



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. Angelika Gyepesová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petra Berková, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Angelika Gyepesová
Název	Budova občanské vybavenosti
Vedoucí práce	Ing. Petra Berková, Ph.D.
Datum zadání	21.03.2022
Datum odevzdání	13.01.2023

V Brně dne 21.03.2022

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
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. Diplomová práce bude povinně obsahovat tři části: část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %), část technika prostředí staveb (podíl 35 %) a volitelnou část (podíl 30 %).

Cíle:

Návrh dispozičního řešení, vhodné konstrukční soustavy a nosného systému zadané budovy mateřské školy na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků a vyřešení osazení budovy do terénu a návaznosti na okolní zástavbu. Návrh koncepčního řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Vypracování volitelné části vztahující se k řešené budově. Jednotlivé části práce budou obsahovat:

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %): průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, koordinační situace (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 této části práce bude dále stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí a průkaz energetické náročnosti (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření).

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %): 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) Volitelná část (podíl 30 %): např. z oblasti energetiky, detailního konstrukčního řešení a udržitelné výstavby 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).

Ing. Petra Berková, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cieľom diplomovej práce je návrh športového centra s takmer nulovou spotrebou energie v meste Šternberk. Projekt je rozdelený do troch častí. Prvá časť sa zaoberá návrhom architektonicko-stavebného riešenia objektu. Druhá časť rieši techniku prostredia stavby. Tretiu časť tvorí akustické posúdenie objektu.

Jedná sa o dvojpodlažný nepodpivničený objekt s nepravidelným pôdorysným tvarom osadený do svahovitého terénu. Celková kapacita objektu je 104 osôb. V budove sa nachádzajú priestory pre stolný tenis, spinning, TRX, fitness, masáž a fínsku saunu. V pravej časti objektu je situovaný bufet a na prízemí sa nachádza predajňa výživových doplnkov. Konštrukčný systém objektu je kombinovaný, hlavnú časť predstavuje pozdĺžny rámový skelet tvorený montovanými železobetónovými stĺpmi a prievlakmi. Zvislé nosné steny sú navrhnuté z vápenopieskových tvárnic, priečky sú zhotovené z pórobetónových tvaroviek. Stropné konštrukcie sú tvorené predpätými stropnými panelmi. Konštrukcie striech sú riešené ako ploché nepochôdzne.

Ako zdroj tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody sú navrhnuté dve tepelné čerpadlá zem/ voda a jeden kondenzačný plynový kotol. Vetranie budovy prebieha nútene s možnosťou spätného získavania tepla. Ako zdroj chladu je navrhnuté tepelné čerpadlo zem/voda. Potrebu elektrickej energie čiastočne zabezpečujú fotovoltaické panely umiestnené na streche. Dažďová voda sa odvádza do akumuláčnych nádrží a následne sa spätne využíva.

Tretia časť projektu sa zaoberá posúdením priestorovej akustiky. Jedná sa o optimalizáciu dobu dozvuku v miestnostiach slúžiacich pre šport. Projekt sa zameriava na zlepšenie akustických vlastností priestorov pomocou zabudovania prvkov, ktoré majú dostatočnú zvukovú pohltivosť. Jedná sa o perforované podhl'ady, akustické drevené obklady s rôznym dierkovaním a zelené steny.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Športové centrum, svahovitý terén, rámový skelet, zelená fasáda, zelená strecha, využitie dažďovej vody, fotovoltaický systém, tepelné čerpadlo, kondenzačný plynový kotol, vzduchotechnika, doba dozvuku, zvuková pohltivosť

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is the design of sports centre with nearly zero energy consumption. The thesis is consist of three parts. First part is focused on architectural and structural design. Second part is focused on building services designs. Third part is focused on acoustic assessment of the building.

The building is located in Šternberk on a sloping terrain. It has two floors, irregular floorplan and flat roof. The capacity of the building is 104 people. In the building there are rooms for table tennis, spinning, TRX and a gym. There are also massage rooms and a sauna. The building includes a buffet with refreshment and a shop with nutritional supplements. The structural system of building is combined. The structural framework consists of prefabricated columns and beams. The internal and external load-bearing walls are designed from lime-sand blocks and the partition walls are from aerated concrete. The floor and roof structures are designed of prestressed concrete.

Heating in the building and the water heating is secured by two ground source heat pump and a stationary condensing gas boiler. Ventilation is provided by air-handling units with heat recovery. Cooling is secured by one of the heat pumps. Electricity consumption is partially covered by photovoltaic panels on the roof. The building has incorporated rainwater storage tank for watering greenery.

The third part of this diploma thesis deals with room acoustics and the closely related issue of reverberation. Part of the work is a drafting of acoustic modifications of the sports rooms based on manual calculation. The project aims to improve the acoustic properties of the premises by incorporating elements that have sufficient sound absorption. These are perforated false ceilings, acoustic wooden cladding with different perforations and green walls.

