



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BUDOVA OBČANSKÉ VYBAVENOSTI

CIVIC AMENITIES BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N0732A260018 Environmentálně vyspělé budovy
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	bez specializace
Pracoviště	Ústav pozemního stavitelství

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Věra Plášková
Název	Budova občanské vybavenosti
Vedoucí práce	Ing. Petra Berková, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zadání:

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

Cíle:

Dispoziční řešení budovy s návrhem vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků včetně vyřešení osazení objektu do terénu s respektováním okolní zástavby. Koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Volitelná část vztahující se k řešené budově.

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %) bude obsahovat: průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, koordinační situaci (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:100, příp. 1:50): základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí dokumentace bude stavebně fyzikální posouzení objektu a konstrukcí a průkaz energetické náročnosti budovy (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření)

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %) bude obsahovat koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.

(III) Náplň volitelné části (podíl 30 %) bude stanovena vedoucím práce z oblasti energetiky, detailního konstrukčního řešení, udržitelné výstavby a ekonomiky budov týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem budovy pro občanskou vybavenost s téměř nulovou spotřebou energie. Návrh bere v potaz například environmentální stránku, kde zvažuje lokální zdroje nebo výběr materiálů s ohledem na dopad na životní prostředí.

Dvoupatrový objekt ve tvaru L s plochou střechou je navržen s ohledem na nízkoenergetický koncept budov. Přízemí bude sloužit jako kavárna a technické zázemí. 2 NP je navrženo pro malou projekční kancelář.

První část diplomové práce je architektonicko-stavební řešení. Zvolený nosný systém je stěnový z vápenopískových tvárnic Silka. Stropy jsou navrženy z předpjatých železobetonových panelů Spiroll. Tepelná izolace je zde převážně z kamenné vlny. Plochá střecha je řešena jako zelená extenzivní.

Druhá část práce řeší techniku prostředí staveb. Budova bude využívat energie z fotovoltaických panelů a bude zásobována teplem z místního centrálního zdroje tepla. Výměna vzduchu je zajištěna pomocí dvou VZT jednotek. Chlazení je navrženo jako VRF systém s chladičem. Celý objekt je koncipován jako inteligentní budova.

Třetí část práce se zabývá akustickým posouzením objektu. Hlavní téma je optimalizování doby dozvuku v prostoru openspace.

Ke zpracování diplomové práce bylo využito především softwaru Archicad a Autocad, MS Excel a Word, dále například Deksoft.

KLÍČOVÁ SLOVA

Budova občanské vybavenosti, kavárna, projekční kancelář, vápenopískové tvárnice, předpjaté železobetonové panely, plochá vegetační střecha, biosolární střecha, akustické posouzení.

ABSTRACT

The thesis deals with the design of a two-storey L-shaped smart building for amenities with a low energy consumption concept in mind. The ground floor will be used as a café and technical facilities. The second floor is designed for a small design office.

The first part of the thesis is devoted to the architectural and structural design. The selected load-bearing system is a wall system made of Silka sand-lime blocks. The floor and roof are designed of prestressed reinforced concrete panels Spiroll. Stone wool is used as the main thermal insulation. The flat roof is designed green extensive.

The second part of the thesis deals with the building environment technology, which will use energy from photovoltaic panels and will be supplied with heat from a local central heat source. Air exchange is provided by two HVAC units. Cooling is designed as a VRF system with refrigerant.

The third part of the thesis deals with the acoustic assessment. The main topic is optimizing the reverberation time in the open space office. For the preparation of the thesis, the Archicad and Autocad software, MS Excel and Word or Deksoft were used.

KEYWORDS

Amenity building, café, design office, sand-lime blocks, prestressed reinforced concrete panels, flat vegetated roof, biosolar roof, acoustic assessment.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Věra Plášková *Budova občanské vybavenosti*. Brno, 2021. 115 s., 194 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav
pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Petra Berková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Budova občanské vybavenosti* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2022

Bc. Věra Plášková
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Budova občanské vybavenosti* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2022

Bc. Věra Plášková
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji mé vedoucí diplomové práce paní doktorce Berkové a odborné konzultantce paní doktorce Rubinové za vstřícný přístup, praktické připomínky a cenné rady při vypracování této práce.

Hlavní poděkování patří mé rodině, která mi studium na vysoké škole umožnila. Děkuji tedy právě rodině a mým blízkým za velkou podporu.

V Brně dne 10. 1. 2022

.....
podpis autora

OBSAH

1. ÚVOD	2
2. VLASTNÍ TEXT PRÁCE	3
ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ.....	4
ČÁST B. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB.....	38
ČÁST C. VOLITELNÁ ČÁST – POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ.....	71
3. ZÁVĚR.....	99
4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	100
5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	102
6. PŘÍLOHY DIPLOMOVÉ PRÁCE	105

1. ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je novostavba budovy občanské vybavenosti v blízkosti centra města Uherské Hradiště. Zadáním bylo zpracování určené části projektové dokumentace budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení, včetně části technika prostředí staveb a navazující volitelné části.

Práce je zaměřena na návrh s ohledem na nízkoenergetický koncept, který je zohledněn především jednoduchým tvarem objektu, díky kterému se minimalizují tepelné mosty. Zároveň je řešeno uspořádání místností v rámci světových stran i vnitřní dispozice, pro komfortní pobyt v budově. Další částí práce je koncept inteligentní budovy, tak aby fungovala jako celek a systémy byly provázány.

Hlavním cílem diplomové práce bylo navrhnout funkční komplexně řešený objekt, včetně řešení akustického hlediska. Environmentální stránka je v projektu zohledněna především využitím vápenopískových tvárnic jako hlavního stavebního materiálu, z důvodu nízkých svázaných energií, biosolární střechou a zeleným parkovištěm. Dalším cílem bylo minimalizování dopadu na blízké okolí, které se z velké části eliminovalo využitím předpjatých stropních panelů, pro urychlení výstavby.

Diplomovou práci tvoří tři části a jejich přílohy.

Část A. je architektonicko-stavební řešení, která se zabývá návrhem objektu. Budova je dvoupodlažní, samostatně stojící. V přízemí je navržena provozovna kavárny a vstup je z jižní strany. V druhém podlaží malá projekční kancelář, která má vlastní vstup ze strany západní. Střecha je řešena jako plochá biosolární. Veškeré přílohy jsou řazeny zvlášť, jedná se především o výkresy.

V části B. je řešena technika prostředí staveb. V projektu jsou koncepční studie osvětlení, potřeba pitné a srážkové vody, nucené větrání, systém vytápění a chlazení a fotovoltaický systém. Souhrn těchto systémů je zobrazen v globálním schématu, které je přiloženo s ostatními přílohami.

Poslední část C. je volitelná oblast. V této části je posuzováno a řešeno hledisko akustiky a vibrací v budovách. Tato část je rozdělena do dalších dvou částí, a to vnější vlivy okolí na budovu, a naopak budovy na blízké okolí. A část vevnitř objektu, kde je pak především řešena vzduchová a kročejová neprůzvučnost a doba dozvuku v prostoru openspace.

2. VLASTNÍ TEXT PRÁCE



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ČÁST A.

ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

PART A. ARCHITECTURAL AND CONSTRUCTION SOLUTIONS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

OBSAH

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	4
A.1 IDENTIFIKACE STAVBY	5
A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	6
A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	6
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	7
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY	8
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY	10
B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	20
B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	20
B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	21
B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA	21
B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA.....	22
B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	22
B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ	26
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	26
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	26
D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU	26
D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	33



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A. ACCOMPANYING REPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

A.PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikace stavby

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) Název stavby: Budova občanské vybavenosti
- b) Místo stavby: Uherské Hradiště,
katastrální území Mařatice [772 925],
p. č. 3164/257 a 3164/258
- c) Předmět dokumentace: Novostavba budovy občanské vybavenosti

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Není předmětem diplomové práce.

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba podnikající)

Jméno a příjmení: Bc. Věra Plášková
Adresa: Lužánecká 16,
602 00 Černá Pole, Brno

Místo podnikání: Vysoké učení technické,
fakulta stavební
Veveří 331/95,
602 00 Brno

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba neslouží k výrobním účelům.

Stavební objekt	Název objektu
SO 01	Budova občanské vybavenosti
SO 02	Terasa
SO 03	Zpevněné plochy, zámková dlažba
SO 04	Parkoviště 1
SO 05	Parkoviště 2
SO 06	Přístupová komunikace
SO 07	Zatrávněná plocha, sadové úpravy
SO 08	Oplocení, živý plot
SO 09	Sběr odpadu
IO 01	Přípojka elektřina
IO 02	Přípojka vodovod
IO 03	Přípojka kanalizace splašková
IO 04	Přípojka CZT

A.3 Seznam vstupních podkladů

- Požadavky stavebníka
- Katastrální mapa města Uherské Hradiště
- Územní studie a územní plán města Uherské Hradiště
- Mapa inženýrských sítí pro danou lokalitu
- Radonová studie a průzkum
- Geologické podklady – výškopis a polohopis
- Geologický a hydrogeologický průzkum
- Osobní průzkum a fotodokumentace zpracovatele



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B. SUMMARY TECHNICAL REPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Pozemek se nachází v městě Uherské Hradiště, katastrální území Mařatice, parcelní čísla 3164/257 a 3164/258. Jedná se o nezastavěné stavební parcely, nenachází se zde žádná vzrostlá zeleň, pouze traviny. Jižní strana parcel přiléhá k místní jednosměrné komunikaci.

b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci

Stavební záměr je v souladu s územním rozhodnutím. Parcela je v územním plánu města Uherské Hradiště označena jako SO.2 Plochy smíšené obytné městské. Jedná se o území městské zástavby navazující na centrální městskou zónu, převládá zástavba objektů bydlení a občanské vybavenosti s integrací funkcí, objektů pro obchod, školství, správu a řízení, kulturu a shromažďování. Hlavní využití SO.2 není stanoveno a mezi přípustné využití patří budovy občanské vybavenosti.

Výšková regulace je od 5 do 18 m, z důvodu vedení radiorelévé trasy nad pozemkem. Přípustná je plochá i šikmá střecha.

V okolí objektu se nachází pouze plochy SO.2 a ze severní strany parcel je PZ Plocha veřejného prostranství s převahou nepevných ploch.

c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Stavební záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací.

d) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

V projektové dokumentaci stavby nejsou zpracována závazná stanoviska dotčených orgánů technické infrastruktury.

e) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Podle radonových map se zde nachází pouze nízký radonový index, nejsou nutná žádná opatření.

Podle geologických map se zde nachází jíly, písky a štěrky. Zemina je tedy soudržná a dobře propustná. Hladina podzemní vody se zde dle hydrogeologických

map a hladiny vrtů pohybuje v hloubce 174,40 m n.m., což vychází 4,7 metru pod úroveň terénu a HPV neohrožuje základovou spáru.

Objekt se nenachází v památkové zóně a v této lokalitě se nepředpokládá výskyt archeologických nálezů. V případě nálezu archeologicky významných předmětů bude stavba pozastavena a bude kontaktován příslušný úřad.

f) ochrana území podle jiných právních předpisů

Parcely se nachází v pásmu radiorelévové trasy, které nijak nenarušují, objekt je ve stanoveném výškovém rozsahu.

Na parcelách nebo v jejich blízkosti se nachází vodovod a kanalizace, které mají ochranné pásmo 1,5 m a dále plynovod STL a elektrické vedení NN, které mají ochranné pásmo 1 m.

Stavební pozemek nezasahuje do žádných jiných ochranných ani bezpečnostních pásem.

g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém území 5, 20 ani 100 leté vody, ani v oblasti poddolovaném území.

h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Výstavba navrhovaného objektu a úprava parcel nijak neovlivní okolní stavby ani pozemky, proběhne na vlastních stavebních parcelách. Při provádění přípojek inženýrských sítí dojde k zásahu do obecního pozemku p.č. 3164/104.

Při výstavbě může dojít ke zvýšení prašnosti v okolí, kterou je nutno co nejvíce omezit, případně použít např. kropení. Dále může dojít ke krátkodobému zvýšení hladiny hluku, které bude kontrolováno, aby nedošlo k porušení platných předpisů ve stanovených denních dobách. Automobily vyjíždějící ze staveniště budou před vjezdem na místní komunikaci vždy řádně očištěny. Odpady ze stavebních činností budou likvidovány dle platných předpisů. Odtokové poměry v daném území se vlivem nové stavby nezmění.

i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází žádné objekty, pouze zeleň v podobě vyšších travin, nevzniká zde potřeba demolice, ani kácení dřevin. Pro skladování materiálu,

pojezd strojů a zařízení staveniště budou plně využity pozemky investora. Na pozemku investora bude dále dočasně uskladněna skrývka ornice a výkopek ze základů. Veškerý výkopek bude po dokončení stavby použit na úpravy terénu.

j) územně technické podmínky-zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Stavba bude napojena na stávající dopravní infrastrukturu, na sousedící místní komunikaci na ulici Pastýrna. Jsou zde navrženy 2 parkovací plochy. Jedno parkování je přístupné z místní komunikace, je zde 5 šikmých stání, včetně vyhrazeného místa pro vozíčkáře. Druhé parkoviště je navrženo jako zelené, vjezd z komunikace pomocí zatravněvacích dlažby, 10 parkovacích stání s plochou pro točení vozidla.

Stavba bude napojena na stávající technickou infrastrukturu nově vytvořenými přípojkami - vodovod, kanalizace, nízké napětí elektrického proudu a napojení na centrální zdroj tepla.

Vstupy do objektů jsou bezbariérové.

k) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nevznikají.

l) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje a provádí

Obec: Uherské Hradiště [592 005]

Katastrální území: Mařatice [772 925]

Parcelní čísla: 3164/257 a 3164/258

m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Žádné ochranné ani bezpečnostní pásmo nevzniká.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o novostavbu budovy občanské vybavenosti.

b) účel užívání stavby

Objekt bude sloužit pro provozovnu kavárny v přízemí a pro menší projekční kancelář v prvním nadzemní podlaží.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalého charakteru.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Veřejná část objektu, prostor kavárny, je určena k užívání osob s omezenou schopností pohybu a orientace, je navržena jako bezbariérová. Projekční kancelář není určena pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace, uvažuje se s případným pohybem zaměstnance s omezenou schopností pohybu, kancelář je navržena pro pohyb vozíčkáře. Vstup je řešen bezbariérově v návaznosti na výtah s minimálními rozměry pro pohyb vozíčkáře – 1,1 x 1,4 m. V zázemí pro kanceláře je WC pro imobilní.

Je zde vyhrazeno 1 parkovací stání pro vozíčkáře, které je stanoveno při počtu parkovacích stání do 20 míst.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Při provádění stavby budou respektovány a splněny veškeré požadavky dotčených orgánů.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba se nenachází v žádném chráněném území, památkové zóně, ani v záplavovém území. Ochrana stavby podle jiných právních předpisů se neřeší.

g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Zastavěná plocha:	249,56 m ²
Obestavěný prostor:	2 223,58 m ³
Užitná plocha:	379,77m ²
Počet funkčních jednotek:	2

h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Třída energetické náročnosti budovy:	A – mimořádně úsporná $Q = 85,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
--------------------------------------	---

Potřeba energie na vytápění:	$Q = 53,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Potřeba energie na chlazení:	$Q = 0,74 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Potřeba energie na nucené větrání:	$Q = 5,41 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Potřeba energie na ohřev vody:	$Q = 48,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Potřeba energie na osvětlení:	$Q = 7,72 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Množství dešťové vody:

Průměrný roční nátok srážkové povrchové vody: $Y_R = 87,03 \text{ m}^3/\text{rok}$

Je zde navržena akumulární nádrž o objemu 20 m³, voda vystačí na 17 dní suchého počasí, výpočet viz část B. Dále je zde navržen vsakovací systém o ploše 41,6 m² a objemu 14,98 m³ ze vsakovacích bloků viz koordinační situace.

Množství odpadů

Objekt bude mít odpady z běžného užívání kavárny a projekční kanceláře, budou tříděny do popelnic na tříděný odpad na pozemku. Vyvážení popelnic

zajišťuje město Uherské Hradiště dle pravidelného rozpisu. Zajišťují svoz komunálního odpadu, bio odpadu, plast, papír a sklo. Všechny popelnice budou umístěny v jihozápadní části pozemku, u místní komunikace.

i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby,

členění na etapy

Výkopové práce:	červen 2022
Spodní stavba:	červen 2022
Zřízení přípojek:	červenec 2022
Hrubá stavba:	srpen 2022
Vnější dokončovací práce:	listopad 2022
Vnitřní dokončovací práce:	prosinec 2022

j) orientační náklady stavby

Obestavěný prostor:	2 223,58 m ³
Zatřídění JKSO:	Budovy občanské výstavby
Konstrukčně materiálová charakteristika:	svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků
Cena za m ³ obestavěného prostoru:	7 705 Kč
Orientační náklady:	17 132 684 Kč bez DPH

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Dle územního plánu je zde vyhrazena plocha SO.2, do které spadá budova občanské vybavenosti. V lokalitě se nachází zástavba především bytových a rodinných domů jednoduchých tvarů, převážně s plochou střechou. Výstavbou objektu se nenaruší okolí, jelikož plochá střecha a výška objektu spadá mezi přilehlé rodinné a bytové domy.

Objekt je navržen jako samostatně stojící nepodsklepený, delší částí respektuje uliční čáru sousedních rodinných domů.

b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Navržený objekt je samostatně stojící, půdorysný tvar má do písmene L.

Vstupní část do kavárny je mírně protažená směrem ke komunikaci. Střecha je plochá, jedné úrovně. Střecha je zelená extenzivní v kombinaci s fotovoltaickými panely, tedy tzv. biosolární.

Barevnost fasády domu je volena světlá, konkrétně odstín SE 00, HBW 70,7, z důvodu větší vhodnosti pro systém ETICS, zároveň dobře zapadá mezi okolní objekty. Neprůhledné části otvorů jsou navrženy v tmavší barvě, konkrétně RAL 1011 – Hnědobéžová, jelikož okolní objekty mají také tmavé lemování otvorů a odstín do hnědé barvy je propojen s okolní přírodou.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt je rozdělen na 2 provozní celky. V přední části 1 NP je kavárna, hygienické zázemí a zázemí pro personál. V zadní části se nachází technické zázemí pro celý objekt a vstup se schodištěm do 2 NP, kde se nachází projekční kancelář. Zde se nachází hygienické zázemí, kancelář pro vedoucího a zástupce, openspace a doplňkové zázemí.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Veřejná část objektu, prostor kavárny, je určena k užívání osob s omezenou schopností pohybu a orientace, je navržena jako bezbariérová. Projekční kancelář není určena pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace, uvažuje se s případným pohybem zaměstnance s omezenou schopností pohybu, kancelář je navržena pro pohyb vozíčkáře. Vstup je řešen bezbariérově v návaznosti na výtah s minimálními rozměry pro pohyb vozíčkáře – 1,1 x 1,4 m. V zázemí pro kanceláře je WC pro imobilní.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou č. 266/2021 Sb., kterou se mění vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, dalšími právními předpisy a v souladu s platnými normami ČSN.

Budova je navržena tak, aby umožňovala bezpečné a trvalé užívání stavby. Požární bezpečnost je řešena v samostatné příloze. Stabilita je zajištěna vhodným návrhem konstrukcí. Je nutné dodržovat bezpečnostní pravidla a předpisy k jednotlivým spotřebičům.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Jedná se o samostatně stojící dvoupodlažní objekt s dvěma provozy. Systém

je navržen jako zděný stěnový. Obvodové nosné konstrukce jsou z vápenopískových tvárnic Silka KSRP 300. Vnitřní nosné i nenosné zdivo je z vápenopískových tvárnic Silka KSRP tloušťek 70, 115, 150 a 200 mm. Objekt je navržen na základových pasech z prostého betonu, s podkladní vyztuženou deskou tloušťky 150 mm. Stropy jsou navrženy z předepjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 250 mm. Schodiště je řešeno jako železobetonová monolitická zalomená deska. Střešní konstrukce je navržena jako zelená plochá jednoplášťová střecha, spádovaná pomocí lehčeného betonu.

b) konstrukční a materiálové řešení

Vytyčení objektu

Vytyčení objektu musí odpovídat umístění dle projektové dokumentace a musí být dodrženy veškeré odstupové vzdálenosti.

Výkopy

Před zahájením výkopových prací musí být sejmuta ornice do hloubky 300 mm na základě geologického průzkumu.

Nejprve bude vykopána stavební jáma a poté budou vykopány jednotlivé rýhy odpovídající velikosti navržených základových pasů. V rámci výkopových prací budou také provedeny výkopy pro zřízení přípojek inženýrských sítí. Při větším výskytu vody se výkopy rozšíří a doplní drenážním systémem.

Výkopek bude uskladněn na pozemku investora pro další použití, a to zásypy a terénní úpravy. Výška výkopku nesmí být vyšší než 1,5 m. Při skladování zeminy a ornice je nutné dodržovat platné předpisy a normy ČSN a předpisy BOZP. Svahování výkopů je stanoveno s ohledem na konzistenci a druh zeminy na 1: 0,5.

V případě výskytu vody v základové spáře je nutné vodu odčerpat, případně zřídit drenážní systém. Základovou spáru je nutné chránit před promrznutím, promáčením nebo nadměrným vysušením. Po provedení výkopů je nutné ověřit pevnost zeminy v základové spáře.

Základy

Základová spára se nachází v nezámrazné hloubce, tj. min. 0,85 m pod úrovní přilehlého terénu. Bude začištěna a před zahájením betonáže se v ní nesmí nacházet podzemní voda. V případě výskytu je nutné vodu odčerpat.

Základové pasy jsou navrženy dle konstrukčních zásad. Jsou v nich vytvořeny plynotěsné prostupy přes chráničky pro kanalizaci a vodovod. Výška základových pasů bude 0,50 m. Základové pasy budou provedeny dle výkresové dokumentace v příloze.

Hydroizolace

Přes podkladní beton se celoplošně nataví hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL s vyztuženou skleněnou tkaninou o tl. 4 mm. Stabilitu svisle umístěného asfaltového pásu zajistí soklová deska XPS tl. 200 mm.

Zdivo

Svislé konstrukce jsou navrženy ze systému Silka. Postupy budou prováděny podle platných technologických předpisů daných výrobcem. Při vyzdívání je nutno dbát na eliminaci tepelných mostů. Obvodové konstrukce jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS.

Obvodové nosné konstrukce jsou z vápenopískových tvárnic Silka KSRP 300. Vnitřní nosné i nenosné zdivo je z vápenopískových tvárnic Silka KSRP tloušťky 70, 115, 150 a 200 mm. Při zdění je nutné dodržovat převazbu tvárnic.

Překlady

Nadpraží okenních a dveřních otvorů jsou řešeny prefabrikované překlady systému Xella z pórobetonu dle EN 845-2 armované betonářskou výztuží. Pro nosné zdivo zvolen typ NOP, pro nenosné typ NEP. Šířky a délky zvoleny vždy dle konkrétního otvoru, podle minimálních uložení konkrétního typu dle výrobce. Výška překladů je 250 mm.

Věnce

Pro ztužení objektu jsou navrženy železobetonové věnce, které slouží jako podkladní vrstva pro stropní panely, v 1NP výška věnce 170 mm, v 2 NP výška věnce 200 mm. V úrovni stropu se nachází dobetonávka stropních panelů, která také slouží pro zpevnění konstrukce. Ztužovací věnec se nachází také místo poslední vrstvy zdiva v atice, výšky 250 mm. Bednění bude provizorní, dřevěné.

Stropy

Stropní konstrukce je řešena ze železobetonových předpjatých stropních panelů Spiroll tl. 250 mm. Konstrukce stropu bude prováděna podle technologických postupů daných výrobcem, především uložení a prostupy. Minimální uložení je 100–150 mm dle konkrétní délky panelu.

