



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ARCHITEKTURY

NETZERO – UHLÍKOVĚ NEUTRÁLNÍ BYDLENÍ V BRNĚ

NETZERO – CARBON NEUTRAL LIVING IN BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Matúš Dudáš

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. arch. Michal Sedláček

BRNO 2024



Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav architektury
Studijní obor:	Architektura
Student:	Bc. Matúš Dudáš
Vedoucí práce:	prof. Ing. arch. Michal Sedláček
Akademický rok:	2023/24
Studijní program:	N0731P010002 Architektura a rozvoj sídel

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

NetZero – uhlíkově neutrální bydlení v Brně

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Pařížská dohoda o klimatu, kterou podepsalo 195 zemí světa včetně České republiky, stanovuje, že globální oteplování musí být omezeno na výrazně méně než dva stupně. Zelená dohoda pro Evropu (European Green Deal) zakotvila, že se Evropa do roku 2050 stane uhlíkově neutrálním kontinentem.

Stavebnictví může až za 38 procent celosvětových emisí CO₂. Přibližně 10 procent z těchto emisí se uvolňuje během výroby a přepravy stavebních materiálů, a při samotném stavebním procesu. Zbývá část, 28 procent emisí, vzniká při provozu budov.

Cíle a výstupy diplomové práce:

Cílem DP je navrhnout budovu/y, které budou mít uhlíkovou neutralitu v celém životním cyklu prostřednictvím urbanistických, architektonických a technologických řešení. Půjde o kombinaci studentského bydlení, work/live, coworkingu a minibytlů a související vybavenosti. Součástí DP bude návrh veřejných prostranství. Před diplomová práce bude pojatá jako urbanistická studie vybrané lokality a diplomová práce jako architektonická studie budovy/budov.

Seznam doporučené literatury a podklady:

Územní plán města Brna (1994)

Návrh nového územního plánu města Brna (2020)

Jan GEHL: Život mezi budovami – Užívání veřejných prostor (2000), Nové městské prostory (2002)
a Města pro lidi (2012)

Neufert Ernest: Navrhování staveb (Consultinvest Praha 2000)

Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně / Veveří 331/95 / 602 00 / Brno

Zdařilová Renata: Bezbariérové užívání staveb (ČKAIT)

Související vyhlášky, normy a hygienické předpisy

Solution Sets for Net Zero Energy Buildings: Feedback from 30 Buildings Worldwide – François
Garde, Joseph Ayoub, Laura Aelenei, Daniel Aelenei

Architecture & Energy Efficiency – Sergi Costa Duran

New Urban Housing – Hilary French

High Density Housing Architecture – Sergi Costa Duran

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 13. 10. 2023

L. S.

doc. Ing. arch. Juraj Dulenčín, Ph.D.
vedoucí ústavu

prof. Ing. arch. Michal Sedláček
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Témou diplomovej práce je návrh architektonickej štúdie dvoch bytových domov, ktorá nadväzuje na predchádzajúcu urbanistickú štúdiu. Hlavným cieľom diplomovej práce je navrhnuť budovy s minimálnou uhlíkovou stopou počas celého ich životného cyklu, teda dosiahnuť stav tzv. NetZero. Nová štvrť je urbanisticky a funkčne navrhnutá tak, aby poskytovala obyvateľom všetky potrebné služby a zároveň mala dobré spojenie s mestskou hromadnou dopravou, čím sa znižuje potreba individuálneho automobilového dopravného riešenia.

Riešené územie sa nachádza v Brne v lokalite Starý Lískovec, pri novej zastávke električkovej trate Západná brána. Ide o nevyužitý pozemok, južne susediaci s mestskou štruktúrou a severne s administratívnymi priestormi vrátane OC Campus Square, Univerzitného kampusu Bohunice a Fakultnej nemocnice Brno. Východne od pozemku sú plánované stavebné projekty zamerané na bývanie.

Materiálová skladba bytových domov kombinuje betón s nízkou uhlíkovou stopou a prefabrikované CLT panely, čím podporuje udržateľnosť budov a efektivitu výstavby. Tento hybridný prístup minimalizuje emisie CO₂ a zároveň poskytuje potrebnú pevnosť a trvanlivosť konštrukcií. CLT panely sú ekologicky priaznivejšou alternatívou k tradičným stavebným materiálom a umožňujú rýchlejšiu výstavbu.

Oba bytové domy majú podobnú prevádzku. V podzemí sú navrhnuté parkovacie miesta pre vlastníkov bytov. V prízemí sa nachádza parter s menšími obchodmi, kaviarňou a barom s vonkajším sedením medzi novými budovami. Na ďalších poschodiach sú rôzne typy a veľkosti bytových jednotiek. V najvyšších poschodiach sú mezonetové byty s terasami a výhľadom.

