



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ARCHITEKTURY

POLYFUNKČNÍ OBJEKT KRIŽANKE

MULTIPURPOSE BUILDING KRIŽANKE

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A
TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrea Javůrková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. arch. Juraj Dulenčín, Ph.D.

prof. Ing. Jan Pěňčík, Ph.D.

BRNO 2025

OBSAH

- D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
 - D.1 Dokumentace objektu
 - D.1.1 Architektonické – stavební řešení
 - D.1.1.1 Požadavky na objekt a jeho stavební konstrukce
 - D.1.1.2 Řešení požadavků na objekt a jeho stavební konstrukce

D – DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 DOKUMENTACE OBJEKTU

D.1.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.1.1 Požadavky na objekt a jeho stavební konstrukce

a) Popis výchozích podkladů

- Katastrální mapa
- Územní plán
- Geodetické zaměření
-> souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK)
- Stávající sítě technické infrastruktury
- Radonový průzkum
- Hydrogeologický průzkum
- Inženýrsko-geologický průzkum
- Architektonická studie

b) Seznam použitých podkladů pro zpracování, referenční materiály, výpis použitých právních předpisů a norem

LITERATURA

BENEŠ, Petr; SEDLÁKOVÁ, Markéta; RUSINOVÁ, Marie; BENEŠOVÁ, Romana a ŠVECOVÁ, Táňa. Požární bezpečnost staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2021. ISBN 978-80-7623-070-5.

HAZUCHA, Juraj. Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: doporučení pro návrh a stavbu. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4551-0.

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 měřítko 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

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

REMEŠ J., UTÍKALOVÁ I., KACÁLEK P., KALOUSEK L., PETŘÍČEK T. a kol. Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2. aktualizované vydání, Praha Grada, 2014, 248 s., Stavitel.
ISBN 978-80-247-5142-9

Skladby a systémy: vybraná konstrukční řešení z digitální databáze Stavební knihovna DEK.
[Praha]: Stavebniny DEK, 2024. ISBN 978-80-906119-2-5.

ZDAŘILOVÁ, Renata. Bezbariérové užívání staveb. 1. vydání. Vyd. Informační centrum
ČKAIT, 2001, ISBN 978-80-87438-17-6

ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NAŘÍZENÍ VLÁDY A NORMY

Vyhláška č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb (ve znění pozdějších předpisů)
Vyhláška č. 146/2024 Sb. o technických požadavcích na výstavbu

ČSN EN 1997-1 (73 1001) Eurokód 7: Navrhování geodetických konstrukcí
ČSN EN 1991-1-3 ED.2 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části
ČSN 01 3481 Výkresy betonových konstrukcí
ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov
ČSN 73 0605-1 Hydroizolace staveb – povlakové hydroizolace – požadavky na použití asfaltových pásů
ČSN 73 1204 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN 73 4001 Přístupnost a bezbariérové užívání
ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny
ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy
ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
ČSN 74 7208 Lehké obvodové pláště – Průvzdušnost – funkční požadavky a klasifikace

c) Členění objektů podle zatřídění, jejich základní skladba, propojení a značení

Stavební objekty (SO):

SO 01 – Novostavba polyfunkčního objektu (předmětem bakalářské práce)
SO 02 – Přípojka vodovodu
SO 03 – Přípojka splaškové kanalizace
SO 04 – Přípojka vedení nízkého napětí
SO 05 – Přípojka sdělovacího vedení
SO 06 – Vedení veřejného osvětlení
SO 07 – Zpevněné pochozí plochy a oplocení
SO 08 – Stání pro sdílená jízdní kola

Hlavním stavebním objektem je SO 01 Novostavba polyfunkčního objektu, která je pomocí přípojek (SO 02, SO 03, SO 04 a SO 05) připojena na řád technické infrastruktury. Kolem objektu a na nově navržených zpevněných plochách SO 07 je navrženo veřejné osvětlení. SO 06. Jako doplněk prostoru, je zde navrženo stání pro sdílená kola SO 08, které je v Lublani velmi žádané.

d) Požadavky na stavbu nebo funkci zařízení – účel, funkční náplň, popis a základní parametry

Způsob využití:

Stavba občanského vybavení

Účel:

Víceúčelová stavba

Funkční náplň a popis stavby:

Třípodlažní nepodsklepená stavba zahrnuje stravovací zařízení ve formě kavárny a bistra s ohřevem polotovarů v 1.NP pro maximálně 70 a 50 lidí a 3 + 4 zaměstnance. Součástí bistra je i venkovní terasa s maximální kapacitou 25 osob. V dalším podlaží se nachází co-workingový prostor s kuchyňkou, vlastním hygienickým zázemím a různými druhy prostoru pro práci. Prostory jsou určeny pro maximálně 55 osob. V posledním podlaží se nachází jógové studio pro 60 lidí a 4 zaměstnance a výstavní prostory pro maximálně 60 osob. Výstavní prostory jsou určeny k pronájmu nebo jako doplňkový sál ke studiu jógy. Celý objekt je bezbariérový. Jednotlivé prostory jsou funkčně odděleny a lze je využívat samostatně. Celková kapacita objektu je 332 osob, kde jsou zahrnuti i zaměstnanci. Technické zázemí je ve strojovně v 1.NP odkud se energie rozvádí do celého objektu.

Navrhované parametry stavby SO 01 Novostavba polyfunkčního objektu:

Celková plocha pozemku:	5 133,03 m ²
Zastavěná plocha:	1 452,79 m ²
Obestavěný prostor:	10 050,52 m ³
Podlahová plocha (celkem):	2397,55 m ²
Počet podzemních podlaží:	0
Počet nadzemních podlaží:	3 (1.NP, 2.NP, 3.NP)
Výška stavby:	Koruna atiky = + 12,050 m
Hloubka stavby:	Úroveň základové spáry = - 1,400 m

e) Požadavky na architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a konstrukční řešení

Předmětem bakalářské práce a hlavním stavební objektem je SO 01 Novostavba polyfunkčního objektu.

Objekt by měl reagovat na uliční čáru, držet se maximální výšky tří podlaží, aby nepřevyšoval okolní zástavbu. Tvarové řešení by mělo reagovat na pohyb lidí a místo stavby. Parcela by se měla více zazelenat a nebýt tzv. „grey structure“ jako byla doted. Objekt by měl splňovat odstupové vzdálenosti od okolní zástavby a nestínit okna obytných budov. Obecně by se mělo jednat o objekt určený veřejnosti, kde se mohou scházet, jelikož něco takového v okolí chybí. Měl by zajišťovat tepelnou pohodu, dostatek světla, bezbariérovost a variabilnost prostoru. Prostory interiéru by bylo vhodné propojit s exteriérem.

f) Požadavky na výkon a výstup stavby, objektu nebo zařízení, parametry: kapacitní údaje, základní technické a výkonové parametry (obestavěný prostor, zastavěná plocha, počet osob, počet měrných jednotek výroby za čas nebo cyklus, objemy zadržovaných vod, délky úprav, kapacity úprav, délky potrubí, průměry apod.)

Navrhované parametry stavby SO 01 Novostavba polyfunkčního objektu:

Celková plocha pozemku:	5 133,03 m ²
Zastavěná plocha:	1 452,79 m ²
Celková kapacita osob:	332 osob
Obestavěný prostor:	10 050,52 m ³
Podlahová plocha (celkem):	2397,55 m ²
Objemy zadržovaných vod:	26,14 l/s

Pro délky a typy potrubí v objektu i délky a průměry přípojek na stávající řád technické infrastruktury, musí vzniknout samostatná dokumentace, která není v rozsahu bakalářské práce.

g) Klimatické podmínky pro staveniště a stavbu – zejména výpočtové parametry venkovního vzduchu (zima, léto)

Staveniště se nachází v Lublani, hlavním městě Slovinska. Je to oblast, která vykazuje výrazné sezónní změny, kvůli změnám ročních období. Je nezbytné zajistit, aby byla stavba odolná vůči extrémním teplotám, větru a vlhkosti. Tyto podmínky můžeme splnit vhodnou tepelnou izolací, aby bylo zajištěno minimálním tepelných ztrát v zimě a optimalizaci podmínek v létě. Dále pak vhodnou ventilací a klimatizací prostorů. V neposlední řadě ochránit prostory před nadměrnou vlhkostí.