KEYWORDS

Sports centre, sloping terrain, structural framework, green wall, green roof, use of rainwater, photovoltaic system, heat pump, condensing gas boiler, HVAC, reverberation time, sound absorption

BIBLIOGRAFICKÉ CITÁCIE

Angelika Gyepesová *Budova občanské vybavenosti*. Brno, 2022. 58 s., 601 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 21.03.2022

Bc. Angelika Gyepesová
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 21.03.2022

Angelika Gyepesová
autor práce

POĎAKOVANIE

V úvode by som rada poďakovala svojej vedúcej diplomovej práci pani Ing. Petre Berkovej, Ph.D. za jej rady, odborné vedenie a ústretový prístup. Ďalej chcem poďakovať svojmu konzultantovi, páňovi Ing. Petrovi Blasinskému, Ph.D., za jeho cenné postrehy a ochotu pri tvorbe časti technika prostredí budov. Zároveň ďakujem pani Ing. Táne Švecovej za odborné rady a pomoc pri riešení požiarnej bezpečnosti daného objektu. Taktiež chcem poďakovať svojej rodine a blízkym za podporu a po celú dobu môjho štúdia.

V Brne dne 21.03.2022

Angelika Gyepesová
autor práce

OBSAH

ÚVOD	12
popis riešeného objektu	13
A.1 Identifikačné údaje	16
A.1.1 Údaje o stavbe	16
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	16
A.1.3 Údaje o spracovateľovi dokumentácie	16
A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia	17
A.3 Zoznam vstupných podkladov	17
B.1 Popis územia stavby	19
B.2 Celkový popis stavby	22
B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania	22
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie	25
B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie, technológia výroby	26
B.2.4 Bezbariérové riešenie stavby	27
B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby	28
B.2.6 Základný technický popis stavieb	28
B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení	34
B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia	35
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	35
B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie	36
B.2.11 Zásady ochrany stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia	37
B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru	38
B.4 Dopravné riešenie	39
B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav	40
B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochranu	40
B.7 Ochrana obyvateľstva	41
B.8 Zásady organizácie výstavby	42
B.9 Celkové vodohospodárske riešenie	47
1. Účel posúdenia	49
2. Popis priestorovej akustiky	49
2.1. Zvuková pohltivosť	50
2.2. Doba dozvuku	50

2.3. Optimálna doba dozvuku	52
3. Materiály a prvky používané v priestorovej akustike	53
4. Posúdenie priestorovej akustiky	55
4.1. Popis predmetu posúdenia.....	55
4.2. Popis postupu posúdenia	55
5. Zhrnutie.....	56
6. Vyhodnotenie.....	57
7. Podklady pre spracovanie	58
8. Použité právne predpisy a normy.....	58

ÚVOD

Diplomová práca spracováva projektovú dokumentáciu pre vydanie stavebného povolenia. Práca je rozdelená do troch častí.

Prvá časť obsahuje návrh konštrukčného a architektonického riešenia stavby, situovanie ku svetovým stranám, požiarne-bezpečnostné riešenie stavby, fyzikálne technické a energetické posúdenie stavby.

Druhá časť práce je zameraná na koncepčný návrh jednotlivých systémov TZB. Jedná sa o riešenie využívania dažďových vôd, návrh vykurovania, prípravy teplej vody, núteného vetrania, chladenia, umelého osvetlenia a využívanie OZE. Pre tieto systémy bola spracovaná globálna schéma zapojenia a riadenia a bol vypracovaný preukaz energetickej náročnosti budovy.

Tretia časť projektu sa zaoberá posúdením priestorovej akustiky. Projekt sa zameriava na zlepšenie akustických vlastností priestorov pomocou zabudovania prvkov, ktoré majú dostatočnú zvukovú pohltivosť.

Projekt obsahuje hlavnú textovú časť a prílohy, ktoré tvoria študijné a prípravné práce, situačné výkresy, architektonicko-stavebné a stavebne-konštrukčné riešenie objektu, požiarne bezpečnostné riešenie stavby a posúdenie stavby z tepelne technického a stavebne fyzikálneho hľadiska.

POPIS RIEŠENÉHO OBJEKTU

Novostavba športového centra sa nachádza v meste Šternberk, ktoré leží v Olomouckom kraji v okrese Olomouc. Stavebný pozemok je určený pre výstavbu občianskej vybavenosti so špecifikáciou využitia telovýchova a športové zariadenie. Pozemok je situovaný v mestskej časti s dobrou dostupnosťou a v jeho bezprostrednom okolí sa nachádzajú objekty a zariadenie podobného charakteru (futbalový štadión, zimný štadión, atletický štadión a aquacentrum mesta).

Budova je riešená ako samostatne stojaci objekt s dvoma nadzemnými podlažiami. Objekt sa nachádza vo svahovitom teréne, hlavný vstup vedie z druhého nadzemného podlažia cez recepciu.

Objekt pozostáva z ôsmich funkčných celkov. Prijímaciu časť tvorí recepcia. Priestory slúžiace pre šport zahŕňajú posilňovňu, spinning, TRX a stolný tenis s celkovou kapacitou pre 66 osôb. Relaxačné zázemie pozostáva z masážnych priestorov a fínskej sauny s oddychovou miestnosťou s kapacitou pre 14 osôb. V pravej časti 2NP sa nachádza stravovacia časť s krytou terasou pre 28 osôb. Zázemie pre personál sa nachádza v 2NP a má samostatný vstup z exteriéru vedúci cez šatňu. Technické zázemie je umiestnené v 1NP a je prepojené s exteriérom. Hygienické zázemie sa nachádza na oboch podlažiach. Na prízemí sú navrhnuté priestory pre obchod s rozlohou približne 50 m². Obchod slúži na predaj výživových doplnkov a športových potrieb.

