



# 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. Nicola Vanesa Thunová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. arch. Michal Sedláček

BRNO 2024

# Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav architektury  
Studentka: **Bc. Nicola Vanesa Thunová**  
Vedoucí práce: **prof. Ing. arch. Michal Sedláček**  
Akademický rok: 2023/24  
Studijní program: N0731P010002 Architektura a rozvoj sídel  
Studijní obor: Architektura

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 CO<sub>2</sub>. 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)

- 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

Diplomová práce se zabývá návrhem bytového vnitrobloku koncepčně navrženého jako uhlíkově neutrální stavbou v Brně. Vybraný objekt navazuje na předdiplomový projekt PURE CITY, ve kterém bylo v rámci urbanistické studie navržen soubor staveb, které se zabývali problematikou NET ZERO v rámci urbanistického a společenského měřítká.

Vymezené území se nachází v katastrálním území Starý Lískovec na ulici Jihlavská při nové zastávce Západní Brána a nedaleko areálu fakultní nemocnice Bohunice.

Koncept NET ZERO se zabývá udržitelností a snahou o dosažení neutrální bilance uhlíkových stop v celém životním cyklu budovy.

Vnitroblok je navržen jako soubor 8mi bytových sektorů. Vnitřní prostor vnitrobloku parkového charakteru slouží pro pobyt a relaxaci a je zcela soukromým prostorem pro obyvatele bloku.

Objekt v nárožních částech dosahuje až 7 nadzemních podlaží, čímž reaguje na orientaci ke světovým stranám. Tvarově ze severní strany propisuje racionální obdelníkový tvar, na jižní straně je však fasáda zkosena, jelikož bylo nutné ustoupit probíhající stávající komunikaci.

Byty jsou navrženy v několika kategoriích a cílí především na hustotu obydlí. Byty jsou doplněny prostornými balkony a byty v přízemí k uliční čáře jsou umístěny terasy které dvojitou bariérou a výškovým rozdílem vymezují veřejný a soukromý prostor. Výškový rozdíl tak reaguje i na klesající terén, který na jižní straně dosahuje výškového rozdílu až o 3,5 m.

V přízemních podlaží v přímém styku s uliční čarou jsou navrženy aktivní parterry s menšími obchody či služby, nebo bytové jednotky WORK and LIVE, které kombinují pracovní prostředí, jako například ateliéry, s plochou pro bydlení. Tyto prostory jsou navrženy přes 2 nadzemní podlaží ve stylu loftového bytu.

Střešní rovina je řešena jako ploché střechy v několika výškových úrovních, na kterých jsou umístěny soukromé terasy pro rezidenční byty, umístěné v nejvyšších podlaží, dále komunitní zahrádky pro obyvatele vnitrobloku a velkou část zaujímá extenzivní zelená střecha doplněna fotovoltaickými panely pro čerpání solární energie.

## ABSTRACT

The diploma thesis deals with the design of an apartment block conceptually designed as a carbon-neutral building in Brno. The selected object is a continuation of the pre-diploma project PURE CITY, in which a set of buildings was designed as part of the urban study, which dealt with the issue of NET ZERO within the urban and social scale.

The demarcated area is located in the cadastral area of Starý Lískovec on Jihlavská street near the new Západní Brána (West Gate) stop and not far from the campus of the Bohunice Faculty Hospital.

The NET ZERO concept deals with sustainability and the effort to achieve a neutral balance of carbon footprints throughout the building's life cycle.

The inner block is designed as a set of 8 housing sectors. The inner space of the park-like courtyard is used for staying and relaxing and is a completely private space for the residents of the block.

The building in the corner parts reaches up to 7 above-ground floors, thus responding to the orientation to the cardinal points. In terms of shape, it prescribes a rational rectangular shape from the north side, but on the south side, the facade is slanted, as it was necessary to give way to the ongoing existing communication.

The apartments are designed in several categories and mainly aim at the density of the population. The apartments are complemented by spacious balconies, and the apartments on the ground floor have terraces located at the street line, which demarcate public and private space with a double barrier and height difference. The height difference thus also responds to the descending terrain, which reaches a height difference of up to 3.5 m on the southern side.

On the ground floors in direct contact with the street line, active parterres with smaller shops or services are designed, or WORK and LIVE housing units, which combine work environments, such as studios, with living space. These spaces are designed over 2 above-ground floors in the style of a loft apartment.