KĽUČOVÉ SLOVÁ

NetZero, architektonická štúdia, uhlíková neutralita, CO₂, CLT, bytový dom, verejný priestor, pohľadová os

ABSTRACT

The topic of the diploma thesis is the design of an architectural study for two apartment buildings, which follows a previous urban study. The main goal of the diploma thesis is to design buildings with minimal carbon footprint throughout their entire life cycle, achieving a so-called NetZero state. The new district is designed urbanistically and functionally to provide residents with all necessary services while maintaining good connections with public transportation, thereby reducing the need for individual car transportation solutions.

The area in question is located in Brno, in the Starý Lískovec locality, near the new tram stop Západná brána. It is an unused plot of land, bordered to the south by urban structures and to the north by administrative spaces including OC Campus Square, the University Campus Bohunice, and the Faculty Hospital Brno. To the east of the plot, there are planned construction projects focused on housing.

The material composition of the apartment buildings combines low-carbon concrete and prefabricated CLT panels, supporting the sustainability of the buildings and the efficiency of construction. This hybrid approach minimizes CO₂ emissions while providing the necessary strength and durability of the structures. CLT panels are a more environmentally friendly alternative to traditional building materials and allow for faster construction.

Both apartment buildings have similar operations. The underground level is designed with parking spaces for the apartment owners. On the ground floor, there is a parterre with smaller shops, a café, and a bar with outdoor seating between the new buildings. The upper floors house various types and sizes of residential units. The top floors feature duplex apartments with terraces and views.

KEYWORDS

NetZero, Carbon Neutrality, CO₂, CLT, Residential building, New Quarter, public space, Brno

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

DUDÁŠ, Matúš. *NetZero - uhlíkově neutrální bydlení v Brně*. Brno, 2025. Dostupné také z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/157315>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav architektury. Vedoucí práce Michal Sedláček.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem NetZero – uhlíkově neutrální bydlení v Brně zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17. 05. 2024

Bc. Matúš Dudáš
autor práce

POĎAKOVANIE

Týmto by som sa rád poďakoval svojmu vedúcemu diplomovej práce profesorovi Ing. arch. Michalovi Sedláčkovi za jeho cenné rady, ústretovosť a odborné vedenie, ktoré mi veľmi pomohlo pri dokončení tejto práce. Taktiež by som chcel poďakovať všetkým svojim rodinným príslušníkom za ich neustálu podporu, či už počas písania diplomovej práce alebo počas celej mojej akademickej kariéry. Vaša podpora bola pre mňa nenahraditeľná a bez nej by som nedokázal dosiahnuť svoje ciele.

Obsah

ÚVOD	11
1 VYMEDZENIE ÚZEMIA A ÚČEL STABY	12
2 URBANISTICKÉ RIEŠENIE	13
2.1 URBANISTICKÁ KONCEPCIA.....	13
2.2 DOPRAVNÉ RIEŠENIE.....	13
3 ARCHITEKTONICKÉ RIEŠENIE	14
3.1 DISPOZIČNÉ RIEŠENIE	14
3.2 KONŠTRUKČNÉ A MATERIÁLOVÉ RIEŠENIE	16
3.3 ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT	17
4 ZÁKLADNÉ VÝMERY	19
ZÁVER.....	20
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....	21
1. POUŽITÁ LITERATÚRA.....	21
2. POUŽITÉ VYHLÁŠKY A NORMY	21
3. POUŽITÉ WEBOVÉ ZDROJE	21
POUŽITÉ SKRATKY.....	23
ZOZNAM PRÍLOH	24
1. ZOZNAM PRÍLOH DOSIEK A2	24

ÚVOD

V diplomovej práci bola riešená architektonická štúdia dvoch obytných domov, ktoré nadväzujú na predchádzajúcu urbanistickú štúdiu. Obytné domy sú orientované paralelne s urbanistickou osou, ktorá smeruje k dominante v riešenom území, a svojím usporiadaním vytvárajú kvalitný verejný priestor pre obyvateľov aj návštevníkov.

Riešená lokalita sa nachádza v katastrálnom území mesta Brno v Starom Lískovci. Je obkolesená rôznou urbanistickou štruktúrou tvorenou vysokými bytovkami, obchodným centrom, kampusom Bohunice a fakultnou nemocnicou. Urbanistická štúdia reaguje na novo vzniknutú električkovú zastávku, okolitú zástavbu s rôznymi výškovými profilmi a na budúce developerské projekty plánované východne od riešeného pozemku.

Navrhované bytové domy sú umiestnené v centre pozemku v súlade s pohľadovými osami, ktoré sa pretínajú v strede pozemku. V severnej časti pozemku je umiestnená administratívna budova spolu s dominantou, ktorá slúži ako protihluková bariéra od ulice Jihlavská. Severne od riešených budov sa nachádza aj verejný priestor, ktorý bude využívaný ako námestie. Budovy majú šesť podlaží s ľahkým pôdorysným zalomením, čo spolu vytvára dynamický tvar.