Konštrukčný systém objektu je kombinovaný, hlavnú časť predstavuje pozdĺžny rámový skelet tvorený montovanými železobetónovými stĺpmi a prievlakmi. Základové konštrukcie sú navrhnuté ako monolitické betónové zo základových pätiiek a pásov. Stropné konštrukcie sú tvorené predpätými stropnými panelmi. Konštrukcie striech sú riešené ako ploché nepochôdzne. Na hlavnej streche sa uvažuje s umiestnením fotovoltaických panelov, nad terasou sa navrhuje extenzívna zelená strecha. Na východnej časti objektu je navrhnutá kazetová zelená fasáda systému BIOLITE.

Ako zdroj tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody sú navrhnuté dve tepelné čerpadlá zem/voda a jeden kondenzačný plynový kotol. Vykurovanie objektu je zaistené podlahovým a stropným vykurovaním. Vetranie budovy prebieha nútene pomocou VZT jednotiek z možnosťou spätného získavania tepla, privádzaný vzduch sa v zimných mesiacoch predhreje a v letných mesiacoch predchladí. Využívaným zdrojom chladu je tepelné čerpadlo zem/voda. Chladenie objektu prebieha prevažne VZT jednotkami, doplnkové chladenie tvoria kazetové jednotky FANCOIL. Ako obnoviteľný zdroj elektrickej energie je navrhnutý fotovoltaický systém s počtom panelov 96 ks s pokrytím približne 17,4% celkovej spotreby elektrickej energie budovy. Umelé osvetlenie v objekte je zaistené pomocou LED svietidiel s možnosťou regulácie výkonu podľa intenzity denného osvetlenia v miestnostiach. Ďalšie inštalované systémy sú akumulačné nádrže na dažďovú vodu, ktorá bude spätne využívaná pre splachovanie WC a pre zalievanie zelene.



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

ČASŤ A

DIPLOMOVÁ PRÁCA

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Angelika Gyepesová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petra Berková, Ph.D.

BRNO 2022



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

A – SPRIEVODNÁ SPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCA

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Angelika Gyepesová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petra Berková, Ph.D.

BRNO 2022

A.1 Identifikačné údaje

A.1.1 Údaje o stavbe

a) názov stavby:

Budova občianskej vybavenosti

b) miesto stavby:

Adresa: ul. Lidická
Súpisné číslo: 785 01 Šternberk
Kraj: Olomoucký
Katastrálne územie: Šternberk 763527
Parcelné čísla pozemku: 1967/1

c) predmet dokumentácie – nová stavba alebo zmena dokončenej stavby, trvalá alebo dočasná stavba, účel užívania stavby:

Predmetom dokumentácie je novostavba športového centra. Jedná sa o trvalú stavbu s charakterom občianskej vybavenosti (nevýrobný charakter).

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: -
Adresa sídla: -

A.1.3 Údaje o spracovateľovi dokumentácie

Meno a priezvisko: Bc. Angelika Gyepesová
Adresa: Stará Dedina 725/9, 951 05 Veľký Cetín

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

Stavebné objekty:	SO 01	Športové centrum
	SO 02	Príjazdová cesta
	SO 03	Pojazdné spevnené plochy
	SO 04	Parkovacie plochy
	SO 05	Pochôdzne spevnené plochy
	SO 06	Okapový chodník
	SO 08	Workoutové ihrisko
Inžinierske objekty:	IO 01	Prípojka elektrického vedenia
	IO 02	Prípojka plynovodu
	IO 03	Prípojka splaškovej kanalizácie
	IO 04	Domový rozvod dažďovej kanalizácie
	IO 05	Prípojka vodovodu
	IO 06	System nakladania s dažďovou vodou
	IO 07	Zemné vrty pre tepelné čerpadlo zem/ voda

A.3 Zoznam vstupných podkladov

- Územný a regulačný plán mesta Šternberk
- Katastrálna mapa, informácie o parcelách z katastru nemovitostí
- Vyjadrenie o existencii sietí jednotlivých poskytovateľov
- Geologická a hydrogeologická mapa ČR
- Mapa radónového rizika ČR
- Mapa úrovní hladín podzemných vôd ČR
- Hluková mapa ČR
- Prehliadka lokality



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

B – SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCA

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Angelika Gyepesová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petra Berková, Ph.D.