Průměrná roční teplota:	15 °C
Nejchladnější měsíc (leden):	průměrná teplota 2 °C
Nejteplejší měsíc (červenec):	průměrná teplota 26 °C
Roční úhrn srážek:	přibližně 1 405 mm
Nejvíce srážek (září):	průměrně 145 mm
Nejméně srážek (leden):	průměrně 66 mm
Průměrný počet hodin slunečního svitu denně:	4,5 h

ZIMA

Minimální teplota venkovního vzduchu (výpočtová):	-10 °C
Rychlost větru v zimním období:	6 m/s
Relativní vlhkost vzduchu:	85 %

LÉTO

Minimální teplota venkovního vzduchu (výpočtová):	35 °C
Rychlost větru v zimním období:	4 m/s
Relativní vlhkost vzduchu:	60 %

h) Bilance stavby nebo zařízení (počet osob, měrných jednotek, vstupy a výstupy, tepelné ztráty či zisky apod.)

Kavárna:	375 m ² -> 70 osob + 3 zaměstnanci
Bistro (interiér):	225 m ² -> 50 osob + 4 zaměstnanci
Bistro (exteriér):	130 m ² -> 25 osob
Co-workingový prostor:	450 m ² -> 55 osob + 1 zaměstnanec
Jógové studio:	320 m ² -> 60 osob + 4 zaměstnanci
Výstavní prostory:	300 m ² -> 60 osob
Celkem:	maximálně 332 osob v objektu

Tepelné ztráty větráním Q_v :	83 963 W
Externí tepelné zisky Q_{slunce} :	134 784 W
Odtok dešťové vody:	max. 26,14 l/s
Spotřeba betonu:	2 597 m ³

i) Požadavky na stavební fyziku

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně. Doporučené normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$.

Podlaha na zemině:	$\leq 0,30 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Strop s podlahou nad venkovním prostorem:	$\leq 0,16 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině:	$\leq 0,60 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Obvodové stěny (těžké):	$\leq 0,25 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Střecha plochá:	$\leq 0,16 \text{ Wm}^2/\text{K}$

j) Požadavky na efektivní hospodaření s energiemi

Pro efektivní hospodaření s energiemi je potřebné dobře zvolit orientaci stavby ke světovým stranám a materiály pro výstavbu. Zejména kvalitní tepelnou izolace pro obvodové konstrukce, dobře vyřešit detaily napojení konstrukcí, aby nevznikaly tepelné mosty. Dále pak zvolit kvalitnější okna a dveře s izolačními trojskly a těsněním. Optimalizovat technické systémy jako je vytápění a chlazení (kondenzační kotle, tepelná čerpadla, rekuperace), LED osvětlení s řízením denního světla. V neposlední řadě také využití obnovitelných zdrojů formou fotovoltaických panelů, nebo solární termické systémy pro ohřev vody.

k) Provozní režim stavby nebo zařízení – trvalý, občasný, nepřerušovaný

Kavárna:	trvalý provozní režim	8–22 h (mimo neděle)
Bistro (interiér):	trvalý provozní režim	11–22 h (mimo neděle)
Co-workingový prostor:	trvalý provozní režim	7–22 h
Jógové studio:	trvalý provozní režim	8–18 h (mimo neděle)
Výstavní prostory:	občasný provozní režim	

l) Návrhová životnost stavby, rozhodujících konstrukcí a technologií, požadavky na kontroly a údržbu stavby ovlivňující její životnost, údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Očekávaná doba životnosti hlavní nosné konstrukce je 50–100 let (betonové konstrukce). Pro železobetonové konstrukce je využíván beton třídy C 25/30. Sádkartonové příčky mají životnost 20–50 let. Technologická zařízení mají předpokládanou životnost 20–25 let. Správnou údržbou a pravidelnými revizemi lze prodloužit životnost staveb a snižuje se i riziko poruch.

m) Požadavky na netradiční technologické postupy a zvláštní požadavky na provádění a jakost navržených konstrukcí

Budova využívá tepelné čerpadlo země-voda k vytápění a ohřevu vody. Je nutné dobře zvolit lokaci geotermálních vrtů, podle typu zeminy, která velmi ovlivňuje efektivitu tepelného čerpadla. Obvykle jsou vrty hluboké 50–150 m, vše závisí na tepelných ztrátách budovy.

Elektromechanické lamely jako stínící systém lehkého obvodového pláště zajišťují tepelnou pohodu uvnitř objektu. Systém dělen na segmenty a ovladatelný z interiéru. Celá konstrukce lamel je upevněna pomocí chemických kotev do železobetonových konstrukcí.

Na objektu je navržena extenzivní zelená střecha. Tyto typy zelených střech nejsou náročné na údržbu a nezatěžují tolik svou hmotností střešní plášť. Je však potřebné dobře připravit podkladní vrstvu hydroizolace předtím, než se budou pokládat filtrační a drenážní vrstvy a následně substrát. Zmiňovaná hydroizolace ve formě modifikovaného asfaltového pásu musí být odolná proti prorůstání kořínků a mít přiložený FLL certifikát.

Zelené střechy obecně zlepšují mikroklima okolí a vsakují vodu. V navrhovaném objektu bude zbývající množství dešťové vody, které nebylo vsáknuté do zeleně, odvedeno vpustmi do svodů a následně do retenčních nádrží pro využití na závlahu okolní zeleně.

n) Požadavky ochrany životního prostředí

Nejsou nutné žádné požadavky životního prostředí.

o) Požadavky závazných stanovisek dotčených orgánů, limity stanovené pro místo a provoz

Pro stavbu nejsou vydávána žádná rozhodnutí o povolení výjimky. Pro vybraný stavební pozemek nebyly vydány žádné podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

p) Požadavky na řešení přístupnosti objektu, se specifikací částí objektu, které podléhají požadavkům na přístupnost, včetně dopadů předčasného užívání a zkušebního provozu a vlivu objektu na okolí

Navrhovaný objekt splňuje požadavky bezbariérového užívání stavby, které jsou v souladu s normou ČSN 73 4001: Přístupnost a bezbariérové užívání, která vychází a nahrazuje zaniklou vyhlášku č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. Přístup do objektů je řešen bezbariérově. Vedle objektu se nachází dvě označená parkovací stání pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Do objektů je umístěna bezbariérová a rovněž evakuační výtahová jednotka. V objektu jsou navrženy bezbariérové toalety i sprchy se šířkou dveří 900 mm. Je zajištěn manipulační prostor průměru 1 500 mm. Případné změny výšek nepřekračují 2 cm. Není uvažováno s předčasným ani zkušebním provozem stavby před dokončením stavby. Na stavenišťě nebude bezbariérový přístup.

q) Stanovení hodnot geometrických a kvalitativních vlastností stavebních prvků a konstrukcí a stavebních výrobků (tepelněizolační, zvukoizolační, světelně technické, pevnostní apod.)

Pro efektivní hospodaření s energiemi je potřebné dobře zvolit orientaci stavby ke světovým stranám a materiály pro výstavbu. Zejména kvalitní tepelnou izolace pro obvodové konstrukce a dobře vyřešit detaily napojení konstrukcí, aby nevznikaly tepelné mosty. V našem případě je tepelná izolace řešena fasádními deskami z minerální vlny tl. 160 mm s podélnou orientací vláken, $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$. Součinitel prostupu tepla je stanoven hodnotou $U = 0,25 \text{ W} \cdot \text{m}^2/\text{K}$, což vyhovuje doporučeným hodnotám pro těžké vnější stěny.

Aby nevznikal tepelný most v oblasti lehkého obvodového pláště, jsou zde vloženy desky tepelné izolace z tuhé pěny na bázi polyisokyanurátu (PIR). Tento materiál není náchylný na vlhkost a má vysokou pevnost v tlaku.