Bytové domy sú vo väčšej miere obytné, pričom od druhého poschodia sa nachádzajú rôzne typy bytov spolu s loggiami a balkónmi. Na vyšších poschodiach sa nachádzajú väčšie bytové jednotky a mezonetové byty s terasami poskytujúcimi výhľad na mesto. Súčasťou prízemnia sú priestory určené pre obchody, kaviareň a bar, ktoré sú spojené s vonkajším priestorom pomocou veľkorozmerových okien s možnosťou otvárania celej plochy otvoru, čím sa vytvára prepojenie medzi interiérom a exteriérom.

1 VYMEDZENIE ÚZEMIA A ÚČEL STABY

Riešené územie má rozlohu približne päť hektárov a nachádza sa v mestskom obvode Brno - Starý Lískovec, v katastrálnom území Starý Lískovec. Jeho hranice sú vymedzené zo severnej strany ulicou Jihlavská, z južnej strany miestnou komunikáciou Labská, U Penzionu a ústím ulice Vltavská. Zo západnej strany je územie ohraničené diaľničným prízjzdom na diaľnicu D1, z východu novou električkovou zastávkou Západná Brána a plánovanými novými developerскими projektami určenými pre obytné účely.

V okolí vymedzeného územia sa nachádza rôznorodá urbanistická štruktúra, tvorená bytovými domami na južnej strane. Na severnej strane za ulicou Jihlavská sa nachádza OC Campus, FN Brno a univerzitný kampus Bohunice. Zadaný verejný priestor má veľký potenciál, pretože v tejto časti mesta je veľký dopyt po bývaní a jeho súčasťou je dobré napojenie na mestskú hromadnú dopravu.

Riešené bytové domy sa nachádzajú v strede pozemku. Severne od obytných domov je námestie, za ktorým je administratívna budova s dominantou novej štvrte. Južne sa nachádzajú ďalšie dva bytové domy, ktoré sú navrhnuté identicky. Východne sa nachádza ďalšia administratívna budova spolu s električkovou zastávkou. Na západnej strane sa nachádza ubytovanie pre študentov a škôlka. Účel oboch stavieb je ubytovanie od 2 nadzemného podlažia. Prvé nadzemné podlažie, nazývané "parter", pozostáva z nešpecifikovaných obchodov, kaviarne a baru.

2 URBANISTICKÉ RIEŠENIE

Brno-Starý Lískovec je mestská časť mesta Brno, ktorá vznikla pripojením samostatnej obce menom Lískovec (Leskau). K pripojeniu prišlo približne v roku 1919. Celé územie pokrýva približne 3,28 km² a pozostáva z dvoch katastrálnych území Starý Lískovec a Nový Lískovec. Toto katastrálne územie obýva približne 13 000 obyvateľov.

2.1 URBANISTICKÁ KONCEPCIA

Prvý zámer urbanistického návrhu bola vytvoriť kvalitný oddychový priestor pre obyvateľov a aj pre návštevníkov lokality Brno-Starý Lískovec tvarovaním budov. Z tohto dôvodu majú navrhované budovy dynamický tvar. Okolo riešeného pozemku sa nachádzajú významné mestské komunikácie, vytvárajúce nadmerný hluk, ktorému je potrebné zabrániť vytvorením protihlukovej bariéry a to nekonvenčným riešením, ktorým sú budovy s prevažne administratívnym alebo obchodným využitím.

Druhý zámer urbanistického návrhu súvisel s vytvorením pohľadových osí. Prvá začína od zastávky Západní Brána a končí pohľadom na roh budovy.

Druhá pohľadová os je vedená z juhovýchodného rohu pozemku a smeruje k hlavnej dominante novej štvrte nachádzajúcej sa v rohu a je viditeľná hneď od výjazdu z D1.

Obe tieto pohľadové osi sú na seba kolmé a definujú stred riešeného územia, v ktorom sa nachádza verejný priestor s jazierkom ťahajúcim sa líniou cez mesto. Hlavný účel pohľadových osí je zjednodušenie orientácie a definovanie urbanistického konceptu mesta.

Tretí zámer nadväzuje na pohľadové osi, pretože v centre riešeného územia sa nachádzajú obytné budovy chránené pred hlukom budovami s administratívnym a obchodným využitím. Tak medzi budovami vzniká chránený priestor.

2.2 DOPRAVNÉ RIEŠENIE

Pretože sa jedná o architektonickú aj urbanistickú štúdiu, ktorá má byť uhlíčne neutrálna "NetZero", je kladený dôraz na dostatok peších trás spolu s cyklotrasami a mestskou hromadnou dopravou.

Východne na pozemku sa nachádza električková zastávka a na juhu na ulici U Penziónu sú umiestnené dve autobusové zastávky. Nová štvrť má navrhnutú mestskú komunikáciu určenú pre automobilovú dopravu slúžiacu primárne na zásobovanie, obsluhu a prípadné zásahy záchranných zložiek. Komunikácia medzi budovami bude jednosmerná aby sa automobilová premávka znížila na minimum, tak je možné znížiť hlučnosť, prašnosť a zvýšiť bezpečnosť pohybu pre obyvateľov a návštevníkov navrhovanej štvrte. Jednotlivé budovy majú navrhnuté podzemné garáže pre vlastníkov bytových jednotiek a vjazdy do týchto garáží sú umiestnené tak, aby boli priamo napojené na obslužnú komunikáciu.