BRNO 2022

B.1 Popis územia stavby

a) charakteristika územia a stavebného pozemku, zastavané územie a nezastavané územie, súlad navrhovanej stavby s charakterom územia, doterajšie využitie a zastavanosť územia:

Riešené územie stavby sa nachádza v meste Šternberk na pozemku s parcelným číslom 1967/1 v katastrálnom území Šternberk (763527). Tento pozemok sa nachádza v zastaviteľnom území a je v platnom územnom pláne charakterizovaný ako OS – občianske vybavenie so špecifikáciou využitia telovýchova a športové zariadenie. Pozemok je uvedený v katastrálnom území ako orná pôda. Nachádza vo svahovitom teréne v nadmorskej výške 274,20 m n. m. Terén je zatravněný a nenachádza sa na ňom žiaden stavebný objekt. Vjazd na pozemok sa navrhuje na južnej strane pozemku.

b) údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo regulačným plánom alebo verejnoprávnou zmluvou územného rozhodnutia nahrádzujúcim alebo územným súhlasom:

Navrhovaný objekt je v súlade s územnoplánovacou dokumentáciou mesta Šternberk.

c) údaje o súlade s územne plánovacou dokumentáciou, v prípade stavebných úprav podmieňujúcich zmenu v užívaní stavby:

Nejedná sa o stavebné úpravy, ale o novostavbu, ktorá je v súlade s územne plánovacou dokumentáciou.

d) informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využívanie územia:

Na územie, na ktorom bol navrhnutý objekt neboli vydané žiadne rozhodnutia o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využitie územia.

e) informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov:

Projektová dokumentácia bola vyhotovená v súlade s územnoplánovacou dokumentáciou a technickými normami. Projekt je riešený v zmysle platného regulatívu

a požiadavky dotknutých orgánov sú zohľadnené pri spracovaní projektovej dokumentácie.

f) zoznam a závery prevedených prieskumov a rozborov – geologický prieskum, hydrologický prieskum, stavebne historický prieskum a pod.:

V rámci tejto práce neboli na danom pozemku vyhotovené žiadne prieskumy. Pri návrhu sa vychádzalo z údajov získaných z radónových a geologických máp. Podložie je v tejto oblasti klasifikované ako trieda S3 (S-F) zemina z piesku s prímiesou jemnozrnnej zeminy a prevažujúci radónový index 2 (stredný).

g) ochrana územia podľa iných právnych predpisov:

Okolité prostredie nebude narušované vibráciami ani hlukom vzniknutými pri výstavbe a budú dodržané podmienky dané nariadením vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií.

h) poloha vzhľadom k zaplavovanému územiu, poddolovanému územiu a pod.:

Navrhovaný objekt sa nenachádza na záplavovom ani poddolovanom území.

i) vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území:

Stavba svojim vzhľadom nebude nijako narúšať ani ovplyvňovať okolitú zástavbu, pozemky ani odtokové pomery. Objekt svojim architektonickým riešením zapadá do okolitej zástavby.

Behom výstavby môže dochádzať ku zvýšeniu prašnosti a hlučnosti, ale za predpokladu, že budú dodržané podmienky dané nariadením vlády č.241/2018 Sb. (nariadenie vlády, ktorým sa mení nariadenie vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií, v znení nariadenia vlády č. 217/2016 Sb.). Odpady na stavenisku budú likvidované v súlade s aktuálnym znením zákona č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadoch. Bude sa dbať na udržiavanie poriadku na stavenisku a na čistotu priľahlých komunikácií.

Všetky stavebné materiály použité pri stavbe objektu budú mať platný certifikát o zdravotnej neškodnosti. Z hľadiska požiarne nebezpečného priestoru sú dodržané odstupové vzdialenosti od okolitých stavieb.

Odtokové pomery v území budú zmenené len zastavaním plôch. Dažďová voda bude odvedená do akumuláčnych nádrží a následne spätne využívaná na pozemku.

j) požiadavky na asanácie, demolácie, výrub drevín:

Na danom území nie sú kladené žiadne požiadavky na asanácie, demolácie či výrub drevín.

k) požiadavky na maximálne dočasné a trvalé zaberanie poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa:

Pozemok nevyžaduje záber poľnohospodárskeho pôdneho fondu ani pozemkov určených k plneniu funkcie lesu.

l) územne technické podmienky – najmä možnosť napojenia na existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru, možnosť bezbariérového prístupu k navrhovanej stavbe:

Pozemok stavby je napojený na príľahlú komunikáciu so šírkou 6 m – ulica Lidická. K objektu vedie jedna príjazdová cesta pre automobilovú dopravu a zásobovanie, ktorá je prepojená s vonkajším monitorovaným parkoviskom (celkovo 50 parkovacích miest, z toho 4 slúžia pre vozidlá prepravujúce osoby so zníženou schopnosťou orientácie a pohybu). Prístup do objektu z parkoviska je riešený bezbariérovo. Peší prístup je napojený na stávajúcu komunikáciu.

Na pozemok vedú novo zhotovené prípojky inžinierskych sietí. Jedná sa o prípojky elektrickej energie nízkeho napätia, kanalizačnej prípojky, nízkotlakového plynovodu a vodovodu, ktoré sú vedené pod miestnou komunikáciou.

m) vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície:

Stavba nemá žiadne vecné ani časové väzby z hľadiska podmieňujúcich, vyvolaných alebo inak súvisiacich investícií.

n) zoznam pozemkov podľa katastru nehnuteľností, na ktorých sa stavba vykonáva:

Stavba je umiestnená v katastrálnom území Šternberk (763527) na parcele číslo 1967/1 o výmere 23 783 m², druh pozemku orná pôda.

o) zoznam pozemkov podľa katastru nehnuteľností, na ktorých vznikne ochranné alebo bezpečnostné pásmo:

Na žiadnom z pozemkov nevznikne ochranné ani bezpečnostné pásmo.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania

a) nová stavba alebo zmena dokončenej stavby, u zmeny stavby údaje o jej súčasnom stave, závery stavebne technického, prípadne stavebne historického prieskumu a výsledky statického posúdenia nosných konštrukcií

Objekt je zaradený ako novostavba.

b) účel užívania stavby

Daným objektom je športové centrum s predajňou nevýrobného charakteru zameranou na predaj výživových doplnkov a športových pomôcok.

c) trvalá alebo dočasná stavba

Jedná sa o trvalú stavbu.

d) informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z technických požiadaviek na stavby a technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby

K stavbe neboli vydané žiadne rozhodnutia o povolení výnimky z technických požiadaviek na stavby a požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérovosť objektu.