Střešní konstrukce je izolována tepelnou izolací z extrudovaného polystyrenu (XPS), také s vysokou pevností, $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$. Zde je navržena tloušťka 260 mm, aby byly splněny doporučené hodnoty pro ploché střechy. V našem případě se jedná o součinitel prostupu tepla $U = 0,15 \text{ W} \cdot \text{m}^2/\text{K}$, což splňuje požadavky na ploché střechy. V interiérových podlahách mezi dvěma vytápěnými prostory jsou navrženy izolační desky s uzavřenou povrchovou strukturou pro zamezení přenosu kročejového hluku.

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{in} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně. Doporučené normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{\text{N},20}$ použity pro tento návrh.

Podlaha na zemině:	$\leq 0,30 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Strop s podlahou nad venkovním prostorem:	$\leq 0,16 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině:	$\leq 0,60 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Obvodové stěny (těžké):	$\leq 0,25 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Střecha plochá:	$\leq 0,16 \text{ Wm}^2/\text{K}$

Pro optimálnější izolační vlastnosti je pak vhodné zvolit kvalitnější výplně otvorů s izolačními trojskly, kdy v tomto návrhu byly použity skleněné výplně s $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

r) Změny a úpravy stavby, bourání, dekonstrukce, demontáž: dopady na okolí, preventivní a ochranná opatření při nakládání s azbestem a dalšími nebezpečnými odpady a látkami, odhad využitelných materiálů apod.

V budoucnu nejsou plánovány žádné přístavby k objektu. Již však tento návrh pracoval s ideou budoucího propojení řešené parcely se sousedním parkem, vedle divadla Křižanke. To by nemělo mít negativní dopad na okolí. Naopak to pomůže mikroklimatu, díky další vzrostlé zeleni.

Interiéry jsou navrženy jako flexibilní, s dělící příčkami, které tvoří a mění prostor podle potřeb uživatelů.

Pokud bys došlo ke zbourání objektu, bude se muset provést demolice strojově. Vestavěný nábytek v interiéru bude moci být demontován a znovu postaven na jiném místě. Při demolici se bude muset zajistit ochrana pracovníků i veřejnosti užitím ochranných pomůcek či varovných značek a výstrah. Zejména pracovníci budou muset obdržet ochranné oděvy, respirátory, ochranné brýle a další pomůcky jako preventivní opatření proti nebezpečným látkám jako je olovo, rtuť či toxické chemikálie.

s) Vnější prostředí a zdroje (vstupy) pro objekt (kategorie, kapacity, podmínky a omezení – zejména ochrana před pronikáním radonu z podloží, před bludnými proudy a korozi, před technickou i přírodní seizmicitou, před agresivní a tlakovou podzemní vodou, vlhkostí, před hlukem a ostatními účinky – vliv poddolování, plyny (zejména výskyt metanu) apod.)

Pro zajištění bezpečnosti a dlouhověkosti stavby byly provedeny geologické a geotechnické průzkumy pro detekci radonu, který má nízké hladiny.

Dále proti korozi, která může negativně ovlivnit nosnost a bezpečnost konstrukcí, budou použity protikorozní nátěry.

Hladina podzemí vody se nachází hluboko pod základovou konstrukcí. Na podkladní beton je natavena parotěsná zábrana proti zemní vlhkosti.

Řešené území se nenachází v seizmické oblasti ani v oblasti, kde mohou nastat sesuvy půdy vlivem poddolování.

t) Požadavky na ochranu proti hluku a vibracím z provozu stavby nebo zařízení

Zdrojem hluku může být nějaká neočekávaná stavební činnost (vrtání, bourání, ...). Jedná se ale primárně dopravu v okolí a technologická zařízení v budově (klimatizace, vzduchotechnika, rekuperace). Vnější hluku nesmí být překročen v okolí stavby, aby nedošlo k nadměrnému rušení uživatelů objektu. Vzhledem k funkci objektu jsme se soustředili na denní hodnoty povoleného hluku. Kdy maximální povolený vnitřní hluk v kancelářských prostorech je 40–50 dB, aby nebyl ovlivněn pracovní výkon. Tepelné čerpadlo, které se nachází ve strojovně v 1.NP, má hladinu akustického výkonu 70 dB. Z tohoto důvodu je umístěno mimo kancelářské prostory. Součástí všech podlah v interiéru je akustická izolace s uzavřenou povrchovou strukturou pro zamezení přenosu kročejového hluku. Celý návrh je v souladu s ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí.

u) Požadavky požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení vychází z požadavků stanovených vyhláškou č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb. Stavba je rozdělena na požární úseky a je určena požární odolnost jednotlivých konstrukcí. Samostatnými požárními úseky jsou schodiště a výtahová šachta. Reakce na oheň jednotlivých konstrukcí jsou klasifikovány ČSN EN 13 501-1 +A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň. Požární uzávěry mají klasifikační stupnici požární odolnosti na 15, 30, 45, 60 nebo 90 minut. Všechny evakuační trasy mají dostatečnou šířku a tvoří nejkratší cestu úniku na shromažďovací prostor před objektem. Ten je vyznačený na evakuačním plánech. Pro každý objekt jsou vypracovávány evakuační plány umístěné v interiéru. V objektu se nachází požární signalizace a detekce kouře. Objekt je vybaven hydranty a sprinklery, které procházejí pravidelnou revizí. Samostatná dokumentace a detailní požárně bezpečnostní řešení není v rozsahu bakalářské práce.

v) Požadavky na výrobky

Jedná se o specifikace a vlastnosti jednotlivých materiálů, které budou použity na stavbě. Požadavky na výrobky v rámci stavebního projektu jsou kladeny na kvalitativní a technické vlastnosti materiálů a zařízení, které musí splňovat normy a certifikace. To zahrnuje požadavky na pevnost, tepelnou, akustickou a požární odolnost, bezpečnostní a ekologické vlastnosti, stejně jako na životnost a udržitelnost výrobků. Každý výrobek by měl být schválen a testován pro konkrétní podmínky stavby, aby byl zajištěn dlouhodobý a bezpečný provoz stavby.

D.1.1.2 Řešení požadavků na objekt

a) Objekty stavby – objektová soustava, značení, návaznost a propojení

Stavba zahrnuje stavební objekty (SO) a provozní soubory (PS). Hlavním stavebním objektem je SO 01 Novostavba polyfunkčního objektu, která bude připojena na stávající řád technické infrastruktury pomocí nově navržené přípojky vodovodu (SO 02), přípojky splaškové kanalizace (SO 03), přípojky vedení nízkého napětí (SO 04) a přípojky sdělovacího vedení (SO 05).

Stavební objekty (SO):

- SO 01 – Novostavba polyfunkčního objektu (předmětem bakalářské práce)
- SO 02 – Přípojka vodovodu
- SO 03 – Přípojka splaškové kanalizace
- SO 04 – Přípojka vedení nízkého napětí
- SO 05 – Přípojka sdělovacího vedení
- SO 06 – Vedení veřejného osvětlení
- SO 07 – Zpevněné pochozí plochy a oplocení
- SO 08 – Stání pro sdílená jízdní kola

Provozní soubory (PS):

- PS 01 – Strojovna
- PS 02 – Vzduchotechnika
- PS 03 – Rekuperace
- PS 04 – Vedení elektrické energie

Objekt je dělen na tři podlaží a podle toho jsou jednotlivé místnosti značeny. V první nadzemní podlaží se nachází bistro. Ve výkresové dokumentaci, počátek čísla místnosti náležících k této části objektu, obsahuje 1.01. Dále se zde nachází kavárna (1.02). Druhé nadzemní podlaží je určeno co-workingovému prostoru (2.01). V nejvyšším podlaží se nacházejí výstavní prostory (3.01) a jógové studio (3.02). Společné prostory jako je výtah, schodišťový prostor, strojovna a chodby mají značení navazující na značení v daném podlaží. Číslováním jsou považovány za jednu skupinu.

b) Celkové provozní řešení stavby, technologie provozu nebo výroby; dispoziční řešení, technické a bezpečnostní parametry – popis a výpočet

Budova je navržena jako polyfunkční třípodlažní nepodsklepený objekt. Jednotlivé funkce objektu se navzájem doplňují a působí jako celek. Provozně jsou však odděleny a lze tedy, aby jejich provozní režimy byly zcela odlišné. Hlavní vstupy do objektu v 1.NP jsou situovány ze západní a východní strany. Do vyšších podlaží je možnost se dostat po exteriérovém schodišti nebo interiérovým schodištěm či výtahem. Prostory jsou výhradně ve formě open space s různými druhy sedacího nábytku. Prostory ve 2.NP a 3.NP jsou členěny pomocí dělicích příček, které vytvářejí flexibilitu prostoru. Každý z výše zmíněných prostorů má navrženo vlastní hygienické zázemí.