3 ARCHITEKTONICKÉ RIEŠENIE

Základné objekty na riešenom území sú definované pohľadovou osou smerom na dominantu štvrte, pričom obe budovy sú rovnobežné s touto osou. V ich architektonickom riešení môžeme vidieť ľahké zalomenie, ktoré im dodáva dynamický tvar. Oba bytové domy sú navrhnuté identicky. Výška objektu je šesť nadzemných poschodí, pričom prvé nadzemné podlažie je vyššie a v suteréne (v podzemnom podlaží) sa nachádzajú parkovacie miesta pre vlastníkov bytových jednotiek. Na prízemí sú navrhnuté priestory pre úžitkové využívanie budov, teda pre obchody, kaviareň a bar. Z dôvodu väčšieho prepojenia s exteriérom sú v úžitkových priestoroch kaviarne a baru navrhnuté veľkoformátové otvárateľné okná. Na tento otvorený priestor kaviarne a baru nadväzuje vonkajšie posedenie oboch prevádzok. Obytné priestory disponujú nerovnomerne umiestnenými balkónmi a loggiami navrhnutými týmto spôsobom, aby budova nepôsobila monotónne.

Drevené lamely obmedzujúce slnečné svetlo a zábradlia na balkónoch a loggiách dotvárajú fasádu budovy. Najvyššie podlažia disponujú bytovými jednotkami s terasami doplnenými pergolami, ktoré plnia účel drevených lamiel na balkónoch a loggiách, teda bránia nadmernému prenikaniu slnečných lúčov do oddychových zón bytových jednotiek.

Budovy sú technologicky navrhnuté z prefabrikovaných CLT panelov, je potrebné prihliadať pri návrhu na pravidelné usporiadanie okien, ktoré tiež v konečnom dôsledku dotvára výraz fasády. Francúzske okná majú šírku 1250 mm a ich súčasťou je sklenené zábradlie kvôli subtilnosti navrhovaného riešenia. Niektoré z francúzskych okien majú v spodnej časti zabudované ozdobné prvky, ktorými sú napríklad kvetináče, či iné nádoby na kvety.

3.1 DISPOZIČNÉ RIEŠENIE

Budova má šesť nadzemných poschodí a jedno podzemné poschodie. Na prvom poschodí sa nachádzajú dva vstupy do centrálnej chodby, kde je schodisko. Tieto vstupy slúžia pre obyvateľov bytových jednotiek a vstupuje sa do nich z centrálnej časti verejného priestoru.

V prízemí dispozičného riešenia budovy sa nachádza bar, ktorý je prepojený s externým priestorom. Návrh priestorov disponuje s hygienickým zázemím pre zákazníkov, a zamestnancov baru, so skladom a s technickou miestnosťou. Vstup do priestorov baru pre zákazníkov aj pre zamestnancov je riešený z exteriéru (z uličnej časti) aj z centrálneho verejného priestoru. V jadre prvého nadzemného poschodia sa nachádza priestor určený pre obchodné využitie, ktorý v návrhu nie je konkrétne definovaný. Priestory sú otvorené, voľné a nájomca si ich môže zariadiť podľa svojich potrieb. Do tejto časti budovy vedú dva vchody na každej strane.

V južnej časti dispozičného riešenia návrhu sa nachádza kaviareň orientovaná na tri svetové strany. V strede dispozície kaviarne je navrhnuté hygienické a sociálne zázemie pre zákazníkov. V zadnej časti navrhovanej dispozícii je hygienické zázemie pre zamestnancov kaviarne a priestory pre sklad. V tejto časti je umiestnený aj vstup z exteriéru slúžiaci pre zásobovanie kaviarne a iné služby súvisiace s prevádzkou. Dispozícia kaviarne je flexibilná, pretože sa jedná o stĺpový systém z mobilných stĺpov, vďaka čomu môžu byť na fasáde umiestnené veľkoformátové okná.