Podlahy

Veškeré podlahy budou provedeny jako těžké plovoucí, oddílatované pomocí pásu z tepelné izolace. Použité izolace v podlaze budou v 1NP na terénu plnit funkci tepelnou, tvoří ji desky z ISOVER EPS 150 o tloušťce 100 mm a druhá izolace plní funkci kročejovou, jedná se to kamennou vlnu Rockwool Steprock ND tl. 50 mm. Ve 2 NP tepelná izolace plní převážně funkci kročejovou z kamenné vlny Rockwool Steprock ND tl. 50 mm. Roznášecí vrstva je tvořena betonovou mazaninou tl. 60 mm.

Nášlapná vrstva podlah je tvořena převážně jako keramická dlažba. V prostoru kavárny je nášlapná vrstva vinylová a v kancelářích je navržen zátěžový koberec. V technické místnosti, strojovně vzduchotechniky a skladu je použita samonivelační stěrka na bázi cementu.

Střecha

Jedná se o jednoplášťovou zelenou plochou střechu s klasickým pořadím vrstev, přitíženou substrátem a vegetační vrstvou a v krajních částech kamenivem. Vegetační vrstvu extenzivní tvoří rozchodníky a netřesky. Na střeše budou instalovány fotovoltaické panely o celkovém počtu 45 kusů, dohromady s vegetační vrstvou bude tedy střecha biosolární. Tepelněizolační vrstva je navržena z kamenné vlny Rockwool tloušťky 300 mm. Hydroizolační vrstvu tvoří fólie z PVC-P pod zatěžovací vrstvy, krytá pomocí netkané textilie ze 100 % polypropylenu. Hydroizolace je vytažena na atiku, při provádění je třeba dbát především na správné provedení v místech prostupů a spojů, pro spoje použity přítláčné a natahovací lišty. Přesná skladba střechy viz výpis skladeb.

Schodiště

Schodiště je navrženo železobetonové monolitické, podesta uložena příčně na přilehlé stěny. Celkem má schodiště 22 stupňů, výška stupně je 177,3 mm, šířka je 250 mm. Schodiště bude oddílatováno kvůli akustice a vibracím v budově pomocí systému Schöck. Pro nástupní rameno bude použito napojení pomocí prvků Tronsole B a D. Ramena budou odděleny od svislých konstrukcí prvkem Tronsole L. Uložení ramen na podesty jsou řešeny pomocí Tronsole typ T. Pro doplnění akustického řešení je na podestě navržena plovoucí podlaha.

Jsou dodrženy všechny podmínky navrhování viz přílohy, složka č.1 - výpočet schodiště.

Omítky a malby, obklady

Jako vnitřní povrchová úprava stěn je použita sádrová omítka gletovaná 016G

Cemix. Interiérový nátěr silikátový, barva ZL26, světlá, béžovohnědá. Na povrch stěn v hygienických místnostech je navržen keramický interiérový obklad Rako Garda světle šedá 20x60 cm, matná, přilepen cementovým lepidlem S-line special, barva šedá.

Výplně otvorů

Výplně otvorů v obvodových konstrukcích tvoří hliníková okna Exclusive SI s trojsklem, tříkomorový profilovaný systém SCHÜCO AWS 90 SI+ o stavební hloubce 90 mm, izolační trojsklo. Vstupní dveře Futura Exclusive hliníková, tříkomorový systém, izolační trojsklo, stavební hloubka 72 mm. Dále jsou navrženy bezrámové zdvižné posuvné dveře EXCLUSIV HI 77 SL hliníková, tříkomorový profilovaný systém Heroal S77 SL o stavební hloubce 77 mm s izolačním trojsklem.

Klempířské práce

Veškeré oplechování bude provedeno pozinkovaným plechem. Parapety jsou hliníkové s odolnou povrchovou úpravou.

c) mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost zajištěna použitím kvalitních materiálů a ochrannými opatřeními prvků, například nátěry nebo obklady. Zatížení působící na objekt v průběhu jejího užívání nebude mít za následek zřícení stavby nebo její části, ani větší přetvoření konstrukcí. Stabilita je zajištěna vhodným návrhem konstrukcí.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Jedná se o novostavbu budovy občanské vybavenosti, ke které budou přivedeny nově vytvořené přípojky inženýrských sítí. Při budování nových přípojek je nutné dbát na ochranná pásma a je nutné dodržet minimální předepsané vzdálenosti v ČSN 73 6005. V objektu bude zřízen vodovod, splašková kanalizace, rozvody elektřiny, dešťová kanalizace, ústřední vytápění. Dále rozvody pro nucené větrání a chlazení pomocí systému VRF.

b) výčet technických a technologických zařízení

Jedná se především o domovní kanalizaci a dešťovou kanalizaci, vodovod,

vytápění, elektroinstalace. Dále pak rozvody pro nucené větrání a chlazení.

Pro objekt jsou navrženy fotovoltaické panely na střeše objektu. U objektu bude navržena jedna stanice pro dobíjení elektromobilů.

V objektu je navržen bezstrojovnový výtah ONYX.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Viz přílohy, složka č. 5 – D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení objektu.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Budova je navržena a bude provedena tak, aby spotřeba energií na její vytápění a větrání byla co nejnižší. Energetická náročnost je ovlivněna tvarem budovy a orientací, velikostí a stíněním oken a použitými materiály. V celém objektu jsou okna s izolačním trojsklem. Dále je ovlivněna vytápěcím a chladícím systémem a systémem nuceného větrání.

Skladby obvodových konstrukcí jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,239 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, jeho klasifikační zatřídění spadá do kategorie B – Velmi úsporná.

Průkaz energetické náročnosti objektu je zatříděn do mimořádně úsporné klasifikační třídy A.

Tepelně technické posouzení je řešeno v samostatné části, v technické zprávě stavební fyziky viz přílohy složka č. 6 – Stavební fyzika, PENB.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby - větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpady apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí - vibrace, hluk, prašnost apod.

Navržená dispozice budovy občanské vybavenosti je volena s maximální odpovědností vůči světovým stranám, případně jsou navržena opatření jako venkovní žaluzie na východní a jižní straně objektu. Pro všechny pobytové místnosti je navrženo přímé denní osvětlení okny, v kancelářích je vyhodnocen činitel denní osvětlenosti.

Shromažďování a likvidace odpadů vzniklých při provozu v objektu budou probíhat v souladu s příslušnými právními předpisy a místními pravidly.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Stavba musí být chráněna proti pronikání radonu z podloží dle zákona č.13/2002Sb. Dle radonových map se zde nachází nízký radonový index. Bude použita hydroizolace z modifikovaných asfaltových pásů ve skladbě na zemině. Provedení této izolace, musí být odborné, bez jakýchkoli prostupů a dokonale utěsněné.

b) ochrana před bludnými proudy

Nevyskytují se.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Vzhledem k charakteru lokality není nutno řešit ani posuzovat ochranu před technickou seizmicitou.

d) ochrana před hlukem

Jako ochrana před hlukem z vnějšího prostředí jsou navrženy obvodové konstrukce objektu. Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

e) protipovodňová opatření

Neřeší se. Stavba se nenachází v záplavovém území.

f) ostatní účinky - vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Neřeší se. Stavba se nenachází v poddolovaném území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Pro novostavbu se zřizuje nová přípojka a to na elektro, kanalizaci, vodu a centrální zdroj tepla z místních tepláren. Přípojka elektro bude řešena napojením na rozvaděč a samotné připojení bude provedeno výkopem od přípojného místa. Přípojka vody bude napojena na vyvedenou přípojku na pozemku, kanalizace a CZT bude napojena napojením na stávající sítě.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Viz koordinační situace stavby.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

V lokalitě se nachází bytové a rodinné domy. Místní komunikace vede na jihu od parcel na ulici Pastýrna.

Vstupy do objektů jsou bezbariérové, včetně přístupu z parkoviště od přilehlé komunikace.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt se nachází na ulici Pastýrna s místní jednosměrnou komunikací přiléhající k pozemkům na jižní straně.

c) doprava v klidu

Jsou zde navrženy 2 parkovací plochy. Jedno parkování je přístupné z místní komunikace, je zde 5 šikmých stání, včetně vyhrazeného místa pro vozíčkáře. Druhé parkoviště je navrženo jako zelené, vjezd z komunikace pomocí zatravněvacích dlažby, 10 parkovacích stání s plochou pro točení vozidla.

d) pěší a cyklistické stezky

Vstupy do objektu je řešen zpevněnou plochou, a to vsakovacími dlaždicemi. Tato plocha bude napojena na místní komunikaci. Chodník lemuje protější stranu této komunikace. U objektu jsou navrženy stojany na kola.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Nejprve bude skryta ornice v místě budoucí jámy a poté vykopána samotná jáma a rýhy. Výkopek bude uložen na pozemku investora a následně využit zpět na terénní úpravy, výkopek není vhodný na zpětný zásyp.

b) použité vegetační prvky

Na pozemku se nenachází žádné dřeviny, pouze se skryje ornice. Na pozemku se vysadí živý plot a zbylá plocha se zatravní. Přesné rozmístění viz koordinační situace. Dále budou na fasádě 2 rošty pro popínavé rostliny, jeden na jižní, druhý na západní straně, umístění viz příloha D.1.1.

c) biotechnická opatření

Neřeší se.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Objekt nevytváří svým charakterem ani využíváním žádné nepříznivé jevy. Odpady jsou likvidovány v souladu s příslušnými normami a vyhláškami. Běžný komunální odpad vzniklý užíváním stavby bude tříděn a zlikvidován podle druhu, odevzdán k recyklaci nebo odvážen v rámci centrálního svozu odpadů. Veškeré konstrukce splňují požadavky ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků. Nenavrhují se speciální opatření proti hluku, prostorová akustika zpracována viz část C. Ovzduší nebude nijak znečištěno užíváním domu.

b) vliv na přírodu a krajinu - ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Provoz objektu nemá vliv na okolní přírodu a krajinu. Na pozemku se nenachází žádné chráněné dřeviny, do krajiny nebude nijak zvlášť zasaženo.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Nevyskytují se zde žádné cenné, ohrožené či vzácné druhy živočichů, rostlin nebo typů přírodních stanovišť. Pro danou oblast je vyloučen možný negativní vliv na soustavu NATURA 2000 podle návrhu zásad územního rozvoje. Terénní úpravy nemají žádný vliv na soustavu chráněných území.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Nevyžaduje se.

e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci

základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Oznámení pro zjišťování řízení nebylo vzhledem k druhu navrhovaného záměru zpracováváno. Nebyl vydán žádný závěr zjišťovacího řízení.

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Objekt není v žádném ochranném pásmu.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva. V průběhu stavby ani po jejím dokončení nevznikne žádné nebezpečí pro obyvatelstvo. Stavba bude správně označena a zabezpečena, za to ručí dodavatel stavebních prací.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Na staveništi bude zřízena přípojka vody z veřejného vodovodu. V rámci přípojky bude zřízena vodoměrná šachta. Z vodoměrné šachty bude zřízeno provizorní vedení vodovodu pro potřeby výstavby objektu. Dojde ke zřízení přípojky NN a elektrický proud bude doveden do staveništního provizorního rozvaděče pro potřeby výstavby objektu.

Spotřeby jednotlivých médií jsou závislé na použitých technologických postupech, organizaci výstavby, použitých mechanických zařízeních a strojích.

Stavba bude zásobována stavebním materiálem dle aktuálních potřeb, zásobování bude záviset na organizaci výstavby a zvolených technologických postupech. Za účelem dodání stavebního materiálu na stavbu bude zřízena zpevněná provizorní staveništní komunikace. Materiál bude skladován na skládkách materiálu a ve skladech materiálu.

Výkopek bude uložen na pozemku investora. Tato zemina bude následně využita zpět na zasypání a další terénní úpravy. Skladovaný výkopek bude mít max. výšku 1,5 m.

b) odvodnění staveniště

Na staveništi se nachází hůře propustná zemina. Voda odváděná ze staveniště

nesmí být odváděna na sousední pozemky ani nesmí tyto pozemky jinak negativně ovlivňovat. Voda bude vyčerpávána postupným vsakováním z tunelů.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na ulici samostatným dočasným nájezdem. Místní komunikace má šířku 3,3 m a je lemována chodníkem na protější straně. Staveništní komunikace je navrhovaná v šíři 3 m. Staveniště bude dále napojeno na veřejný vodovod a vedení nízkého napětí elektrické energie.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

V době provádění zemních prací budou sousední pozemky ovlivněny hlukem a případně znečištěnými komunikacemi. Během provádění stavby může dojít i k dočasnému zvýšení prašnosti v okolí stavby. Zemní práce a ostatní práce, kde hrozí omezování okolí, budou prováděny pouze v časovém intervalu 8-16 hod a všechna auta vyjíždějící ze staveniště budou před vjezdem na stávající komunikace řádně očištěna.

Při veškerých pracích je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, zejména vyhl. č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými cestami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět.

Hluková zátěž bude splňovat veškeré požadavky z nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů - O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Při výstavbě budou používána taková zařízení a stroje, která mají co nejmenší hlučnost.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází žádné objekty ani dřeviny, není potřeba demolice, ani kácení. Staveniště bude označeno a oploceno drátěným pletivem do výšky 1,8 m, aby bylo zamezeno vniknutí neoprávněných osob a zajištěna ochrana těchto osob.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Nevyžaduje se. Staveniště se bude nacházet na pozemcích investora.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nenaruší se žádná bezbariérová trasa. Chodník se nachází na protější straně komunikace, nebude nijak narušen.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Bude se jednat hlavně o obalový materiál palet. Emise CO₂, NO_x, které budou vydávat pracovní stroje, budou v běžných hladinách. Při realizaci budou mít všechny používané stroje a vozidla platnou technickou a emisní zkoušku.

S odpady, které vzniknou při výstavbě objektu, bude nakládáno ve smyslu ustanovení zákona č. 185 Sb., O odpadech a vyhlášky č. 381/2001 Sb. a vyhlášky č. 383/2001 Sb. a dalších souvisejících předpisů. Všechny odpady budou zařazeny do příslušné kategorie a bude s nimi také podle tohoto zařazení nakládáno.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Výkopek z jámy a rýh bude uložen na pozemku investora. Tato část bude následně využita zpět na terénní úpravy. Skladovaný výkopek bude mít max. výšku 1,5 m.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Provede se skrývka ornice v tloušťce 300 mm, která se použije na následné zahradní úpravy. Výstavbou dojde ke zhoršení životního prostředí zvýšením hlučnosti a prašnosti, pouze na únosnou mez. Je nutné správně nakládat s veškerými staveništními odpady dle příslušných právních předpisů. Při realizaci budou mít všechny používané stroje a vozidla platnou technickou a emisní zkoušku. Pod stavební stroje budou vkládány odkapové vany.

Na stavbě musí být umístěny mobilní WC, která musí být vyvážena specializovanou firmou. Během průběhu výstavby i užívání stavby nesmí docházet ke znečišťování ovzduší.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při výstavbě objektu musí být dodržovány veškeré předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Jedná se především o nařízení vlády 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády č. 362/2006 Sb., Ve znění pozdějších předpisů O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí apod. Všichni pracovníci budou na stavbě proškoleni a seznámeni s předpisy bezpečnosti práce. Pracovníci musí být vybaveni

potřebnými ochrannými pomůckami a prostředky. Dodavatel je povinen při výstavbě dodržovat zejména vybavení pracovníků ochrannými pracovními prostředky, odpovídajícím prováděným pracím, školení o bezpečnosti práce, požární prevence. Práce v ochranných pásmech inženýrských sítí musí být prováděny na základě dohody se správcí a vlastníky sítí. Staveniště musí být zabezpečeno proti vstupu veřejnosti, a řádně označeno. Veškeré otvory a jámy, kde hrozí nebezpečí pádu, musí ohradit nebo zajistit.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nebudou dotčeny žádné jiné stavby, které by zabezpečovaly bezbariérové užívání.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

V době výstavby bude možné provizorní stání stavebních strojů na oploceném staveništi, tj. na pozemcích investora. Staveniště bude napojeno na místní komunikaci samostatným dočasným nájezdem. Na stávající místní komunikaci v ulici Pastýrna se nepředpokládá omezení provozu. Staveništní komunikace je navrhovaná v šířce 3 m.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby - provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Stavba bude prováděna za standardních podmínek. Nejsou stanoveny žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení výstavby se předpokládá v červnu 2022 a dokončení v srpnu 2023 v postupné návaznosti těchto etap:

- Vytyčení a ohraničení staveniště
- Vytyčení objektu a inženýrských sítí
- Výkopové práce
- Základové konstrukce
- Hrubá stavba
- Dokončovací práce
- Terénní úpravy

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Neřeší se. Navrhovaná stavba nepatří mezi speciální stavby vodohospodářského charakteru. Odvodnění pozemku bude zajištěno přirozeným svahováním pozemku. Bude vybudován vsakovací systém tunelů. Odvodnění

chodníků a místní komunikace je řešeno do odvodňovacích kanálů v místní komunikaci.

C. Situační výkresy

Viz přílohy složka č.2 – C SITUAČNÍ VÝKRESY.

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o novostavbu budovy občanské vybavenosti s provozem kavárny a projekční kanceláře. Objekt je samostatně stojící dvoupodlažní, nepodsklepený. Půdorysně je navržen v tvaru písmene L s plochou střechou.

Zastavěná plocha:	249,56 m ²
Obestavěný prostor:	2 223,58 m ³
Počet funkčních jednotek:	2 provozovny

b) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Lokalita v blízkosti objektu se vyznačuje jednoduchými barvami a tvary budov, většinou s plochými střechami, objekt je koncipován stejně.

Jedná se o samostatně stojící dvoupodlažní objekt s plochou střechou, jednoduchého tvaru písmene L.

Fasáda je navržena světlá kvůli okolní zástavbě i vhodnosti pro navržený systém ETICS, konkrétní barva barva SE00 (HBW 70,7), béžovohnědá. Soklová část řešena marmolitovou úpravou, barva MAR1 G03 (HBW25), také béžovohnědé složení. Střecha řešena jako zelená extenzivní, kvůli lepšímu začlenění do okolí. Na fasádě se nachází 2 dřevěné rošty pro popínavé rostliny.

Dispozice jsou rozděleny na dva provozy, vstup do kavárny na jižní straně objektu, vstup do projekční kanceláře na západě, směrem od parkoviště.

Veřejná část objektu, prostor kavárny, je určena k užívání osob s omezenou schopností pohybu a orientace, je navržena jako bezbariérová. Projekční kancelář není určena pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace, uvažuje se s případným pohybem zaměstnance s omezenou schopností pohybu, kancelář je navržena pro pohyb vozíčkáře. Vstup je řešen bezbariérově v návaznosti na výtah s minimálními rozměry pro pohyb vozíčkáře – 1,1 x 1,4 m. V zázemí pro kanceláře je WC pro imobilní. Je zde vyhrazeno 1 parkovací stání pro vozíčkáře, které je stanoveno při počtu parkovacích stání do 20 míst.

c) Celkové provozní řešení a technologie výroby

Nejedná se o výrobní objekt. Provozně je objekt navržen pro běžné užívání kavárny a kanceláří.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Jedná se o samostatně stojící objekt, sloužící jako provozovna kavárny a projekční kanceláře. Objekt bude mít 2 nadzemní podlaží, je nepodsklepený. Půdorysně je řešen jako písmeno L.

Konstrukčně se jedná o zděný stěnový systém, navržený ze systému Xella Silka s kontaktním zateplovacím systémem ETICS z kamenné vlny. Vnitřní nosné i nenosné zdivo bude také ze systému Silka, vápenopískové tvárnice.

Základové konstrukce tvoří základové pasy z prostého betonu, na kterých se nachází betonové tvarovky pro ztracené bednění, navazuje s podkladní beton.

Stropy jsou navrženy jako předpjaté žb stropní panely Spiroll. Střešní konstrukce bude plochá jednoplášťová zelená extenzivní.

Vytyčení objektu

Vytyčení musí odpovídat umístění dle projektové dokumentace a musí být dodrženy veškeré odstupové vzdálenosti.

Výkopy

Před zahájením výkopových prací musí být sejmuta ornice o tl. 300 mm na základě geologického průzkumu.

Provádění výkopů standardně pomocí mechanizací a případné dočišťování těsně před betonáží bude prováděno ručně. Při nepředpokládaném výskytu spodní vody se výkopy rozšíří a doplní drenážním systémem.

Nejprve bude vykopána stavební jáma a poté budou vykopány jednotlivé

rýhy odpovídající velikosti navržených základových pasů. V rámci výkopových prací budou také provedeny výkopy pro zřízení přípojek inženýrských sítí.

Výkopek bude uskladněn na pozemku investora pro další použití a terénní úpravy. Výška výkopku nesmí být vyšší než 1,5 m. Při skladování zeminy a ornice je nutné dodržovat platné předpisy a normy ČSN a předpisy BOZP. Svahování výkopů je stanoveno s ohledem na konzistenci a druh zeminy.

V případě výskytu vody v základové spáře je nutné vodu odčerpat a případně zřídit drenážní systém. Základovou spáru je nutné chránit před promrznutím, promáčením nebo nadměrným vysušením, je navržena v nezámrazné hloubce. Po provedení výkopů je nutné ověřit pevnost zeminy v základové spáře.

Základy

Základová spára se nachází v nezámrazné hloubce, tj. min. 0,80 m pod úrovní přilehlého terénu. Bude začištěna a před zahájením betonáže se v ní nesmí nacházet podzemní voda, případně je nutné vodu odčerpat.

Základové pasy jsou navrženy dle konstrukčních zásad. Jsou v nich vytvořeny plynotěsné prostupy přes chráničky pro kanalizaci a vodovod. Výška základových pasů bude 0,5 m. Základové pasy budou provedeny dle výkresové dokumentace a následně na ně bude provedena stěna z betonových tvárnic pro ztracené bednění.

Před započítáním betonáže musí být na dno základové rýhy uložen zemní pásek pro uzemnění hromosvodu a elektroinstalace a vytažen min. 1,5 m nad úroveň terénu, aby bylo možné jeho budoucí připevnění na hlavní rozvaděč a hromosvod.

Bude použit beton C20/25 třídy XC3. Součástí základů bude podkladní beton tloušťky 150 mm, kterou vynáší stěna z betonových tvárnic pro ztracené bednění. Podkladní deska je navržena z betonu C 20/25 třídy XC3 a s vloženou kari sítí, která má rozměry ok 150x150 mm a tloušťce 8 mm.

Hydroizolace

Přes podkladní beton se celoplošně nataví hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL s vyztuženou skleněnou tkaninou o tl. 4 mm.

Stabilitu svisle umístěného asfaltového pásu zajistí soklová deska ISOVER EPS sokl 3000 tloušťky 180 mm. Boční přesahy pásů jsou min. 80 mm a čelní přesah min. 100 mm. Pásky jsou na sebe celoplošně nataveny plamenem.

Zdivo

Svislé konstrukce jsou navrženy ze systému Silka. Postupy budou prováděny podle platných technologických předpisů daných výrobcem. Při vyzdívání je nutno dbát na eliminaci tepelných mostů. Obvodové konstrukce jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS.

Obvodové nosné konstrukce jsou z vápenopískových tvárnic Silka KSRP 300 (12-1,8). Vnitřní nosné i nenosné zdivo je z vápenopískových tvárnic Silka KSRP tloušťky 70, 115, 150 a 200 mm. Tvárnice jsou určeny pro zdění na maltu pro tenké spáry o pevnosti M10 a tloušťce 1-3 mm. Při zdění je nutné dodržovat převazbu tvárnic.