The roof plane is designed as flat roofs in several height levels, on which are located private terraces for residential apartments, located on the highest floors, as well as community gardens for residents of the inner block, and a large part is occupied by an extensive green roof supplemented by photovoltaic panels for pumping solar energy.

## KLÍČOVÁ SLOVA

NetZero, Brno, uhlíkově neutrální bydlení v Brně, životní prostředí, trvale udržitelná výstavba, obnovitelné zdroje, Work and Live, CLT panely, recyklovaný beton, stínící lamelový systém

## KEYWORDS

NetZero, Brno, carbon neutral living in Brno, environment, sustainable construction, renewable resources, Work and Live, CLT panels, recycled concrete, shading lamella system

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

### Citace tištěné práce:

THUNOVÁ, Nicola Vanesa. NetZero – uhlíkově neutrální bydlení v Brně. Brno, 2024. Dostupné také z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/157314>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav architektury. Vedoucí práce Michal Sedláček.

### Citace elektronického zdroje:

THUNOVÁ, Nicola Vanesa. NetZero – uhlíkově neutrální bydlení v Brně [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-05-17]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/157314>. 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(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17.05.2024

---

Bc. Nicola Vanesa Thunová  
autor práce

## PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu práce Prof. Ing arch. Michalu Sedláčkovi za jedinečný a vstřícný přístup, zápal pro dané téma, ochotu spolupracovat a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

V Brně dne 17.05.2024

---

Bc. Nicola Vanesa Thunová  
autor práce



## ZADÁNÍ PRO ZPRACOVÁNÍ

### CÍLE NÁVRHU

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 minibytů a související vybavenosti. Součástí DP bude návrh veřejných prostranství. Před diplomová práce bude pojata jako urbanistická studie vybrané lokality a diplomová práce jako architektonická studie budovy/budov.

### 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 CO<sub>2</sub>. 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.

## ZÁKLADNÍ INFORMACE

NÁZEV PRÁCE:	Net Zero – uhlíkově neutrální bydlení v Brně
URBANISTICKÁ STUDIE:	PURE CITY
NÁVRH:	Bytový vnitroblok
MĚSTO:	Brno
KRAJ:	Jihomoravský kraj
MĚSTSKÁ ČÁST:	Starý Lískovec
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ:	Starý Lískovec
VÝMĚRA ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ:	6 135 m <sup>2</sup>
NADMOŘSKÁ VÝŠKA:	289 m n. m.

## ŠIRŠÍ ÚZEMNÍ VZTAHY

V blízkém okolí řešeného území se nachází komplex nemocnice Bohunice, kampusu soubor budov ve kterém jsou umístěny farmaceutické, IT firmy a jiné další, dále pak sídliště Starý Lískovec s panelákovou zástavbou a dálnice, která se připojuje na hlavní komunikaci Jihlavská, která směřuje do centra města a prochází okolo řešené parcely. U pozemku je nově vybudována zastávka Západní brána včetně nově vybudované podzemní tramvajové linky. Na vedlejších parcelách východně od zastávky jsou zpracovány architektonické studie, které jsou již schválené k realizaci. Na bližší parcele je vyhotoven projekt Soubor staveb Západní brána od Free Architects a projekt Městský blok Belle Rock od Pelčák a partner architekti.

## VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Ateliérová práce zpracovává plochu západně od zastávky Západní brána. Jedná se o téměř nezastavěné území. Ve jihozápadním výčnělku parcely je umístěná dvojice budov pro správu inženýrských sítí. Právě tímto úsekem prochází soubor sítí a to včetně vysokotlakého plynu s ochranným pásmem.

Vymezená plocha je v severní části převážně rovinného charakteru, jižní polovina se pak svažuje směrem dolů a to až o výškový rozdíl 3 m. Kromě několika kusů náletové zelně na jihozápadním okraji pozemku je řešené území zcela pročištěno a připraveno pro novou výstavbu.

V současnosti severozápadní část parcely protíná jeden ze stávajících připojovacích pruhů z dálnice na ulici Jihlavská. Vzhledem k reorganizaci křižovatky však bude tento pruh zcela odstraněn, proto není nutné v rámci projektu s tímto omezením počítat.