Do druhého nadzemného podlažia je vstup zabezpečený schodiskom alebo pomocou výťahu. Ten vyúsťuje do chodby, z ktorej je prístup do štyroch bytových jednotiek. Zo severného schodiska sa dostaneme do krajného 2-izbového bytu, orientovaného na tri svetové strany. V strednej časti dispozičného riešenia tejto bytovej jednotky sú sociálne zariadenia (toaleta spolu s kúpeľňou) a tie zároveň rozdeľujú bytovú jednotku na obytný a odpočinkový priestor. Z centrálnej časti chodby je vstup do dvoch jednoizbových identických bytových jednotiek (garzónka). Ich dispozičné riešenie pozostáva z predsieni, sociálnych zariadení a obývacej miestnosti vybavenej kuchynským kútom. Súčasťou týchto bytových jednotiek sú loggie s elektronicky ovládanými drevenými lamelami, ktoré zabezpečujú komfort oddychu aj počas letných slnečných dní. V tejto časti návrhu budovy sa nachádza ešte 3-izbový byt orientovaný na východ a západ. Dispozičné riešenie bytovej jednotky pozostáva z predsieni (chodby), ktorá umožňuje vstup do dvoch izieb, sociálnych zariadení (toaleta, kúpeľňa) a obývacej časti bytu. Sociálne zariadenia opäť predeľujú priestor na odpočinkový a obývací.

Južné schodisko na druhom poschodí spolu s výťahom umožňuje vstup do chodby, ktorá je vstupným priestorom pre štyri bytové jednotky. Ide o severný a južný 3-izbový byt a dva menšie jednoizbové (garzónky). Severný 3-izbový byt je orientovaný na západ a východ. V zadnej časti dispozičného riešenia sa nachádzajú dve izby, ktoré majú spoločný balkón. V strede bytovej jednotky sa nachádza hygienické zázemie (sociálne zariadenia) spolu s predsieňou a tak oddelujú byt na odpočinkovú a obývaciu zónu. Obývacie priestory sú prepojené s kuchyňou. Oproti schodisku sa nachádzajú dva menšie jednoizbové bytové jednotky (garzónkové byty). Dispozičné riešenie týchto bytových jednotiek pozostáva z predsieni, z ktorej je vstup k toalete, kúpeľni a do obývacej zóny. Opäť je tento priestor vybavený kuchynským kútom a vstupom na loggiu. Taktiež loggie oboch bytových jednotiek majú inštalované elektronicky ovládané drevené lamely na zabezpečenie pohody v obývacej časti bytu. Návrh dispozičného riešenia južného 3-izbového bytu uvažuje so vstupom z centrálnej chodby, vyúsťujúcim do predsieni. Tá je vstupným priestorom do dvoch izieb disponujúcich vstupmi na spoločný balkón. Zároveň z predsieni je navrhnutý vstup do obývacej miestnosti spojenej s kuchynkou. Súčasťou obývacej miestnosti je vstup na balkón. Druhé a štvrté poschodie budovy majú identické dispozičné usporiadanie. Zmena dispozície je až na piatom a šiestom poschodí budovy.

V piatom nadzemnom podlaží sa zo severného schodiska spolu s výťahom je umožnený vstup do chodby, ktorá je vstupným priestorom do dvoch bytových jednotiek. Tie tvoria severný mezonetový byt a 4-izbový byt orientovaný na západ. Severný mezonetový byt je orientovaný na východ, sever a západ. Za vstupom do priestoru bytu je navrhnutá

predsieň s točitým reprezentatívnym schodiskom. Zároveň predsieň je vstupom do dvoch izieb a obývacej miestnosti vybavenej kuchynským kútom. Točitým schodiskom je umožnený vstup do ďalších obytných priestorov bytovej jednotky. 4-izbový byt v rámci návrhu disponuje veľkou loggiou prepojenou s obývacou miestnosťou a izbou zo západnej strany budovy. V strede dispozície sa nachádzajú sociálne zariadenia (kúpeľňa s toaletou) a predsieň. Zvyšok priestoru bytovej jednotky tvoria dve samostatné izby so vstupmi z predsiene.

Z južného schodiska je umožnený prístup na chodbu, ktorá vedie do dvoch bytových jednotiek. Horný 3-izbový byt disponuje na západnej strane izbou a obývacou miestnosťou s loggiou a na východnej strane ďalším priestorom určeným na oddych (spálňa). Do bytu sa vstupuje cez predsieň, ktorej súčasťou sú sociálne zariadenia (toaleta s kúpeľňou). Posledný južný byt na piatom nadzemnom podlaží je orientovaný na východ, juh a západ a má štyri izby. Je navrhnutý ako mezonetový byt, so schodiskom v južnej časti dispozície.

Šieste nadzemné podlažie je riešené obdobne ako piate nadzemné podlažie s tým rozdielom, že pri mezonetových bytoch sú terasy, vybavené pergolami proti slnečnému žiareniu.

3.2 KONŠTRUKČNÉ A MATERIÁLOVÉ RIEŠENIE

Oba navrhované bytové domy sú riešené identicky z hľadiska technológie aj materiálov. Objekty sú navrhnuté ako hybridné stavby z betónu s nízkou uhlíkovou stopou a prefabrikovaných CLT panelov. Základové konštrukcie budov sú zo železobetónu, nad ktorými sa nachádza prvé podzemné podlažie (1PP) účelovo využívané ako parkovacie priestory pre obyvateľov bytových jednotiek. Zvislé konštrukcie 1PP sú železobetónové a izolované voči spodnej vode hydroizoláciou tzv. Biela vaňa. Nosný systém garáže tvoria monolitické železobetónové (ocelobetón) stĺpy s rozmermi 400x400 mm. Schodisko v parkovacích priestoroch je tiež železobetónové, pretože slúži ako chránená úniková cesta pre obyvateľov aj návštevníkov bytových domov. Vedľa schodiska sa nachádza miestnosť, ktorá bude slúžiť ako technické zázemie hlavne pre nutné vetranie v parkovacích priestoroch a ako odkladací priestor pre upratovacie a bezpečnostné potreby.