Překlady

Nadpraží okenních a dveřních otvorů jsou řešeny prefabrikované překlady systému Xella z pórobetonu dle EN 845-2 armované betonářskou výztuží. Pro nosné zdivo zvolen typ NOP, pro nenosné typ NEP. Šířky a délky zvoleny vždy dle konkrétního otvoru, podle minimálních uložení konkrétního typu dle výrobce. Výška překladů je 250 mm. Překlady jsou ukládány do maltového lože z cementové malty M10, tloušťka minimálně 10 mm.

Věnce

Pro ztužení objektu jsou navrženy železobetonové věnce, které slouží jako podkladní vrstva pro stropní panely, v 1 NP výška věnce 170 mm, v 2 NP výška věnce 200 mm. V úrovni stropu se nachází dobetonávka stropních panelů, která také slouží pro zpevnění konstrukce. Ztužovací věnec se nachází také místo poslední vrstvy zdiva v atice, výšky 250 mm. Bednění bude provizorní, dřevěné. Do prostoru věnce se vloží armokoš z oceli B550 B a celý prostor bude vylit betonem C 20/25.

Stropy

Stropní konstrukce je řešena ze železobetonových předpjatých stropních panelů Spiroll tl. 250 mm. Konstrukce stropu bude prováděna podle technologických postupů daných výrobcem, především uložení a prostupy. Minimální uložení je 100–150 mm dle konkrétní délky panelu. Uložení panelů do cementové malty MC10.

Podlahy

Veškeré podlahy budou provedeny jako těžké plovoucí, oddílatované pomocí

pásku z tepelné izolace. Použité izolace v podlaze budou v 1NP na terénu plnit funkci tepelnou, tvoří ji desky z ISOVER EPS 150 o tloušťce 100 mm a druhá izolace plní funkci kročejovou, jedná se to kamennou vlnu Rockwool Steprock ND tl. 50 mm. Ve 2 NP tepelná izolace plní převážně funkci kročejovou z kamenné vlny Rockwool Steprock ND tl. 50 mm. Roznášecí vrstva je tvořena betonovou mazaninou tl. 60 mm.

Nášlapná vrstva podlah je tvořena převážně jako keramická dlažba. V prostoru kavárny je nášlapná vrstva vinylová a v kancelářích je navržen zátěžový koberec. V technické místnosti, strojovně vzduchotechniky a skladu je použita samonivelační stěrka na bázi cementu.

Střecha

Jedná se o jednoplášťovou zelenou plochou střechu s klasickým pořadím vrstev, přitíženou substrátem a vegetační vrstvou a v krajních částech kamenivem. Vegetační vrstvu extenzivní tvoří rozchodníky a netřesky. Na střеше budou instalovány fotovoltaické panely o celkovém počtu 45 kusů, dohromady s vegetační vrstvou bude tedy střecha biosolární. Tepelněizolační vrstva je navržena z kamenné vlny Rockwool, první vrstva Monrock Max E tl. 150 mm a druhá vrstva je Roofrock 30 E tl. 150 mm, celkovou tloušťku má tedy 300 mm. Hydroizolační vrstvu tvoří fólie z PVC-P pod zatěžovací vrstvy, krytá pomocí netkané textilie ze 100 % polypropylenu. Hydroizolace je vytažena na atiku, při provádění je třeba dbát především na správné provedení v místech prostupů a spojů, pro spoje použity přitlačné a natavovací lišty. Přesná skladba střechy viz výpis skladeb.

Schodiště

Schodiště je navrženo železobetonové monolitické, podesta uložena příčně na přilehlé stěny. Celkem má schodiště 22 stupňů, výška stupně je 177,3 mm, šířka je 250 mm. Schodiště bude oddilátováno kvůli akustice a vibracím v budově pomocí systému Schöck. Pro nástupní rameno bude použito napojení pomocí prvků Tronsole B a D. Ramena budou odděleny od svislých konstrukcí prvkem Tronsole L. Uložení ramen na podesty jsou řešeny pomocí Tronsole typ T. Pro doplnění akustického řešení je na podestě navržena plovoucí podlaha.

Jsou dodrženy všechny podmínky navrhování viz přílohy, složka č.1 - výpočet schodiště.

Omítky a malby, obklady

Jako vnitřní povrchová úprava stěn je použita sádrová omítka gletovaná 016G Cemix. Interiérový nátěr silikátový, barva ZL26, světlá, béžovohnědá. Na povrch stěn

v hygienických místnostech je navržen keramický interiérový obklad Rako Garda světle šedá 20x60 cm, matná, přilepen cementovým lepidlem S-line special, barva šedá.

Výplně otvorů

Výplně otvorů v obvodových konstrukcích tvoří hliníková okna Exclusive SI s trojsklem, tříkomorový profilovaný systém SCHÜCO AWS 90 SI+ o stavební hloubce 90 mm, izolační trojskla. Vstupní dveře Futura Exclusive hliníková, tříkomorový systém, izolační trojsklo, stavební hloubka 72 mm. Dále jsou navrženy bezrámové zdvižné posuvné dveře EXCLUSIV HI 77 SL hliníková, tříkomorový profilovaný systém Heroal S77 SL o stavební hloubce 77 mm s izolačním trojsklem.

Klempířské práce

Veškeré oplechování bude provedeno pozinkovaným plechem. Parapety jsou hliníkové s odolnou povrchovou úpravou.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Samostatné řešení viz přílohy, složka č.5 – D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.

D.1.4 Technika prostředí staveb

a) Tepelná technika, osvětlení a slunění, akustika

Samostatné řešení viz přílohy, složka č.6 – Stavební fyzika.

b) Zdravotně technické instalace, plynová odběrná místa, vzduchotechnika a vytápění, chlazení, měření a regulace, silnoproudá elektrotechnika, elektrotechnické komunikace a další.

Kanalizace

Objekt je napojen na veřejnou jednotnou kanalizaci, umístěnou na jižní hranici parcel a místní komunikace. Přípojka bude umístěna na parcele 3164/257. Bude napojena na stávající potrubí PVC 300, toto potrubí je propojeno s dusanou stokou rozměrů 2400/1580. Přípojka je z PVC-KG DN 150. Na parcele bude umístěna revizní šachta ϕ 1 000 mm.

V objektu jsou navrženy 4 svislé odpadní potrubí, které navazují na rozvody v 1 NP, budou zhotoveny z PP-HT trub. Dále jsou odpadní potrubí svedeny do ležatého svodného potrubí s minimálním sklonem 2 %, z PVC-KG trub. Objekt je odkanalizován gravitačně.

Odvodnění plochých střech je řešeno pomocí tří vpustí a tří bezpečnostních přepadů. Výpočet vtoků viz přípravné a studijní práce. V objektu svislé svody řešeny pomocí Geberit Silent-PP potrubí. Dále ležatým potrubím z PVC-KG trub s minimálním sklonem 1 % do nádrže na dešťovou vodu o objemu 20 000 litrů, výpočet viz část B. Technika prostředí staveb. S přepadem z nádrže do vsakovacích bloků, plocha vsaku navržena 42 m² a bude umístěna ve východní části pozemku viz přílohy, složka č.2 – C situační výkresy.

Vodovod

Objekt je napojen na stávající veřejný vodovod z litinového potrubí DN 100, který se nachází podél jižní hranice parcel. Přípojka je navržena na parcele 3164/258, z PE 100 SDR11 40x3,7 mm, kde se nachází i vodoměrná šachta s vnitřními rozměry 900 x 1 200 mm, výška 1,5 m. Vodoměrná sestava se nachází ve vodoměrné šachtě.

Přípojka je dovedena do technické místnosti, kde se nachází hlavní uzávěr objektu. Odtud je voda rozvedena po 1 NP a pomocí hlavní stupačky do 2 NP. Vnitřní rozvody pitné vody jsou navrženy z vícevrstvého plastu spojovaného svařováním. Rozvody vody včetně tvarovek budou opatřeny tepelnou izolací dle vyhlášky č.193/2007 Sb.

Teplá voda je ohřívána pomocí deskového výměníku voda-voda v předávací stanici Cetetherm Mini ECO o výkonu okruhu teplé vody 50 kW, teplotní spád 10/50, na straně centrálního zdroje tepla je to 65/22. Výpočty potřeb vody viz část B. Technika prostředí staveb.

Vzduchotechnika

V objektu jsou navrženy 2 univerzální větrací jednotky s protiproudým rekuperačním výměníkem, každá pro jeden provozní celek. První provozní celek je 1 NP, kde se nachází kavárna, její zázemí a technické zázemí objektu. Druhý provozní celek je 2 NP, kde se nachází projekční kancelář a její zázemí.

Obě vzduchotechnické jednotky jsou značky DUPLEX 1800 Flexi-V, stojaté, umístěné ve strojovně vzduchotechniky. Výměna vzduchu probíhá v rovnotlakém režimu s průtokem vzduchu 1 350 m³/h. Přívodní výusti jsou s vířivým výtokem, odvodní jsou talířové ventily. Koncepční návrh včetně výpočtů viz část B. Technika prostředí staveb.

Vytápění

Vytápění objektu je řešeno pomocí předávací stanice, z místního centrálního zdroje tepla v Uherském Hradišti. CZT získává teplo spalováním uhelného prachu a zemního plynu, teplárna plánuje modernizaci přechodem na spalování zemního plynu a komunálního odpadu do 3 let.

Předávka tepla probíhá přes deskový výměník voda-voda o výkonu 27 kW, což je potřeba tepla pro topný okruh. Teplotní spád okruhu je 40/60 při spádu CZT 100/43 °C. Koncepční studie viz část B. Technika prostředí staveb.

Chlazení

V objektu je navrženo chlazení pomocí VRF systému. Venkovní jednotka KX6 280 – FDC se jmenovitým chladícím výkonem 28,0 kW bude umístěna v severní části střechy. Vnitřní jednotky budou umístěny v kancelářích, v kavárně a v její kuchyňce. Jsou navrženy kazetové stropní jednotky FDTC o výkonech 2,2 a 2,8 kW. Koncepční studie návrhu chlazení viz část B. Technika prostředí staveb.

Elektrická energie

Objekt je napojen na vedení nízkého napětí, které se nachází podél jižní hranice parcel. Elektroměrový rozvaděč je umístěn na obou parcelách. Na parcele 3164/258 se rozvaděč zaslepí, případně přesune k pravé hranici parcely. Na parcele 3164/257 se rozvaděč přesune vlevo od vjezdu, viz složka č.2 – C situační výkresy. Rozvodná skříň s jističi je umístěna ve vstupní chodbě do objektu pro projekční kancelář.

Objekt bude částečně napájen pomocí 45 fotovoltických monokrystalických solárních panelů 350 Wp. Jsou umístěny na střeše, natočeny na jih pod úhlem 35°. Systém bude hybridní, je zde navržena baterie s kapacitou 31,2 kWh. Návrh viz část B. Technika prostředí staveb, schéma zapojení hybridního systému viz složka č.7 – Technika prostředí staveb, globální schéma.

Plynoinstalace

Podél jižní hrany parcel je vedeno stávající plynové vedení STL, plyn v objektu není využíván, přípojka se nerealizuje, je nutno dodržet ochranné pásmo 1,0 m.

Hromosvod

Na dno základové rýhy uložen zemnicí pásek pro uzemnění hromosvodu a elektroinstalace, vytažen min. 1,5 m nad úroveň terénu, aby bylo možné připevnění na hlavní rozvaděč a hromosvod.

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Budova je navržena jako jeden funkční celek se dvěma provozy. Vybavení z oblasti techniky prostředí staveb je popsáno v části B. Technika prostředí staveb. V jednotlivých provozech není instalováno žádné specifické technologické zařízení, je zde instalován pouze výtah.

Výtah ONYX je trakční výtah bez strojovny, má malou základovou prohlubeň a malou hlavu šachty, zvolen typ IV.

Specifikace výtahu ONYX IV:

Nosnost	630 kg
Počet osob	8
Kabina (šířka/hloubka)	1 100/1 400 mm
Šachta (neprůchozí, š/h)	1 650/1 750 mm
Dveře	900/2 000 mm
Dveřní otvor	1 180/2 140 mm
Rychlost	1,0 m/s
Příkon	4,10 kW
Záběrový proud	21,00 A
Zdvih výtahu	max. 45 000 mm
Prohlubeň	min. 500 mm
Hlava šachty	min. 2 700 mm
S.V. kabiny	2 100 mm

Pozn.:

V posledním NP umístěn elektrický rozvaděč výtahu bez požární odolnosti.

V posledním NP pod stropem šachty umístěna odvětrávací mřížka.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ČÁST B.

TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

PART B. TECHNIQUE OF BUILDING ENVIRONMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

KONZULTANT

CONSULTANT

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

OBSAH

1. KONCEPČNÍ STUDIE UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

- 1.1 Místnost č. 102 – KAVÁRNA
- 1.2 Místnost č. 204 - CHODBA
- 1.3 Místnost č. 205 - OPENSOURCE

2. KONCEPČNÍ STUDIE HOSPODAŘENÍ S PITNOU A SRÁŽKOVOU VODOU

- 2.1 POTŘEBA PITNÉ VODY
- 2.2 POTŘEBA NEPITNÉ VODY
- 2.3 BILANCE NÁTOKU SRÁŽKOVÉ VODY
- 2.4 POSOUZENÍ VYUŽITÍ SRÁŽKOVÉ VODY
- 2.5 NÁVRH NÁDRŽE NA DEŠŤOVOU VODU

3. KONCEPČNÍ STUDIE NUCENÉHO VĚTRÁNÍ

- 3.1 PRŮTOKY VZDUCHU V MÍSTNOSTECH
- 3.2 NÁVRH DIMENZÍ
- 3.3 NÁVRH JEDNOTKY

4. KONCEPČNÍ STUDIE SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ

- 4.1 VÝPOČET POTŘEBY TEPLA
- 4.2 PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

5. KONCEPČNÍ STUDIE SYSTÉMU CHLAZENÍ

- 5.1 ZJEDNODUŠENÝ VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE
- 5.2 NÁVRH KONCEPCE

6. KONCEPČNÍ STUDIE FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU

- 6.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM
- 6.2 POTŘEBA ENERGIE
- 6.3 MĚSÍČNÍ KLIMATICKÁ DATA
- 6.4 SPOTŘEBA A VÝROBA
- 6.5 ROČNÍ BILANCE
- 6.6 NÁVRH BATERIE

7. GLOBÁLNÍ SCHÉMA

1. KONCEPČNÍ STUDIE NÁVRHU UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

Pro objekt je vypracována koncepční studie návrhu umělého osvětlení. Studie je vypracována pro typové místnosti – kavárna včetně baru, chodba a openspace, v ostatních místnostech by byl návrh proveden stejným principem.

1.1 Místnost č. 102 - KAVÁRNA

PROSTOR BARU

Požadavek na osvětlení E: 400 lx

Popis prostoru:

Rozměry a · b: 2,2 · 3,65 m

Plocha A: 8,03 m²

Výška h: 2,8 m

Barva místnosti: světlá

Barva stropu: bílá

Optická účinnost η : 0,95 (přímé)

Účinnost: 43

Udržovací činitel z: 0,6

Toková metoda návrhu osvětlení:

$$\Phi = E \cdot A / \eta \cdot z \quad (1)$$

Kde E je požadavek na osvětlení v lx

A plocha místnosti v m²

η optická účinnost

z udržovací činitel

$$\Phi = 400 \cdot 8,03 / 0,95 \cdot 0,6 = 5\,635 \text{ lm}$$

Výsledný počet svítidel:

Zvolené svítidlo: 1 080 lm

Potřeba svítidel: $\Phi / \text{zvolené svítidlo} = 5\,635 / 1\,080 = 5,22 \text{ ks}$

Činitel prostoru:

$$k = a \cdot b / h \cdot (a + b) \quad (2)$$

Kde a a b jsou rozměry místnosti v m
 h světlá výška místnosti v m

$$k = 2,2 \cdot 3,65 / 2,8 \cdot (2,2 + 3,65) = 0,49$$

Navržené svítidlo – 6 kusů:

LED podhledové svítidlo RUFI, kulatý:

Příkon:	12 W
Barevná varianta:	RGB CCT (2700-6500 K)
Světelný tok:	1 080 lm
Rozměr:	180 mm
Úhel svitu:	120 °
Celkový příkon svítidel:	$6 \cdot 12 = 72$ W
Měrný příkon:	$8,03 / 72 = 8,97$ W/m ²



Obr. 1 Svítidlo RUFI [www.ledsviti.cz]

PROSTOR KAVÁRNY

Požadavek na osvětlení E: 300 lx

Popis prostoru:

Rozměry $a \cdot b$:	$(6,4 \cdot 7,5) + (2,75 \cdot 2,2)$ m
Plocha A:	54,05 m ²
Výška h:	2,8 m
Barva místnosti:	světlá
Barva stropu:	bílá
Optická účinnost η :	0,95 (přímé)
Účinnost:	43
Udržovací činitel z:	0,6

Toková metoda návrhu osvětlení:

$$\Phi = E \cdot A / \eta \cdot z = 300 \cdot 54,04 / 0,95 \cdot 0,6 = 28\,447 \text{ lm} \quad (1)$$

Zvoleny dva typy svítidel: $28\,447 / 2 = 14\,223,68 \text{ lm}$

Výsledný počet svítidel:

1.typ:

Zvolené svítidlo: 1 080 lm

Potřeba svítidel: $\Phi / \text{zvolené svítidlo} = 14\,223,68 / 1\,080 = 13,17 \text{ ks}$

2.typ:

Zvolené svítidlo: 1 800 lm

Potřeba svítidel: $\Phi / \text{zvolené svítidlo} = 14\,223,68 / 1\,800 = 7,90 \text{ ks}$

Činitel prostoru:

$$k = a \cdot b / h \cdot (a + b) = 6,4 \cdot 7,5 / 2,8 \cdot (6,4 + 7,5) = 1,23 \quad (2)$$

Navržené svítidlo:

1.typ – 12 kusů:

LED podhledové svítidlo RUFİ, kulatý:

Příkon: 12 W

Barevná varianta: RGB CCT (2700-6500 K)

Světelný tok: 1 080 lm

Rozměr: 180 mm

Úhel svitu: 120 °

Celkový příkon svítidel: $12 \cdot 12 = 144 \text{ W}$

Měrný příkon: $144 / 54,04 = 2,66 \text{ W/m}^2$

2.typ - 7 kusů:

Závěsné industriální svítidlo Greve Strand Industry Black and Gold s LED žárovkou EGLO CONNECT, E27, stmívatelná:

Příkon: 100 W

Barevná varianta: RGB

Světelný tok: 1 800 lm

Rozměr světla: 500 mm

Celkový příkon svítidel: $7 \cdot 100 = 700 \text{ W}$

Měrný příkon: $700 / 54,04 = 12,95 \text{ W/m}^2$



Obr. 2 Závěsné svítidlo
[www.svitidla-bachman.cz]



Obr. 3 LED žárovka
[www.svet-svitidel.cz]

1.2 Místnost č. 204 - CHODBA

Požadavek na osvětlení E: 100 lx

Popis prostoru:

Rozměry a · b: (7,5 · 3,5) + (2 · 1,9) m

Plocha A: 30,05 m²

Výška h: 2,85 m

Barva místnosti: světlá

Barva stropu: bílá

Optická účinnost η: 0,95 (přímé)

Účinnost: 43

Udržovací činitel z: 0,6

Toková metoda návrhu osvětlení:

$$\Phi = E \cdot A / \eta \cdot z = 100 \cdot 30,05 / 0,95 \cdot 0,6 = 5\,272 \text{ lm} \quad (1)$$

Výsledný počet svítidel:

Zvolené svítidlo: 1 080 lm

Potřeba svítidel: $\Phi / \text{zvolené svítidlo} = 5\,272 / 1\,080 = 4,88 \text{ ks}$

Činitel prostoru:

$$k = a \cdot b / h \cdot (a + b) = 7,5 \cdot 3,5 / 2,85 \cdot (7,5 + 3,5) = 0,35 \quad (2)$$

Navržené svítidlo – 5 kusů:

LED podhledové svítidlo RUFi, kulatý:

Příkon: 12 W

Barevná varianta:	RGB CCT (2700-6500 K)
Světelný tok:	1 080 lm
Rozměr:	180 mm
Úhel svitu:	120 °
Celkový příkon svítidel:	$5 \cdot 12 = 60 \text{ W}$
Měrný příkon:	$60 / 30,05 = 2,0 \text{ W/m}^2$

1.3 Místnost č. 205 - OPENSOURCE

Požadavek na osvětlení E: 500 lx

Popis prostoru:

Rozměry a · b:	6,4 · 9,7 m
Plocha A:	62,08 m ²
Výška h:	2,85 m
Barva místnosti:	světlá
Barva stropu:	bílá
Optická účinnost η :	0,95 (přímé)
Účinnost:	43
Udržovací činitel z:	0,6

Toková metoda návrhu osvětlení:

$$\Phi = E \cdot A / \eta \cdot z = 500 \cdot 62,08 / 0,95 \cdot 0,6 = 54\,456 \text{ lm} \quad (1)$$

Výsledný počet svítidel:

Zvolené svítidlo:	3 100 lm
Potřeba svítidel:	$\Phi / \text{zvolené svítidlo} = 54\,456 / 3\,100 = 17,57 \text{ ks}$

Činitel prostoru:

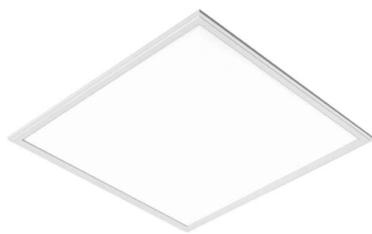
$$k = a \cdot b / h \cdot (a + b) = 6,4 \cdot 9,7 / 2,85 \cdot (6,4 + 9,7) = 0,35 \quad (2)$$

Navržené svítidlo – 20 kusů:

LED podhledové svítidlo ALGINE LED:

Příkon:	46 W
Barevná varianta:	bílá
Světelný tok:	3 100 lm
Rozměr:	595 x 595 mm

Celkový příkon svítidel: $20 \cdot 46 = 920 \text{ W}$
Měrný příkon: $920 / 62,08 = 14,82 \text{ W/m}^2$



Obr. 4 Svítidlo ALGINE LED [www.svet-svitidel.cz]

Rozmístění svítidel a umístění jejich ovládání v typových místnostech viz příloha B.1, složka č.7 - Technika prostředí staveb.

