 – VYT 06.

Komerční jednotky jsou vytápěné pomocí stropních teplovodních sálavých panelů. Panely byly zvoleny proto, aby nebyla plošně snížena světlá výška místností. Panely mohou v interiéru tvořit zajímavý designový prvek a zároveň mohou být kombinovány s dalšími instalacemi, např. s osvětlením.

Bytové jednotky budou vytápěny otopnými tělesy a konvektory s přirozenou konvekcí. Tělesa jsou umístěna v blízkosti okenních otvorů, kvůli zamezení stékání studeného vzduchu z prosklených ploch do obytných místností.

7.2 Zdravotně technické instalace

7.2.1 Vodovod

V objektu bude instalován rozvod studené pitné vody z vodovodního řadu a rozvod teplé vody, která bude ohřívána lokálně a akumulována v zásobníku. Vzhledem k délce zásobovacího potrubí bude třeba kvůli včasné dostupnosti teplé vody zřídit cirkulační okruh.

Dodávka studené pitné vody (dále SV) je zajištěna z vodovodní přípojky v kolektoru přímo pod objektem. Kolektor je přístupný z přízemí objektu a nachází se zde také hlavní uzávěr vody, vodoměrná soustava a hlavní horizontální rozvod k jednotlivým šachtám pro stoupací potrubí, označených VOD 01 – VOD 03.

Teplá voda (dále TV) je ohřívána v technické místnosti v přízemí objektu za pomoci výměníku tepla s centrální výrobou tepla (dále CZT) a akumulována v zásobníku TV. V technické místnosti je také instalován expanzní systém pro objemové změny v potrubí a oběhové čerpadlo pro zajištění cirkulace TV v potrubí. Potrubí s teplou vodou a cirkulační potrubí je pak vedeno stoupací šachtou VOD 02 do kolektoru a rozvedeno do zbylých šachet paralelně s vedením SV.

Každý byt a obchodní jednotka má vlastní, dálkově odečitatelný vodoměr a uzávěr vody pro SV i TV. Vodoměry jsou také přístupné za dvířky umístěné vždy v místnosti s klozetem. Potrubí je vedeno v instalačních příčkách, v přízdívkách nebo schované v podhledu místnosti.

7.2.2 Kanalizace

Dešťová kanalizace je zachována stávající. Hlavní svod je umístěn za výtahovou šachtou a je zaústěn do oddílné, dešťové kanalizace pod objektem. Svody splaškové kanalizace se také neliší od stávající. Kanalizace je svedena svislými šachtami označenými v dokumentaci KAN 01 – KAN 03. Nové svody jsou z materiálů zajišťující bezhlučný provoz. Hlavní svod se nachází v „podlaží“ kolektoru.

7.3 Rozvod vzduchotechniky

Kvůli snížení energetických ztrát větráním a kvůli zajištění dostatečného množství čerstvého vzduchu v objektu byl navržen centrální rozvod vzduchotechniky.

Vzduchotechnická jednotka se nachází na střeše objektu a obsahuje rekuperační výměník s obtokem, přívodní ventilátor a ventilátor odvádějící odpadní vzduch. Jednotka je připravena pro možnou budoucí instalaci chladicího zařízení. Rozvody vzduchu jsou umístěny v instalačních šachtách a v dokumentaci jsou označeny VZT 01 – VZT 03.

Všechny obytné i komerční jednotky jsou větrány rovnotlakým způsobem, s odtahem umístěným v koupelnách a v místnostech s klozetem, kvůli zamezení šíření zápachu do obytných místností. Pro odvětrání vlhkosti v kuchyni z „digestoře“ je v šachtě umístěno vlastní odtahové potrubí.

7.4 Energetická bilance

Energetickou bilanci jsem vypočítal pro čtyři základní varianty:

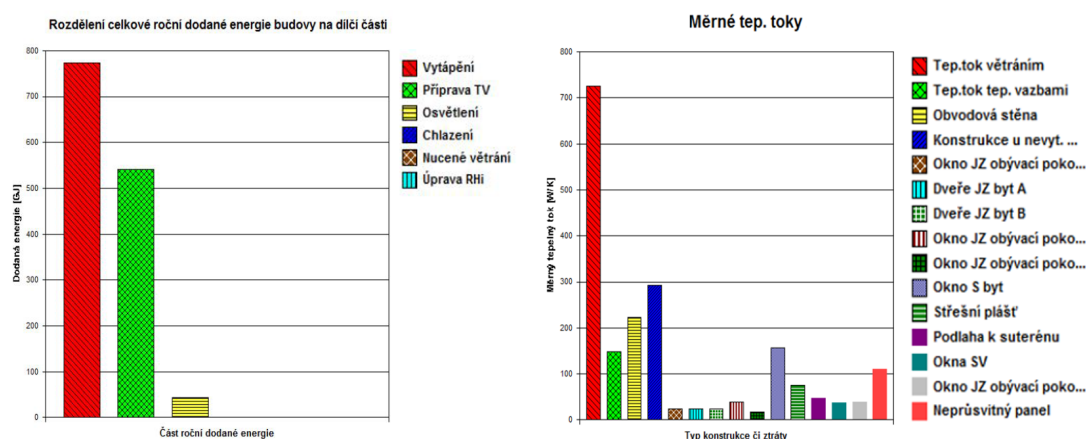
- Stávající stav
- VARIANTA 1 - nový stav se zateplením střechy
- VARIANTA 2 - nový stav se zateplením střechy, přidanou zimní zahradou a rozšířeným parapetem
- VARIANTA 3 - nový stav se zateplením střechy, přidanou zimní zahradou, rozšířeným parapetem a rekuperací