Prvé nadzemné podlažie (parter) je riešené ako zmiešaný stenový a stĺpový konštrukčný systém zo železobetónu so zníženou uhlíkovou stopou. Severnú, južnú a stredovú časť 1NP nesie stĺpový systém, čo umožňuje voľnejšiu dispozíciu. Stĺpová nosná konštrukcia umožňuje lepšie prepojenie interiéru 1NP s exteriérom, pričom prepojenie je riešené presklenou fasádou. Všetky únikové cesty (schodisko, chodby) sú zhotovené zo železobetónu.

Druhé až šieste nadzemné poschodia tvorí nosný systém pozostávajúci zo železobetónovej dosky nachádzajúcej sa nad parterom a zo stenového nosného

systemu vyhotoveného z prefabrikovaných CLT panelov. Tieto materiály súvisia s architektonickým návrhom budov, pretože zámer vyžaduje riešenie projektu v zmysle NetZero a materiálové riešenie je teda iné aké býva v Českej republike štandardom. Prefabrikované CLT panely (Cross Laminated Timber) sú stavebné panely vyrobené z krížom lepeného dreva. Skladajú sa z viacerých vrstiev drevených lamiel, ktoré sú na seba kolmo zlepené a tvoria tak pevnú a odolnú konštrukciu. Medzi hlavné výhody týchto panelov patria:

Rýchla a efektívna výstavba; CLT panely sa vyrábajú vopred v továrni a na stavenisko sa dodávajú hotové, čo umožňuje **rýchlu a efektívnu výstavbu** oproti tradičným stavebným metódam.

Vysoká pevnosť a nosnosť; Vďaka krížovému lepeniu drevených lamiel dosahujú CLT panely vysokú pevnosť a nosnosť pri nízkej hmotnosti, čím sa znižuje zaťaženie nosných konštrukcií.

Tepelná izolácia; Drevo je prirodzený tepelný izolant, čím CLT panely ponúkajú dobré tepelnoizolačné vlastnosti.

Zdravá vnútorná klíma; Drevo je hygienický materiál, ktorý prispieva k zdravému vnútornému prostrediu v budove.

Variabilita použitia: CLT panely sa dajú použiť na rôzne typy stavieb, ako sú rodinné domy, bytové domy, komerčné objekty, školy a iné.

Ekologický aspekt: Drevo je obnoviteľný zdroj a CLT panely sú ekologicky šetrný stavebný materiál.

Schodiská a výtahové šachty spolu tvoria nosnú stenovú konštrukciu zo železobetónu spĺňajúceho protipožiarne predpisy a opatrenia.

3.3 ENVIRONMENTÁLNY ASPEKT

Cieľom diplomovej práce bolo navrhnúť stavbu s nulovou uhlíkovou stopou, známe aj ako "NetZero". Už od samého začiatku bola tomuto aspektu venovaná zvláštna pozornosť. NetZero emisie sú kľúčové pre spomalenie a zvrátenie globálneho otepľovania a jeho dôsledkov, ako sú extrémne poveternostné javy, stúpajúca hladina mora, a acidifikácia oceánov. Zníženie emisií znečisťujúcich látok zlepšuje kvalitu ovzdušia, čo vedie k nižšej chorobnosti dýchacích ciest a zlepšeniu zdravia ľudí. Zmena klímy a znečistenie ovzdušia majú negatívny vplyv na ekosystémy. Prechod na NetZero emisie pomáha chrániť biodiverzitu a zdravie ekosystémov.

Pri tvorbe preddiplomovej a urbanistickej štúdie tohto projektu bolo hlavným zámerom vytvoriť v Brne novú "samostatnú" štvrť, ktorá by disponovala dostatočnou občianskou vybavenosťou a tým minimalizovala potrebu využívania osobnej automobilovej dopravy. Nová štvrť ponúka alternatívne možnosti dopravy a to mestskú hromadnú dopravu, cyklo dopravu a pešiu dopravu. Komunikácie, ktoré vedú na riešenom pozemku (cyklotray, pešie trasy) budú slúžiť primárne pre obyvateľov a návštevníkov lokality a mestské komunikácie pre zásobovacie účely, príjazd záchranných zložiek a prístup do

parkovacích priestorov vlastníkov a obyvateľov bytových jednotiek či nájomcov úžitkových priestorov budov. Na zjednodušenie prechodu cez ulicu Jihlavská vedie most, ktorý prepojuje novú štvrť s OC Campus a zastávkou MHD Nemocnice Bohunice.