2. KONCEPČNÍ STUDIE HOSPODAŘENÍ S PITNOU A SRÁŽKOVOU VODOU

2.1 POTŘEBA PITNÉ VODY

POPIS PROVOZU

1 NP – KAVÁRNA

Provozní doba: $6:30 - 20:30 = 14 \text{ h/den}$
Provozní dny: pondělí–neděle
Počet osob: 2 personál
maximálně přibližně 40 zákazníků (léto)

2 NP – PROJEKČNÍ KANCELÁŘ

Provozní doba: $7:00 - 17:00 = 10 \text{ h/den}$
Provozní dny: pondělí–pátek
Počet osob: 8 zaměstnanců

Budova celkem: 50 osob
Plocha zeleně: $1\,150 \text{ m}^2$

POTŘEBA VODY DLE PROVOZU q_s

Pohostinství – kavárny

$$q_{s1} = 300 \text{ l} / \text{zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

$$q_{s1} = 5 \text{ l} / \text{zákazník} \cdot \text{den}$$

Administrativa

$$q_{s2} = 60 \text{ l / osoba} \cdot \text{den}$$

PRŮMĚRNÁ DENNÍ POTŘEBA VODY Q_{dp}

$$Q_{dp} = q_s \cdot n \text{ (l/den)} \quad (3)$$

Kde q_s specifická denní potřeba vody na měrnou jednotku
 n počet měrných jednotek

$$Q_{dp} = (300 \cdot 2) + (5 \cdot 40) + (60 \cdot 8) = 1\,280 \text{ l/den} = 1,28 \text{ m}^3/\text{den}$$

MAXIMÁLNÍ DENNÍ POTŘEBA VODY Q_{dmax}

$$Q_{dmax} = q_{dp} \cdot k_d \text{ (l/den)} \quad (4)$$

Kde q_{dp} je průměrná denní potřeba vody
 k_d součinitel denní nerovnoměrnosti, $k = 1,25 - 1,5$

$$Q_{dmax} = 1\,280 \cdot 1,5 = 1\,920 \text{ l/den} = 1,92 \text{ m}^3/\text{den}$$

MAXIMÁLNÍ HODINOVÁ POTŘEBA VODY Q_{hmax}

$$Q_{hmax} = (Q_{dmax}/t) \cdot k_h \text{ (l/hod)} \quad (5)$$

Kde Q_{dmax} je maximální denní potřeba vody v l/den
 t doba provozu budovy během dne v h
 k_h součinitel hodinové nerovnoměrnosti, $k_h = 1,8 - 2,3$

$$Q_{hmax} = (1\,920 / 14) \cdot 2,0 = 274,29 \text{ l/hod}$$

ROČNÍ POTŘEBA VODY Q_{rok}

$$Q_{rok} = q_{rok} \cdot n \text{ (m}^3/\text{rok)} \quad (6)$$

Kde q_{rok} je směrné číslo roční spotřeby vody na měrnou jednotku v m³/rok
 n počet měrných jednotek

Kavárny: $q_{rok} = 60 \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{rok}$

na jednoho pracovníka v jedné (směně 365) dnů za rok (zahrnuje i zákazníky bez mytí skla) + 60 m^3 mytí skla bez trvalého průtoku nebo myčka skla za směnu

Administrativní budovy: $q_{rok} = 18 \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{rok}$

$$Q_{rok} = [(60 + 60) \cdot 2] + (18 \cdot 8) = 384 \text{ m}^3/\text{rok}$$

2.2 POTŘEBA NEPITNÉ VODY

DENNÍ POTŘEBA NEPITNÉ VODY $D_{N,d}$

$$D_{N,d} = D_{p,d} \cdot n + D_{f,d} \text{ (l/den)} \quad (7)$$

Kde $D_{p,d}$ je denní potřeba nepitné vody související s osobami v l/osoba · den
WC: 5 l /zákazník · den
 n počet osob v budově
 $D_{f,d}$ maximální denní potřeba nepitné vody nesouvisející s osobami

$$D_{N,d} = 5 \cdot 50 + 1 \ 150 = 1 \ 400 \text{ l/den}$$

MAXIMÁLNÍ DENNÍ POTŘEBA NEPITNÉ VODY PRO ZALÉVÁNÍ NEBO KROPENÍ $D_{f,d}$

$$D_{f,d} = q_{zal} \cdot S \text{ (l/den)} \quad (8)$$

Kde q_{zal} je potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení v l/m² · den
 S plocha, která se zalévá nebo kropí v m²

$$D_{f,d} = 1,0 \cdot 1 \ 150 = 1 \ 150 \text{ l/den} = 1,15 \text{ m}^3/\text{den}$$

CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA NEPITNÉ (SRÁŽKOVÉ) VODY $D_{t,a}$

$$D_{t,a} = D_{p,d} \cdot n \cdot d_a + D_{f,a} \cdot S \text{ (l/rok)} \quad (9)$$

Kde $D_{p,d}$ je denní potřeba nepitné vody související s osobami v l/osoba · den
WC: 5 l /zákazník · den
 n počet osob v budově
 d_a počet dnů, kdy se nepitná voda využívá
 $D_{f,a}$ roční potřeba nepitné vody pro zalévání

$$D_{t,a} = 5 \cdot [(8 \cdot 250) + (42 \cdot 365)] + 60,0 \cdot 1 \ 150 = 155 \ 650 \text{ l/rok} = 155,65 \text{ m}^3/\text{rok}$$

2.3 BILANCE NÁTOKU SRÁŽKOVÉ VODY

ODVODŇOVANÉ PLOCHY

Zelená extenzivní střecha

Odvodňovaná plocha: $A_i = 249,55 \text{ m}^2$

Součinitel odtoku dešťových vod: $e_i = 0,5$

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ NÁTOK SRÁŽKOVÉ POVRCHOVÉ VODY

$$Y_R = \sum A_i \cdot e_i \cdot h \cdot \eta \quad (\text{l/rok}) \quad (9)$$

Kde A_i je půdorysný průmět sběrné plochy v m^2
 e_i součinitel odtoku dešťových vod
 h dlouhodobý srážkový úhrn, Zlínský kraj $h = 775 \text{ mm}$
 η hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody (mechanického filtru, síta), pokud výrobce nestanoví jinak, uvažuje se pro systémy bez dalšího čištění $\eta = 0,9$

$$Y_R = 249,55 \cdot 0,5 \cdot 775 \cdot 0,9 = 87\,030,56 \text{ l/rok} = 87,03 \text{ m}^3/\text{rok}$$

2.4 POSOUZENÍ VYUŽITÍ SRÁŽKOVÉ VODY

Využití srážkové vody je vhodné, pokud platí vztah:

$$Y_R \geq D_{t,a} \quad (10)$$

Kde Y_R je celkový roční nátok srážkové vody v l/rok
 $D_{t,a}$ celková roční potřeba nepitné vody v l/rok

$$Y_R = 87,03 \text{ m}^3/\text{rok} < D_{t,a} = 155,65 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Roční nátok srážek vody je menší než roční potřeba nepitné vody.

Bude uvažováno s využitím dešťové vody pouze ke kropení nebo zalévání:

$$D_{t,a} = D_{p,d} \cdot n \cdot d_a + D_{f,a} \cdot S \quad (\text{l/rok}) \quad (9)$$

$$D_{t,a} = 0 + 60,0 \cdot 1\,150 = 69\,000 \text{ l/rok} = 69,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Y_R = 87,03 \text{ m}^3/\text{rok} > D_{t,a} = 69,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

2.5 NÁVRH NÁDRŽE NA DEŠŤOVOU VODU

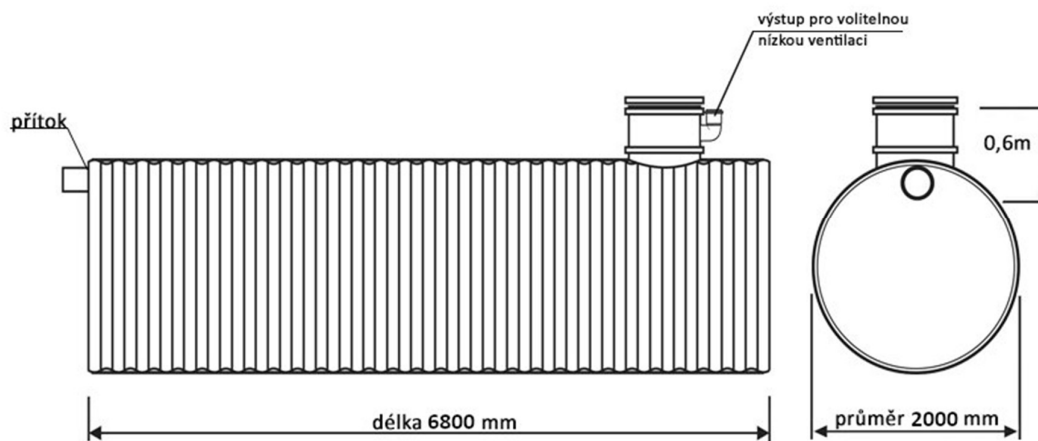
$$\text{Nádrž dimenzována na 21 dní: } 1,15 \text{ m}^3 \cdot 21 \text{ dní} = 24,15$$

$$\text{Návrh nádrže: } 20 \text{ m}^3 / 1,15 \text{ m}^3 = 17,39 \text{ dní}$$

Pokryta potřeba vody na zalévání nebo kropení na 17 dní suchého počasí.

Navržena plastová nádrž na dešťovou vodu Bravo 20 000 litrů

- samonosná nádrž dvouplášťová, bezešvá, vhodná i při výskytu spodní vody



Obr. 5 Nádrž na dešťovou vodu [eshop.destovka.eu]

3. KONCEPČNÍ STUDIE NUCENÉHO VĚTRÁNÍ

3.1 PRŮTOKY VZDUCHU V MÍSTNOSTECH

ROZDĚLENÍ NA FUNKČNÍ CELKY

První funkční celek je v 1 NP pro kavárnu a její zázemí.

Druhý funkční celek je v 2 NP pro projekční kancelář.

Pro každý funkční celek bude navržena samostatná vzduchotechnická jednotka. Schéma funkčních celků viz příloha B.3.1, složka č.7 - Technika prostředí staveb.

PRŮTOKY VZDUCHU

Určují se na základě počtu osob a využití místnosti. Odvod a přívod vzduchu v jednotlivém funkčním celku je vždy roven, systém je rovnotlaký.

Tab.1: Určení průtoků vzduchu v prvním funkčním celku

název místnosti	plocha	světelná výška	objem	počet osob (30 m ² /os.)	zařizovací předměty	výměna	přívod	odvod
	m ²	m	m ³		m ³ /h.ks	x/h	m ³ /h	m ³ /h
zádveří	6,84	2,8	19,2			1		
chodba	10,86	2,8	30,4			1	315	
kavárna	63,88	2,8	178,9	25		1	750	750
kuchyňka	9,43	2,8	26,4		30	1		30
wc ženy	8,49	2,8	23,8		130	1		130
wc invalidé	4,44	2,8	12,4		80	1		80
wc muži	8,26	2,8	23,1		105	1		105
wc zam.	2,59	2,8	7,3		80	1		80
šatna	5,31	2,8	14,9	3		1		90
chodba	1,89	2,8	5,3			1		
koupelna	1,55	2,8	4,3		35	1		35
úklidová m.	3,32	2,8	9,3		50	1		50
chodba	11,26	2,8	31,5			1	285	
							1 350	1 350

Přívod i odvod vzduchu je 1 350 m³/h pro funkční celek.

Ve druhém funkčním celku lze uvažovat se stejnými průtoky vzhledem k větší výpočtové ploše a menšímu počtu osob.

3.2 NÁVRH DIMENZÍ

NÁVRH DISTRIBUČNÍCH PRVKŮ

Výust pro přívodní potrubí – výust s vířivým výtokem vzduchu s pevnými lamelami

Rozměr: 300 x 300 mm

Objem vzduchu V: 120–200 m³/h



Obr. 6 Přívodní výust [www.mandik.cz]

Výust' pro odvodní potrubí – talířový ventil TVOM, jsou navrženy 3 velikosti dle průtoku.

Průměr: 80, 100 a 125 mm

Objem vzduchu V: 60, 90 a 150 m³/h



Obr. 7 Odvodní výust' [www.mandik.cz]

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ

Dimenze hlavní větve přívodního a odvodního potrubí pro oba funkční celky.

Tab. 2: Hlavní větev přívodního a odvodního potrubí

	Pořadové číslo úseku	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Průměr kruhového potrubí	Šířka	Výška	Skutečná plocha	Průměr kruhového potrubí	Skutečná rychlost
	u [-]	V [m ³ /h]	L [m]	v' [m/s]	S [m ²]	d' [m]	A [mm]	B [mm]	Ssk [m ²]	d [mm]	v [m/s]
PŘÍVOD	10	1350	27,6	5,0	0,27	0,578	550	500	0,275	528,3	4,7
ODVOD	14	1350	28	5	0,27	0,578	550	500	0,275	528,3	4,7

3.3 NÁVRH JEDNOTKY

ZVOLENÁ JEDNOTKA

DUPLEX 500 až 3500 Flexi-V univerzální větrací jednotka s protiproudým rekuperačním výměníkem – stojatá. Pro první funkční celek zvolena jednotka s pravým zapojením, pro druhý funkční celek zvolena jednotka s levým zapojením, z důvodu lepšího napojení ve strojovně VZT. Jednočarové schéma zapojení VZT v příloze B.3.2, složka č.7 - Technika prostředí staveb.

DOPRAVNÍ TLAK VENTILÁTORU

Délka potrubí: 30 m

Měrná tlaková ztráta: 4 Pa/m

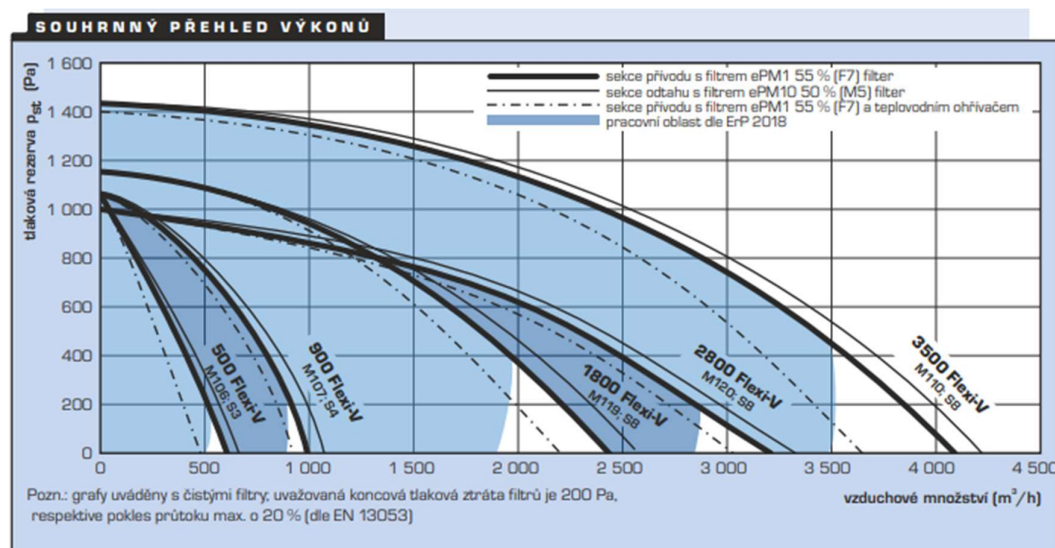
Ztráta potrubím: $30 \cdot 4 = 120 \text{ Pa}$

Ztráta žaluziemi: 40 Pa

Ztráta výustkami: 30 Pa

Celková ztráta: $120 + 30 + 40 = 190 \text{ Pa}$

Vzduchové množství: $1\,350 \text{ m}^3/\text{h}$



Obr. 8 Přehled výkonu jednotky [www.atrea.cz]

Dle souhrnného přehledu výkonů zvolen typ DUPLEX 1 800 Flexi-V, M119.

Půdorysné rozměry: 725 x 2 150 mm

Výška: 1 600 mm + 200 mm podstava

Místo za jednotkou: min. 30 mm

Prostor před jednotkou: min. 1 100 mm

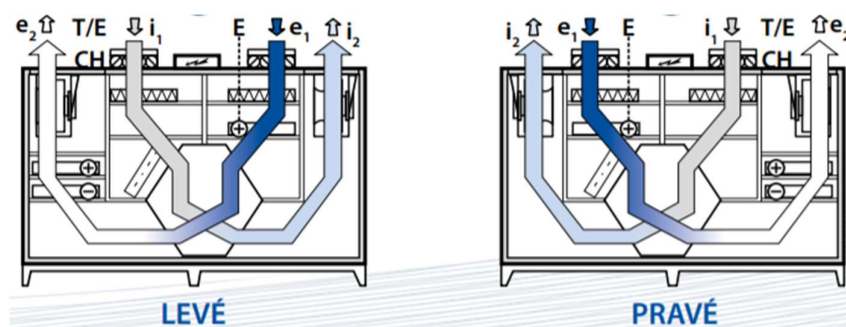
Max. přiváděný vzduch: $2\,440 \text{ m}^3/\text{h}$

Účinnost rekuperace ϕ : 80–88 %

Max. topný výkon Q_T : 18 kW

Max. chladicí výkon Q_{CH} : 15–16 kW

Max. elektrický příkon: 1 600 W



Obr.9 Schéma zapojení DUPLEX 1 800 Flexi-V [www.atrea.cz]

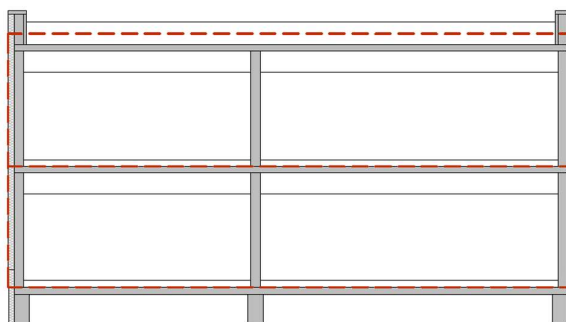
Kde e_1 je sání čerstvého venkovního vzduchu
 e_2 výstup čerstvého filtrovaného vzduchu
 i_1 sání odpadního vzduchu
 i_2 výstup odpadního vzduchu

Regulační schéma VZT viz přílohy, složka č.7 – Technika prostředí staveb, globální schéma.

4. KONCEPČNÍ STUDIE SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ

4.1 VÝPOČET POTŘEBY TEPLA

ZJEDNODUŠENÝ VÝPOČET TEPELNÉ ZTRÁTY (OBÁLKOVÁ METODA)



Obr.10 Schéma obálky objektu

Tab.3: Měrná ztráta prostupem tepla

Ochlazovaná konstrukce obálky	Plocha Aj (m2)	Součinitel prostupu tepla Ui (W·m-2·K)	Činitel teplotní redukce bi (-)	Měrná ztráta prostupem tepla HTi=Ai·Ui·bi (W·K-1)
Stěny	519,367	0,177	1	91,93
Sokl	39,466	0,192	1	7,58
Okna	37,25	0,74	1	27,57
Dveře	50,775	0,89	1	45,19
Střecha	249,56	0,145	1	36,19
Podlaha	249,56	0,252	1	62,89

Celkem **271,34** **W·K-1**
 Korekce 0,02 W·K-1
Celkem **276,76** **W·K-1**

Měrná ztráta prostupu teplem:

$$\phi_{T,build} = H_{Ti} \cdot (\theta_{int,build} - \theta_e) \text{ (W)} \quad (11)$$

Kde H_{Ti} měrná ztráta prostupem tepla v $W \cdot K^{-1}$
 θ_e venkovní návrhová teplota, pro Uherské Hradiště = -15 °C
 $\theta_{int,build}$ průměrná vnitřní teplota objektu, navrženo = 20 °C

$$\phi_{T,build} = 276,7 \cdot (20 - (-15)) = 9\,684,5 \text{ W} = 9,68 \text{ kW}$$

ZTRÁTA VĚTRÁNÍM-INFILTRACE

$$q_{v,env,i} = V_i \cdot n_{50} \cdot \varepsilon \cdot e \text{ (m}^3\text{/h)} \quad (12)$$

Kde V_i je vzduchový objem budovy (80 % z objemu budovy)
 n_{50} (1/h) pro budovu s nuceným větráním
 ε činitel na počet oken a polohu v krajině
 e výškový korekční činitel do 10 m = 1

$$q_{v,env,i} = 1\,538,6 \cdot 1 \cdot 0,05 \cdot 1 = 76,93 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$V_i = 1\,538,6 \text{ m}^3$$

$$\phi_{v,i} = \rho \cdot c \cdot q_{v,env,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) \text{ (W)} \quad (13)$$

Kde $q_{v,env,i}$ ztráta větráním v $m^3\text{/h}$
 $\theta_{int,i}$ průměrná vnitřní teplota objektu, navrženo = 20 °C
 θ_e venkovní návrhová teplota, pro Uherské Hradiště = -15 °C

$$\phi_{v,i} = 0,34 \cdot 76,93 \cdot (20 - (-15)) = 915,467 \text{ W} = 0,92 \text{ kW}$$

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

$$\Phi_{v,build,ATD} = \rho \cdot c \cdot q_{v,sup,i} \cdot (\theta_{int,i} - 0) \text{ (W)} \quad (13)$$

Kde $q_{v,sup,i}$ je objem toku vzduchu z VZT jednotky v celém objektu v m^3

$$\Phi_{v,build,ATD} = 0,34 \cdot (2 \cdot 1\,350) \cdot (20 - 0) = 18\,360 \text{ W} = 18,36 \text{ kW}$$

PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ

$$\Phi_{v,build} = \rho \cdot c \cdot q_{v,min,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) \text{ (W)} \quad (14)$$

Kde $q_{v,env,i}$ je objem vzduchu v místnostech bez nuceného větrání v m^3

$$\Phi_{v,build} = 0,34 \cdot 113,86 \cdot (20 - (-15)) = 1\,354,93 \text{ W} = 1,35 \text{ kW}$$

$$q_{v,min,i} = 0,5 \cdot V_{m,přirozeně} = 0,5 \cdot (81,33 \cdot 2,8) = 113,86 \text{ m}^3$$

CELKOVÉ ZTRÁTY

$$\Phi_{HL,build} = \Phi_{T,build} + \Phi_{V,build} \text{ (W)} \quad (15)$$

$$\Phi_{HL,build} = 9,68 + (0,92 + 18,36 + 1,35) = 30,31 \text{ kW}$$

4.2 PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

POTŘEBA TEPLÉ VODY

Celkový počet zařizovacích předmětů:

Umyvadlo: 9 kusů

Dřez: 3 kusy

Výlevka: 2 kusy

Sprcha: 1 kus

Potřeba jednotlivých zařizovacích předmětů:

1 umyvadlo = 5 kW

1 dřez = 5 kW

1 výlevka = 5 kW

1 sprcha = 12 kW

Celková potřeba zařizovacích předmětů:

$$Q_{\text{zař}} = 9 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 12 = 82 \text{ kW}$$

Celková potřeba teplé vody celkem:

$$Q_{\text{tv}} = Q_{\text{zař}} \cdot \text{současnost} = 82 \cdot 0,6 = 49,2 \text{ kW}$$

4.3 NÁVRH ZDROJE TEPLA

VÝKON PŘEDÁVACÍ STANICE-PŘIPOJENÍ NA CZT

$$\Phi_I = (0,7 \cdot \Phi_{HL,build}) + \Phi_{TV} + (0,7 \cdot \Phi_{v,build,ATD}) + \Phi_{TECH} (W) \quad (16)$$

Kde $\Phi_{HL,build}$ je tepelná ztráta budovy

Φ_{TV} požadavek výkonu pro ohřev teplé vody

$\Phi_{v,build,ATD}$ je požadavek výkonu pro vzduchotechniku

Φ_{TECH} požadavek výkonu ostatních technologií

$$\Phi_I = (0,7 \cdot 9,68) + 0 + (0,7 \cdot 18,36) + 0 = 19,628 \text{ kW}$$

$$\Phi_{II} = \Phi_{HL,build} + \Phi_{v,build,ATD} (W) \quad (17)$$

Kde $\Phi_{HL,build}$ je tepelná ztráta budovy

$\Phi_{v,build,ATD}$ je požadavek výkonu pro vzduchotechniku

$$\Phi_{II} = 9,68 + 18,36 = 28,04 \text{ kW}$$

NÁVRH PŘEDÁVACÍ STANICE

Navržena kompaktní předávací stanice Cetetherm Mini ECO, se dvěma okruhy. K přenosu tepla z média v síti dálkového vytápění do vody v soustavě ústředního vytápění objektu a v okruhu teplé vody se používají deskové výměníky tepla voda-voda. Předávací stanice včetně rozdělovače/sběrače bude umístěna v technické místnosti, kam je také doveden centrální zdroj tepla. Je zabudován dohled a ovládání prostřednictvím aplikace v telefonu nebo na PC.