Stávající stav

je , nový stav, kde se zateplí střecha, třetí varianta bude rozšířena o zimní zahradu a parapet První spočtený stav je pro stávající objekt, který nemá žádné zateplení. Jedinou rekonstrukcí byla pouze v roce 2004 výměna oken.

Veškeré skladby byly spočteny v programu Teplo 2010 EDU [?] a energetická bilance v programu Energie 2010 EDU [6]. Výsledné protokoly jsou přiloženy v příloze A včetně vyhodnocení podle normy ČSN a průkazu energetické náročnosti. Porovnání číselných hodnot můžeme vidět na tabulce 7.1.

Stávající varianta byla změřena pomocí laserového metru a skladby konstrukcí dohledány v odborné literatuře. Vyhodnocení těchto skladeb je zaznamenáno ve výstupu z programu teplo [7] v příloze B. Výsledné hodnoty výpočtu bilance jsou vypsány v protokolu programu Energie [?] v příloze B. Přehledné výsledky nejdůležitějších hodnot jsou vypsány v tabulce 7.1. Na grafu 7.1 je vidět rozdělení celkové roční dodané energie a rozdělení měrných tepelných toků podle konstrukcí. Na základě výpočtu bylo provedeno zhodnocení dle normy ČSN, a vytvořen průkaz energetické náročnosti, který je přiložen v příloze A.

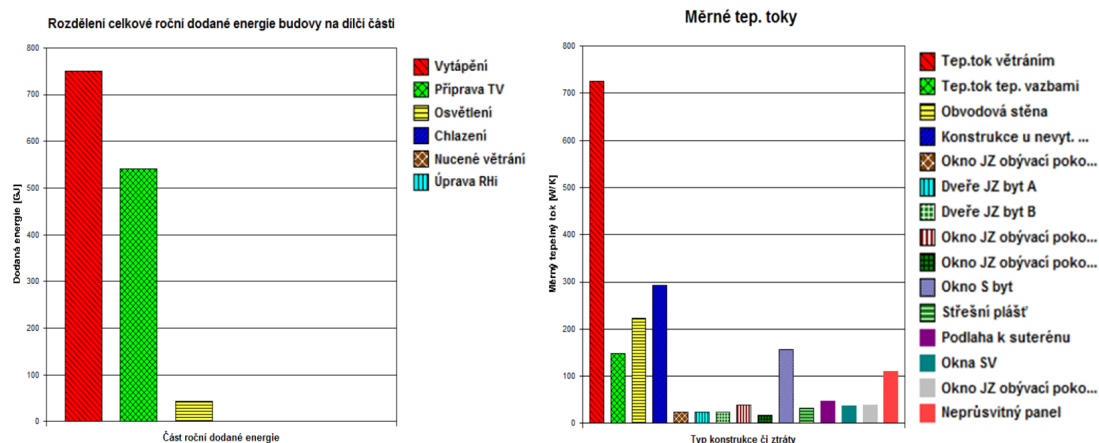


Obrázek 7.1: Stávající stav - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)