Dále se nacházíme na jednom ze tří míst v Brně, kde je možné stavět výškové budovy. Bohužel však přes střed pozemku prochází výseč vzletového koridoru vrtulníků pro FN Bohunice a výška zástavby je zde omezená vůči bezpečnosti

vzdálenosti vzletové hladiny vrtulníků. Tato výšeč se však nevztahuje na dvě místa pozemku v severozápadním a jihovýchodním rohu, kde výškovou budovu postavit lze.

### URBANISTICKÁ KONCEPCE – PURE CITY (PŘEDDIPLOMOVÝ PROJEKT)

Návrh řešeného území vychází z podkladů platného územního plánu a ze zadaného programu Net Zero – Uhlíkově neutrálního bydlení.

Koncepčně jsem k území přistupovala prvotně z hlediska vymezení zastavovaného území tak bylo dodrženo několik principů navrhování, jako například navázat na pokračování stavební čáry, reakce na negativní faktory (hluk, znečištění, vibrace) členění území dle položené pomocné sítě 10x10 m, primární zónování místa nebo funkční návrh pro plochy, které zcela nelze zastavět.

Celé místo jsem rozdělila do 4 různých funkčních ploch dle orientace ke světovým stranám a vlivu hluku. V severní části, která se nachází u rušné ulice Jihlavská a zastávky Západní brána je tedy navrženo veřejné náměstí kulturním, zdravotnickým, sportovním centrem a dalšími službami a především jedna ze dvou výškových budov, která vytváří pomyslnou "bránu" při příjezdu z dálnice a hlavní cesty z Bosonoh směrem do centra.

V jihovýchodní části je umístěno studentské átrium se smíšenými funkcemi budov a druhou výškovou dominantou, tento prostor je veřejný, ale je zpřístupněn pouze průchody mezi budovami pro chodce a cyklisty.

Další zástavba je řešená jako soukromý vnitroblok čistě určen pro bydlení a nakonec je řešen prostor výčnělku s velkým množstvím umístění inženýrských sítí. Toto místo je zcela nemožné zastavět, tudíž je vedle stávajících dvou energetických budov umístěna jedna jednoduchá podélná nízkopodlažní budova sloužící jako energetické centrum pro výrobu, zpracování a úschovu energie pro navrhovanou čtvrť.

Celý relativně racionálně navržený komplex je doplněn umělecky zpracovanou lávkou přes ulici Jihlavská, s dvěma oddělenými zatočenými rampami pro pěší a zvláště pro cyklisty.

Celkový koncepční návrh jsem se snažila zpracovat tak, abych zachovala určitý řád a v rámci možností uklidnila území vedle zpracovaného "divočejšího" návrhu na vedlejší parcele.

## VNITROBLOK – NET ZERO

Soukromý bytový vnitroblok ze souboru staveb navrženém v předdiplomovém projektu Pure City, byl ideální volbou pro zpracování téma NetZero – uhlíkově neutrální bydlení v Brně. Návrh různorodosti bytových prostor a donění funkčního využití stavby.

## ZÁKLADNÍ BILANCE

PLOCHAPOZEMKU:	6 135 m <sup>2</sup>
ZASTAVĚNÁ PLOCHA:	6 135 m <sup>2</sup>
CELKOVÁ PODLAŽNÍ PLOCHA:	36 700 m <sup>2</sup>
OBESTAVĚNÝ PROSTOR:	130 000 m <sup>3</sup>
IPP:	3,71
POČET BYTŮ:	192
POČET OBYVATEL:	807
POČET OBYVATEL/BYT:	4,2
POČET PARKOVACÍCH STÁNÍ:	201

## URBANISTICKÝ KONTEXT

Řešená oblast se nachází v katastrálním území Starý Lískovec a zároveň hraničí s městskými částmi Bohunice a Nový Lískovec.

Jihozápadní část Brna má výbornou dopravní návaznost na dálnici D1 nebo brněnský obchvat E461. Zároveň je tato oblast podpořena sítí městské hromadné dopravy tramvajových, trolejbusových i autobusových linek, které ji propojují s centrem města i s ostatními částmi Brna

## ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Vnitroblok při navrženém náměstí akcentuje hranici klidové a společenského prostředí. Vyvýšené nároží vytváří dominantu objektu, ten je díky širokým vykonzolovaným balkonům členěn horizontálním způsobem. Podporuje tím i průběh uliční čáry, která z jižní strany stoupá k náměstí. V hmotě jsou použity jednoduché světlé materiály pohledového betonu s návazností na prosklenou fasádu soustavy francouzských oken. Balkony jsou doplněny stínícím lamelovým posuvným systémem, který celkový tvar objektu zkompaktní.

## DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Doprava v rámci automobilů je řešena velice omezeně. Jízdní pruhy jsou zde řešeny omezením rychlosti v rámci pěší zóny a vedou pouze okolo bytového vnitrobloku pro obyvatele a zároveň pro návštěvníky mateřské školky, kdy je rodičům umožněno zaparkovat, přivést či vyzvednout dítě a zase odjet. Dále jsou zde řešeny pohotovostní dlážděné plochy, na kterých je možné zastavit, ale pouze na omezenou dobu.

Veškeré zpevněné plochy budou zároveň navrženy jako pojízdné, tyto prostory budou zpřístupněny pouze pro zásobování či pro vozidla záchranných pohotovostních služeb.

Parkování pro obyvatele vnitrobloku je situováno pouze v podzemním garážovém parkování., které je umístěno v 2. PP a v 3. PP. Tato podzemní parkování mají z bezpečnostního hlediska navrženy dva vjezdy. První vjezd se nachází na jižní straně objektu, přístupný z úrovně 1. PP. Druhý vjezd se nachází v severní části objektu, přístupný z úrovně 1. NP.

S ohledem na koncept NetZero je však preferovaná doprava MHD, kdy v přímém dosahu se nachází tramvajová zastávka Západní Brána, dále je upřednostněn pohyb pro pěší a cyklisty, kteří mají možnost si své jízdní kolo bezpečně uschovat.

## KONCEPT NÁVRHU

### 1. HMOTOVÉ ŘEŠENÍ

Hmota v základu vychází z pravouhlého tvaru kostky s vnitřním atriovým prostorem. Jižní strana budovy je zkosená a

ustupuje stávající pozemní komunikaci. Aby hmota nebyla příliš fádni a monotónní, jsou nároží o několik pater navýšena a střešní plocha celého objektu je tak rozehraná ve více podlažních úrovních. Na vnější fasádě jsou dále navrženy široké vykonzolované balkonové konstrukce, které zdůrazní horizontální členění objektu.

## 2. FUNKČNÍ ŘEŠENÍ

Ačkoli je objekt určen především výhradně pro bydlení, jsou zde navrženy další atributy, které obohacují funkční rozmanitost objektu. Jsou to loftové byty konceptu Work and Live, který kombinuje pracovní prostředí s plochou pro bydlení, tyto jednotky jsou umístěny na severní straně objektu v přízemním podlaží s přímým přístupem z prostoru náměstí. Dále je zde využita možnost aktivního parteru, ať už služeb nebo obchodu. Prostory jsou umístěny v přízemí, které je v přímém kontaktu s ulicí a v případě umístění klasického bytu, by zde nebylo zajištěno dostatečné soukromí.

Kromě technických, skladovacích prostor a podzemních garážových parkování, je uvnitř vnitrobloku navržen oddechový prostor s parkovou úpravou pro obyvatele bloku. Díky praktické úpravě si prostor zachová příjemný pohled a bude zajištěn čistější vzduch. Na střešních rovinách objektu jsou umístěny soukromé terasy, plochy zelené střechy s umístěnými fotovoltaickými panely a také komunitní zahrádky, které můžou obyvatele využívat. Komunitní zahrádky jsou umístěny taky, aby pohledově nebo případným zápachem neobtěžovaly.

## 3. OSLUNĚNÍ

### - Orientace ke světovým stranám

Vnitroblok je racionálně orientovaný sever – jih – východ – západ, bylo tedy nutné dbát na dispoziční řešení objektu, především s prostory (byty) orientované pouze na severní stranu a také na práci s hmotou s ohledem na to jak bude vrhat stín do okolí.

### - Proslunění a stínění

Všechny schodišťové prostory bytových sekcí jsou doplněny světlovodem umístěným za výtahovou šachtou, vzhledem umístění komunikačního jádra uprostřed dispozice, je tímto způsobem světlík jediným možným přísunem denního světla do schodišťových prostor.

Plochy přímo osluněné mají na balkonové konstrukci navržen systém stínících posuvných dřevěných lamel, uživatel si tak sám určí vyhovující přísun denního světla.