Navrhovaný objekt splňuje požadavky bezbariérového užívání stavby, které jsou v souladu s normou ČSN 73 4001: Přístupnost a bezbariérové užívání. Přístup do objektů je řešen bezbariérově. Vedle objektu se nachází dvě označená parkovací stání pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Do objektů je umístěna bezbariérová a rovněž evakuační výtahová jednotka. V objektu jsou navrženy bezbariérové toalety i sprchy se šířkou dveří 900 mm. Je zajištěn manipulační prostor průměru 1 500 mm v místnostech přístupných pro OSSPO. Případné změny výšek nepřekračují 2 cm. Není uvažováno s předčasným ani zkušebním provozem stavby před dokončením stavby.

Pomocí empirického návrhu byly navrženy hlavní nosné konstrukce (sloupy, stropy). Zjednodušený návrh byl učiněn také pro základové konstrukce. Návrh byl vytvořen pro nejkritičtější místo stavby. Všechny tyto výpočty se musejí podrobit detailnímu statickému výpočtu.

Materiál pro základy a svislé a vodorovné nosné konstrukce byl použit beton třídy C25/30, třída konzistence směsi S4, prostředí XC1, třída výtuzě B500B

Železobetonová stropní deska, spojitá působící v jednom směru, je navržena tl. 250 mm. Je zesílena kvůli silám přecházejícím se sloupových konstrukcí. Ztužení stropní desky je zajištěno po jejím obvodu. V místě styku stropní desky se sloupem bude vyztuž hustší (provedeno podle detailního statického výpočtu).

Empirický návrh železobetonové stropní desky v interiéru:

$$h = L/35 \approx L/30$$

$$h = 6\,000/35 \approx 6\,000/30$$

$$h = 171 \approx 200 \text{ mm} \quad \rightarrow h = 250 \text{ mm}$$

Empirický návrh železobetonové stropní desky v exteriéru na 2.NP

$$h = L/35 \approx L/30$$

$$h = 8156/35 \approx 8156/30$$

$$h = 233 \approx 272 \text{ mm} \quad \rightarrow h = 250 \text{ mm}$$

Návrh kruhových sloupů je vytvořen podle sloupů v nejkritičtějších místech

$$\text{zatěžovací plocha: } A_{\text{zat}} = 6\,000 \cdot 5\,500 = 33\,000\,000 \text{ mm}^2 = 33 \text{ m}^2$$

rozpor mezi sloupy: $a = 6 \text{ m}$; $b = 5,5 \text{ m}$

výška: $h = 11 \text{ m}$

půdorysný rozměr: $\varnothing 450 \text{ mm}$

zatížení: $F = 1062,3 \cdot 10^3 \text{ N}$

Posouzení daného rozměru:

$$\tau = F/A$$

$$\tau = 1062,3 \cdot 10^3 / (3,14 \cdot 0,225^2) = 6,68 \text{ MPa} \leq 25 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

$$6,68/25 \leq 1$$

$$0,27 \leq 1 \quad \checkmark$$

Na železobetonové stropní konstrukci tl. 250 mm jsou zavěšeny sádkartonové podhledy. V tomto prostoru je umístěno vedení vzduchotechniky, rekuperace a elektroinstalace. Jako systém ohřevu vody a vytápění budova využívá tepelné čerpadlo země-voda umístěné ve strojovně v 1.NP. Je nutné dobře zvolit lokaci geotermálních vrtů, podle typu zeminy, která velmi ovlivňuje efektivitu tepelného čerpadla. Obvykle jsou vrty hluboké 50–150 m, vše závisí na tepelných ztrátách budovy. K povolení vrtů je potřebná dokumentace, která není v rozsahu bakalářské práce.

Schodiště v interiéru je opatřeno madly po obou stranách umístěných ve výšce 900 mm. Na exteriérové schodiště je umístěno zábradlí z bezpečnostního skla do výšky 1 000 mm (hloubka volného pádu nepřekračuje 12 m).

V objektu je zajištěna evakuace osob. Svislé nosné konstrukce mají minimální požární odolnost REI 60. Stropní konstrukce musejí splňovat minimální požární odolnost REI 30. Jsou zajištěny a budou vyvěšeny zpracované evakuační plány, kde jsou uvedeny nejkratší cesty úniku a shromažďovací prostory. Detailní projektová dokumentace s požadavky na požární ochranu, včetně výpisů výrobků k nim určeným není v rozsahu bakalářské práce.

c) Popis architektonického, výtvarného, materiálového, stavebně technického, konstrukčního a technologického řešení a příslušné parametry stavby nebo objektu

Předmětem bakalářské práce a hlavním stavební objektem je SO 01 Novostavba polyfunkčního objektu. Budova je navržena jako třípodlažní nepodsklepená určena pro maximálně 320 osob. Hlavní myšlenkou návrhu bylo vytvoření prostoru, kde se mohou lidé scházet, tvořit a být sami sebou. Jednotlivé funkce objektu se navzájem doplňují a působí jako celek. Provozně jsou však odděleny a lze tedy, aby jejich provozní režimy byly zcela odlišné.

Tvarové řešení reaguje na pohyb lidí. Diagonálně navržená propojující komunikace a integrovaná pasáž, dělící 1.NP na dvě části, zajišťují přímé propojení uličního prostoru s klidnou oázou plnou zeleně. Je tak podpořen přirozený pohyb pěších a zvyšuje se tak komfort uživatelů. Dále půdorysný tvar reaguje na uliční čáru, okolní budovy a historické objekty, které zde stály předtím, než

se z prostoru stalo parkoviště. Exteriérové schodiště šířky 6 m tvoří fasádu objektu ze severní strany. Slouží jako komunikační prvek so vyšších podlaží a na terasy a pobytová schodiště, která jsou situována do klidné zelené oázy.

Z hlavní ulice jsou vidět všechna tři nadzemní podlaží. Fasáda je navržena v bílé barvě RAL 9010 doplněna o stínící hliníkové lamely. Severní pohled budovy je členitější díky exteriérovému železobetonovému schodišti. Objekt reaguje na okolní budovy svým zkosením, pracuje s historií a s myšlenkou budoucího propojení řešeného území se sousedním parkem. Díky lehkému obvodovému plášti z hliníku a fixním skleněným výplním působí masivní železobetonová stavba lehce a vzdušně. Matné hliníkové stínící lamely mění vzhled budovy v závislosti na natočení. Zmíněná bílá barva RAL 9010 uliční fasády, objevující se také na okolních budovách, je doplněna přírodním dřevěným masivem na podestách, stupnicích exteriérového schodiště. Nerezová konstrukce skleněného zábradlí s tenkým pozinkovaným plechem tvoří subtilní konstrukci, která jde jako jedna velká křivka přes všechna podlaží.

Interiér je laděn do světlých barev s kontrastními antracitovými rámy lehkého obvodového pláště. Strop a horní část stěn v kavárně jsou natřeny zelenou barvou, která má evokovat zdraví a bezpečí. Současně tvoří také symboliku s nejvíce zeleným městem, kterým se Lublaň stala. Všechny podlahy v interiéru jsou ve formě světle šedé lité podlahy. Výjimkou jsou koupelny, kde je použita velkoformátová keramická dlažba RAL 7035 s rozměry 500 x 250 mm. Ve 3.NP je navržena vinylová podlaha kvůli snížení přenosu kročejového hluku.