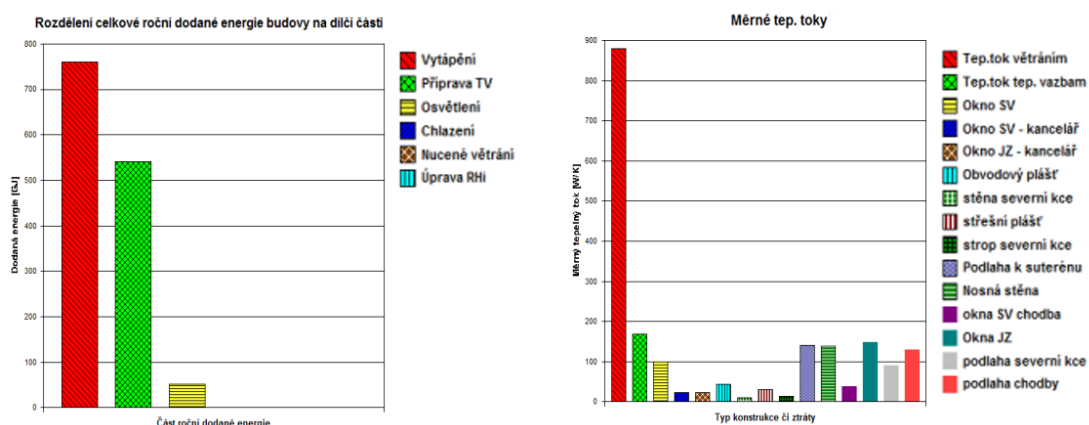
Nová, první varianta byla vytvořena na základě aktuálního požadavku SVJ. Jedná se o pouze o zateplení střešní konstrukce. Zateplení bude realizováno v podobě foukané izolace do stávající provětrávané mezery. Vyhodnocení skladeb je zaznamenáno ve výstupu z programu teplo [7] v příloze B. Výsledné hodnoty výpočtu bilance jsou vypsány v protokolu programu Energie [?] v příloze B. Přehledné výsledky nejdůležitějších hodnot jsou vypsány v tabulce 7.1. Na grafu 7.2 je vidět rozdělení celkové roční dodané energie a rozdělení měrných tepelných toků podle konstrukcí. Na základě výpočtu bylo provedeno zhodnocení dle normy ČSN, a vytvořen průkaz energetické náročnosti, který je přiložen v příloze A.

Druhá varianta je vyhodnocení navržené studie mé diplomové práce. Jedná se o přidání zimní zahrady v podobě předsazené konstrukce a přidání zavěšené konstrukce rozšířeného parapetu. Počítá se také se zateplením střešního pláště foukanou izolací, stejně tak jako ve variantě 1. Vyhodnocení skladeb je zaznamenáno ve výstupu z programu teplo [7] v příloze B. Výsledné hodnoty výpočtu bilance jsou vypsány v protokolu programu Energie [?] v příloze B. Přehledné výsledky nejdůležitějších hodnot jsou vypsány v tabulce 7.1. Na grafu 7.3 je vidět rozdělení celkové roční dodané energie a rozdělení měrných tepelných toků podle konstrukcí. Na základě výpočtu bylo provedeno zhodnocení dle normy ČSN, a vytvořen průkaz energetické náročnosti, který je přiložen v příloze A.

Třetí varianta je vyhodnocení navržené studie mé diplomové práce s přidáním rekuperací. Jedná se o stejnou variantu jako varianta 2, s tím rozdílem, že do budovy bude přidán rovnotla-

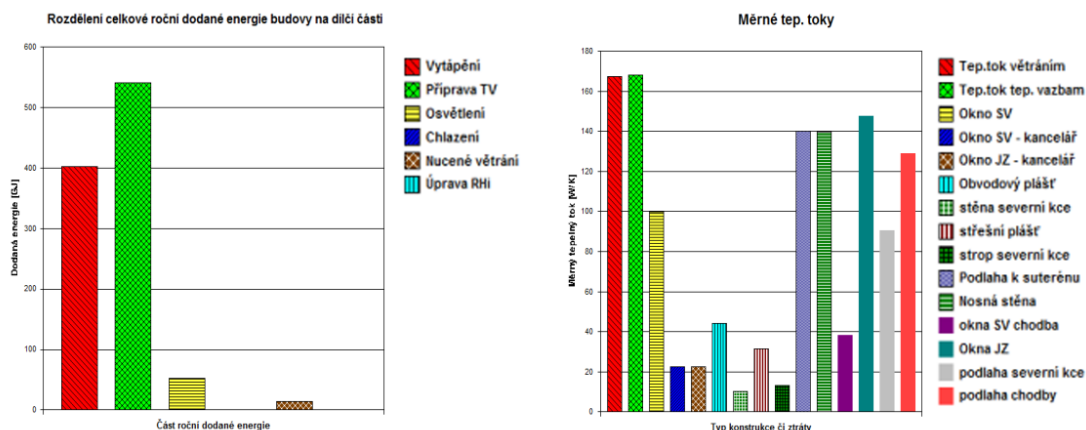


Obrázek 7.2: VARIANTA 1 - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)



Obrázek 7.3: VARIANTA 2 - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)

kový vzduchotechnický systém. Počítá se také se zateplením střešního pláště fukanou izolací, stejně tak jako ve variantě 1. Vyhodnocení skladeb je zaznamenáno ve výstupu z programu teplo [7] v příloze B. Výsledné hodnoty výpočtu bilance jsou vypsány v protokolu programu Energie [?] v příloze B. Přehledné výsledky nejdůležitějších hodnot jsou vypsány v tabulce 7.1. Na grafu 7.4 je vidět rozdělení celkové roční dodané energie a rozdělení měrných tepelných toků podle konstrukcí. Na základě výpočtu bylo provedeno zhodnocení dle normy ČSN, a vytvořen průkaz energetické náročnosti, který je přiložen v příloze A.