Sú splnené technické požiadavky na stavby podľa vyhlášky 268/2009 Sb., v znení neskorších predpisov. Stavba je navrhnutá ako bezbariérová.

e) informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov

Projektová dokumentácia je spracovaná s ohľadom na územnoplánovací plán územia a technických požiadaviek na stavby, splňuje požiadavky dotknutých orgánov.

f) ochrana stavby podľa iných právnych predpisov

Na navrhovaný objekt sa nevzťahujú ďalšie právne predpisy na ochranu stavby.

g) navrhované parametre stavby – zastavaná plocha, obostavaný priestor, úžitná plocha, počet funkčných jednotiek a ich veľkosť a pod.

- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 01: 960 m²
- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 02: 665 m²
- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 03: 1030 m²
- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 04: 550 m²
- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 05: 300 m²
- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 06: 65 m²
- Zastavaná plocha stavebného objektu SO 07: 36 m²
- Celková zastavaná plocha stavebných objektov: 3541 m²
- Obostavaný priestor: 6 668,0 m³
- Úžitková podlahová plocha: 1346,0 m²
- Kapacita priestorov pre šport: 66 osôb
- Kapacita priestorov pre rekreáciu: 14 osôb
- Kapacita bufetu: 28 osôb

h) základná bilancia stavby – potreby a spotreby médií a hmôt, hospodárenie s dažďovou vodou, celkové produkované množstvo a druhy odpadov a emisií, trieda energetickej náročnosti budov a pod.

Celková potreba pitnej vody: **1948 m³/rok**

Celková potreba vody na úklid, splachovanie a kropenie: **394 m³/rok**

(využíva sa zrážková voda zachytávaná a akumulovaná na pozemku)

Celková potreba elektrickej energie: **214 MWh/rok**

(17,4% elektrickej energie sa získava pomocou FVE panelov)

Podľa PENB je budova klasifikovaná do triedy A – Veľmi úsporná

i) základné predpoklady výstavby – časové údaje o realizácii stavby, členenie na etapy

Predpokladané zahájenie výstavby: dd.mm.rrrr

Predpokladané ukončenie výstavby: dd.mm.rrrr

Chronológia výstavby:

- Vytýčenie a realizácia výkopových prác
- Zhotovenie základovej konštrukcie + napojenie stavby na inžinierske siete
- Vyhodenie zvislých a vodorovných konštrukcií v jednotlivých podlažiach
- Vnútoraná zdravotníka
- Montáž strešnej konštrukcie
- Tepelné izolácie
- Úprava povrchov, podláh a osadenie výplní
- Dokončovacie práce
- Vyhodenie spevnených plôch okolo objektu
- Terénne úpravy a výsadba zelene

j) orientačný náklad stavby

Určené podľa JKSO (Jednotná klasifikácia stavebných objektov) a orientačného ukazovateľa ceny za m³ obostavaného priestoru:

Kód JKSO: 801 Budovy občianskej vybavenosti

Cena/merná jednotka:	8 450 Kč/m ³
Obostavaný priestor:	6 668,0 m ³
<u>Orientačná cena budovy:</u>	56 344 600 Kč
	*15% rezerva =
	64 796 290 Kč

Pochôdzne a pojazdné spevnené plchy:

Cena/merná jednotka:	1000 Kč/m ²
Plocha:	1760,0 m ²
<u>Orientačná cena:</u>	1 760 000 Kč

Parkovisko zo zatrávňovacích dlaždíc:

Cena/merná jednotka:	1200 Kč/m ²
Plocha:	550 m ²
<u>Orientačná cena:</u>	660 000 Kč

Okapový chodník:

Cena/merná jednotka:	1000 Kč/m ²
Plocha:	65 m ²
<u>Orientačná cena:</u>	65 000 Kč

Prípojky:

Cena/merná jednotka:	1500 Kč/m
Dĺžka prípojky elektrického vedenia:	55,0 m
Dĺžka prípojky plynovodu:	110,5 m
Dĺžka prípojky splaškovej kanalizácie:	30,0 m
Dĺžka domového rozvodu dažďovej kanalizácie:	65,0 m
Dĺžka prípojky vodovodu:	105,5 m
Dĺžka potrubia upravenej dažďovej vody	58,0 m
<u>Orientačná cena prípojok:</u>	636 000 Kč

Orientačná cena spolu: **67 917 290 Kč**

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie***a) urbanizmus – územnej regulácie, kompozícia priestorového riešenia***

Navrhnutá stavba leží na stavebnom pozemku v zastavanom území mesta Šternberk. Územný plán daného mesta predpisuje, že sa má jednať o objekt občianskej vybavenosti so špecifikáciou využitia pre telovýchovu a šport. Navrhovaná stavba je v súlade s územným plánom.