Parametry předávací stanice Cetetherm Mini ECO:

Elektrické údaje	230 V, 50 W
Rozměry s krytem (š/h/v)	560/240/850 mm
Váha	26 kg
Hlučnost	< 55 dB

Výkonové parametry:

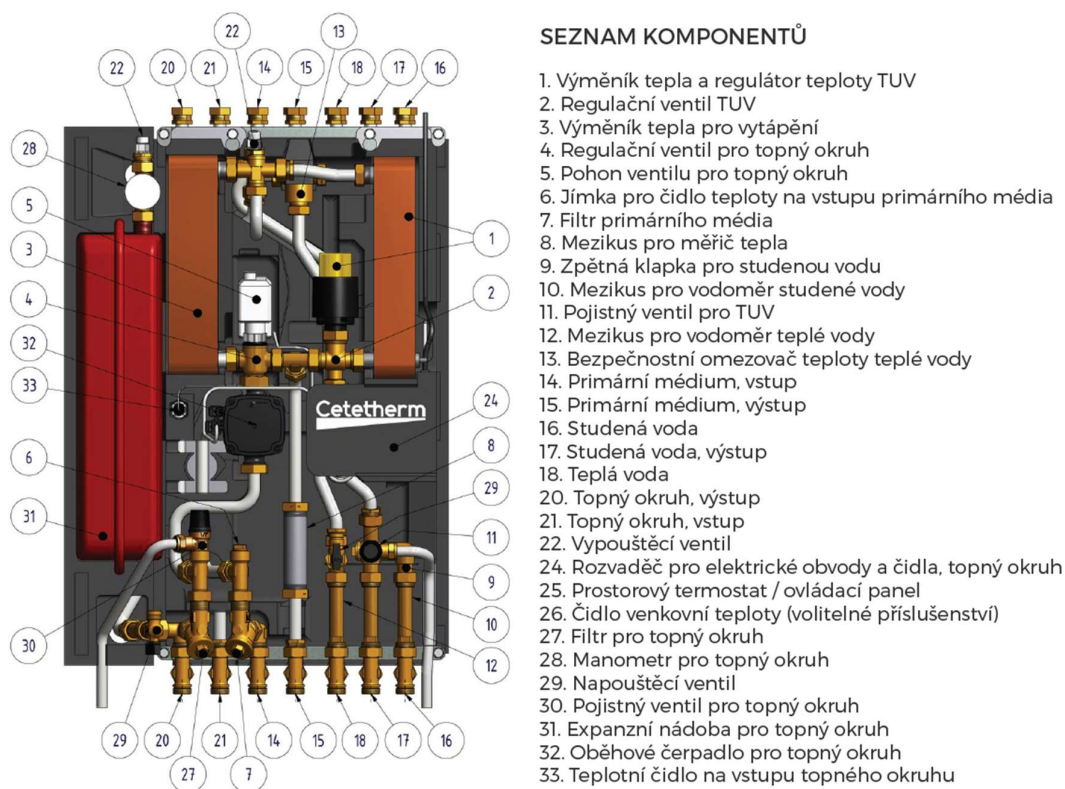
Okruh teplé vody

Výkon	50 kW
Teplotní spád	10/50
Teplotní spád na straně primáru	60/25
Primární průtok	0,233 l/s
Skutečná tepl. zpátečního primáru	24 °C
Sekundární průtok	0,30 l/s
Konstrukční tlak	1,0 MPa

Topný okruh

Výkon	27 kW
Teplotní spád	40/60
Teplotní spád na straně primáru	100/43
Primární průtok	0,11 l/s
Skutečná tepl. zpátečního primáru	42 °C
Sekundární průtok	0,32 l/s
Konstrukční tlak	1,0 MPa

Konstrukční tlak primáru 1,6 MPa



Obr. 11 Předávací stanice Mini ECO [www.cetetherm.com]

Schéma zapojení předávací stanice v návaznosti na ostatní systémy v globálním schématu, a schéma technické místnosti viz přílohy, složka č. 7 – Technika prostředí staveb.

NÁVRH ROZDĚLOVAČE A SBĚRAČE

Rozdělovač a sběrač bude umístěn v technické místnosti, je navržen na 3 okruhy – 2 větve topení, 1 větev VZT a doplněn o rezervní větev.

Rozdělovač a sběrač HV 70/125-4 pro připojení 4 okruhů, délka 1 008 mm.

5. KONCEPČNÍ STUDIE SYSTÉMU CHLAZENÍ

5.1 ZJEDNODUŠENÝ VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE

Chlazení je navrženo pro místnosti:

- 102 Kavárna
- 108 Kuchyňka
- 202 Kancelář zástupce
- 203 Kancelář vedoucího
- 205 Openspace

Tab. 4: Tepelná zátěž radiací, osobami a technickým vybavením

č.m.	Plocha m.	Fasáda	Plocha oken	Součinitel zastínění	Výpočet tepelné zátěže radiací Q _r						Počet osob	Zátěž os. Q _o	Tech. zátěž Q _t	Celk. zátěž (Q _r +Q _o +Q _t)
	(m ²)	(-)	(m ²)	(-)	(W)						(-)	(80 W/os.)	(W)	(kW)
					čas	8	9	10	11	12				
102	62,1	S	10,1	0,85	I _D	860,6	1 006,9	1 118,8	1 196,3	1 213,5	25	2000	737,0	4,8
		V	10,1	0,15		819,0	767,3	591,1	352,5	214,2				
		J	6,08	0,15		116,6	209,6	305,3	372,7	396,4				
					Σ	1 796,3	1 983,9	2 015,2	1 921,5	1 824,1				
					čas	7	8	9	10	11				
108	9,43	V	0,5	0,85	I _D	204,43	229,1	214,6	165,33	98,6	1	80	886	1,2
					čas	7	8	9	10	11				
202	15,7	V	2,7	0,15	I _D	194,8	218,3	204,5	157,5	94,0	1	80	57,6	0,4
					čas	7	8	9	10	11				
203	23,8	S	5,93	0,85	I _D	402,9	503,6	589,2	654,7	700,0	1	80	57,6	0,9
		V	2,7	0,15		194,8	218,3	204,5	157,5	94,0				
						Σ	597,7	721,9	793,8	812,3				
					čas	8	9	10	11	12				
205	62,1	S	6,08	0,85	I _D	516,4	604,2	671,3	717,8	728,1	6	480	1 060,0	3,3
		V	5,4	0,15		436,6	409,1	315,1	187,9	114,2				
		J	13,50	0,15		259,2	465,8	678,4	828,2	880,9				
						Σ	1 212,2	1 479,0	1 664,8	1 733,9				

Tab. 5: Celková tepelná zátěž jednotlivých místností

č.m.	Plocha m. (m ²)	Typ konstrukce	Tepelná zátěž (W/m ²)	Plocha kce (m ²)	Plocha oken (m ²)	Tepelná zátěž na kce (W)	Celková tepelná zátěž Qs (kW)	Qr+Qo+Qt (kW)	Celková tepelná zátěž místnosti Q (kW)
102	62,08	Obvodová kce - S	2,9	24,9	10,1	72,1	0,3	4,8	5,1
		Obvodová kce - V	3,9	15,6	10,1	61,0			
		Obvodová kce - J	4,1	28,9	6,1	118,6			
108	7,82	Obvodová kce - V	3,9	10,2	0,5	39,7	0,0	1,2	1,2
202	18,97	Obvodová kce - V	3,9	9,8	2,7	38,4	0,1	0,4	0,5
		Extenzivní střecha	5,0	15,9	0,0	79,7			
203	18,97	Obvodová kce - S	2,9	23,9	5,9	69,3	0,3	0,9	1,2
		Obvodová kce - V	3,9	15,3	2,7	59,7			
		Obvodová kce - Z	4,0	6,1	2,7	24,2			
		Extenzivní střecha	5,0	26,4	0,0	132,2			
205	62,08	Obvodová kce - S	2,9	28,9	6,1	83,9	0,6	3,3	3,9
		Obvodová kce - V	3,9	20,4	5,4	79,4			
		Obvodová kce - J	4,1	21,5	13,5	88,2			
		Extenzivní střecha	5,0	62,1	0,0	310,4			

Celková tepelná zátěž Q = 11,9 kW.

5.2 NÁVRH KONCEPCE

Pro chlazení prostorů je navržen systém VRF. Venkovní jednotka je osazena na střeše objektu. Vnitřní výparníkové jednotky jsou v kazetovém provedení. Napojení je provedeno pomocí přívodního a odvodního měděného potrubí k vnitřním jednotkám včetně rozbočovačů a kabelů napájecích a komunikačních mezi vnější a vnitřními jednotkami. Jako chladicí teplotonosná látka je použito plnivo R410A (GWP 2088). Systémy pracují v letním období jako chladicí zařízení a jsou navrženy na vnitřní teplotu 24 °C při výpočtové venkovní teplotě + 34 °C.

Větrací vzduchotechnické jednotky zařízení DUPLEX 1800 Flexi-V jsou vybaveny přímými chladiči. Jako zdroj chladu budou pro ochlazování větracího vzduchu u jednotek osazeny venkovní kompresorové jednotky, které budou zajišťovat požadovaný chladicí výkon. Jednotky budou ovládány zařízením MaR.

Napojení je provedeno pomocí přívodního a odvodního měděného potrubí k vnitřním jednotkám a kabelů napájecích a komunikačních mezi vnějšími a vnitřními jednotkami. Systémy pracují v letním období jako chladicí zařízení a jsou navrženy na teplotu přiváděného vzduchu cca +18-20 °C při výpočtové venkovní teplotě + 34 °C. Jednotky kazetové jsou vybaveny čerpadlem na odvod kondenzátu (výtlak cca 50 cm nad jednotku), dále bude proveden odvod kondenzátu samospádem včetně jednotky nástěnné v části ZTI.

Regulace:

Ovládání cirkulačního chlazení bude dle provozních požadavků autonomním regulačním systémem (on/off, regulátor otáček, teplotní čidlo). Teplota výstupního vzduchu bude řízena lokálně umístěným ovladačem v blízkosti dveří. Adaptéry součástí vnitřních jednotek (dodá VZT). Venkovní jednotky pro chlazení větracího vzduchu napájení zajistí profese ELE dle předaných podkladů, profese MaR ovládání.

Schéma chlazení viz přílohy, složka č.7 – Technika prostředí staveb, globální schéma.

5.3 NÁVRH JEDNOTEK

VNITŘNÍ JEDNOTKY

Tab.6: Výkony vnitřních jednotek

č.m.	Účel místnosti	Celková tepelná zátěž místnosti Q	Výkon zvolené jednotky	Typ jednotky
		(kW)	(kW)	
102	KAVÁRNA	5,1	5,6	2xFDTC 28
103	KUCHYŇKA	1,2	2,2	FDTC 22
203	KANCELÁŘ ZÁSTUPCE	0,5	2,2	FDTC 22
204	KANCELÁŘ VEDOUCÍHO	1,2	2,2	FDTC 22
205	OPENSPLACE	3,9	4,4	2x FDTC 22

Q = 16,6 kW



Obr. 12 Kazetová stropní jednotka FDTC [www.mitsubishi-termal.it/en/]

VNĚJŠÍ JEDNOTKA

Návrh zdroje chladu do VZT

$$Q_{\text{zdroj}} = (Q_{\text{VZT}} + Q) \cdot s = [(V_p \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_i)) + Q] \cdot s \text{ (w)} \quad (18)$$

Kde Q_{VZT} je výkon chladičů VZT jednotky v kW

Q výkon dílčího chlazení v kW

$$Q_{\text{zdroj}} = [(2 \cdot 1,350 \cdot 0,34 \cdot (34-24)) + 16,6] \cdot 1,0 = 25,78 \text{ kW}$$

Návrh zdroje chladu

Venkovní jednotka VRF Multi system, Micro smart series, FDC280KXZPE1

Rozměry (v/š/d) 1505/970/370 mm

Váha 165 kg

Minimální instalační rozměry prostoru kolem jednotky:

Před ventilátory/zadní strana/levá strana/pravá strana

500/300/300/250 mm

Jmenovitý chladicí výkon 28,0 kW

Chladicí příkon 7,87 kW

Hladina akustického tlaku 60 dB (A)

Index sezónní energetické účinnosti SEER 6,68

Jmenovitý index energetické účinnosti EER 3,56

Jmenovitý tepelný výkon 28,0 kW

Tepelný příkon 6,47 kW

Hladina akustického tlaku 63 dB (A)

Index sezónní energetické účinnosti SCOP 4,50

Jmenovitý index energetické účinnosti EER 4,33



Obr.13 Venkovní jednotka [www.mitsubishi-termal.it/en/]

Jednočarové schéma viz přílohy, složka č. 7 – Technika prostředí staveb.

6. KONCEPČNÍ STUDIE FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU

6.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM

FOTOVOLTAICKÉ PANELY

Fotovoltaické monokrystalické solární panely Q.PEAK DUO – G8

Rám – černý eloxovaný hliník

Článek – 6x20 monokrystalické Q.ANTUM solární poločlánky

Přední kryt – 3,2 mm termicky předpnuté sklo s antireflexní technologií

Zadní kryt – laminátová fólie

Výkon při standartních testovacích podmínkách 350 Wp

Tolerance měření $\pm 3 \%$

Výkon za normálních provozních podmínek 262,1 Wp

Rozměry včetně rámu š/v/tl. 1740/1030/32 mm

Účinnost $\eta \geq 19,5$

Tl. rámu 24,5 mm

Hmotnost 19,9 kg

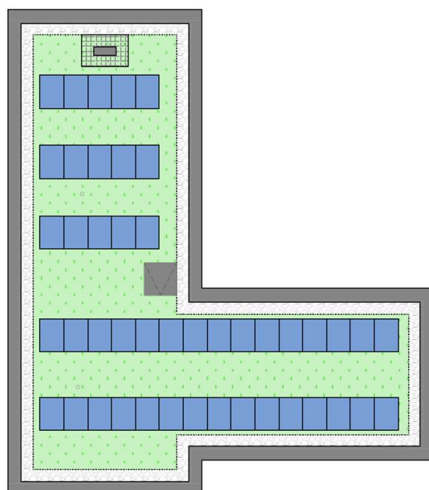


Obr. 14 FV panel [ecoproduct.cz]

ROZMÍSTĚNÍ PANELŮ

Panely budou rozmístěny na střeše objektu, spolu se zelenou extenzivní střechou tvoří střechu biosolární.

Uvažováno s 45 panely, orientace směrem na stranu jižní, úhel 35°.



Obr.15 Schéma rozmístění panelů na střeše objektu

6.2 POTŘEBA ENERGIE

LETNÍ OBDOBÍ

Celková potřeba energie pro provoz objektu v letním období činí 115,88 kWh.

Tabulka konkrétních potřeb v čase viz příloha B.6, složka č. 7 Technika prostředí staveb.

ZIMNÍ OBDOBÍ

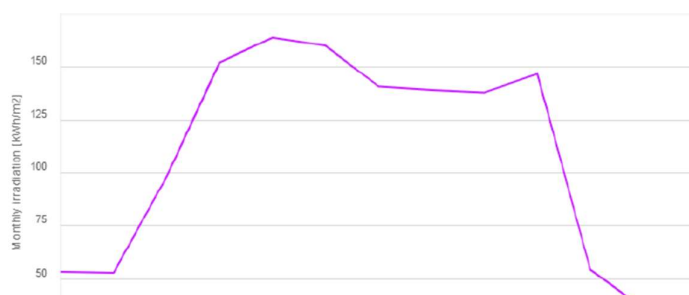
Celková potřeba energie pro provoz objektu v letním období činí 81,30 kWh.

Tabulka konkrétních potřeb v čase viz příloha B.6, složka č. 7 Technika prostředí staveb.

6.3 MĚSÍČNÍ KLIMATICKÁ DATA

MĚSÍČNÍ DATA V TYPICKÉM ROCE

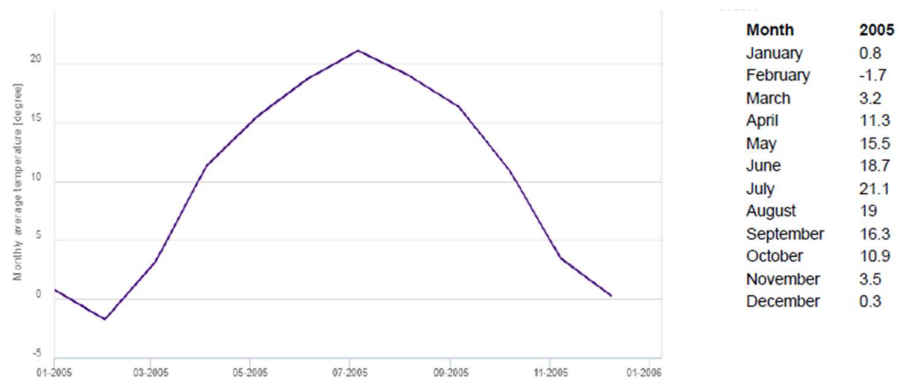
Monthly solar irradiation estimates



Global at user angle

Month	2005
January	53.3
February	52.72
March	98.05
April	151.95
May	163.79
June	159.85
July	140.67
August	138.94
September	137.8
October	146.55
November	54.26
December	35.5

Obr. 16 Měsíční odhad slunečního záření [re.jrc.ec.europa.eu]



Obr. 17 Měsíční průměrná teplota [re.jrc.ec.europa.eu]

KRITICKÉ MĚSÍCE

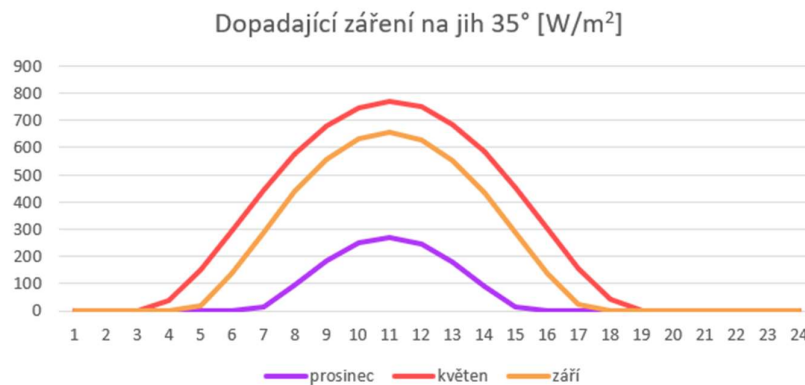
Z typických měsíčních údajů zvolen prosinec a květen jako kritické měsíce. Jako měsíc s průměrnými hodnotami je zvoleno září.

Dopadající záření na jih ve sklonu 35° celkem během dne:

Prosinec 1 340,1 Wh/m²

Květen 6 673,8 Wh/m²

Září 4 787,1 Wh/m²



Obr. 18 Graf dopadajícího záření na jih, 35°

VÝPOČET MĚSÍČNÍ STŘEDNÍ INTENZITY SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ PRO DANOU ORIENTACI A SKLON G_m

Tab. 7: Měsíční střední intenzita slunečního záření

Měsíc	Počet dní	Východ Slunce	Západ Slunce	Poměrná doba sluneční ho svitu [-]	Teoretická doba slunečníh o svitu [h]	$I_{\text{měsíc}}$ [kWh/m ²]	G_m [W/m ²]
Leden	31	7:26	16:05	0,36	8,65	53,30	407
Únor	28	7:00	17:13	0,43	10,22	52,72	333
Březen	31	6:05	17:57	0,49	11,87	98,05	442
Duben	30	5:02	18:42	0,57	13,67	151,95	576
Květen	31	4:12	19:24	0,63	15,20	163,79	519
Červen	30	3:51	19:53	0,67	16,03	159,85	487
Červenec	31	4:07	19:47	0,65	15,67	140,67	428
Srpen	31	4:46	19:05	0,60	14,32	138,94	478
Září	30	5:28	18:04	0,53	12,60	137,80	588
Říjen	31	6:11	17:03	0,45	10,87	146,55	757
Listopad	30	6:59	16:14	0,39	9,25	54,26	379
Prosinec	31	7:35	15:58	0,35	8,38	35,50	287

VÝPOČET MĚSÍČNÍCH ÚČINNOSTÍ FV PANELŮ

Tab. 8: Celková účinnost FV

Panely na střeše - orientace na jih, sklon 35°					
Měsíc	G_m [W/m ²]	t_{es} [°C]	"Hranatá závorka"	Účinnost FV na základě venkovní teploty η_m [%]	Celková účinnost FV η_{FV} [%] (10% optické ztráty, 2% ztráty DC vedení, 1% ztráty AC vedení, 5% ztráty měničem)
Leden	407	0,8	1,052174	20,9	17,3
Únor	333	-1,7	1,066807	21,3	17,6
Březen	442	3,2	1,040931	20,7	17,1
Duben	576	11,3	1,001858	19,8	16,4
Květen	519	15,5	0,991752	19,6	16,2
Červen	487	18,7	0,983098	19,5	16,1
Červenec	428	21,1	0,979435	19,4	16,1
Srpen	478	19,0	0,982784	19,5	16,1
Září	588	16,3	0,983466	19,4	16,1
Říjen	757	10,9	0,988788	19,4	16,1
Listopad	379	3,5	1,044945	20,8	17,2
Prosinec	287	0,3	1,063468	21,3	17,6

Pokračování Tab. 8: Celková účinnost FV

η_{ref} [%]	19,5
$\Delta\eta_G$ [%]	3
NOCT [°C]	43
γ [%/K]	-0,35
G_{min} [W/m ²]	200
G_{ref} [W/m ²]	800
k [-]	-0,02164

Vzorec pro účinnost, použitý v Tab. 8.