Obrázek 7.4: VARIANTA 3 - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)

Porovnání variant	Stávající stav	varianta 1	varianta 2	varianta 3
Objem objektu [m^3]	5166,08	5166,08	6186,02	6186,02
Objem vzduchu [m^3]	4395,30	4395,30	5334,824	5334,824
Měrný tepelný tok větráním H_V [W/K]	725,225	725,23	880,246	167,247
Celkový měrný tepelný tok H [W/K]	1982,01	1938,86	1264,014	1264,014
Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/m ² K]	0,85	0,82	0,65	0,65
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/m ² K]	0,56	0,56	0,69	0,69
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [$kWh/(m^2 \cdot a)$]	81	78	67	35
Měrná dodaná energie budovy $E_{P,A}$ [$kWh/(m^2 \cdot a)$]	206	203	173	129
Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$ [$kWh/(m^2 \cdot a)$]	220	216	187	147

Tabulka 7.1: Tabulka hodnot pro porovnání energetické bilance variant navržených řešení

ZÁVĚR A VYHODNOCENÍ

Mé práci na tomto projektu předcházelo podrobné vyhledávání informací a podkladů o panelových objektech a sídlištích. A překvapilo mě, jak velké množství dostupných materiálů o nich existuje, kolik občanských aktivit, výstav, přednášek na toto téma se koná. . . Uvědomil jsem si při studiu, že zatímco lidé sídlišti spíše opovrhují, nazývají je „králíkárnami“, jejich příprava a realizace byla v minulosti nadmíru promyšlená a strukturovaná. Proto dnes tyto celky a jejich okolní prostor dosahují kvalit, se kterými se u realizací současných developerských společností neseťkáváme.

Tento vysoký potenciál původních panelových domů a sídlišť, jejich zkracující se životnost a nárůst cen nových bytů vedou k jednoznačnému dalšímu řešení - rekonstrukci a modernizaci stávající panelových objektů. V současnosti prováděné rekonstrukce jsou však ve většině případů prováděny bez jakéhokoliv respektu k architektuře domu.

Ve své práci jsem zjišťoval, jaké alternativní typy rekonstrukce by mohly oživit dům a zároveň splnit požadavky na energetickou bilanci. Chci nabídnout alternativu nynějším zateplovacím trendům, kdy je objekt obalen fasádním polystyrenem a natřen křiklavými barvami. Mezi nejdůležitější poznatky v práci patří využití předsazené zimní zahrady přidané k bytu a vyhodnocení požadavků na ní kladených. Zjistil jsem, že je možné rozšířit pobytovou plochu bytu a stále dodržet požadované denní osvětlení i proslunění. Zároveň zimní zahrada dokáže energeticky spolupůsobit s objektem a nahradit zateplení kontaktním zateplovacím systémem. Dalším poznatkem je možnost využití zavěšených předsazených konstrukcí s kotvením na střeše objektu.

Prvním krokem mé práce bylo zaměření a zhodnocení stávajícího objektu, na jehož základě jsem začal vymýšlet nový alternativní návrh. Na základě nově nabytých poznatků jsem vytvořil několik variant hmotového řešení. Po vyhodnocení variant jsem zvolil jednu, z které byla vytvořena studie. Ve studii byly navrženy nové dispozice bytů a vstupních prostorů, první podlaží bylo z části změněno na veřejné služby. Byty byly posouzeny z hlediska proslunění a denního osvětlení, byl navržen konstrukční systém přidané konstrukce, navrženy skladby z hlediska tepelně-technických nároků a také bylo navrženo řešení technických systémů v objektu. Závěrem proběhlo zhodnocení energetické bilance. Všechny požadavky, které jsou výše zmíněné, buď vyhovely nebo kvůli jejich akceptaci byl upraven návrh.

V dnešní době prudkého růstu cen pražských bytů je zcela logickým krokem rekonstrukce starších objektů a tedy i panelových domů. Bohužel rekonstrukce probíhají ne-příliš vhodným způsobem, většinou neodpovídají dispozičním, ani estetickým požadavkům veřejnosti a hlavně nesplňují hygienické podmínky vnitřního prostředí. Zamýšleným přínosem mé práce bylo na-

bídnout takové řešení modernizace, která se vyhnou všem výše zmíněným problémům.

Dům v navržené podobě odpovídá všem cílům, které jsem si na začátku práce stanovil. Panelová výstavba má vysoký potenciál modernizace, která je v této době nutná. Dle mého soudu s řešením, které je v dnešní době většinou realizované, nesouhlasím, a proto přicházím s řešením novým, lepším. Doufám, že podobným směrem by se mohla ubírat rekonstrukce mnohých paneláků v budoucnu. Svou prací bych k této skutečnosti chtěl napomoci a jsem rád, že jsem mohl prozkoumávat možnosti takových úprav a vymýšlet nová řešení.