Stavba je na pozemku osadená tak, aby nenarušovala okolitú zástavbu. Zákonom dané minimálne odstupy od okolitej zástavby či pozemkov sú dodržané. Na pozemok vedie stávajúca príjazdová cesta zhotovená zo štrkového posypu. Povrch danej cesty sa v priebehu výstavby upraví na spevnenú plochu zo vsakovacích dlaždíc GEOSTON. V rámci riešenia projektu sa navrhuje nová technická infraštruktúra.

b) architektonické riešenie – kompozícia tvarového riešenia, materiálové a farebné riešenie

Navrhovaná budova je riešená ako samostatne stojaci objekt s dvoma nadzemnými podlažiami. Objekt sa nachádza vo svahovitom teréne, jeho pôdorysný tvar je nepravidelný s rozlohou 960 m². Hlavný vstup vedie z južnej strany cez druhé nadzemné podlažie.

Kompozícia tvarového, materiálového a farebného riešenia objektu rešpektuje okolitú zástavbu. Strešná konštrukcia je navrhnutá ako plochá, na hlavnej streche sa umiestňujú fotovoltaické panely, na terase sa zhotoví zelená strecha s extenzívnou zeleňou. Povrch fasády objektu tvorí tenkovrstvá silikátová omietka v odtieni krémovo bielej (RAL 9001). Na východnej časti objektu je navrhnutá segmentová zelená fasáda, bližšia špecifikácia vid'. projektová dokumentácia. Povrchová úprava terasy je zhotovená z kompozitných lamelových obkladov. Pre výplne okenných otvorov a vstupných dverí sú navrhnuté plastové s izolačným trojsklom mahagónovo hnedej farby (RAL 8016). Klampiarske a zámočnicke prvky - parapety, vonkajšie žalúzie, zábradlia, rebríky atď. sú antracitovo sivé (7016). Jednotlivé snolamy sú zhotovené z hliníkových fasádnych lamiel kotvených do nosnej steny pomocou systémových blokov PROPASIV.

B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie, technológia výroby

Objekt primárne slúži pre šport a rekreáciu, jeho súčasťou je tiež stravovacia časť a predajňa.

Hlavný vstup do športovej časti vedie cez recepciu v 2NP. Na druhom nadzemnom podlaží sa nachádza miestnosť pre TRX s kapacitou 18 osôb, spinning pre 15+1 osôb a posilňovňa približne pre 25 osôb. V prízemí je situovaná miestnosť pre stolný tenis s dvoma stolmi. Ďalej sa tu nachádzajú priestory pre masáž a fínska sauna.

Bufet sa navrhuje v pravej časti druhého podlažia. Je tvorený prípravovňou jedla, skladosm, vlastnou stravovacou časťou prepojenou s krytou terasou s kapacitou 28 osôb. Uvažuje sa s dovozom predpripraveného jedla, ktoré sa na mieste tepelne upravuje.

Hlavné hygienické zázemie (zvlášť pro ženy a mužov s uvažovaným pomerom 50%/ 50%) sa nachádza na druhom poschodí a je tvorené šatňou, umyvárňou, toaletným zázemím a sprchami. Na každom poschodí je umiestnená upratovacia komora.

Zázemie pre personál sa nachádza v druhom nadzemnom podlaží, zahŕňa samostatný vstup z exteriéru vedúci cez šatňu. Pre personál je navrhnuté samostatné hygienické zázemie a denná miestnosť s kuchynským kútom.

Na prízemí sú navrhnuté priestory pre obchod s rozlohou 50 m². Obchod je určený na predaj výživových doplnkov, nápojov a podobného tovaru.

Technické zázemie je umiestnené v INP a je prepojené s exteriérom.

Podlažia sú prepojené vertikálnou komunikáciou vo forme schodiska a výťahu.

Základové konštrukcie budú tvoriť betónové pätky a pásy, na nich bude uložená podkladná železobetónová doska. Nosný rám bude pozostávať z montovaných železobetónových stĺpov a prievlakov, obvodové a vnútorné nosné steny sa zostavia z vápenopieskových tvárnic a priečky budú zhotovené z pórobetónových tvaroviek. Vodorovnú nosnú konštrukciu budú tvoriť predpäté stropné panely. Objekt bude zateplený kontaktne zatepl'ovacím systémom ETICS z minerálnej izolácie zo sklenej vlny. Strešná konštrukcia sa zhotoví ako plochá jednoplášťová. Okenné a dverné otvory budú plastové s izolačným trojsklom.

B.2.4 Bezbariérové riešenie stavby

Navrhovaný objekt spĺňa požiadavky vyhlášky Ministerstva pre miestny rozvoj č. 398/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb.

Do objektu vedie bezbariérový vstup cez hlavný vchod bez vyrovnávacích stupňov. Vo vnútri budovy sú bezbariérovo prístupné všetky komunikácie spoločných priestorov a majú šírku minimálne 1,2 m. Všetky dvere do spoločných miestností objektu majú bezprahové prevedenie a svetlú šírku minimálne 800 mm. V každom poschodí sa nachádza hygienické zázemie určené pre osoby so zníženou schopnosťou orientácie a pohybu. Jednotlivé podlažia sú bezbariérovo prepojené pomocou výťahu. Na parkovisku sa nachádzajú štyri parkovacie miesta určené pre vozidlá prepravujúce osoby s obmedzenou schopnosťou orientácie a pohybu. Parkovacie státi sú označené príslušným symbolom vozíčkara.