Prostory orientované na severní stranu jsou alespoň urbanistickým zásahem podpořeny světlem z odrazových ploch protějších budov.

## 4. ENERGETICKÉ ŘEŠENÍ

### - Využití solární energie

Na střešní ploše 1300 m<sup>2</sup> budou v kombinaci se zelenou extenzivní střechou umístěny fotovoltaické panely. Tímto způsobem docílíme toho, že budeme schopni shromažďovat získanou solární energii a díky zatravněné ploše nepřehříváme na prostor a dokážeme lépe pracovat se srážkovou vodou.

### - Využití tepelných čerpadel

Hluboká úroveň základů poslouží i jako cesta pro využití tepelných čerpadel. Tepelné čerpadlo země – voda tak bude jedním z obnovitelných zdrojů využívaných v navrženém uhlíkově neutrálním objektu.

### - Rekuperace vzduchu

Nucená výměna vzduchu v objektu je zcela nezbytnou součástí. Tímto způsobem se vyhneme zbytečnému větrání vnitřních prostor a tím pádem snížíme energii na požadované topení či ochlazování. Kromě energetického hlediska zamezujeme tímto vniknutí případného zápachu, či vniknutí alergenních částic

### - Nakládání s dešťovou vodou

Je navrženo shromažďování dešťových vod jak z střešních rovin, tak i z okolních ploch do vodních nádrží v objektu. Tato voda bude primárně sloužit pro závlahu zelených ploch. V případě přebytku, bude voda využita v rámci domovního řadu pro splachování.

### - Využití šedých vod

S šedými vody bude nakládáno dvěma způsoby. Prvním je využití odtokové šedé vody při sprchování. Teplá voda protéká přes soustavu trubek, kterými protéká voda čistá, tímto způsobem alespoň v malém množství vodu předehřejeme a ušetříme část energie na ohřev.

V další fázi využijeme přečištěnou šedou vodu pro splachování.

## 5. VYUŽITÍ ZELENĚ

Vzhledem k 100 % zastavění místa stavby bylo nutné kromě okolní zeleně pracovat s konstrukčními řešeními umístění zeleně do objektu. Zelené ploché střechy jsou v místech navržených stromů navrženy o vyšší množství zeminy pro

dostatečný přísun živin pro stromy a možnost růstu – tímto bodovým způsobem umístění množství zeminy tak příliš nezatežujeme celou střešní konstrukci.

Dále jsou prostory a především balkony navrženy dostatečně prostorně aby zde byla možnost umístění rozměrných květináčů či zvýšených pěstebních záhonů.

## 6. KONCEPT NET ZERO

Koncept NET ZERO se zabývá udržitelností a snahou o dosažení neutrální bilance uhlíkových stop v celém životním cyklu budovy.

Pro dosažení neutrálních bilancí bylo nutné při navrhování zohlednit několik témat od konstrukčního řešení stavby po funkční rozmanitost využití objektu. Propojení sociální a technologické sféry je tedy jedním ze stěžejních bodů pro dosažení takového návrhu.

### - Trvale udržitelná výstavba

Pro zajištění uhlíkové neutrality je třeba dbát i na konstrukční řešení konstrukce. Modulární systémy, recyklovatelné materiály, či demontovatelné konstrukce.

### - Materiálové řešení

Využity jsou dřevěné prvky, či konstrukce z CLT panelů, dále recyklovatelný beton nebo recyklované sklo.

### - Orientace ke světovým stranám

V rámci konceptu NetZero objekt pracuje s orientací ke světovým stranám, využití sběru solární energie, nebo stínícím systémem bytových prostor.

### - Energie – využití obnovitelných zdrojů

Využívání solární energie, tepelných čerpadel, podpoření vnitřního klimatu rekuperací vzduchu.

### - Hospodaření s vodou

Je navrženo shromažďování dešťových vod jak z střešních rovin, tak i z okolních ploch do vodních nádrží v objektu. Tato voda bude primárně sloužit pro závlahu zelených ploch. V případě přebytku, bude voda využita v rámci domovního řadu pro splachování.

### - Využití šedých vod

S šedými vodami bude nakládáno dvěma způsoby. Prvním je využití odtokové šedé vody při sprchování. Teplá voda protéká přes soustavu trubek, kterými protéká voda čistá, tímto způsobem alespoň v malém množství vodu předehřejeme a ušetříme část energie na ohřev.