SEZNAM OBRÁZKŮ

2.1	Reklama na bydlení v panelových domech	4
2.2	Stavební systém T 06 B (zdroj Ekowatt)	6
2.3	Stavební systém T 08 B (zdroj Ekowatt)	7
4.1	Příklad neduhů zateplování	15
5.1	Nevhodná architektonická forma modernizace pláště základní školy v Kamen- ných Žehrovicích	19
5.2	Mapa s vyznačenou polohou sídliště v praze (vlevo) a mapa tvaru samotného sídliště (vpravo)	20
5.3	Vizualizace hmoty první navržené varianty	21
5.4	Vizualizace hmoty druhé navržené varianty	22
5.5	Vizualizace hmoty třetí navržené varianty	22
5.6	Vizualizace hmoty na severní straně objektu	23
5.7	Půdorys původního bytu 3+1 (vlevo) v porovnání s novým navrženým stavem (vpravo)	24
5.8	Půdorys původní garsoniéry (vlevo) v porovnání s novým navrženým stavem(vpravo)	25
5.9	Půdorys kanceláře (vlevo) a kavárny (vpravo), které nahradí byty 3+1 v přízemí	26
5.10	Půdorys kanceláře (vlevo) a kavárny (vpravo), které nahradí byty 3+1 v přízemí	27
5.11	Výstup z programu Světlo+ - vlevo byt 3+1 v 2.NP, vpravo byt 3+1 ve 3.NP, místnosti s orientací na jih	31
5.12	Výstup z programu Světlo+ - vlevo byt 3+1 v 2.NP, vpravo byt 3+1 ve 3.NP, místnosti s orientací na sever	32
5.13	Výstup z programu Světlo+ - vlevo garsoniera v 2.NP, vpravo garsoniera ve 3.NP	32
5.14	Pravoúhlý sluneční diagram bytu 3+1 a garsonky ve 3.NP	34
6.1	konstrukce zimní zahrady (vlevo), konstrukce rozšířeného parapetu (uprostřed) a sloupek (vpravo)	36
6.2	skladba obvodové stěny	36
6.3	skladba stěny rozšířeného parapetu	37
6.4	skladba stěny zimní zahrady	37
6.5	skladba nového střešního pláště	37
6.6	skladba střechy zimní zahrady	38
6.7	Skladba podlahy zimní zahrady	38
6.8	skladba zastřešení rozšířeného parapetu	38

6.9	skladba parapetní desky v konstrukci rozšířeného parapetu	39
6.10	skladba parapetní desky v konstrukci rozšířeného parapetu	39
6.11	Detail napojení konstrukcí	40
6.12	Detail napojení konstrukcí	41
6.13	Detail napojení konstrukcí	41
6.14	Detail napojení konstrukcí	42
6.15	Detail napojení konstrukcí	43
6.16	Detail napojení konstrukcí	44
6.17	Detail napojení konstrukcí	44
7.1	Stávající stav - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)	47
7.2	VARIANTA 1 - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)	48
7.3	VARIANTA 2 - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)	48
7.4	VARIANTA 3 - graf rozdělení celkové roční dodané energie budovy (vlevo) a graf měrné tepelné toky podle konstrukcí (vpravo)	49

SEZNAM TABULEK

5.1	Postup řešení bytu 3+1 ve 3.NP	34
5.2	Postup řešení garsoniéry ve 3.NP	34
7.1	Tabulka hodnot pro porovnání energetické bilance variant navržených řešení . .	49

LITERATURA

- [1] ČSN 73 4301 (734301) *Obytné budovy*. : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1989.
- [2] ČSN 73 0580-2 - *Denní osvětlení budov - Část 2: Denní osvětlení obytných budov*. : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [3] KOLEKTIV, J. T. *Nízkoenergetické domy 3*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3832-1.
- [4] PETR BRANDEJSKÝ, I. *Předsazené konstrukce: Pavlače, lodžie, arkýře* [online]. [cit. 1.4.2018]. Dostupné z: www.estav.cz/cz/4944.predsazene-konstrukce-pavlace-lodzie-arkyre.
- [5] BAYER, P. Rekonstrukcí se ušetří až polovina nákladů. *Stavitel*. 2011, 03, s. příloha II–III.
- [6] DR. ING. ZBYNĚK SVOBODA. *ENERGIE 2010 EDU*. Praha : Svoboda software, 2010. ISBN 978-80-01-05858-9.
- [7] DR. ING. ZBYNĚK SVOBODA. *TEPLO 2010 EDU*. Praha : Svoboda software, 2010. ISBN 978-80-01-05858-9.
- [8] EKOWATT. *Centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie* [online]. [cit. 15.4.2018]. Dostupné z: <http://ekowatt.cz/>.
- [9] HRŮZA, J. *Svět měst, kapitola Athénská charta s. 557-560*. Praha : Academia, 2014. ISBN 978-80-200-1808-3.
- [10] HULÍNSKÝ, M. *Panelová sídliště stále chátrají* [online]. [cit. 19.4.2018]. Dostupné z: zpravy.idnes.cz/panelova-sidliste-stale-chatraji-d4y-/domaci.aspx?c=A020419_094506_praha_ton.
- [11] ING. BC. JAROSLAV VYCHYTIL, P. *Stavební světelná technika - cvičení*. Praha : Nakladatelství ČVUT v Praze, 2015. ISBN 978-80-01-05858-9.
- [12] JIŘÍ BERANOVSKÝ, P. V. a. k. K. S. *Pasivní panelák? A to myslíte vážně? Švábky 2*, Praha 180 00 : EkoWATT, Centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie, 2011. ISBN 978-80-87333-07-5.
- [13] KARASOVÁ, I. R. *Charakteristické vady a poruchy nosných konstrukcí panelových domů*. Praha : Informační centrum ČKAIT, s.r.o., 2000. ISBN 80-86364-18-6.