Budova má železobetonový sloupový nosný systém (sloup $\varnothing 450$ mm) s tuhým jádrem v podobě výtahové šachty a sociálního zařízení. Je založena na základových patkách a pasech ze železobetonu. Instalační šachty jsou z prostého betonu tl. 150 mm. Zbývající konstrukce příček jsou z UW a CW profilů vyplněných akustickou izolací a opláštěny sádkartonovými deskami v tloušťkách 75, 100 a 150 mm. V místnostech s hygienickým zařízením a kuchyňským vybavením jsou na stěnách nalepeny keramické obklady. V ostatních místnostech je použita interiérová bílá omítka RAL 9010. Dělicí příčky jsou dřevěné, upevněny v kolejnicích pro snadnější manipulaci.

Podlahy na terénu mají tl. 225 mm s tepelnou izolací tl. 140 mm. Ve vyšších podlažích je podlaha tl. 150 mm s kročejovou izolací tl. 70 mm. V hlavních místnostech kavárny, bistra, co-workingového prostoru, jógového studia a výstavních prostorů je podlaha doplněna o podlahové vytápění. Prostor kavárny, bistra a co-workingu je opatřen velmi snadno udržitelnou polyuretanovou litou podlahou (RAL 7023-7012). Do výstavních prostorů a jógového studia je navržena vinylová podlaha (dub světlý) pro utlumení přenosu hluku. Koupelny jsou opatřeny velkoformátovým keramickým obkladem RAL 7035 s rozměry 500 x 250 mm. Zádveří mají nášlapnou vrstvu z čistící rohože se silnými kartáčovými účinky.

Na železobetonové stropní konstrukci tl. 250 mm jsou zavěšeny sádkartonové podhledy, kde je vedení vzduchotechniky, rekuperace a elektroinstalace. Jako systém ohřevu vody a vytápění je v objektu umístěno tepelné čerpadlo země-voda. Konstrukce schodiště jsou ze železobetonu opatřena nátěrem proti skluzu. Hlavní schodiště šířky 1 600 mm je opatřeno madlem z každé strany ve výšce 900 mm. Schodiště se nachází v temperovaném prostoru. Exteriérové schodiště má šířku 6 m a je z bezpečnostních důvodů opatřeno skleněným zábradlím s nerezovým madlem ve výšce 1 000 mm. Výplně otvorů v interiéru jsou dřevěné masivní dveře jednokřídlé i dvoukřídlé. Veškeré dveře do exteriéru a lehký obvodový plášť mají hliníkovou konstrukci světlé výšky místnosti. Lehký obvodový plášť má fixní výplň z izolačního trojskla.

Plochá střecha je extenzivní vegetační pro nenáročnou rostlinu (netřesky, rozchodníky) doplněna o střešní výlez ze schodišťového prostoru. Plochá střecha je odvodněna střešními vpustmi DN 70 do svodů DN 70 vedených svislými nosnými konstrukcemi až do základů, kde bude dešťová voda svedena do retenčních nádrží a použita na závlahu přilehlých zelených ploch. Součástí je také návrh

pojistných přepadů DN 100. Atika je železobetonová, opatřena oplechováním z hliníku. Exteriérové terasy s dřevěnými prkny jsou odvodněny také vpustmi s DN 100.

d) Provozně bezpečnostní řešení stavby nebo zařízení včetně řešení ochrany obyvatelstva

Splnění požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva. Po dobu výstavby objektů bude zajištěna ochrana obyvatel omezením přístupu osob na pozemek a v okolí staveniště. Detailnější zpracování není v rozsahu bakalářské práce.

e) Řešení požadavků přístupnosti stavby: popis navržených opatření – zejména přístup ke stavbě, vstup do objektu, vertikální a horizontální pohyb, hygienická zařízení a šatny, informační, orientační, komunikační a přístupové systémy, únikové cesty a popřípadě popis dopadů na přístupnost z hlediska uplatnění závažných územně technických nebo stavebně technických důvodů nebo jiných veřejných zájmů

Budova je navržena jako polyfunkční třípodlažní nepodsklepený objekt. Jednotlivé funkce objektu se navzájem doplňují a působí jako celek. Provozně jsou však odděleny a lze tedy, aby jejich provozní režimy byly zcela odlišné. Hlavní vstupy do objektu v 1.NP jsou situovány ze západní a východní strany. Do vyšších podlaží je možnost se dostat po exteriérovém schodišti nebo interiérovým schodištěm či výtahem. Prostory jsou výhradně ve formě open space s různými druhy sedacího nábytku. Prostory ve 2.NP a 3.NP jsou členěny pomocí dělicích příček, které vytvářejí flexibilitu prostoru. Každý z výše zmíněných prostorů má navrženo vlastní hygienické zázemí.

Navrhovaný objekt splňuje požadavky bezbariérového užívání stavby, které jsou v souladu s normou ČSN 73 4001: Přístupnost a bezbariérové užívání. Přístup do objektů je řešen bezbariérově. Vedle objektu se nachází dvě označená parkovací stání pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Do objektů je umístěna bezbariérová a rovněž evakuační výtahová jednotka. V objektu jsou navrženy bezbariérové toalety i sprchy se šířkou dveří 900 mm. Je zajištěn manipulační prostor průměru 1 500 mm v místnostech přístupných pro OSSPO. Případné změny výšek nepřekračují 2 cm. Není uvažováno s předčasným ani zkušebním provozem stavby před dokončením stavby.

Stavba je rozdělena na požární úseky a je určena požární odolnost jednotlivých konstrukcí. Samostatnými požárními úseky jsou schodiště a výtahová šachta. Všechny evakuační trasy mají dostatečnou šířku a tvoří nejkratší cestu úniku na shromažďovací prostor před objektem. Ten je vyznačený na evakuačním plánech. Pro objekt jsou vypracovávány evakuační plány umístěné v interiéru. V objektu se nachází požární signalizace a detekce kouře. Objekt je vybaven hydranty a sprinklery, které procházejí pravidelnou revizí. Samostatná dokumentace a detailní požární bezpečnostní řešení není v rozsahu bakalářské práce.

f) Zemní práce – výkopy jam a rýh, popis a řešení

Jako první proběhne vytyčení staveniště a inženýrských sítí podle projektové dokumentace. Vjezd na staveniště bude zajištěn z ulice Hieronimova. Dále bude provedena příprava komunikací pro vjezd stavební techniky, zajištění odvodnění staveniště a další přípravné práce, jako je sejmutí svrchní části zeminy, v našem případě hlíny. Na pozemku se nenacházejí žádné dřeviny ani křoviny, které by se museli kácet. Jako další bod dojde k přesnému vytyčení obrysů budoucí stavby

a označení výkopů a základových konstrukcí podle výkresové dokumentace. Zemní práce budou prováděny těžkou stavební technikou.

Při zahájení hrubých výkopových prací dojde k vykopání stavební jámy. Ta bude hloubena do úrovně – 1,400 m pod úrovní 1.NP. V místě výtahové šachty bude proveden výkop do hloubky – 1,850 m a zajištěn svahováním. Sklon svahovaných jam 1:2. Po ruční úpravě pro dosažení požadované přesnosti bude provedeno zajištění stěn výkopů ve formě dřevěných prken min. tl. 50 mm vkládaných jako výplň mezi ocelové zápory. Deponie výkopku bude umístěna na staveništi. Následně dojde k vyrovnaní dna výkopu a zhutnění podkladní vrstvy. Bude provedena geotechnická zkouška.

Následně bude zahájena betonáž. Nejprve bude vylit podkladní beton pod základové konstrukce a základová deska pod výtahovou šachtou. Následně se bude probíhat armování pro základové konstrukce (patky, pasy) a zabetonováno podle projektové dokumentace. Aby došlo k odpovídající pevnosti betonu, jsou nutné technologické přestávky. Jejich délka je závislá na okolních podmínkách. Dobra zrání betonu je 28 dní.