B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby

Návrh objektu je v súlade s vyhláškou č. 323/2017 Sb., ktorou sa mení vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby, v znení vyhlášky č. 20/2012 Sb. Stavba je navrhnutá a bude zhotovená tak, aby pri jej užívaní alebo prevádzke nevznikalo neprijateľné nebezpečie nehôd alebo poškodenia, napr. pošmyknutím, pádom, nárazom, popálením, zásahom elektrickým prúdom, zranenie výbuchom, krádežou apod.. Všade, kde hrozí nebezpečenstvo pádu, je umiestnené zábradlie odpovedajúce svojou výškou normovým požiadavkám. Nášľapné vrstvy podláh splňujú normové hodnoty požadovanej protišmykovosti, a to aj pri zmene vlhkosti. Všetky zariadenia inštalácie, u ktorých je to požadované, musia byť pravidelne kontrolované a o kontrole musia byť vystavené revízne správy a protokoly.

B.2.6 Základný technický popis stavieb

a) stavebné riešenie

Jedná sa o nepodpivničený dvojpodlažný objekt s kombinovaným nosným systémom. Stavba je založená na základových pätkách a pásoch z prostého betónu, na ktorých bude uložená podkladná železobetónová doska. Stĺpy sú navrhnuté ako montované železobetónové. Obvodové a vnútorné nosné steny sú zhotovené z vápenopieskových tvaroviek (KMB Sendwix), vnútorné nenosné steny z pórobetónových tvárnic (YTONG). V styku so zemínou je pre murivo použité stratené debnenie. Stropné konštrukcie objektu sú zhotovené z prefabrikovaných stropných panelov (SPIROLL) ukladaných na montované železobetónové prievlaky obráteného T prierezu a po obvode na prievlaky prierezu L. Schodisko je navrhnuté ako pravotočivé z prefabrikovaných dielcov ukladaných na montované prievlaky a medzipodestu. V zrkadlovom priestore sa nachádza osobný výt'ah. Konštrukcia strechy je riešená ako plochá nepochôdzna z predpäťých stropných panelov SPIROLL. Na hlavnej streche sa uvažuje s umiestnením fotovoltackých panelov, nad terasou sa navrhuje extenzívna zelená strecha. Obvodové steny objektu sú zateplené certifikovaným kontaktným zatepl'ovacím systémom ETICS zo sklenej minerálnej vlny. Zateplenie strešného plášťa je riešené izolačnými doskami z penového polystyrénu. Soklová časť a steny v styku so zemínou sú zateplené tuhými izolačnými doskami z extrudovaného polystyrénu.

V objekte sú dodržané požiadavky na minimálne svetlé výšky, minimálne plochy a rozmery všetkých miestností. Veľkosti navrhnutých okenných otvorov spĺňajú požiadavky na denné osvetlenie a insoláciu. Deliace konštrukcie medzi miestnosťami spĺňajú akustické požiadavky. Návrh konštrukcií zodpovedá požiadavkám normy z hľadiska tepelnej techniky.

b) konštrukčné a materiálové riešenie

Konštrukčný systém objektu je kombinovaný, hlavnú časť predstavuje pozdĺžny rámový skelet tvorený montovanými železobetónovými stĺpmi a prievlakmi. Konštrukčná výška objektu je 4,25 m.

- ***Zemné práce a výkopy***

V rámci zemných prác bude z pozemku zhrnutá ornica hrúbky približne 150 mm a uložená na vyhradenej časti riešeného stavebného pozemku. Následne sa vykoná vytýčenie objektu lavičkami. Zemné práce zahŕňajú výkopy hlavnej stavebnej jamy a ryhy pre základové pätky a pásy. Súčasťou prác sú aj terénne úpravy, hutnenie a výkopy pre vedenie jednotlivých prípojok. Všetka vykopaná zemina bude ponechaná a uskladnená na stavebnom pozemku, a použitá pre spätné zásypy, a násypy. Stavebná jama sa bude rozširovať smerom od konštrukcie spodnej stavby o 0,6 m. Svahovanie stavebnej jamy bude urobené v sklone 1:0,5. Tesne pred betonážou základov je potrebné zhutnenie podlažia a ručné začistenie až po základovú škáru. V mieste výkopových prác sa nepredpokladá hladina podzemnej vody.

- ***Základové konštrukcie***

Základové konštrukcie tvorí sústava betónových základových pätiiek pod stĺpmi a betónových základových pásov pod nosnými stenami - nad nimi sa zhotoví podkladná betónová vrstva vystužená oceľovou zväranou KARI sieťou hrúbky 150 mm. V mieste výťahovej šachty je prehĺbenie pre dojazd výťahu hĺbky 1,1 m. Použitý betón má triedu pevnosti C20/25 triedy prostredia XC2 (mokrý, občas suchý). Dilatačné a pracovné škáry sú opatrené tesniacimi profilmí, použité sú flexibilné profily na báze PVC-P. V miestach prestupov cez základovú konštrukciu musia byť na potrubia nasadené prestupové manžety, ktoré sa pripevňujú nerezovou svorkou. Pri realizácii základovej konštrukcie sa osadzuje FeZn uzemňovacia páska, ktorá je prepojená a po celej dĺžke spojená.