- [14] KARASOVÁ, I. R. *Komplexní regenerace nosné konstrukce panelových domů stavební soustavy T 08 B*. Praha : Informační centrum ČKAIT, s.r.o., 2000. ISBN 80-86364-24-0.
- [15] LENKA WEBEROVÁ, C. *Panelová sídliště mají své plusy. Patří dle expertů do dějin architektury* [online]. [cit. 17. 4. 2018]. Dostupné z: <https://bydleni.idnes.cz/>.
- [16] LIPTÁK, M. *Stránky věnované panelovým domům* [online]. [cit. 9. 4. 2018]. Dostupné z: <http://panelaky.info/>.
- [17] PER-ERIK NILSSON, A. T. – OLSSON, D. *Simply EPBD*. Box 300, 535 23 Kvanum, Sweden : Conny Nilsson, SWEGON AIR ACADEMY, 2012. ISBN 978-91-977443-2-4.
- [18] PETRÁČKOVÁ, J. a. k. V. K. *Akademický slovník cizích slov A-Ž*. Praha : Academia, 2000. ISBN 80-200-0607-9.
- [19] ING. JIŘÍ WITZANY, D. *Rozhovor s prof. Jiřím Witzanym o panelových domech* [online]. [cit. 19. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.portalobydleni.cz/>.
- [20] ROSTISLAV ŠVÁCHA, L. S. *Paneláci 1*. Praha : Uměleckoprůmyslové museum, 2017. ISBN 978-80-7101-161-3.
- [21] RŮŽIČKA, R. *Regenerace panelové výstavby z pohledů růstu cen energií*. Praha : Ediční středisko ČVUT v Praze, STAVOKONZULT, listopad 2008. ISBN 978-80-904112-1-0.
- [22] SKŘIVÁNKOVÁ, L. Paneláci jsou nesmrtelní. *Lidové noviny*. 2018, VII, s. 25.
- [23] ŠVÁCHA, R. Ekonomická studie Deloitte. *Ekonomická studie Deloitte*. 2015. Dostupné z: www2.deloitte.com.
- [24] ŠVÁCHA, R. Panelová sídliště jako uměleckohistorické téma. *Bulletin České komory architektů, ISSN 1804-2066*. 2015, 22, s. 40–41. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11104/0254959>.

Přílohy

A.1 Stávající stav

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Bytový dům

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 5166,1 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1479,8 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int} pro určení U_{em,N}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N}: 0,56 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,85 W/m²K

U_{em} > U_{em,N} ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: E
Slovní popis: nevhodná
Klasifikační ukazatel CI: 1,5

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Novodvorská 1081

PSČ, místo: 14200 Praha 4 Braník

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1479,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,29 m²/m³