Po vybetonování základů se budou postupně zasypávat výkopy zeminou a hutnit se po vrstvách podle požadované míry. Nesmí se také zapomenout na prostupy v základových konstrukcích pro odvod dešťové vody. Nakonec bude provedeno vyrovnaní terénu, revize a dokumentace provedených prací a geodetické zaměření skutečného provedení.

g) Zajištění výkopů

Zemina na řešeném území je hlína písčitá. Vyznačuje se střední soudržností a mírnou propustností vody, což ovlivňuje stabilitu výkopů a způsob provádění práce. Hloubka základové spáry je – 1,400 m, v místě výtahové šachty bude proveden výkop do hloubky – 1,850 m pod úrovní 1.NP. Pro zajištění výkopů bude použito pažení pro zajištění bezpečnosti práce na staveništi. Pažení bude provedeno ve formě dřevěných prken min. tl. 50 mm vkládaných jako výplň mezi ocelové zápory. Výkopy musejí být zajištěny zábradlím proti vpádu osob. Těžká stavební technika, materiál a dočasné objekty musejí být umístěny minimálně 1 m od okraje výkopu. Z výkopu musejí vést evakuační cesty (rampy/ žebříky) v dostupných vzdálenostech 25 m. Hladina podzemní vody se nachází pod základovou spárou, není potřebné zvláštní opatření ani konstrukce.

Navrhované přípojky inženýrských sítí budou vloženy do vyhloubených rýh. Výkopy budou zajištěny lehkou pažícími boxy.

h) Založení stavby – návrh, výpočet a popis, se zapracováním výsledků průzkumu základových poměrů

Objekt je založen na základových patkách hlubokých 1 000 mm šířky 2 000 mm (platí pro železobetonové sloupy). Dále na základových pasech hlubokých 600 mm šířky 1 100 mm uloženým na osu k nosné konstrukci (platí pro vnitřní nosné zdivo). Základové pasy pod obvodovým zdivem mají hloubku 450 mm a šířku 750 mm. Základové pasy pod obvodovým zdivem směrem k pasáži mají hloubku 500 mm a šířku 1 000 mm. Základová deska pod výtahovou šachtou je tlustá 250 mm. Plošná hydroizolace je navržena z hydroizolačních asfaltových pásů z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. Všechny základové konstrukce jsou ze železobetonu uloženém na podkladním betonu tl. 100 mm. Hloubka základové spáry je – 1,400 m, pro výtahovou šachtu - 1,850 m pod úrovní 1.NP. Hladina podzemní vody se nachází pod základovou spárou, není potřebné zvláštní opatření ani konstrukce. Podrobné výpočty, viz výkresová dokumentace.

i) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby – popis stavby po konstrukčních částech stavby, včetně požadavků na kvalitu a provedení, svislé nosné konstrukce, vodorovné nosné konstrukce, schodiště, střecha, příčky, výplně otvorů, obvodový plášť, střešní plášť, podlahy, podhledy, izolace, povrchové úpravy apod.

Základové konstrukce

Objekt je založen na základových patkách hlubokých 1 000 mm šířky 2 000 mm (platí pro železobetonové sloupy). Dále na základových pasech hlubokých 600 mm šířky 1 100 mm uloženým na osu k nosné konstrukci (platí pro vnitřní nosné zdivo). Základové pasy pod obvodovým zdivem mají hloubku 450 mm a šířku 750 mm. Základové pasy pod obvodovým zdivem směrem k pasáži mají hloubku 500 mm a šířku 1 000 mm. Základová deska pod výtahovou šachtou je tlustá 250 mm. Plošná hydroizolace je navržena z hydroizolačních asfaltových pásů z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. Všechny základové konstrukce jsou ze železobetonu uloženém na podkladním betonu tl. 100 mm. Hloubka základové spáry je – 1,400 m, pro výtahovou šachtu - 1,850 m pod úroveň 1.NP.

Svislé nosné konstrukce

Budova má železobetonový sloupový nosný systém, který tvoří sloupy průměru 450 mm. Ztužující nosné jádro a nosné konstrukce kolem hygienických zařízení je ze železobetonu tl. 250 mm.

Vodorovné nosné konstrukce

Jako stropní konstrukce jsou navrženy železobetonové desky tl. 250 mm. Tloušťka desky je navržena pro nejkritičtější místo návrhu.

Schodiště

Všechna schodiště jsou navržena jako železobetonové monolitické konstrukce. Trojramenné interiérové schodiště se dvěma mezipodestami má šířku ramen 1600 mm. Do stěn je schodiště uloženo pomocí schodišťového systému Schöck-tronsole, kvůli zamezení přenosu hluku a vibrací do navazujících konstrukcí. Schodiště se nachází v temperovaném prostoru. Pobytové schodiště v interiéru je dvojramenné s šířkou ramene 1750 mm. Nášlapná vrstva na schodišťových stupních v interiéru je pohledový beton opatřený ochranným nátěrem proti skluzu. Interiérová schodiště jsou kvůli bezpečnosti opatřena dřevěným kulatým madlem ve výšce 900 mm.

Dvojramenná schodiště v exteriéru šířky 6 m mají na stupnici masivní dřevěná prkna v mírném sklonu a odsazené od podstupnice kvůli odtoku dešťové vody. Každý stupeň je opatřen drážkami. Rozměry jednotlivých stupňů viz výkresová dokumentace. Schodiště je opatřeno skleněným zábradlím s nerezovým madlem ve výšce 1 000 mm.

Střešní konstrukce

Plochá střecha je extenzivní vegetační pro nenáročné rostliny (netřesky, rozchodníky) doplněna o střešní výlez ze schodišťového prostoru. Plochá střecha je odvodněna střešními vpustmi DN 70 do svodů DN 70 vedených svislými nosnými konstrukcemi až do základů, kde bude dešťová voda svedena do retenčních nádrží a použita na závlahu přilehlých zelených ploch. Součástí je také návrh pojistných přepadů DN 100. Atika je železobetonová, opatřena oplechováním z hliníku.

Exteriérové terasy a mezipodesty s dřevěnými prkny jsou odvodněny taktéž vpustmi DN 100. Sklon jednotlivých částí střechy, viz projektová dokumentace, bude vytvořen pomocí spádových klínů z tepelné izolace.

Příčky

Konstrukce příček jsou tvořeny z vodorovný UW a svislých CW profilů vyplněných akustickou izolací a opláštěny sádkartonovými deskami v tloušťky 12,5 mm. Příčky jsou navrženy v tloušťkách 75, 100 a 150 mm. Překlady v sádkartonových příčkách jsou vytvořeny vložením vodorovného UW profilu do požadované výšky otvoru.

Lehký obvodový plášť

Lehký obvodový plášť je navržen z hliníkových rámu RAL 7013 ve všech podlažích. Tvoří společně se stínícími prvky obálku budovy. Výška otvoru se rovná světlé výšce místnosti, tedy 2 700 mm nebo 3 000 mm. Všechny výplně otvorů jsou fixní. Výrobek stínícího systému bude tvořit nosný ocelový žárově pozinkovaný rám, který bude ukotven v obvodové nosné konstrukci. Jednotlivé segmenty budou ovladatelné z interiéru pro libovolné natočení nebo zatemnění. V závislosti na tomto mechanismu se mění vzhled obálky budovy.

Výplně otvorů

Hlavní vstupy jsou navrženy ze skleněných dvoukřídlých dveří osazených do hliníkového rámu lehkého obvodového pláště. Další dveře (pro zaměstnance a zásobování) jsou jednokřídlé také z hliníkové, avšak povrchovou úpravou je bílá barva RAL 9010 a jsou opatřeny lazurovacím lakem. Tloušťka dveřního křídla hliníkové konstrukce je 77 mm. Interiérové dveře jednokřídlé i dvoukřídlé jsou navrženy z masivního dřeva s obložkovou zárubní. Tloušťka dveřního křídla bude 55 mm. Přesná výška dveřních křídel bude koordinována při realizaci v návaznosti na nadpraží a podhledy.