V další fázi využijeme přečištěnou šedou vodu pro splachování.

### - Hustota obydlí

Projekt se snaží o dosažení o maximální možné hustoty obydlí v prostředí konceptu 15ti minutového města. Tímto způsobem předcházíme tvorbě uhlíkové stopy.

### - Široká škála bytových kategorií

Pro šanci zabydlení celého objektu je nutné přizpůsobit nabídku k poptávce. Proto je nutné mít velkou rozmanitost bytů, aby byly prostory zcela zaplněny.

### - Funkční rozmanitost

Ačkoli je objekt určen především výhradně pro bydlení, jsou zde navrženy další atributy, které obohacují funkční rozmanitost objektu. Jsou to loftové byty konceptu Work and Live, který kombinuje pracovní prostředí s plochou pro bydlení, tyto jednotky jsou umístěny na severní straně objektu v přízemním podlaží s přímým přístupem z prostoru náměstí. Dále je zde využita možnost aktivního parteru, ať už služeb nebo obchodu. Prostory jsou umístěny v přízemí, které je v přímém kontaktu s ulicí a v případě umístění klasického bytu, by zde nebylo zajištěno dostatečné soukromí.

Kromě technických, skladovacích prostor a podzemních garážových parkování, je uvnitř vnitrobloku navržen oddechový prostor s parkovou úpravou pro obyvatele bloku. Díky praktické úpravě si prostor zachová příjemný pohled a bude zajištěn čistější vzduch. Na střešních rovinách objektu jsou umístěny soukromé terasy, plochy zelené střechy s umístěnými fotovoltaickými panely a také komunitní zahrádky, které mohou obyvatelé využívat. Komunitní zahrádky jsou umístěny taky, aby pohledově nebo případným zápachem neobtěžovaly.

## DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

### 1. ROZDĚLENÍ BYTOVÝCH SEKČÍ

Vnitroblok je rozdělen do osmi bytových sekcí. Členění vyplynulo racionálního rozdělení bytové sekce 16 x 20 m a nárožních bytových sekcí. Typický bytový sektor 16 x 20 m se v objektu vnitrobloku propisuje celkem čtyřikrát, ke každé nárožní sekci se pak muselo v rámci dispozičního řešení přistupovat individuálně.

## 2. SEKCE V3

Typický bytový sektor, s přístupem z přízemního podlaží disponuje bezbariérovým přístupem, zvětráním, zádveřím s umístěnými domovními schránkami, bytovým komunikačním jádrem a úschovnými prostory. Každému nadzemnímu podlaží náleží 4 bytové jednotky o několika kategoriích – 1+kk, 2+1 a dvě jednotky 4+kk. Každý byt má vlastní koupelnu, obývací prostor a prostorný balkon.

## 3. SEKCE V4

Nárožní bytová sekce umístěna u náměstí Západní Brána. Kromě bytových jednotek nadzemních podlaží má využití přízemní podlaží jako hlavní vstup do objektu, aktivní parter s obchody a koncept loftových bytů Work and Live. Z tohoto sektoru je zajištěn i přístup na střešní plochu, kde jsou umístěny komunitní zahrádky. V posledním 7. NP je navržen rezidenční byt s prostornou soukromou střešní terasou.

## 4. 1. PP

V daném podlaží se nacházejí především sklepní prostory, technické místnosti, na jižní části objektu, je zde umístěn i aktivní parter. Z 1. PP se především lze dostat do prostor pobytového vnitrobloku. Dané podlaží slouží také jako hranice mezi podzemním parkovacím prostorem a nadzemními podlažími.

## 5. 2. PP – 3. PP (PODZEMNÍ PARKOVÁNÍ)

Parkování pro obyvatele vnitrobloku je situováno pouze v podzemním garážovém parkování, které je umístěno v 2. PP a v 3. PP. Tato podzemní parkování mají z bezpečnostního hlediska navrženy dva vjezdy. První vjezd se nachází na jižní straně objektu, přístupný z úrovně 1. PP. Druhý vjezd se nachází v severní části objektu, přístupný z úrovně 1. NP.