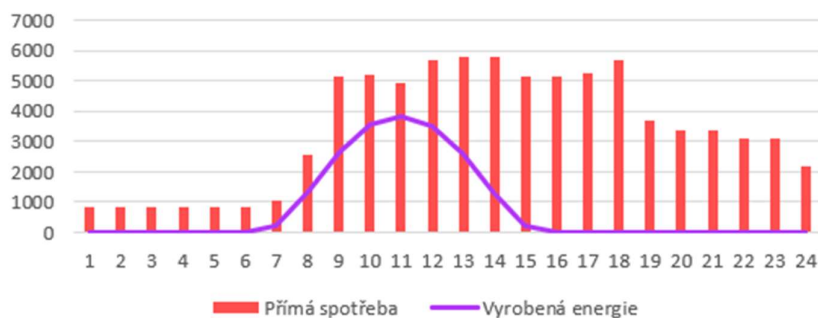
$$\eta_{FV} = \eta_{ref} \cdot [1 + \gamma/100 \cdot (t_{es} + (1 - (\eta_{ref}/100) / 0,95) \cdot G_m/800 \cdot (NOCT - 20) - 25)] \cdot (1 + k \cdot \ln G_m/1000) (\%) \quad (19)$$

Kde η_{ref} účinnost při normových zkušebních podmínkách
 γ teplotní součinitel výkonu v %/K
 t_{es} střední měsíční teplota v době slunečního svitu
 G_m stř. intenzita slunečního záření v W/m² pro danou orientaci a sklon
 $NOCT$ jmenovitá provozní teplota článku ve °C
 k součinitel snížení výkonu při menším ozáření

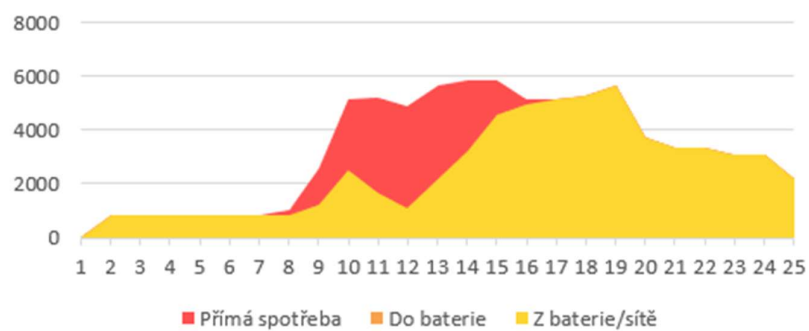
6.4 SPOTŘEBA A VÝROBA

PROSINEC

Vyrobená energie 19,06 kWh
 Přímá spotřeba 81,30 kWh
 Do baterie 0 kWh
 Z baterie/ze sítě 62,24 kWh



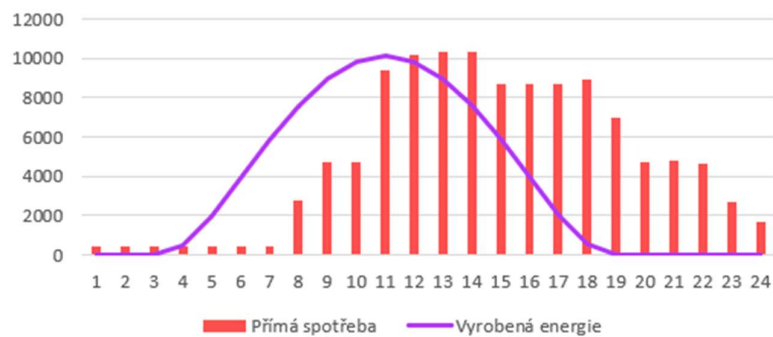
Obr. 19 Graf spotřeby a výroby v prosinci



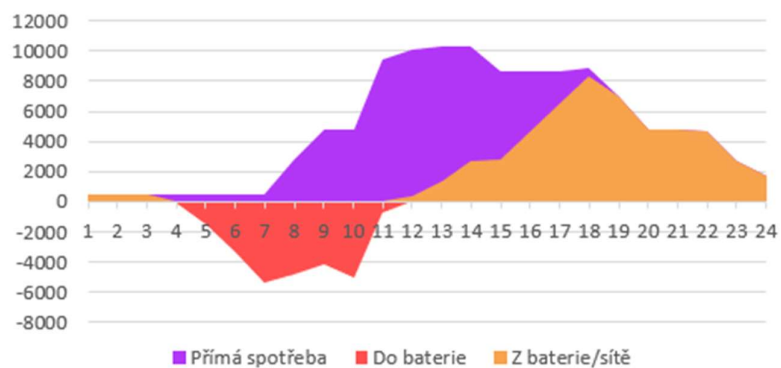
Obr. 20 Průběh nabíjení a vybíjení v prosinci

KVĚTEN

Vyrobená energie	87,41 kWh
Přímá spotřeba	115,30 kWh
Do baterie	25,10 kWh
Z baterie/ze sítě	53,56 kWh



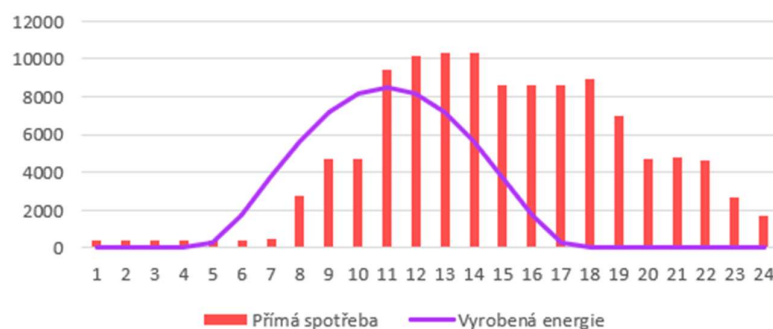
Obr. 21 Graf spotřeby a výroby v květnu



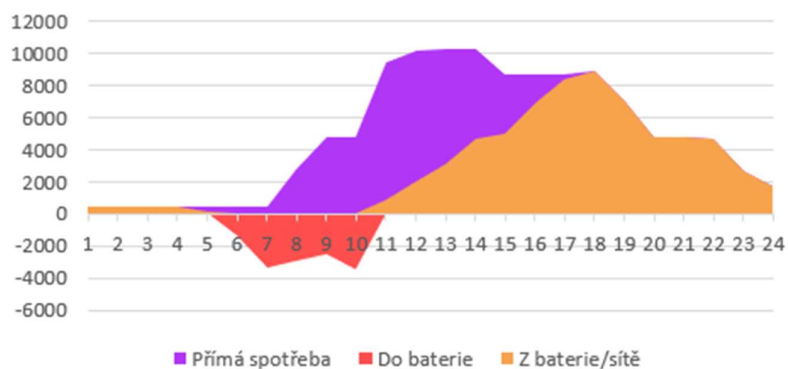
Obr. 22 Průběh nabíjení a vybíjení v květnu

ZÁŘÍ

Vyrobená energie	62,01 kWh
Přímá spotřeba	115,88 kWh
Do baterie	13,39 kWh
Z baterie/ze sítě	67,26 kWh



Obr. 23 Graf spotřeby a výroby v září



Obr. 24 Průběh nabíjení a vybíjení v září

Rozepsané spotřeby, výroba a celkové množství naakumulované energie během prosince, května a září po dnech jsou v příloze B.6, složka č. 7 – Technika prostředí staveb.

6.5 ROČNÍ BILANCE

Tab. 9: Roční bilance energie

	počet dní	energie dopa - dajícího záření	účinnost FV	výroba den	výroba měsíc	jednotková spotřeba	spotřeba měsíc	stupeň pokrytí v měsici	pokrytá spotřeba	nutno dodat ze sítě
		kWh/m ² /měs	%	kWh/den	kWh/měs	kWh/den	kWh/měs	%	kWh	kWh
leden	31	53,30	17,3	22	670	81	2 520	27	670	1 850
únor	28	52,72	17,6	24	675	81	2 276	30	675	1 602
březen	31	98,05	17,1	39	1 217	116	3 592	34	1 217	2 375
duben	30	151,95	16,4	60	1 805	116	3 476	52	1 805	1 671
květen	31	163,79	16,2	62	1 931	116	3 592	54	1 931	1 662
červen	30	159,85	16,1	62	1 870	116	3 476	54	1 870	1 606
červenec	31	140,67	16,1	53	1 644	116	3 592	46	1 644	1 948
srpen	31	138,94	16,1	52	1 626	116	3 592	45	1 626	1 966
září	30	137,80	16,1	54	1 607	116	3 476	46	1 607	1 870
říjen	31	146,55	16,1	55	1 708	116	3 592	48	1 708	1 884
listopad	30	54,26	17,2	23	678	81	2 439	28	678	1 761
prosinec	31	35,50	17,6	15	454	81	2 520	18	454	2 066

Výroba celkem 15 886 kWh

Nutno dodat ze sítě 22 260 kWh

Spotřeba celkem 38 147 kWh

Bude pokryto 41,6 % spotřeby energie během roku.

6.6 NÁVRH BATERIE

Největší možné množství naakumulované energie během dne = 25,10 kWh

Nejmenší množství naakumulované během dne = 19,06 kWh

Maximální výkon fotovoltaického systému = 350 Wp · 45 panelů = 15,75 kWp

Navržena baterie STORION SMILE HV T10:

Minimální kapacita 8,2 kWh

Maximální kapacita 49,5 kWh

Max. výkon fotovoltaika 2x8 kWp

Rozměry 600 x 250 mm

Typ baterií SMILE BAT 8,2P

4 baterie 4 · 7,8 kWh = 31,2 kWh



Obr. 25 Baterie STORION SMILE [www.fvesystemy.cz]

Schéma zapojení systému – hybridní viz přílohy, složka č.7 – Technika prostředí staveb, globální schéma.

7. GLOBÁLNÍ SCHÉMA

Globální schéma objektu zobrazuje návaznost systémů umělého osvětlení, hospodaření se srážkovou vodou, nuceného větrání, systému vytápění, systému chlazení a fotovoltaiky, a případně jejich schémata viz přílohy, složka č.7 – Technika prostředí staveb.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ČÁST C.

VOLITELNÁ ČÁST

POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ

PART C.

OPTIONAL PART

ASSESSMENT OF THE BUILDING OF ACOUSTIC AND VIBRATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

OBSAH

1. ÚVOD

- 1.1 ÚČEL POSOUZENÍ
- 1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ
- 1.3 POPIS LOKALITY
- 1.4 TECHNICKÉ ÚDAJE OBJEKTU
- 1.5 OHROŽENÉ OBLASTI NAVRHOVANÉHO OBJEKTU

2. NORMATIVNÍ POŽADAVKY A POUŽITÉ METODY

- 2.1 URBANISTICKÁ AKUSTIKA
 - 2.1.1 HYGIENICKÉ LIMITY
 - 2.1.2 VNĚJŠÍ VLIVY NA OBJEKT
 - 2.1.3 VNĚJŠÍ VLIVY OBJEKTU NA OKOLÍ
- 2.2 AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
 - 2.2.1 STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOSTI
- 2.3 PROSTOROVÁ AKUSTIKA
 - 2.3.1 POŽADAVKY
 - 2.3.2 DOBA DOZVUKU OPENSPLACE

3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ

- 3.1 URBANISTICKÁ AKUSTIKA
 - 3.1.1 VNĚJŠÍ VLIVY NA OBJEKT
 - 3.1.2 VNĚJŠÍ VLIVY OBJEKTU NA OKOLÍ
- 3.2 AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
 - 3.2.1 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST
 - 3.2.2 KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST
- 3.3 PROSTOROVÁ AKUSTIKA
 - 3.3.1 DOBA DOZVUKU V OPENSPLACE
- 3.4 OSTATNÍ VLIVY

4. SHRUTÍ VÝSLEDKŮ, ZÁVĚR

1. ÚVOD

1.1 ÚČEL POSOUZENÍ

Účelem této části diplomové práce je posouzení jednotlivých oblastí z akustiky a vibrací v navrhované budově dle příslušných norem a předpisů. Posouzení urbanistické akustiky, akustiky stavebních konstrukcí a prostorové akustiky musí přispívat ke správné funkci objektu a zajistit případně navržení vhodných opatření.

1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podklady pro zpracování posouzení:

- studie VŠKP projektu včetně textových částí,
- pracovní verze projektu ve fázi pro stavební povolení,
- situace širších vztahů, katastrální mapy,
- prohlídka okolí stavby,
- urbanistické poměry dané lokality,
- skladby konstrukcí,
- příslušné technické normy a předpisy,
- hlukové mapy MZČR.

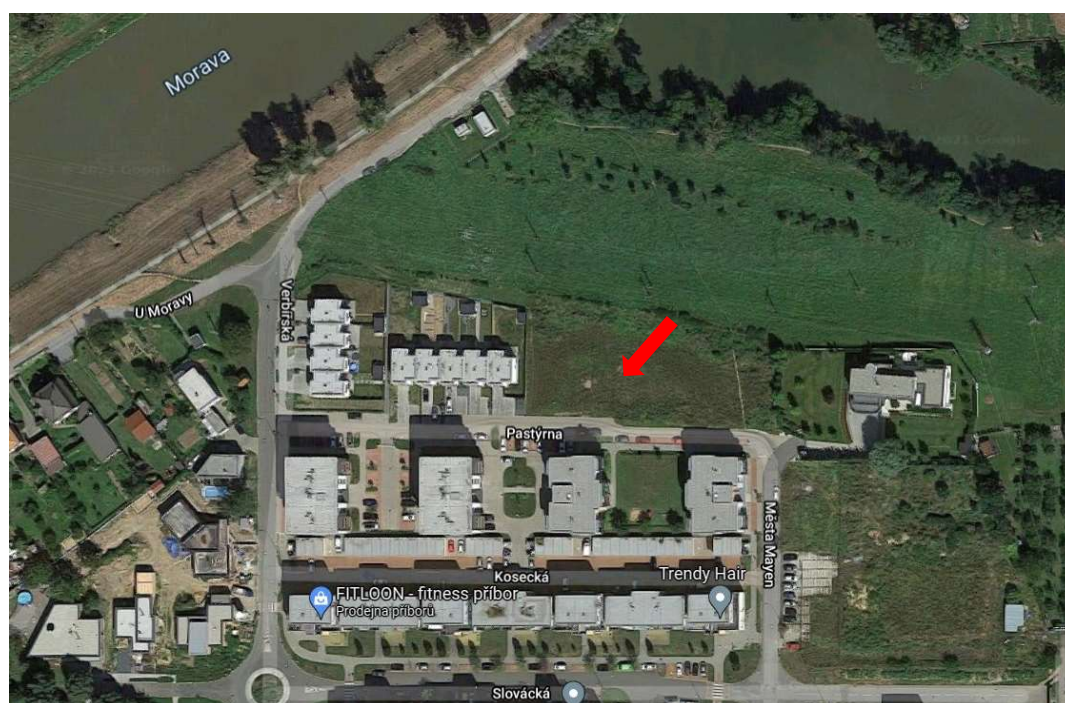
1.3 POPIS LOKALITY

Objekt se nachází v Uherském Hradišti, katastrální území části Mařatice, parcely č. 3164/257 a 3164/258, přibližně 1 km vzdušnou čarou severovýchodně od centra města. Přibližně 400 m jižně se nachází silnice II/497 na ulici Sokolovská, která navazuje na ulici města Mayen vedoucí směrem k parcelám.

V blízkém okolí stavebních parcel se nenachází žádné hlučné provozy, pouze rodinné a bytové domy. Ze severní strany přiléhá zeleň, řeka Morava a její slepé rameno, dále za slepým ramenem se nachází tenisové kurty. Na východní a západní straně se nachází rodinné domy. Dále na východ se nachází centrální zdroj tepla Uherského Hradiště. Ze strany jižní je přilehlá místní jednosměrná komunikace na ulici Pastýrna a dále bytové domy.



*Obr. 26 Letecká mapa Uherského Hradiště [www.mapy.cz]
(pozn.: v levé spodní části je centrum města, šipkou označena poloha objektu)*



Obr. 27 Blízké okolí parcel [www.mapy.cz] (pozn.: šipkou označena poloha objektu)

1.4 TECHNICKÉ ÚDAJE OBJEKTU

Jedná se o novostavbu budovy občanské vybavenosti pro kavárnu a projekční kancelář. Dvoupodlažní objekt stěnového systému, obvodové nosné konstrukce jsou tvořeny z vápenopískových tvárnic Silka KSRP tl. 300 mm. Zateplení je řešeno jako systém ETICS, tl. 200 mm z kamenné vlny Rockwool Frontrock Super S. Vnitřní zdivo je také navrženo z tvárnic Silka KSRP o tloušťkách 70, 115, 150 a 200 mm. Stropy jsou tvořeny předpjatými žb panely Spiroll tl. 250 mm. Podlahy jsou řešeny jako těžké plovoucí s kročejovou izolací z kamenné vlny Rockwool Steprock ND. Objekt je nepodsklepený se zelenou extenzivní střechou. Na střeše jsou navrženy fotovoltaické panely o celkovém počtu 45.

Objekt je umístěn uprostřed stavebních parcel, vchod kavárny orientován na jih a vchod projekční kanceláře na západní straně. Kolem objektu je navržena zahrada a zpevněné plochy ze zatravnovacích nebo drenážních dlaždic.

Zastavěná plocha:	249,56 m ²
Výška objektu:	8,91 m
Plocha parcel celkem:	1 663,85 m ²
Terasa:	59,64 m ²
Plochy parkovišť:	437,61 m ²
Plocha zeleně celkem:	917,04 m ²

Vnitřním zdrojem hluku a vibrací bude pohyb osob v objektu a po schodech a typické spotřebiče pro dané provozy. Dále technické vybavení budovy jako výtah, VZT jednotky umístěné ve strojovně VZT a VRF vnější jednotka pro chlazení, umístěná na střeše objektu.

1.5 OHROŽENÉ OBLASTI NAVRHOVANÉHO OBJEKTU

URBANISTICKÁ AKUSTIKA

VLIVY NA OBJEKT

- Hluk z dopravy (komunikace, železnice, letiště) – k parcelám přiléhá jednosměrná příjezdová komunikace na ulici Pastýrna.
- Hlučné provozy (průmyslové areály atd.) v okolí nejsou známy, ani se nepředpokládají, v okolí se již nachází RD a BD.
- Bodové zdroje hluku se nepředpokládají a nejsou známy, v okolí se již nachází RD a BD.

VLIVY OBJEKTU NA OKOLÍ

- VRF jednotka na střeše objektu.
- Zahrádka kavárny – charakterem provozu nebude narušovat okolí, nebude narušovat ani noční klidovou dobu (otevírací doba do 20:00 hodin).

AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOSTI V CHRÁNĚNÝCH MÍSTNOSTECH

Kancelář vedoucího

- Vzduchová a kročejová neprůzvučnost stropu nad strojovnou VZT
- Vzduchová neprůzvučnost stěny mezi kanceláří vedoucího a zástupce, požadavek na neprůzvučnost dveří

Kancelář zástupce

- Vzduchová a kročejová neprůzvučnost stropu nad technickou místností
- Vzduchová neprůzvučnost stěny mezi kanceláří zástupce a chodbou, požadavek na neprůzvučnost dveří

Openspace

- Vzduchová a kročejová neprůzvučnost stropu nad kavárnou
- Vzduchová neprůzvučnost mezi openspace a chodbou

OSTATNÍ OBLASTI

- Šíření vibrací a hluku vzduchem od technických zařízení
- Přenos hluku a vibrací rozvody
- Šíření hluku a vibrací provozem výtahu
- Šíření hluku a vibrací pohybem po schodišti

PROSTOROVÁ AKUSTIKA

- Doba dozvuku v openspace

2. NORMATIVNÍ POŽADAVKY A POUŽITÉ METODY

2.1 URBANISTICKÁ AKUSTIKA

2.1.1 HYGIENICKÉ LIMITY

Základní limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk pronikající vzduchem zvenčí je součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 40$ dB a korekcí přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době dle přílohy č.2 - Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.

V případě hluku s tónovanými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, se přičte další korekce $k = -5$ dB.

Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A pro hluk šířící se od zdrojů uvnitř objektu je součtem základní maximální hladiny akustického tlaku A $L_{Amax} = 40$ dB a korekcí přihlížející ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době dle přílohy č.2 z Nařízení vlády 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Pro noc je korekce $k = -10$ dB.

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ^{*)}
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ^{*)}
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Obr. 28 Tabulka – Korekce pro stanovení hygienických limitů v chráněném vnitřním prostoru staveb [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů, příloha č.2]

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb (CHVPS) a v chráněném venkovním prostoru

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, je součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, dle přílohy č. 3 z NV 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů. V případě hluku s tónovanými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Obr. 29 Tabulka – Korekce pro stanovení hygienických limitů v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů, příloha č.3]

Pozn. k obr. 29:

Pro noční dobu se přičítá další korekce -10 dB.

¹⁾ Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.

²⁾ Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

2.1.2 VNĚJŠÍ VLIVY NA OBJEKT

HLUK Z DOPRAVY

Jedná se o liniový (přímkový) zdroj hluku, místní komunikace.

Hygienické limity CHVPS navrženého objektu:

$$L_{den} < 55 \text{ dB}$$

$$L_{noc} < 45 \text{ dB}$$

2.1.3. VNĚJŠÍ VLIVY OBJEKTU NA OKOLÍ

HLUK Z VENKOVNÍ JEDNOTKY SYSTÉMU VRF

Jedná se o stacionární bodový zdroj hluku.

Hygienické limity CHVPS pro stacionární zdroj hluku:

$$L_{den} < 50 \text{ dB}$$

$$L_{noc} < 40 \text{ dB}$$

Výpočet bodového zdroje hluku:

$$L_{p,2} = L_{p,1} + 20 \log (r_1/r_2) \text{ (dB)} \quad (20)$$

Kde $L_{p,1}$ je hladina akustického tlaku, naměřená ve vzdálenosti r_1 v m od zdroje

$L_{p,2}$ je hladina akustického tlaku, naměřená ve vzdálenosti r_2 v m od zdroje

Při výpočtech se zohledňuje umístění zdroje hluku pomocí činitele směrovosti Q:

Volný prostor $Q = 1$

Poloprostor $Q = 2$

Kvadrant $Q = 4$

Oktant $Q = 8$

2.2 AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

2.2.1 STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOSTI

Při šíření zvuku z jednoho prostoru do druhého přes dělicí konstrukce, dochází k jeho zeslabení, toto zeslabení je způsobeno vlastností konstrukce, kterou nazýváme neprůzvučnost.

Dělení neprůzvučnosti:

Vzduchovou - neprůzvučnost stavební konstrukce proti zvukové vlně, šířící se vzduchem.

Kročejovou - neprůzvučnost stavební konstrukce proti zvuku, vznikajícím vybuzení samotné konstrukce.

Vzduchová neprůzvučnost

Vzduchová neprůzvučnost stavebních konstrukcí mezi místnostmi v budovách musí vyhovovat minimálním požadovaným hodnotám, které jsou pro vnitřní stěny, příčky a stropy stanoveny pomocí jednočíselné veličiny – vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti R'_{w} , pro vnitřní dveře vážená laboratorní vzduchové neprůzvučnosti R_w .

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost chráněných místností dle provozu jsou stanoveny v normě ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

Vztah mezi laboratorní a stavební neprůzvučností:

$$R'_{w} = R_w - k \text{ (dB)} \quad (21)$$

Kde R'_{w} je vážená stavební vzduchové neprůzvučnost v dB

R_w vážená laboratorní vzduchové neprůzvučnost v dB

k korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku

Kročejová neprůzvučnost

Kročejová neprůzvučnost stavebních konstrukcí mezi místnostmi v budovách musí vyhovovat maximálním požadovaným hodnotám, které jsou pro vnitřní stropy stanoveny pomocí jednočíslné veličiny – vážené stavební normalizovaná kročejová neprůzvučnosti $L'_{n,w}$.

Požadavky na kročejovou neprůzvučnost chráněných místností dle provozu jsou stanoveny v normě ČSN 73 0532: Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

Vztah mezi laboratorní a stavební kročejovou neprůzvučností:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k \text{ (dB)} \quad (22)$$

Kde $L'_{n,w}$ je vážená stavební normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku v dB

$L_{n,w}$ je vážená laboratorní normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku v dB

k korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku

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

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

^b Požadavky platí rovněž mezi pracovními a přílehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.

Obr. 30 Tabulka-Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách [ČSN 73 0532]

2.3 PROSTOROVÁ AKUSTIKA

2.3.1 POŽADAVKY

Požadavky na prostorovou akustiku – tvarové a objemové řešení, doba dozvuku

Prostorová akustika hodnotí šíření zvuku v uzavřených prostorech. Sledování parametrů prostorové akustiky je důležité zejména v místnostech sloužících pro přednes mluveného slova a hudby, v místnostech sloužících pro záznam zvukového signálu a v dalších vybraných prostorech, kde je důležité zajištění dostatečné srozumitelnosti řeči. Vedle uvedených prostorů je vhodné řešit prostorovou akustiku také tam, kde dochází ke shromáždění většího počtu lidí (restaurace a jídelny, halové kanceláře) a také v některých průmyslových provozech, kde může správné řešení pohltivosti prostoru přispět ke snížení hluku v interiéru. Splnění požadavků se prokazuje měřením.

Požadavky na dobu dozvuku místností dle platné ČSN 73 0525

Obecná doporučení pro volbu vhodného tvaru prostoru vzhledem k akustické kvalitě interiéru jsou uvedeny v normě ČSN 73 0525: Akustika – Projektování v oboru prostoru akustiky – Všeobecné zásady. V normě ČSN 73 0525 je doporučeno, že žádný z rozměrů prostoru by neměl být celistvým násobkem jiného prostoru.

2.3.2 DOBA DOZVUKU V OPENSOURCE

Činitel zvukové pohltivosti α . Vyjadřuje schopnost materiálu pohlcovat dopadající zvukovou energii. Jeho hodnoty jsou v rozmezí 0 (všechn dopadající zvuk je odražen) až 1 (všechn dopadající zvuk pohlcen).

Zvuková pohltivost A vyjadřuje schopnost pohlcovat akustickou energii dané plochy S , je dána vztahem:

$$A = \alpha \cdot S \text{ (m}^2\text{)} \quad (24)$$

Kde α je činitel zvukové pohltivosti (-)
 S plocha povrchu v m²

Celková pohltivost prostoru A je součet součinů jednotlivých ploch povrchů S_i a příslušných činitelů zvukové pohltivosti α_i .