Podlahy

Podlahy na terénu mají tl. 225 mm s tepelnou izolací tl. 140 mm. Ve vyšších podlažích je podlaha tl. 150 mm s kročejovou izolací tl. 70 mm. V hlavních místnostech kavárny, bistra, co-workingového prostoru, jógového studia a výstavních prostorů je podlaha doplněna o podlahové vytápění. Prostor kavárny, bistra a co-workingu je opatřen velmi snadno udržitelnou polyuretanovou litou podlahou (RAL 7023-7012). Do výstavních prostorů a jógového studia je navržena vinylová podlaha (dub světlý) pro utlumení přenosu hluku. Koupelny jsou opatřeny velkoformátovým keramickým obkladem RAL 7035 s rozměry 500 x 250 mm. Zádveří mají nášlapnou vrstvu z čistící rohože se silnými kartáčovými účinky.

Podhledy

Na železobetonové stropní konstrukci tl. 250 mm jsou zavěšeny sádkartonové podhledy, kde je umístěno vedení vzduchotechniky, rekuperace a elektroinstalace. Jedná se o systém křížové konstrukce roštu. Je složena z UD a CD profilů vložených do sebe a zavěšených pomocí pružinového T závěsu z kalené oceli do ok rychlozávěsů, ukotvených pomocí klínové hmoždinky do stropní konstrukce. Mezi pozinkované profily sádkartonových podhledů a svislý konstrukcí je vložena akustická páska tl. 3 mm.

Izolace

Jako izolační systém ETICS byla zvolena minerální vlna tl. 160 mm, která je kotvena pomocí kotev s kovovým trnem do obvodové nosné konstrukce. Aby nevznikal tepelný most v oblasti lehkého obvodového pláště, jsou zde vloženy desky tepelné izolace z tuhé pěny na bázi polyisokyanurátu (PIR). Tento materiál není náchylný na vlhkost a má vysokou pevnost v tlaku.

Střešní konstrukce je izolována tepelnou izolací z extrudovaného polystyrenu (XPS), také s vysokou pevností, $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$. Zde je navržena tloušťka 260 mm, aby byly splněny doporučené hodnoty pro ploché střechy.

V interiérových podlahách mezi dvěma vytápěnými prostory jsou navrženy izolační desky s uzavřenou povrchovou strukturou pro zamezení přenosu kročejového hluku tl. 70 mm.

Povrchové úpravy

Povrchová úprava stěn a stropů je dvouvrstvá omítka. Na železobetonové stěny i strop je prvně nanesena jádrová omítka a následně vnitřní štuk bílé barvy RAL 9010. V mokřých provozech (hygienická zařízení, kuchyně) je stěna obložena keramickým obkladem 250x500 mm a nařezána dle přesných rozměrů, viz kladečský plán dodaný od výrobce, který není součástí této dokumentace.

Interiér je laděn do světlých barev s kontrastními antracitovými rámy lehkého obvodového pláště. Strop a horní část stěn v kavárně jsou natřeny zelenou barvou, která má evokovat zdraví a bezpečí. Současně tvoří také symboliku s nejvíce zeleným městem, kterým se Lublaň stala.

j) Řešení netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Budova využívá tepelné čerpadlo země-voda k vytápění a ohřevu vody. Geotermální vrty jsou navrženy ve vzdálenosti 5 m od objektu. Vrty budou hluboké 100 m, a jejich osová vzdálenost bude 10 m. Detailní řešení není v rozsahu bakalářské práce.

Elektromechanické lamely jako stínicí systém lehkého obvodového pláště zajišťují tepelnou pohodu uvnitř objektu. Systém dělen na segmenty a ovladatelný z interiéru. Celá konstrukce lamel je upevněna pomocí chemických kotev do železobetonových konstrukcí. Elektroinstalace vede hliníkovými profily.

Na objektu je navržena extenzivní zelená střecha. Tyto typy zelených střech nejsou náročné na údržbu a nezatěžují tolik svou hmotností střešní plášť. Je však potřebné dobře připravit podkladní vrstvu hydroizolace předtím, než se budou pokládat filtrační a drenážní vrstvy a následně substrát. Hydroizolace je navržena ve formě modifikovaného asfaltového pásu odolná proti prorůstání kořínků s příložený FLL certifikát.

Zelené střechy obecně zlepšují mikroklima okolí a vsakují vodu. V navrhovaném objektu bude zbývající množství dešťové vody, které nebylo vsáknuté do zeleně, odvedeno vpustmi do svodů a následně do retenčních nádrží pro využití na závlahu okolní zeleně.

k) V případě bouracích prací – návrh bourání a zajištění stavby – statické posouzení a posouzení stability, postup prací, případně technické podmínky bourání, opatření při nakládání s azbestem, nebezpečnými odpady a látkami, dekonstrukce, demontáž, selektivní třídění odpadů k dalšímu využití apod.

Návrh neobsahuje bourací práce.

l) Při změnách stavby – popis stávajícího stavu stavby, dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance)

Nejsou žádné změny stavby, jedná se o novostavbu.

m) Konstrukční systém stavby nebo konstrukce – popis, aplikace průzkumu stávajícího nosného systému stavby při návrhu změny stavby

Nejsou žádné stávající objekty, nejsou prováděny žádné změny, jedná se o novostavbu.

n) Popis řešení stavební fyziky

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně. Doporučené normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$.

Podlaha na zemině:	$\leq 0,30 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Strop s podlahou nad venkovním prostorem:	$\leq 0,16 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině:	$\leq 0,60 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Obvodové stěny (těžké):	$\leq 0,25 \text{ Wm}^2/\text{K}$
Střecha plochá:	$\leq 0,16 \text{ Wm}^2/\text{K}$

Budova je navržena, aby efektivně hospodařila s energiemi, tedy vhodně zvolené světové strany a materiály pro výstavby. Byla zvolena kvalitní tepelná izolace pro obvodové konstrukce a jsou dobře vyřešeny detaily napojení konstrukcí, aby nevznikaly tepelné mosty. V našem případě je tepelná izolace řešena fasádními deskami z minerální vlny tl. 160 mm s podélnou orientací vláken, $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$. Součinitel prostupu tepla je stanoven hodnotou $U = 0,25 \text{ W}^*\text{m}^2/\text{K}$, což vyhovuje doporučeným hodnotám pro těžké vnější stěny.

Aby nevznikal tepelný most v oblasti lehkého obvodového pláště, jsou zde vloženy desky tepelné izolace z tuhé pěny na bázi polyisokyanurátu (PIR). Tento materiál není náchylný na vlhkost a má vysokou pevnost v tlaku.

Střešní konstrukce je izolována tepelnou izolací z extrudovaného polystyrenu (XPS), také s vysokou pevností, $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$. Zde je navržena tloušťka 260 mm, aby byly splněny doporučené hodnoty pro ploché střechy. V našem případě se jedná o součinitel prostupu tepla $U = 0,15 \text{ W}^*\text{m}^2/\text{K}$, což splňuje požadavky na ploché střechy. V interiérových podlahách mezi dvěma vytápěnými prostory jsou navrženy izolační desky s uzavřenou povrchovou strukturou pro zamezení přenosu kročejového hluku tl. 70 mm.

Pro optimálnější izolační vlastnosti je pak vhodné zvolit kvalitnější výplně otvorů s izolačními trojskly, kdy v našem návrhu byly použity skleněné výplně s $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

o) Průkaz splnění limitů (zejména energetické, surovinové a dopravní kapacity, odpady apod.) ve vztahu k technické infrastruktuře – popis a technické podmínky

Navrhovaný objekt je navržen na řád technické infrastruktury. Je zde navržena nová přípojka vodovodu, splaškové kanalizace, vedení nízkého napětí a sdělovacího vedení. Dešťová voda bude pomocí svodů odváděna do retenčních nádrží a využita na závlahu přilehlých zelených ploch. Přebytek vody bude vsakován. Technická dokumentace není v rozsahu bakalářské práce.