S ohledem na koncept NetZero je však preferovaná doprava MHD, kdy v přímém dosahu se nachází tramvajová zastávka Západní Brána, dále je upřednostněn pohyb pro pěší a cyklisty, kteří mají možnost si své jízdni kolo bezpečně uschovat.

## KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Hybridní návrh konstrukčního řešení - kombinace skeletového a stěnového systému.

Betonová skeletová konstrukce je umístěna v 2. PP a 3. PP jako konstrukce pro spodní stavbu a založení objektu. Je umístěna na celé zastavěné ploše a přenáší zatížení horní stavby.

Dělicí stropní konstrukce mezi 1. PP a 2. PP tvoří hranici mezi nosnou skeletovou a stěnovou konstrukcí. Stěnový systém zasahuje po obvodu objektu, uprostřed vzniká vnitroblokové atrium.

### - Skeletový nosný systém

Skeletový betonový nosný systém je umístěn v prostorech 2. PP a 3. PP. Zde bylo nutné zvolit tento systém z důvodu překonání rozponů nosných konstrukcí a uvolnění prostoru pro možnost parkovacího stání.

Betonové sloupy jsou uloženy na nosných patkách a přenášejí zatížení celé konstrukce.

### - Stěnový nosný systém

Stěnový systém je navržen jako příčný, na které bude uložena svislá betonová konstrukce tak, aby bylo možné podélně umístit velkoformátová francouzská okna a byla zajištěna dostatečná tuhost konstrukce objektu.

### - Vodorovný nosný systém

Stropní konstrukce je navržena jako betonová monolitická pro zajištění dostatečné tuhosti konstrukce při využití svislých konstrukcí z CLT panelů.

Dvoumetrové balkony budou konzolovitě vyloženy železobetonovou konstrukcí, tepelné mosty budou přerušeny pomocí isokorbu v místě styku se stropní konstrukcí.

### - Nenosný svislý systém

Nenosné stěny budou tvořeny z nenosných CLT panelů. Budou využity různé šířky v rámci typu prostoru.

## MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

Využity jsou dřevěné prvky, či konstrukce z CLT panelů, dále recyklovatelný beton nebo recyklované sklo pro prosklené plochy fasád, které zajišťují dostatečné prosvětlení a proslunění prostor.

## POŽÁRNÍ BEZPEČNOST OBJEKTU

V současné době, s ohledem na požadavky dnešní platné české normy ČSN 7308 Požární bezpečnost staveb, není možné navrhovaný objekt realizovat, aniž by si zachoval koncept NetZero výstavby. Vzhledem k využívání dřeva jako hlavního materiálu a objektu vyšším jak 12 m by tudíž byl tento návrh v rozporu se zákonem. Z tohoto hlediska slouží diplomová práce, jako možná vize pro projekt, který by mohl být uskutečněn v případě, že se současná legislativa změní.

Vzhledem k těmto okolnostem, však bylo nutné klást větší důraz na ostatní atributy, které zajistí bezpečný pohyb v objektu v případě požáru.

Každá bytová sekce bude řešena jako samostatný požární úsek s vlastní odvětrávanou chráněnou únikovou cestou typu DP1. Chráněná úniková cesta bude zajišťovat bezpečný únik z budovy, pobytové ploché střechy či z vnitroblokového atria v případě požáru.

Vzhledem k využití dřeva u většiny konstrukčních materiálů v objektu, bylo nutné únikové cesty (schodišťové prostory a chodby) navrhnout jako betonové konstrukce, které zajistí požadavky bezpečného opuštění budovy.

Podzemní podlaží, ve kterém jsou navržena parkovací stání, jsou konstrukčně oddělena jako samostatný požární úsek. Přístupy jsou zajištěny požárními výtahy a uzavřenými chráněnými chodbami s požárními dveřmi.

## ARCHITEKTONICKÝ DETAIL

Jako architektonický detail je zpracován stínící systém umístěný na balkonových konstrukcích. Plochy děrovaných dřevěných lamel jsou na svislo ukotveny do posuvného systému, který je kotven a ukryt do odbendněné kapsy konzolového betonového balkonu. Na spodní části jsou zajištěny proti vyvikláním a povětrnostním vlivům na kolejničích přikotvené k podlaze balkonu. Systém je doplněn skleněným zábradlím na vnitřní straně balkonu.

Posuvné lamely zajišťují stínící plochy i pocit soukromí.