Střední činitel zvukové pohltivosti $\alpha_{stř}$ je poměr mezi celkovou pohltivostí posuzovaného prostoru A a celkovou plochou jednotlivých povrchů uzavřeného prostoru S.

$$\alpha_{stř} = A/S \quad (-) \quad (25)$$

Kde A je zvuková pohltivost v m^2
 S plocha povrchu v m^2

Pro výpočet doby dozvuku T jsou dané třemi vztahy, a to podle:

- Sabineho
- Eyringa
- Milingtona

Vztah podle Sabine

- pro místnosti o $V \leq 2\,000\,m^3$
- $\alpha_{stř} < 0,2$
- jedná se tedy místnosti dostatečně utlumené

$$T = 0,164 \cdot V/A \quad (s) \quad (26)$$

Kde V je objem posuzované místnosti v m^3
 A celková pohltivost posuzované místnosti v m^2

Vztah podle Eyringa

- vhodné pro $0,2 < \alpha_{stř} < 0,8$

$$T = 0,164 \cdot (V / S \cdot \alpha_E) \quad (s) \quad (27)$$

Kde V je objem posuzované místnosti v m^3
 S celková plocha povrchů v místnosti v m^2
 α_E Eyringův činitel zvukové pohltivosti (-)

$$\alpha_E = - \ln (1 - \alpha_{stř}) \quad (-) \quad (28)$$

Kde $\alpha_{stř}$ je střední činitel zvukové pohltivosti (-)

Vztah podle Millingtona

$$T = 0,164 \cdot (V / (S \cdot \alpha_E) + (4 \cdot m \cdot V)) \text{ (s)} \quad (29)$$

Kde	V	je objem posuzované místnosti v m^3
	S	celková plocha povrchů v místnosti v m^2
	α_E	Eyringův činitel zvukové pohltivosti (-)
	m	činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu v m^{-1} , který je závislý na relativní vlhkosti vzduchu φ v % a na teplotě vzduchu θ_i v $^\circ\text{C}$

3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ

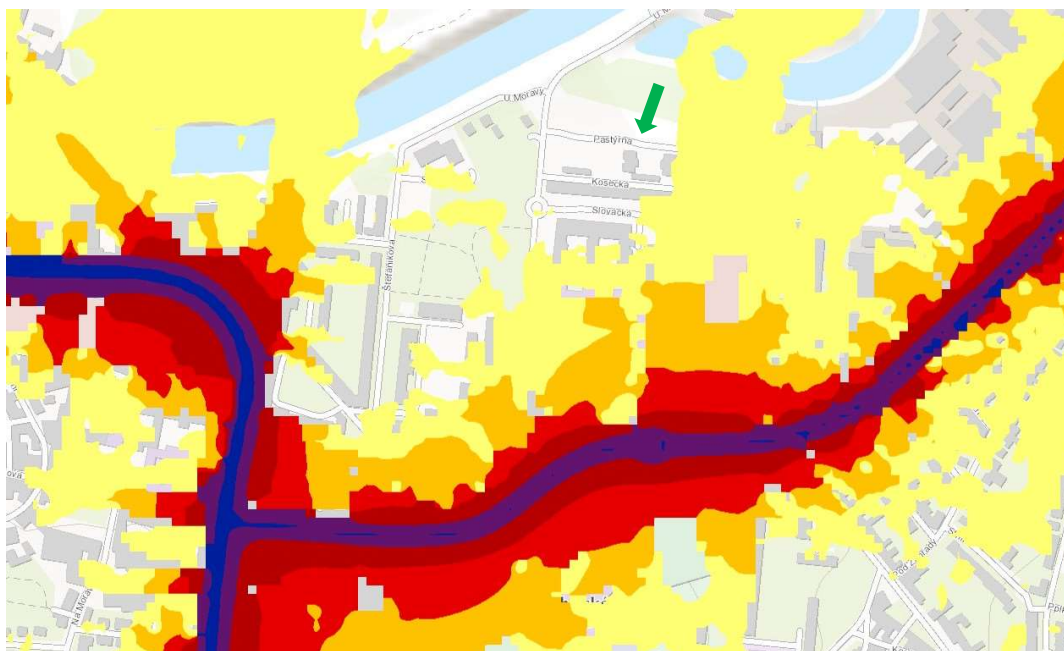
3.1. URBANISTICKÁ AKUSTIKA

3.1.1 VNĚJŠÍ VLIVY NA OBJEKT

HLUK OD DOPRAVY

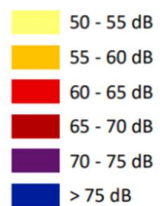
Jižní hrana parcel sousedí s místní jednosměrnou komunikací na ulici Pastýrna. Příjezd k této ulici je veden od silnice II/497 na ulici Sokolovská přes místní komunikaci na ulici Města Mayen.

Hluk od dopravy je znázorněn v aplikaci Hlukové mapy 2017 Ministerstva zdravotnictví ČR a prezentuje výsledky III. etapy Strategického hlukového mapování. Obsahem aplikace jsou mapy hlukové zátěže znázorněné v intervalech po 5 dB pro kategorie aglomerace, hlavní železnice a hlavní silnice.

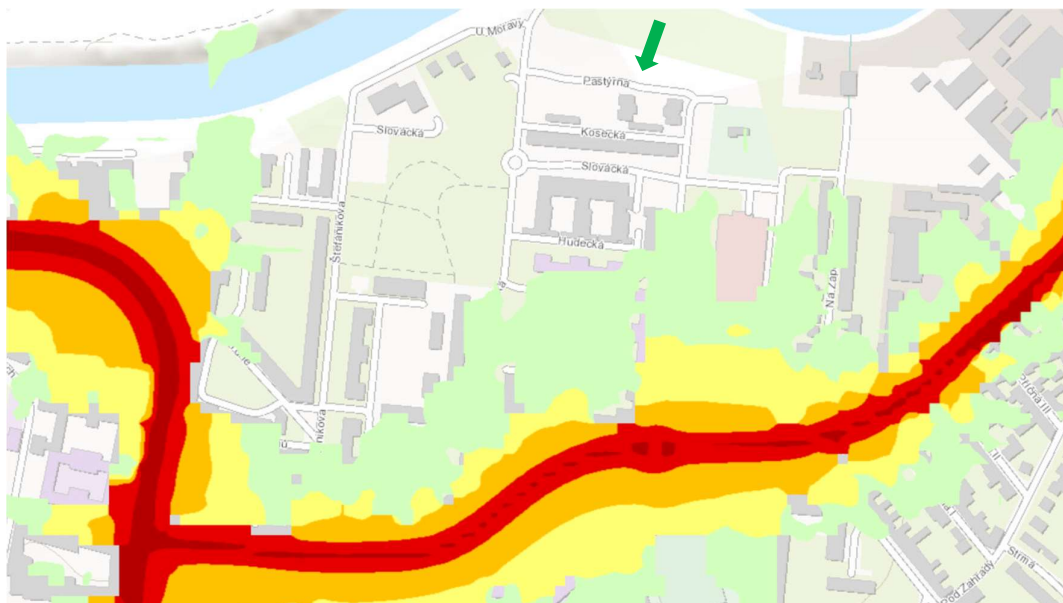


Obr. 31 Hluková mapa pro L_{dvn} – hladina akustického tlaku během celého dne
 [www.geoportal.mzcr.cz/SHM2017/] Pozn.: šipkou označena poloha objektu

Hlukový ukazatel L_{dvn}



Obr. 31a Legenda k Hlukové mapě pro L_{dvn} – hladina akustického tlaku během celého dne
 [www.geoportal.mzcr.cz/SHM2017/]



Obr. 32 Hluková mapa pro L_n – hladina akustického tlaku během noci
[www.geoportal.mzcr.cz/SHM2017/] Pozn.: šipkou označena poloha objektu

Hlukový ukazatel L_n

45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 70 dB
> 70 dB

Obr. 32a Legenda k Hlukové mapě pro L_n – hladina akustického tlaku během noci
[www.geoportal.mzcr.cz/SHM2017/]

Dle hlukové mapy je $L_{dvn} < 50$ dB, vyhovuje požadavku Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů hygienického limitu pro CHVPS $L_{den} < 55$ dB.

Dle hlukové mapy je $L_n < 45$ dB, vyhovuje požadavku Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů hygienického limitu pro CHVPS $L_{noc} < 45$ dB.

3.1.2 VNĚJŠÍ VLIVY OBJEKTU NA OKOLÍ

BODOVÝ ZDROJ HLUKU

Jedná se o venkovní jednotku chladicího systému VRF, která je umístěna na severní straně střechy objektu.

Venkovní jednotka VRF Multi systém, Micro smart series, FDC280KXZPE1:

Rozměry (v/š/d)	1505/970/370 mm
Váha	165 kg
Hladina akustického tlaku	60 dB (A)

Posouzení bodového zdroje na okolí bylo provedeno v programu Hluk+, výpočet pro den i noc je stejný.

Vstupní údaje:

Hladina akustického tlaku 60 dB (A)

Pozn.: výrobce neuvádí vzdálenost při měření hladiny akustického tlaku, ve výpočtu uvažováno se vzdáleností 2 m od zdroje.

Terén	odrazivý
Zeleň	nerozlišená
Střed zdroje v	9,35m
Činitel směrovosti	Q = 2
Podrobnost	jemný výpočet
Výška izofon	3, 6, 12 a 15 m (dle výšky oken přilehlých objektů) a 9,35 m (výška ve středu zdroje)
Korekce	3,0 dB pro odraz stěn



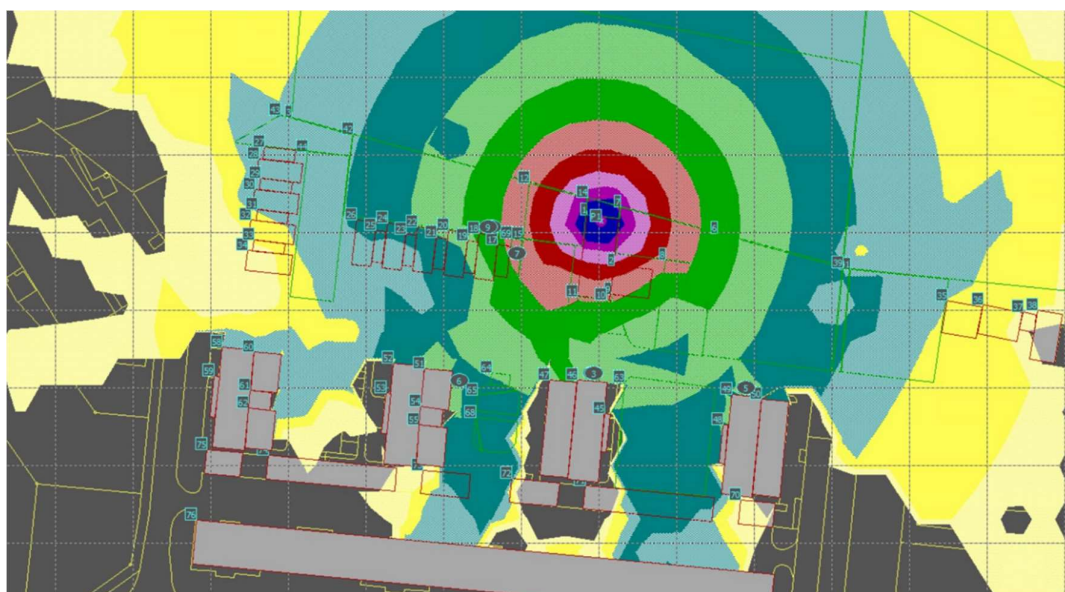
Obr. 33 Simulace okolí objektu v programu Hluk+

Posouzení bylo provedeno ve výšce středu zdroje a ve výšce oken přilehlých staveb. Nejkritičtější hodnota vycházela ve výšce středu zdroje 9,35 m, kde vycházely tyto hodnoty:

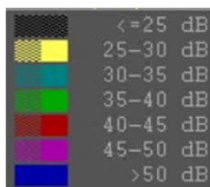
Č.	výška	Souřadnice	L _{Aeq} (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1+	3.0	3918.4; 1663.7		27.2	27.2		
2+	6.0	3918.8; 1663.7		31.4	31.4		
3+	9.0	3918.8; 1663.7		36.7	36.7		
4+	3.0	3958.0; 1659.9		27.5	27.5		
4+	6.0	3958.0; 1659.9		29.4	29.4		
5+	9.0	3957.9; 1659.9		35.4	35.4		
6+	3.0	3884.1; 1661.9		30.0	30.0		
6+	6.0	3884.1; 1661.9		34.5	34.5		
6+	9.0	3884.1; 1661.9		34.4	34.4		
6+	12.0	3884.1; 1661.9		34.0	34.0		
6+	15.0	3884.1; 1661.9		33.8	33.8		
7+	4.0	3898.9; 1694.6		36.7	36.7		
8+	1.0	3892.5; 1701.3		35.4	35.4		
9+	4.0	3891.5; 1701.4		39.3	39.3		

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)
F2-přečísí F3-přepoč ^F3-nul F4/Enter-detail ^F4-PřepniFreq F5-úhly F6 F7
F8-spec F10-ImisDiag Del-zruš Ins-měř ^N-nový ^I-ImisSpektrum ^F9/I/F8-Res
^B-edit ^Enter-edit ~vypni/zapni odraz od přilehlé fasády

Obr. 34 Tabulka výsledků ve středu zdroje z programu Hluk+



Obr. 35 Zobrazení izofon ve středu zdroje z programu Hluk+



Obr. 35a Legenda izofon ve středu zdroje z programu Hluk+

Hygienické limity vyhlášky CHVPS pro stacionární zdroj hluku $L_{den} < 50$ dB a $L_{noc} < 40$ dB vyhovují.

3.2 AKUSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

3.2.1 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

STĚNY

Vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost R_w musí po odečtení korekce vyhovovat požadovaným hodnotám $R'_{wN} = 42$ dB pro Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků.

Stěny mezi chráněným a přilehlým prostorem jsou z vápenopískových tvárníc Silka KSRP:

- Kancelář vedoucího a kancelář zástupce- tl. 115 mm
- Kancelář zástupce a chodba- tl. 115 mm
- Openspace a chodba- tl. 300 mm

Korekce pro vápenopískové tvárnice $k = 2-5$ dB.

Tab. 10: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti stěny, kancelář vedoucího

R_w	k	$R'_w = R_w - k$		R'_{wN}	Posouzení
47	3	44	$\geq$	42	VYHOVUJE [dB]

Tab. 11: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti stěny, kancelář zástupce

R_w	k	$R'_w = R_w - k$		R'_{wN}	Posouzení
47	3	44	$\geq$	42	VYHOVUJE [dB]

Tab. 12: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti stěny, openspace

R_w	k	$R'_w = R_w - k$		R'_{wN}	Posouzení
57	3	54	$\geq$	42	VYHOVUJE [dB]

STROPY

Skladba P2 je strop oddělující chráněné prostory:

- Openspace a kavárnu
- Kancelář vedoucího a strojovnu VZT
- Kancelář zástupce a technickou místnost

Parametry skladby:

Panely Spiroll, tl. 200 mm

$R_w = 50$ dB

$m'_1 = 296$ kg/m²

Přídavné vrstvy podlahy:

Betonová mazanina tl. 60 mm

$$\rho = 2\,200 \text{ kg/m}^3$$

$$m'_2 = 132 \text{ kg/m}^2$$

Kročejová izolace Steprock ND

$$s' = 20 \text{ MN/m}^3$$

Rezonanční kmitočet f_0 obložení

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{(s' \cdot (1/m'_1) + (1/m'_2))} \text{ (Hz)} \quad (30)$$

Kde s' je dynamická tuhost v MN/m^3

m'_1 plošná hmotnost základního stavebního prvku v kg/m^2

m'_2 plošná hmotnost přídavné vrstvy v kg/m^2

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{(20 \cdot (1/296) + (1/132))} = 74,89 \text{ Hz}$$

Rezonanční kmitočet f_0 obložení Hz	ΔR_w dB
$30 \leq f_0 \leq 160$	$74,4 - 20 \lg(f_0) - R_w/2$
200	-1
250	-3
315	-5
400	-7
500	-9
630 až 1 600	-10
$1\,600 \leq f_0 \leq 5\,000$	-5
POZNÁMKA 1 Pro rezonanční kmitočty nižší než 200 Hz je minimální hodnota $\Delta R_w = 0$ dB.	
POZNÁMKA 2 R_w značí váženou neprůzvučnost samotné stěny nebo stropní konstrukce v dB.	

Obr. 36 Tabulka-zlepšení vážené neprůzvučnosti obložení v závislosti na rezonančním kmitočtu [ČSN EN 12354-1:2018]

Výpočet ΔR_w

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \lg(f_0) - R_w/2 \text{ (dB)} \quad (31)$$

Kde f_0 je rezonanční kmitočet obložení v Hz

R_w vážená neprůzvučnost konstrukce v dB

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \lg(74,89) - 50/2 = 11,91 \text{ dB}$$

Korekce pro žb konstrukce je 2 dB.

Tab. 13: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti stropu

R_w	k	ΔR_w	$R'_w = R_w + \Delta R_w - k$		$R'_{w,N}$	Posouzení
50	2	11	59	$\geq$	52	VYHOVUJE [dB]

POŽADAVEK NA DVEŘE

Požadavek na dveře dle ČSN 73 0532:

- mezi kanceláří vedoucího a kanceláří zástupce je $R_w \geq 27$ dB
- mezi kanceláří zástupce a chodbou je $R_w \geq 27$ dB
- mezi openspace a chodbou je $R_w \geq 27$ dB

3.2.2 KROČEJOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Parametry skladby:

Panely Spiroll, tl. 200 mm

$L_{n,w} = 85$ dB

Přídavné vrstvy podlahy:

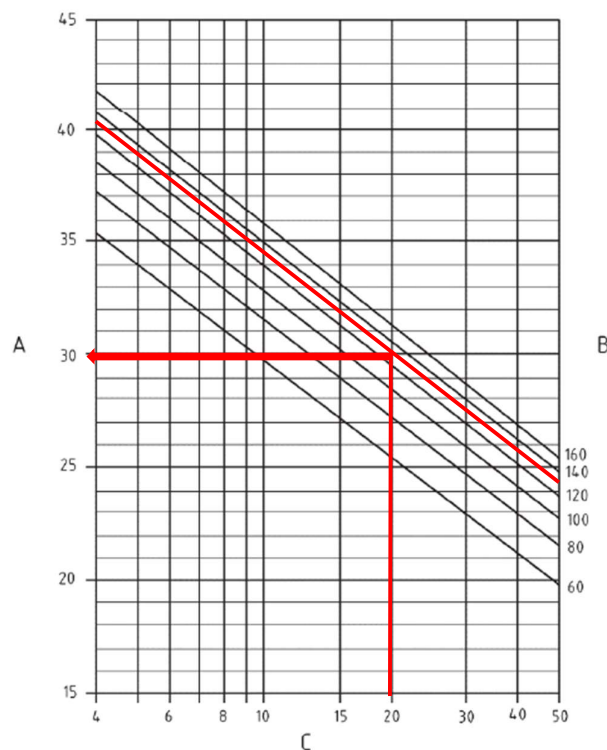
Betonová mazanina tl. 60 mm

$\rho = 2\,200 \text{ kg/m}^3$

$m'_2 = 132 \text{ kg/m}^2$

Kročejová izolace Steprock ND

$s' = 20 \text{ MN/m}^3$



Obr. 37 Vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku pro plovoucí podlahové násypy nebo potěry z písku/betonu nebo síranu vápenatého [ČSN EN 12354-2:2018]

Kde	A	je vážené snížení hladiny akustického tlaku kročejového zvuku podlahou ΔL_w v dB
	B	plošná hmotnost plovoucí podlahy v kg/m^2
	C	dynamická tuhost na jednotku plochy s' pružné vrstvy MN/m^3

Z grafu: $\Delta L_w = 30$ dB

Tab. 14: Posouzení kročejové neprůzvučnosti stropu

$L_{n,w}$	k	ΔL_w	$L'_{n,w} = L_{n,w} - \Delta L_w + k$		$L'_{n,w, pož.}$	Posouzení
85	1	30	56	$\leq$	58	VYHOVUJE [dB]

3.3 PROSTOROVÁ AKUSTIKA

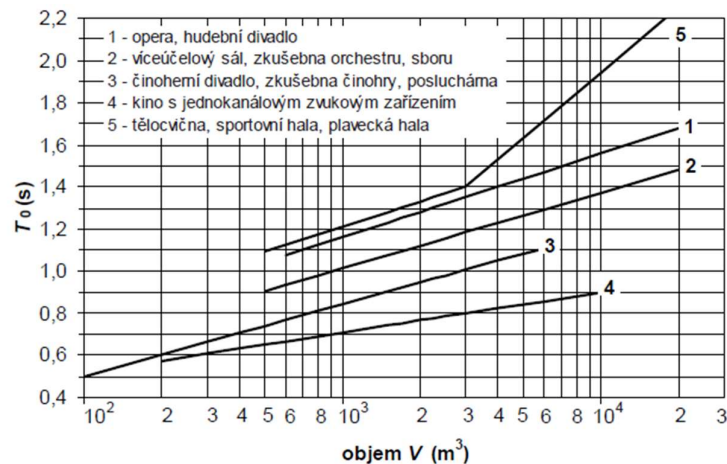
3.3.1 DOBA DOZVUKU V OPENSOURCE

Rozměry místnosti:

Plocha místnosti	62,08 m ²
S.V.	2,8 m
Objem místnosti	173,824 m ³

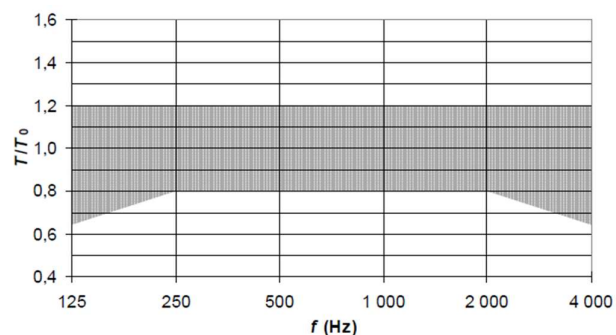
Výpočet doby dozvuku zvolen podle Eyringa, vhodný pro $0,2 < \alpha_{stř} < 0,8$.