Pozemek na jižní straně navazuje na hlavní komunikaci lemovanou cyklostezkou a chodníkem pro chodce. V ulici jsou zřízeny zastávky městské dopravy v obou směrech, jejich umístění zůstalo stejné. Na pozemku bude vysázena nová vegetace.

p) Popis řešení hygienických požadavků a ochrany proti hluku a vibracím během provozu

Vnější hluk ze silniční dopravy nesmí překročit 55dB, aby nedošlo k nadměrnému rušení uživatelů objektu. To je zajištěno vhodnými výplněmi otvorů s dobrým těsněním. Různé druhy funkcí objektu jsou odděleny dostatečnou tloušťkou konstrukce. Tepelné čerpadlo, které se nachází ve strojovně v 1.NP, má hladinu akustického výkonu 70 dB. Z tohoto důvodu je umístěno mimo kancelářské prostory, aby nebyl ovlivněn pracovní výkon.

Součástí všech podlah v interiéru je akustická izolace s uzavřenou povrchovou strukturou pro zamezení přenosu kročejového hluku. Proti zatečení anhydritové směsi a přerušení kročejového hluku je po obvodu konstrukce podlahy ve všech místnostech i podlažích vložen Mirelon tl. 10 mm s nakaširovanou PE fólií.

Schodiště je odhlučněno po obvodu pomocí zvukoizolačních bloků s pryžovými ložisky pro podesty tl. 220 mm (Schöck Tronsole typu Z) a po obvodu schodiště a podest jsou také vloženy zvukoizolační desky tl. 30 mm. Celý návrh je v souladu s ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí.

q) Popis řešení ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí, zejména před povodněmi, před technickou i přírodní seizmicitou, před agresivní a tlakovou podzemní vodou, vlhkostí, před hlukem a ostatními účinky – vliv poddolování, plyny (zejména výskyt metanu)

Pro zajištění bezpečnosti a dlouhověkosti stavby byly provedeny geologické a geotechnické průzkumy pro detekci radonu, který má nízké hladiny.

Dále proti korozi, která může negativně ovlivnit nosnost a bezpečnost konstrukcí, budou použity protikorozní nátěry.

Hladina podzemí vody se nachází pod základovou konstrukcí. Na podkladní beton je natavena parotěsná zábrana proti zemní vlhkosti.

Řešené území se nenachází v povodňové ani v seizmické oblasti ani v oblasti, kde mohou nastat sesuvy půdy vlivem poddolování.

r) Popis řešení požadavků požární ochrany (například požární odolnost a ochrana stavebních konstrukcí, požární ucpávky) ve vztahu k dokumentaci požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení vychází z požadavků stanovených vyhláškou č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb. Stavba je rozdělena na požární úseky a je určena požární odolnost jednotlivých konstrukcí. Samostatnými požárními úseky jsou schodiště a výtahová šachta. Reakce na oheň jednotlivých konstrukcí jsou klasifikovány ČSN EN 13 501-1 +A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň. Požární uzávěry mají klasifikační stupnici požární odolnosti na 15, 30, 45, 60 nebo 90 minut. Svislé nosné konstrukce mají minimální požární odolnost REI 60. Stropní konstrukce musejí splňovat minimální požární odolnost REI30. Všechny evakuační trasy mají dostatečnou šířku a tvoří nejkratší cestu úniku na shromažďovací prostor před objektem. Ten je vyznačený na evakuačním plánech. Pro každý objekt jsou vypracovávány evakuační plány umístěné v interiéru. V objektu se nachází požární signalizace a detekce kouře. Objekt je vybaven hydranty a sprinklery, které procházejí pravidelnou revizí. Samostatná dokumentace a detailní požárně bezpečnostní řešení není v rozsahu bakalářské práce.

s) Řešení koordinace souběhu profesí (stavba, požárně bezpečnostní řešení, zdravotní instalace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, vzduchotechnika, nátěry, izolace, měření a regulace apod.)

Koordinace souběhu profesí bude zajištěna prostřednictvím pravidelných koordináčních porad pod vedením hlavního stavbyvedoucího. V rámci projektové přípravy byly provedeny kontroly kolizí mezi profesemi (TZB, elektro, stavební konstrukce) a vytvořen harmonogram prací zohledňující kritické cesty.

Během realizace stavby budou profese koordinovány tak, aby nedocházelo k prostorovým ani časovým konfliktům. Instalace technologií bude probíhat sekvenčně s ohledem na dokončení nosných konstrukcí a hrubých rozvodů. Bezpečnostní opatření budou řízena v souladu s plánem BOZP. Koordinátor BOZP bude dohlížet na dodržování bezpečnostních standardů při souběhu rizikových činností.

t) Ostatní výpočty

Viz výkresová dokumentace

u) Kontroly při realizaci a kontroly zakrývaných konstrukcí, kontrolní měření a zkoušky nad rámec povinných kontrol podle technologických předpisů a norem

Při zemních pracech bude provedena kontrola stability výkopových stěn, hloubky základových konstrukcí. Bude zkontrolována správnost uložených inženýrských sítí stav, jejich přípojek a napojení na stávající řád. V neposlední řadě proběhne také kontrola drenážních systémů, aby probíhala správně jejich funkčnost po dokončení stavby. Veškeré záznamy (fotografické i písemné) budou uloženy do projektové dokumentace a zapsány do stavebního deníku.

v) Stanovení návrhové životnosti stavby, konstrukcí, zařízení, požadavky na kontroly a údržbu stavby ovlivňující její životnost, řešení požadavků na jakost výrobků a zpracování

Očekávaná doba životnosti hlavní nosných konstrukcí je 50–100 let (betonové konstrukce). Sádkartonové příčky mají životnost 20–50 let. Technologická zařízení mají předpokládanou životnost 20–25 let. Správnou údržbou a pravidelnými revizemi lze prodloužit životnost staveb a snižuje se i riziko poruch.

Normou ČSN EN 16798-17:2018 Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 17: Provoz a údržba větracích a klimatizačních systémů není stanovena pravidelnost revizí. Pouze je doporučeno, aby byly prováděny pravidelné kontroly alespoň jednou ročně. Ty se budou konat na základě předem stanoveného plánu. Součástí kontrol by mělo být čištění, testování a kalibrace. Je však nutné přihlídnout k požadavkům výrobce.

Další kontrolou jsou pravidelné vizuální prohlídky nosných konstrukcí, kde bychom se měli zaměřit na trhliny a deformace, degradaci betonu či dřeva, korozi výztuže a degradaci spojů kovových konstrukcí. Nosné konstrukce bude nutné ověřit podle statických výpočtů, pokud dojde k nějakým neočekávaným situacím (zemětřesení, povodně), se kterými není počítáno v návrhu.

Nemělo by se zapomenout na kontrolu hydroizolací (těsnost, trhliny), klempířských výrobků, střešní krytiny, ani na termovizní měření pro identifikaci tepelných mostů a úniku tepla konstrukcí. Dále by se měla kontrolovat funkčnost oken a dveří, zateplovací systémy, zda neobsahují trhliny či praskliny. Rozvody vzduchotechniky, vodovodu a kanalizace musejí být přístupné revizními dvířky, aby mohla být provedena kontrola. V neposlední řadě kontrola hasících přístrojů a hydrantů minimálně 1x za rok, zkoušky evakuačních cest a kontrola požární signalizace a sprinklerů.

Pro přehled všech kontrol je nutné vést dokument o provedených revizích, výsledcích a případných opravách.

w) Specifikace výrobků a jejich požadovaných charakteristik (vlastnosti nebo výkon a jejich parametry) včetně výrobků zajišťujících přístupnost a bezbariérové užívání

Viz výpis truhlářských, klempířských a zámečnických prvků.

x) Položkový výkaz výměr

Položkový výkaz výměr bude zpracován samostatně. Není v rozsahu bakalářské práce.