Energeticky vztážná plocha: 1830,4 m²

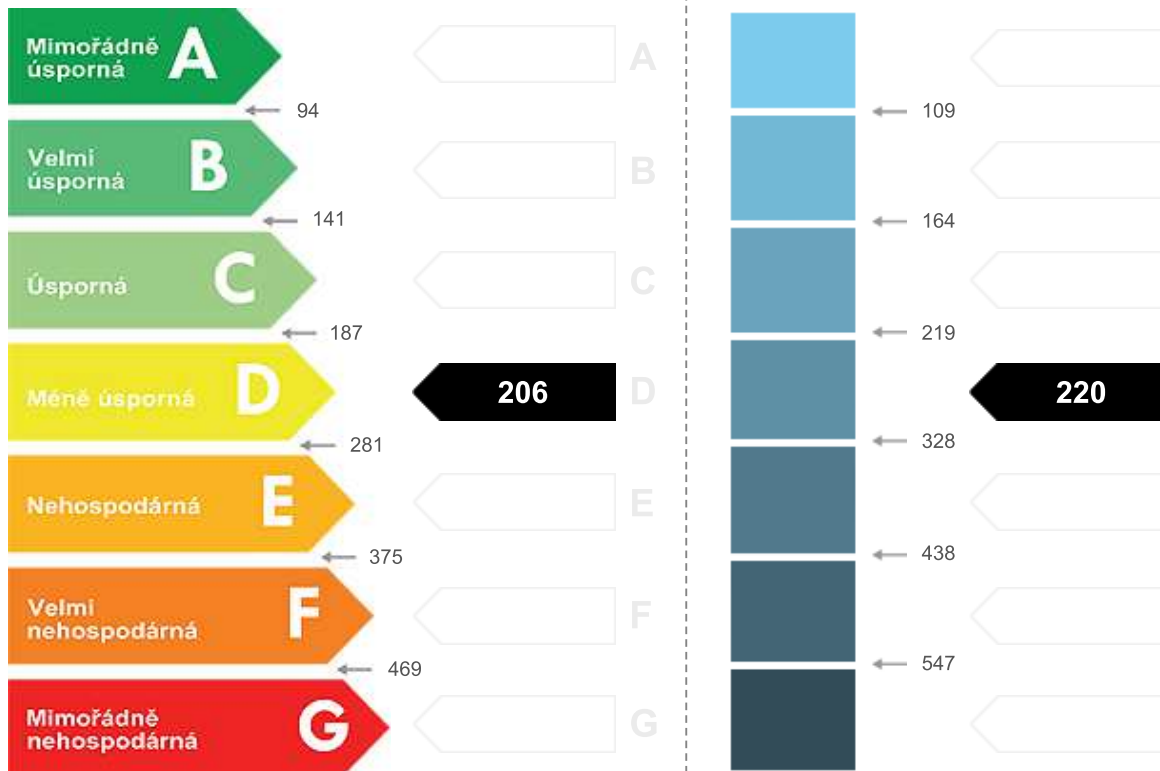


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

377,159

402,160

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 12,5
■ Dálkové teplo: 364,7

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A						
	B						
	C					82	7
	D	117					
	E	0,85					
	F						
Mimořádně neospodarna	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		214,81				150,29	12,06

Zpracovatel: Bc. Jan Smolík
Kontakt: Novodvorská 1081/92
14200 Praha 4

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 18.5.2018
Podpis:

A.2 Varianta 1

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Nový stav - varianta zateplení střechy

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 5166,1 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1479,8 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int} pro určení U_{em,N}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N}: 0,56 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,82 W/m²K

U_{em} > U_{em,N} ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: D
Slovní popis: nevyhovující
Klasifikační ukazatel CI: 1,5

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Novodvorská 1081

PSČ, místo: 14200 Praha 4 Braník

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1479,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,29 m²/m³

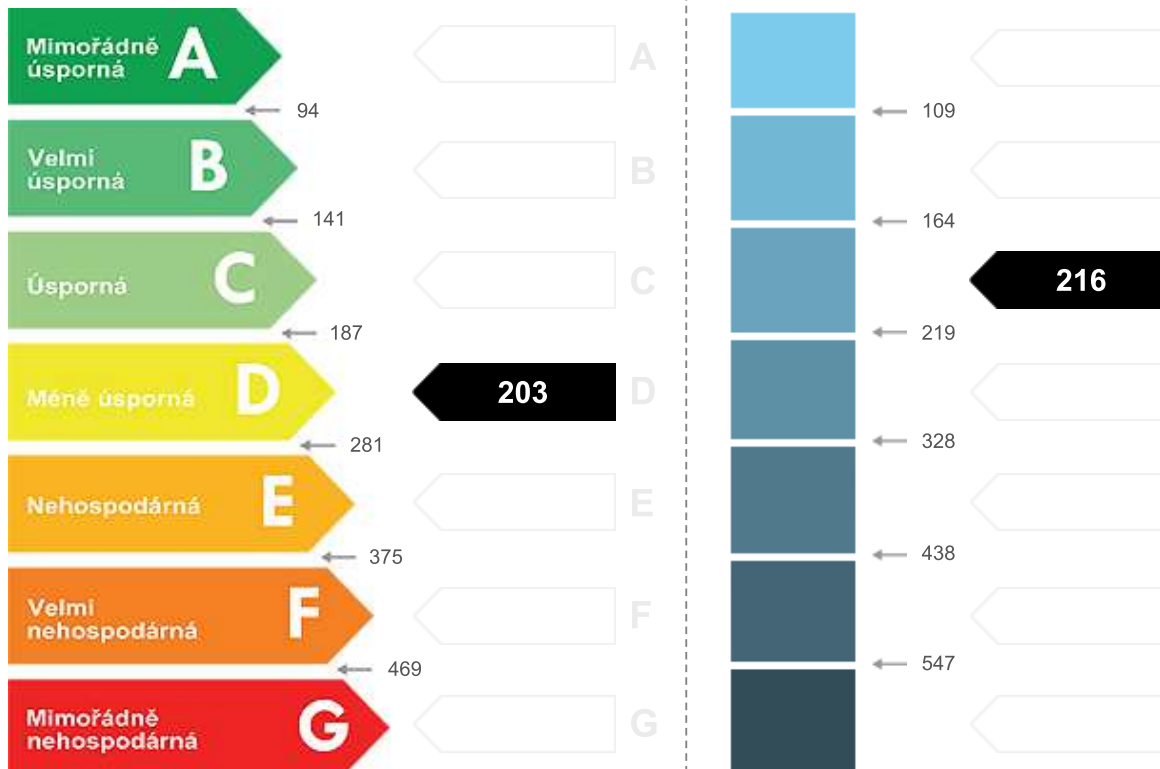
Energeticky vztažná plocha: 1830,4 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²-rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