Verejné priestory, ktoré vznikajú medzi budovami sú navrhnuté ako malé oddychové zóny (parky) vybavené okrasnou zeleňou, lavičkami a doplnkami na oddych a relaxáciu. Centrálnu časť pozemku vyplní funkčné jazierko, ktorého účelom je nielen oddych a estetické riešenie oddychovej zóny, ale aj zlepšenie klímy v navrhovanej územnom riešení. Zlepšená kvalita ovzdušia a zdravšie prostredie vedú k lepšiemu zdraviu a kvalite života ľudí. Cez riešené územie prechádza zelená os, ktorá má prepojiť údolie Leskavy a zelené horizonty na svahoch nad riekou Svratkou. Zelená os vedie na západnom okraji pozemku a bude umocnená výsadbou stromov, okrasných kríkov, trávnatých porastov a doplnkových zariadení pre relaxáciu či šport.

Pri navrhovaní budov sa počíta s využitím moderných technológií ako sú solárne panely na streche objektov, tepelné čerpadlá a vzduchotechnika. Dodržiavanie konceptu NetZero si vyžaduje zabezpečenie energetickej sebestačnosti objektov čo si vyžaduje investície do obnoviteľných zdrojov energie, energetickej účinnosti a technológií zachytávania uhlíka. Koncept NetZero pomáha znižovať závislosť od fosílnych palív, ktoré sú často nestabilným zdrojom energie s kolísavými cenami. Prechod na domáce obnoviteľné zdroje energie zvyšuje energetickú bezpečnosť krajiny. Dôležitou súčasťou koncepcie je aj využívanie dažďovej vody, ktorá sa bude zbierať v retenčných nádržach a využívať sa na závlahu zelene a stromov v oddychovej a relaxačnej zóne územia.

Budovy sú navrhnuté ako hybridné stavby z materiálov ako sú betón so zníženou uhlíkovou stopou a prefabrikované panely CLT. Vďaka tomuto systému bude väčšinu stavby tvoriť drevo, ktoré je najšetrnejšie k životnému prostrediu. Pri koncepcii NetZero sa uvažuje aj o CO₂, ktoré vzniká pri výrobe, preprave a realizácii stavby. Z tohto hľadiska je preto využitie CLT panelov najvhodnejšou variantou.

4 ZÁKLADNÉ VÝMERY

Plocha pozemku (urbanizmus): 48 985 m²

Plocha pozemku (bytovky): 2 223 m²

Celková zastavaná plocha: 1 283 m²

Celková úžitková plocha: 13 412 m²

Celkový obostavaný priestor: 28 233 m³

(Budova 1) 1.PP 680 m²

(Budova 1) 1.NP 517 m²

(Budova 1) 2.NP 517 m²

(Budova 1) 3.NP 517 m²

(Budova 1) 4.NP 517m²

(Budova 1) 5.NP 486 m²

(Budova 1) 6.NP 400 m²

(Budova 2) 1.PP 680 m²

(Budova 2) 1.NP 507 m²

(Budova 2) 2.NP 507 m²

(Budova 2) 3.NP 507 m²

(Budova 2) 4.NP 507 m²

(Budova 2) 5.NP 486 m²

(Budova 2) 6.NP 400 m²

Počet parkovacích miest v podzemnom podlaží: 20, 1 handycap (každý bytový dom)

Plochy jednotlivých častí objektu:

- bytové jednotky: 5 452 m²
- technické priestory: 60 m²
- kaviareň (reštaurácia): 134 m²
- bar: 168 m²
- ostatné priestory: 134 m²
- komerčné a obchodné priestory: 532 m²

Počet užívateľov:

- bytové jednotky: 200
- reštaurácie: 75
- kaviarne a bary: 4
- komercia: 8

ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bol návrh architektonickej štúdie dvoch obytných budov nadväzujúcej na predchádzajúcu urbanistickú štúdiu v zmysle NetZero. Po celkovej analýze a vyhotovení urbanistického zámeru v prediplomovej fáze vznikla nová štvrť, ktorá reaguje na potrebu bývania v mestskej časti Brno – Starý Lískovec. Urbanistický kontext reaguje na okolitú zástavbu, dva vedľajšie developerské projekty a novú zastávku električkovej trate Západná Brána.

Architektonická štúdia dvoch bytových domov je spracovaná v myšlienke NetZero. Jedná sa o netradičný projekt v Českej republike, ktorý reaguje na aktuálne potreby bývania v súvislosti s enviromentálnymi a globálnymi potrebami a klimatickými zmenami. Budovy sú navrhnuté ako stavby hybridného systému z materiálov, ktorých základ tvorí betón so sníženou uhlíkovou stopou a prefabrikované CLT panely. V projekte sa počíta s celkovým množstvom emitovaného CO₂, či už pri výrobe materiálov, ich preprave, realizácii stavby a aj celého cyklu života stavby.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

1. POUŽITÁ LITERATÚRA

GEHL, Jan. *Život mezi budovami: užívání veřejných prostranství*. Vyd. v češtině 1. Přeložil Karel BLAŽEK. Brno: Nadace Partnerství, 2000. ISBN 80-85834-79-0.