Optimální doba dozvuku T_{opt} zvolena pro rozsah od $V = 100$ m³ do $V = 6\,000$ m³ dle následující tabulky. $T_0 = 0,3424 \log V - 0,185$ (s)

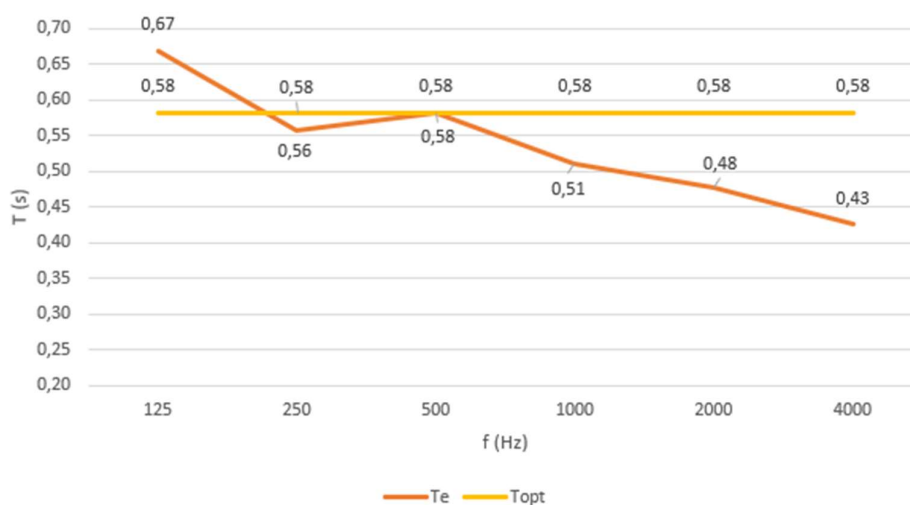


Obr. 38 Závislost optimální doby dozvuku T_0 (s) pro kmitočet 1 000 Hz na objemu V (m³) uzavřeného prostoru v obsazeném stavu s výjimkou závislosti 5, která se týká neobsazeného stavu [ČSN 73 0527]

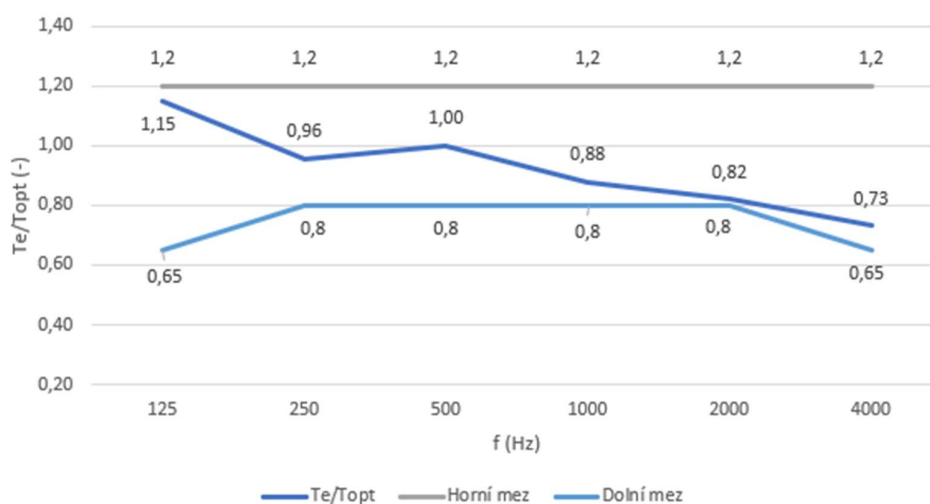
Horní a dolní mez je zvolena pro řeč, přípustné rozmezí zobrazeno v následujícím obrázku.



Obr. 39 Přípustné rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma [ČSN 73 0527]



Obr. 40 Graf porovnání vypočtené doby dozvuku T_E a optimální doby dozvuku T_{opt}



Obr. 41 Graf T_E/T_{opt} v daných mezích pro řeč dle ČSN 73 0527

Tab. 15: Výpočet doby dozvuku v openspace

Povrchová úprava	Plocha [m²]	α [-]	Frekvence [Hz]					
		A [m²]	125	250	500	1000	2000	4000
Stěny								
1) Omítka*	59,73	α	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
		A [m²]	0,60	0,60	0,60	1,19	1,19	1,79
2) Okna, prosklené dveře*	32,05	α	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
		A [m²]	3,85	2,56	1,60	1,28	0,96	0,64
Strop								
1) Akustický podhled	62,08	α	0,55	0,65	0,55	0,55	0,45	0,45
		A [m²]	34,14	40,35	34,14	34,14	27,94	27,94
Podlaha								
1) Koberec*	62,08	α	0,02	0,03	0,06	0,15	0,30	0,40
		A [m²]	1,24	1,86	3,72	9,31	18,62	24,83
Další								
1) Obsazení osobami*	6	A _{1 osoba}	0,12	0,45	0,80	0,90	0,95	1,00
		A _{osob}	0,72	2,70	4,80	5,40	5,70	6,00
2) Židle dřevěná*	8	A _{1 židle}	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
		A _{židlí}	0,16	0,16	0,24	0,32	0,32	0,32
3) Židle čalouněná*	6	A _{1 židle}	0,10	0,20	0,25	0,30	0,35	0,35
		A _{židlí}	0,60	1,20	1,50	1,80	2,10	2,10
4) Stolní paravány	3,552	α	0,18	0,35	0,55	0,55	0,70	0,85
		A [m²]	0,64	1,24	1,95	1,95	2,49	3,02
5) Stojaté dř. paravány*	5,12	α	0,14	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
		A [m²]	0,72	0,51	0,41	0,41	0,41	0,41
ΣS; ΣA	224,60	[m²]; [m²]	42,66	51,19	48,97	55,82	59,73	67,05
α _{stř} =A _i /S		[-]	0,2	0,23	0,22	0,25	0,27	0,30
T _E =0,164*V/(S*α _E)		[s]	0,67	0,56	0,58	0,51	0,48	0,43
T _{opt} =0,3424*logV-0,185		[s]	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
T _E /T _{opt}		[-]	1,15	0,96	1,00	0,88	0,82	0,73
Horní mez		[-]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Dolní mez		[-]	0,65	0,8	0,8	0,8	0,8	0,65

* hodnoty činitele zvukové pohltivosti jsou typické dle ČSN EN 12354-6 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech, tabulky B.1 a C.1.

ZVOLENÉ MATERIÁLY PRO ZLEPŠENÍ DOBY DOZVUKU

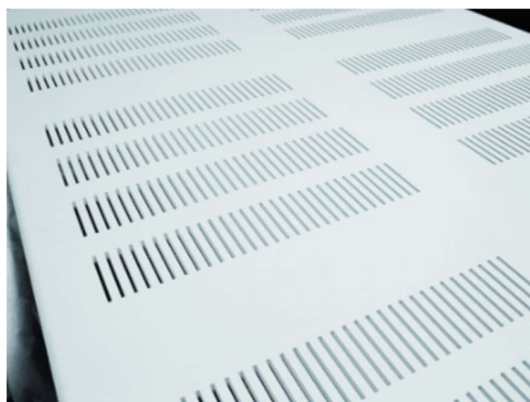
Akustický podhled Knauf Cleaneo, Typ B4

Sádkartonové akustické desky a absorpční tkaninou a s blokovým štěrbinovým děrováním tloušťky 12,5 mm.

Délka 2 400 mm

Šířka 1 200 mm

Upevněn pomocí šroubů na kovovou spodní konstrukci, kterou tvoří nosné a montážní profily CD 60/27 (dvojitý rastr). Upevnění CD profilů na stropní konstrukci pomocí zavěšovacích prvků.



Obr. 42 Podhled Knauf Cleaneo [www.knauf.cz]

Stolní akustické paravány MODUS

Pro oddělení pracovních ploch stolů jsou navrženy stolní akustické paravány.

Materiál překližka, pěna, textil

Výška 0,74 m

Délka 1,6 m

Tloušťka 42 mm

Počet 3 ks



Obr. 43 Akustický stolní paraván Modus [www.alax.cz]

Vizualizace prostoru openspace

Rozvržení nábytku v openspace po posouzení doby dozvuku (v místnosti nejsou zobrazeny konkrétní zvolené výrobky, pouze rozvržení prostoru).



Obr. 43 Vizualizace prostoru openspace

3.4 OSTATNÍ VLIVY

Šíření hluku a vibrací od technických zařízení

Předávací stanice Cetetherm Mini ECO

Z dostupných informací produktu je „hlučnost“ jednotky menší než 55 dB, v případě akustického výkonu i tlaku by jednotka vyhověla požadavkům $L_{A,max} \leq 80$ dB. Limit převzat z tabulky 1 pro chráněné prostory obytných místností bytu ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

Elektrické údaje: 230 V, jedna fáze, 50 W
Rozměry s krytem (š x h x v): 560 mm x 240 mm x 850 mm
Rozměry bez krytu (š x h x v): 60 mm x 220 mm x 850 mm
Váha: 26 kg
Přepravní údaje: celková hmotnost 32 kg, 0.2 m ³
Hlučnost: <55 dB

Obr. 44 Doplnující informace Mini ECO [www.cetetherm.com]

Vzduchotechnické jednotky DUPLEX Flexi-V

V objektu jsou navrženy dvě vzduchotechnické jednotky o akustickém výkonu $L_w = 59$ dB. Vzhledem k ustálenému zvuku provozu lze uvažovat hladinu akustického tlaku L_p jako maximální hladinu akustického tlaku $L_{A,max}$. Výsledná hodnota posouzena dle požadavků $L_{A,max} \leq 80$ dB, převzat z tabulky 1 pro chráněné prostory obytných místností bytu z ČSN 73 0532.

Výpočet hladiny akustického tlaku

$$L_p = L_w + 10 \cdot \log(Q/4 \cdot \pi \cdot r^2) \text{ (dB)} \quad (32)$$

Kde L_w je akustický výkon jednotky v dB
 Q činitel směrovosti
 r vzdálenost od bodu v m

HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU L_w A AKUSTICKÉHO TLAKU $L_{p,3}$							
Typ	Pracovní bod	Akustický výkon L_w [dB(A)]					Akustického tlaku $L_{p,3}$ [dB(A)] ve vzdálenosti 3 m
		sání e_s	sání i_s	výtlač e_v	výtlač i_v	jednotka	
DUPLEX 500 Flexi-V	400 m ³ /h (200 Pa)	50	46	70	67	47	27
DUPLEX 900 Flexi-V	800 m ³ /h (200 Pa)	52	53	74	75	59	38
DUPLEX 1800 Flexi-V	1 500 m ³ /h (200 Pa)	57	57	78	78	59	38
DUPLEX 2800 Flexi-V	2 500 m ³ /h (200 Pa)	55	55	83	83	65	44
DUPLEX 3500 Flexi-V	3 500 m ³ /h (300 Pa)	60	59	85	85	72	52

Obr. 45 Hladina akustického výkonu a tlaku DUPLEX Flexi-V [www.atrea.cz]

L_w 59 dB
 Q 2 (poloprostor)
 r uvažováno ve vzdálenosti 1 m

$$L_p = 59 + 10 \cdot \log(2/4 \cdot \pi \cdot 1^2) = 51,02 \text{ dB}$$

V objektu jsou navrženy dvě VZT jednotky, při zdvojnásobení bodového zdroje hluku, vzroste hladina akustického tlaku o 3 dB.

$$L_p = 51,02 + 3 = 54,02 \text{ dB} < L_{A,max} = 80 \text{ dB}$$

Jednotky vyhovují požadavku dle ČSN 73 0532 a budou pružně uloženy na podklad pomocí tlumící elastické desky z drcené gumy Elaston-Eltec FS 700.

Venkovní jednotka systému VRF

Pro zabránění šíření vibrací, bude jednotka pružně uložena na podklad pomocí tlumící elastické desky z drcené gumy Elaston-Eltec FS 700, vhodná do exteriéru.

Přenos hluku a vibrací rozvody

Přenosu bude zabráněno pružným uložením. Možné šíření především v kanceláři vedoucího, které bude eliminováno pomocí SDK akustické předstěny, tloušťka stěny bude ověřena na místě měřením maxi. hladiny akustického tlaku (při případné nedostačující tloušťce budou navrženy další opatření, jako násobná konstrukce).

Výtahová šachta

Železobetonová výtahová šachta bude oddílatována od stropních a stěnových konstrukcí minerální vatou tloušťky 20 mm.

Schodiště

Oddílatování od svislých pomocí systému Schöck. Nástupní rameno bude řešeno pomocí prvků Tronsole typ B a D. Ramena schodiště jsou uložena pomocí prvku Tronsole typ T. Tronsole typu L bude využito pro oddělení ramen schodiště od přilehlých stěn. Tento systém je zvolen z důvodu nezasahování do nosné obvodové konstrukce, podlaha na podestě bude řešena jako plovoucí.

4. SHRUTÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ, ZÁVĚR

Pro objekt bylo provedeno základní posouzení v oblasti akustiky a vibrací. Byly posouzeny čtyři oblasti, a to urbanistická akustika, akustika stavebních konstrukcí, prostorová akustika a v doplňující části byly posouzeny ostatní aspekty.

V oblasti urbanistické akustiky byly posouzeny a kladně vyhodnoceny hodnoty pro chráněný venkovní prostor staveb dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

V oblasti akustiky stavebních konstrukcí byly posouzeny vzduchové a kročejové neprůzvučnosti u chráněných místností kanceláří, které vyhovují normám ČSN EN ISO 12354-1:2018 a ČSN EN ISO 12354-2:2018 pro výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků.

V rámci prostorové akustiky byla posouzena dle Eyringa a optimalizována doba dozvuku v openspace, byly navrženy tlumící prvky, doba dozvuku vyhovuje mezím pro řeč, které jsou stanoveny v ČSN 73 0527.

Poslední část se zabývá ostatními vlivy, jako je hluk a vibrace od technického zařízení budovy nebo od výtahu a schodiště. Všechny přenosy vibrací jsou minimalizovány pružným uložením a hluk z jednotek neohrožuje prostředí budovy.

Všechny posuzované oblasti vyhovují, případně jsou navržena a použita vhodná řešení pro jejich optimalizaci v této práci.

3.ZÁVĚR

Novostavba budovy občanské vybavenosti byla zpracována ve stupni pro vydání stavebního povolení, včetně části technika prostředí staveb a navazující volitelné části. Budova se měla přibližovat budově s téměř nulovou spotřebou energie.

Byl dodržen nízkoenergetický koncept objektu, zohledněn především jeho jednoduchým tvarem do písmene L, díky kterému se minimalizují možné tepelné mosty. Zároveň je uspořádání dispozice v rámci světových stran, místnosti splňují tepelný komfort. Budova je řešena jako inteligentní a funguje jako celek.

Environmentální stránka je v projektu zohledněna především využitím vápenopískových tvárnic jako hlavního stavebního materiálu, z důvodu nízkých svázaných energií, biosolární střechou a zeleným parkovištěm. Dále je minimalizován dopad na blízké okolí, které se z velké části eliminuje využitím předpjatých stropních panelů, pro urychlení výstavby.

Diplomová práce je dělena na tři části a jejich přílohy.

V části A. je řešeno architektonicko-stavební řešení. Navržená budova je dvoupodlažní, samostatně stojící. V přízemí je navržena provozovna kavárny se vstupem z jižní strany. V druhém podlaží je malá projekční kancelář, která má vlastní vstup ze strany západní. Střecha je řešena jako plochá biosolární. Objekt vyhovuje posouzení z hlediska požární bezpečnostního řešení a stavební fyziky, průkaz energetické náročnosti budovy spadá do kategorie A – mimořádně úsporná.

V části B. je řešena technika prostředí staveb. V projektu jsou koncepční studie osvětlení, potřeba pitné a srážkové vody, nucené větrání, systém vytápění a chlazení a fotovoltaický systém. Souhrn těchto systémů je zobrazen v globálním schématu, které je přiloženo s ostatními přílohami.

V poslední části C. je posuzováno hledisko akustiky a vibrací v budovách. Vlivy na objekt jsou zde minimální, přilehlé komunikace neohrožují chráněný venkovní prostor budovy. Na střeše budovy je navržena chladicí jednotka VRF, která byla posouzena v programu Hluk+, jednotka neohrožuje okolní zástavbu. Objekt svým charakterem neohrožuje sousední objekty.

Stavební akustika splňuje veškeré normové požadavky na vzduchové neprůzvučnosti a jsou navržena opatření proti šíření hluku a vibracím v budově.

V prostorové akustice byla vyhodnocena doba dozvuku v místnosti openspace. Pro optimalizaci byl navržen akustický podhled a akustické stolní paravány.

Navržená budova občanské vybavenosti splňuje závazné předpisy a normy a práce dosahuje stanovených cílů.

4.SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Zákony

Zákon č. 133/1985 Sb., O požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů, ve znění zákona č.225/2017 Sb.

Zákon č. 406/2000 Sb., O technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 320/2015 Sb., O hasičském záchranném sboru České republiky

Vyhlášky

Vyhláška č. 23/2008 Sb., O technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 246/2001 Sb., O stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 62/2013 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Nařízení vlády

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů

České státní normy

ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0818 – Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami

ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 73 0821 ED. 2 –Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních

konstrukcí

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy PBS

ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov -Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov -Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov -Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov -Část 4: Výpočtové metody

ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

ČSN 73 0525 -Akustika -Projektování v oboru prostorové akustiky -Všeobecné zásady.

ČSN 73 0580-1:2007 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0581:2009 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot

ČSN 73 4130: 2010 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1: 2004, oprava Opr.:2010, změny Z1: 2010, Z2:2010. Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3: 2004, změna A1: 2016, oprava Opr.1: 2010, změny Z1: 2006, Z2: 2010, Z3: 2010, Z4: 2012, Z5: 2013. Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4: 2007, změna A1: 2010, opravy Opr.1: 2008, Opr.2: 2010, Opr.3: 2011, změny Z1: 2010, Z2: 2011, Z3: 2013 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem

ČSN EN 12354-1:2018 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi

ČSN EN 12354-2:2018 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi

ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

ČSN 730525 -Akustika -Projektování v oboru prostorové akustiky -Všeobecné zásady.

ČSN 730527 -Akustika -Projektování v oboru prostorové akustiky -Prostory pro kulturní účely -Prostory ve školách -Prostory pro veřejné účely.

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

A [m ²]	Plocha
apod.	A podobně
b [m]	Šířka
B. p. v.	Balt po vyrovnání
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CZT	Centrální zdroj tepla
č.	Číslo
ČSN	Česká státní norma
D [%]	Činitel denní osvětlenosti
d [m]	Odstupová vzdálenost sáláním
dl. [m]	Délka
DN	Jmenovitý průměr porubí
DSP	Dokumentace pro stavební povolení
EPS	Expandovaný polystyren
ETICS	Vnější tepelně izolační kompozitní systém
f_{Rsi}	Teplotní faktor
$f_{Rsi,N}$	Požadovaný teplotní faktor
h [m]	Výška
H	Hydrant
HI	Hydroizolace
JTSK	Jednotná trigonometrická katastrální síť
KN	Katastr nemovitostí
k. ú.	Katastrální území
kce	Konstrukce
ks	Kus
kW	Kilowatt
lm	Lumen, světelný tok
$L'_{n,w}$ [dB]	Vážená normalizovaná hladina kročejového hluku
$L_{n,w}$ [dB]	Vážená laboratorní kročejová neprůzvučnost
lx	Lux, fotometrická jednotka intenzity osvětlení
m	Metr

max.	Maximálně
min.	Minimálně
mm	Milimetr
m ²	Metr čtvereční
m ³	Metr krychlový
m ³ /h	Metr krychlový za hodinu
m n. m.	Metrů nad mořem
NÚC	Nechráněná úniková cesta
NN	Nízké napětí
NP	Nadzemní podlaží
p. č.	Parcelní číslo
PD	Projektová dokumentace
PE	Polyethylen
Podm.	Podmínka
PP	Polypropylen
PT	Původní terén
PÚ	Požární úsek
P _v [kg/m ²]	Požární zatížení
PVC	Polyvinylchlorid
PVC-KG	PVC kanalizační potrubí
Q [l/s]	Průtok
R [(m ² K)/W]	Tepelný odpor konstrukce
R _{dt} [kPa]	Výpočtová hodnota únosnosti zeminy
RGB	Systém barevného zobrazení založený na vyzařování světla
R _{se} [(m ² K)/W]	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
R _{si} [(m ² K)/W]	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R _w [dB]	Vzduchová neprůzvučnost
R _{w,pož} [dB]	Požadovaná vzduchová neprůzvučnost
SDK	Sádrokarton
SDR	Standartní rozměrový poměr trubek
SO	Stavební objekt
SPB	Stupeň požární bezpečnosti

STL	Středotlaký
Tab.	Tabulka
Tepl.	Teplota
tj.	To je
tl.	Tloušťka
TUV	Teplá užitková voda
TZB	Technické zařízení budov
tzn.	To znamená
U [W/(m ² K)]	Součinitel prostupu tepla
U_{em} [W/(m ² K)]	Průměrný součinitel prostupu tepla
$U_{em,N,20}$ [W/(m ² K)]	Průměrný součinitel prostupu tepla, požadovaná hodnota
U_f [W/(m ² K)]	Součinitel prostupu tepla rámem okna
U_g [W/(m ² K)]	Součinitel prostupu tepla zasklením okna
$U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Součinitel prostupu tepla požadovaná hodnota
$U_{rec,20}$ [W/(m ² K)]	Součinitel prostupu tepla doporučená hodnota
UT	Upravený terén
U_w [W/(m ² K)]	Součinitel prostupu tepla okna
v [m/s]	Rychlost
V [m ³]	Objem
VRF	Centrální chladivový systém „Variable refrigerant flow“
VZT	Vzduchotechnika
W_p	Míra nominálního výkonu solárního panelu v laboratorních podm.
XPS	Extrudovaný polystyrén
Zam.	Zaměstnanec
ZPF	Zemědělský půdní fond
ŽB	Železobeton
θ_e [°C]	Teplota exteriéru
θ_i [°C]	Teplota interiéru
$\theta_{si,N}$ [°C]	Nejnižší povrchová teplota
λ [W/(mK)]	Součinitel tepelné vodivosti
φ_i	Relativní vlhkost vzduchu
°	Stupeň
Φ	Průměr



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PŘÍLOHY DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMA THESIS ATTACHMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Věra Plášková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETRA BERKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022

SEZNAM PŘÍLOH DIPLOMOVÉ PRÁCE

SLOŽKA Č.1 – PŘÍPRAVNÉ A STUDIJNÍ PRÁCE

ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

01	STUDIE PŮDORYSU 1NP	M 1:100
02	STUDIE PŮDORYSU 2NP	M 1:100
03	STUDIE ŘEZU	M 1:100
04	VIZUALIZACE	
05	PŘÍPRAVNÉ A ORIENTAČNÍ VÝPOČTY NÁVRH SCHODIŠTĚ VÝPOČET ODTOKU SRÁŽKOVÝCH VOD NÁVRHOVÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ	

SLOŽKA Č.2 – C SITUAČNÍ VÝKRESY

ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

C.1	KOORDINAČNÍ SITUACE	M 1:200
-----	---------------------	---------

SLOŽKA Č.3 – D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.1.1	PŮDORYS 1 NP	M 1:50
D.1.1.2	PŮDORYS 2 NP	M 1:50
D.1.1.3	ŘEZ A-A'	M 1:100
D.1.1.4	ŘEZ B-B'	M 1:100
D.1.1.5	POHLED SEVERNÍ A JIŽNÍ	M 1:100
D.1.1.6	POHLED VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ VÝPIS SKLADEB	M 1:100

SLOŽKA Č.4 – D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2.1	PŮDORYS ZÁKLADŮ	M 1:100
D.1.2.2	VÝKRES STROPU NAD 1 NP	M 1:100
D.1.2.3	PŮDORYS STŘECHY	M 1:100

SLOŽKA Č.5 –D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ
ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ
VÝPOČET POŽÁRNÍHO RIZIKA

D.1.3.1	SITUACE PBŘ	M 1:200
D.1.3.2	PŮDORYS 1 NP	M 1:100
D.1.3.3	PŮDORYS 2 NP	M 1:100

SLOŽKA Č.6 – STAVEBNÍ FYZIKA
ČÁST A. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ FYZIKY

P1	TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ SKLADEB
P2	POSOUZENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTÍ
P3	PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

SLOŽKA Č.7 – TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB
ČÁST B. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

B.1	KONCEPČNÍ STUDIE NÁVRHU UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ	M 1:75
B.3.1	FUNKČNÍ CELKY NUCENÉHO VĚTRÁNÍ	M 1:100
B.3.2	JEDNOČAROVÉ SCHÉMA NUCENÉHO VĚTRÁNÍ	M 1:100
B.4	SCHÉMA TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	M 1:50
B.5.1	SCHÉMA CHLAZENÝCH MÍSTNOSTÍ	M 1:100
B.5.2	JEDNOČAROVÉ SCHÉMA CHLAZENÍ	M 1:100
B.6	FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM	
B.7	GLOBALNÍ SCHÉMA	M 1:100
B.7A	GLOBAL SCHEME	M 1:100