370,885

395,878

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 12,5
■ Dálkové teplo: 358,4

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A						
	B						
	C						
	D						
	E	114				82	7
	F						
	G						
Mimořádně neúsporná							
	0,82						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		208,53				150,29	12,06

Zpracovatel: Bc. Jan Smolík
Kontakt: Novodvorská 1081/92
14200 Praha 4

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 18.5.2018
Podpis:

A.3 Varianta 2

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Nový stav - předsazená konstrukce

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 6186,0 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1682,0 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int} pro určení U_{em,N}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N}: 0,69 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,65 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C
Slovní popis: vyhovující
Klasifikační ukazatel CI: 0,9

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Novodvorská 1081

PSČ, místo: 14200 Praha 4 Braník

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1682,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,27 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 2168,8 m²

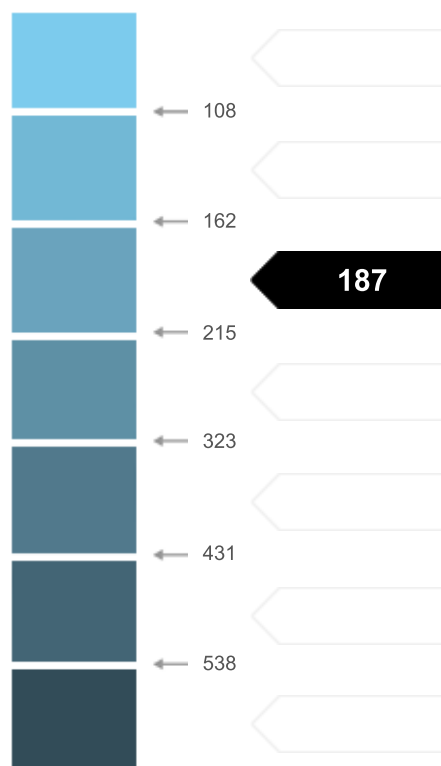


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

375,883

405,787

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 15
■ Dálkové teplo: 360,9

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná							
Mimořádně neospodarna							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		211,09				150,29	14,50

Zpracovatel: Bc. Jan Smolík
Kontakt: Novodvorská 1081/92
14200 Praha 4

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 18.5.2018
Podpis:

A.4 Varianta 3

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Nový stav - předsazená konstrukce s rekuperací

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 6186,0 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1682,0 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int} pro určení U_{em,N}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N}: 0,69 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,65 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C
Slovní popis: vyhovující
Klasifikační ukazatel CI: 0,9

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Novodvorská 1081

PSČ, místo: 14200 Praha 4 Braník

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1682,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,27 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 2168,8 m²

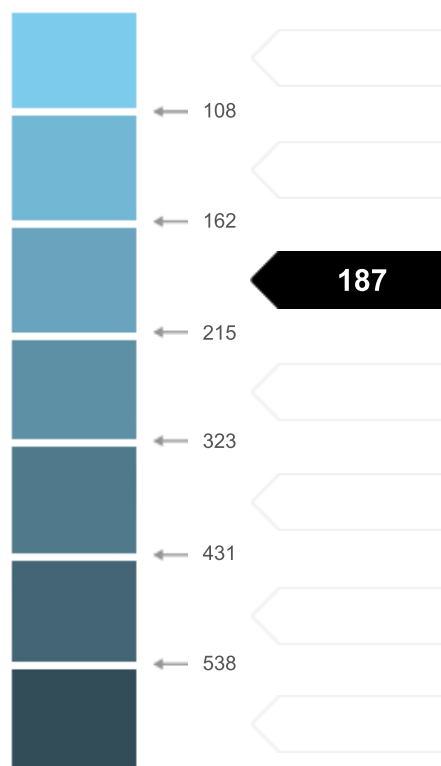


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

375,883

405,787

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 15
■ Dálkové teplo: 360,9

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A						
	B						
	C	97				69	7
	D	0,65					
	E						
	F						
Mimořádně neospodarna	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		211,09				150,29	14,50

Zpracovatel: Bc. Jan Smolík
Kontakt: Novodvorská 1081/92
14200 Praha 4

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 18.5.2018
Podpis:

PŘILOHA

B