NEUFERT, Ernst. *Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítka a cíle: příručka pro stavební odborníky, stavebníky, vyučující i studenty*. 2. české vyd., (35. něm. vyd.). Praha: Consultinvest, 2000, 618 s. ISBN 80-901-4866-2.

BENEŠ, P.; SEDLÁKOVÁ, M.; RUSINOVÁ, M.; BENEŠOVÁ, R.; ŠVECOVÁ, T. *Požární bezpečnost staveb*. Požární bezpečnost staveb. Brno, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2021. s. 3-239. ISBN: 978-80-7623-070-5.

NOVOTNÝ, Ing.arch Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník: Konstruktivní cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních*. Praha: Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86817-23-1.

2. POUŽITÉ VYHLÁŠKY A NORMY

ČSN 73 5305 – Administrativní budovy a prostory

ČSN 73 4108 – Hygienická zařízení a šatny

ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky Č

SN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty

ČSN 74 3305 – Ochranná zábradlí

ČSN 73 6058 – Jednotlivé, hromadné a řadové garáže

ČSN 73 4301 – Obytné budovy

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – budovy pro bydlení a ubytování

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

3. POUŽITÉ WEBOVÉ ZDROJE

Úplné znění Územního plánu města Brna. Brno [online]. [cit. 2024-05-06].

Dostupné z: <https://upmb.brno.cz/platny-uzemni-plan/uplne-zneni/>

Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2024-05-06].

Dostupné z: <https://www.cuzk.cz>.

Geologické mapy [online]. [cit. 2024-05-06].

Dostupné z: <http://geologicke-mapy.cz>

TZB info [online]. [cit. 2024-05-06].

Dostupné z: www.tzb-info.cz

Google Maps [online]. [cit. 2024-05-06].

Dostupné z: <https://google.com/maps>

Územní studie Západní Brána – západní část [online]. [cit. 2024-05-06].

Dostupné z: https://upmb.brno.cz/wp-content/uploads/2021/09/Textova_cast_s_prilohami.pdf

POUŽITÉ SKRATKY

BOZP – bezpečnosť osôb a zdravia pri práci

CLT – Cross laminated timber (krížom lepené dosky)

cca – približne

č. - číslo

ČR – Česká republika

ČSN – česká štátna norma

DN – nominálny vnútorný priemer potrubia

DP – Diplomová práca

FAST – Fakulta stavební

IAD – individuálna automobilová doprava

k. ú. – katastrálne územie, katastrálny úrad

max. - maximálne

min. - minimálne

MHD – mestská hromadná doprava

NP – nadzemné podlažie

NÚC – nechránená úniková cesta

PBS – požiarne bezpečnosť stavieb

PD – Projektová dokumentácia

pozn. - poznámka

PÚ – požiarne úsek

S-JTSK – systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej

TI – tepelná izolácia

ÚC – úniková cesta

VŠKP – vysokoškolská kvalifikačná práca

VUT – Vysoké učení technické v Brne

VZT – Vzduchotechnika

ŽB – železobetón

% - percentá

ZOZNAM PRÍLOH

ELABORÁT

ELABORÁT A2 architektonická studie

ELABORÁT A3 architektonická studie

SOUHRNNÝ PREZENTAČNÝ VÝKRES B1

FYZICKÝ MODEL

CD elektronická verzia diplomovej práce

1. ZOZNAM PRÍLOH DOSIEK A2

- 01 ÚVODNÝ LIST
- 02 ZOZNAM DOKUMENTÁCIE
- 03 SPRIEVODNÁ SPRÁVA
- 04 URBANISTICKÁ ANALÝZA ŠIRŠIEHO ÚZEMIA
- 05 SCHWARZPLAN
- 06 ANALÝZA ÚZEMIA
- 07 KONCEPT
- 08 ASPEKT NETZERO
- 09 KONŠTRUKČNÉ SCHÉMA
- 10 SITUÁCIA MEISTA STAVBA
- 11 PÔDORYS 1.NP
- 12 PÔDORYS 1.PP
- 13 PÔDORYS 2.NP
- 14 PÔDORYS 3.NP
- 15 PÔDORYS 4.NP
- 16 PÔDORYS 5.NP
- 17 PÔDORYS 6.NP
- 18 REZ A-A',B-B',C-C'
- 19 POHĽAD SEVERNÝ A JUŽNÝ
- 20 POHĽADY VYCHODNÉ A ZAPDNÉ
- 21 REZ FASÁDY A DETAIL
- 22 ARCHITEKTONICKÝ DETAIL – LAMELA
- 23 VIZUALIZÁCIA - A
- 24 VIZUALIZÁCIA - B