- **Zvislé nosné konštrukcie**

Zvislé nosné konštrukcie sú tvorené železobetónovými montovanými stĺpmi obdĺžnikového prierezu 240x400 mm a stĺpmi štvorcového prierezu 200x200 mm (krytá terasa). Použitý betón má triedu pevnosti C20/25 a výstuž triedu B500B.

Vnútorne nosné steny sú zhotovené z vápenopieskových tvárnic SILKA KSRP 240 hrúbky 240 mm a tvárnic SILKA KSRP 150 hrúbky 150 mm na murovaciu maltu SILKA M10. Okolo výťahovej šachty sa navrhujú železobetónové nosné steny hrúbky 200 mm (betón triedy C20/25, výstuž B500B).

- **Vodorovné nosné konštrukcie**

Stropné konštrukcie objektu sú zhotovené z predpäťých dutinových stropných panelov SPIROLL hrúbky 250 mm (nad 1NP) a 200 mm (nad 2NP). Panely sa ukladajú do železobetónových montovaných prievlakov prierezu L a obráteného T výšky 450 mm (nad 1NP) a 400 mm (nad 2NP).

Nad časťou objektu (terasa) sa navrhuje monolitický železobetónový strop hrúbky 120 mm ukladaný po obvode votknutý do železobetónových montovaných prievlakov výšky 450 mm (betón triedy C30/37, výstuž B500B). Vystuženie dosky musí byť navrhnuté podľa statického posúdenia.

V stropných konštrukciách sú vynechané otvory pre prestupy inštalačných šachiet, výťahovú šachtu, schodiskový priestor, strešný svetlík, dažďové vpuste a odvetrávacie potrubia.

- **Obvodové steny**

Obvodové steny v styku so zeminou sú navrhnuté z dutinových debniacich tvaroviek hrúbky 250 mm vyplnených betónom triedy C20/25 a armovaním triedy B500B.

Obvodové murivo v nadzemnej časti je zhotovené z vápenopieskových tvárnic SILKA KSRP 240 hrúbky 240 mm na murovaciu maltu SILKA M10.

- **Vnútorne nenosné steny**

Priečky sa navrhujú z pórobetónových tvárnic YTONG KLASIK 150 hrúbky 150 mm na murovaciu maltu YTONG.

- ***Preklady otvorov***

Preklady nad výplňami otvorov v obvodových a vnútorne nosných stenách sú zhotovené z prefabrikovaných betónových prekladov XELLA. Preklady nad okennými a dvernými otvormi v priečkových murivách sú zhotovené z pórobetónových prekladov YTONG. Minimálne dĺžky uloženia prekladov sú dodržané podľa jednotlivých dĺžok použitých prekladov, ale minimálne 125 mm.

- ***Konštrukcia schodiska***

Schodisko je navrhnuté ako dvojramenné pravotočivé s rovnými stupňami. Vlastná konštrukcia schodiska je zhotovená z prefabrikovaných schodiskových konštrukcií. Schodiskové ramená sú umiestnené na montovaný stropný prievlak a na medzipodestu, ktorá je uložená do bočných nosných stien pomocou akustických stropných puzdiel. Šírka jednotlivých schodiskových ramien je 1,7 m. Stupnice každého nástupného a výstupného schodiskového stupňa každého schodiskového ramena je výrazne kontrastne rozoznateľná od okolia.

- ***Výťah***

V zrkadlovom priestore schodiska je umiestnený osobný výťah KONE MonoSpace 300 DX bez strojovne s nosnosťou 800 kg. Rozmery kabíny sú 1200 x 1500 x 2200 mm a rozmery šachty, v ktorej je umiestnená sú 1700 x 2680 mm. Minimálna výška dojazdu je 1100 mm a minimálna výška horného prejazdu výťahu je 3500 mm. Priestor výťahovej šachty je ohraničený monolitickými železobetónovými stenami hrúbky 200 mm.

- ***Strešná konštrukcia***

Strešná konštrukcia je navrhnutá ako plochá jednoplášťová s klasickým poradím vrstiev, ktoré sú stabilizované priťažím. Parozábrana je navrhnutá zo súvrstvia dvoch asfaltových pásov s výstužnou vložkou zo sklenej tkaniny. Spádová vrstva a tepelne izolačná vrstva je zhotovená z izolačných dosiek zo stabilizovaného penového polystyrénu. Spádové klíny majú spád 3%. Hydroizolačnú vrstvu tvorí fólia na báze PVC. Stabilizačná vrstva hlavnej strechy je navrhnutá z praného riečneho kameniva frakcie 16-32 mm. Nad terasovou časťou objektu sa navrhuje extenzívna vegetačná strecha. Vegetačnú vrstvu tvorí drenážna fólia, separačná geotextília,

substrátové dosky z hydrofilnej minerálnej vlny, krycia vrstva zo zeminy a vegetačná rohož.

- ***Výplne otvorov***

Všetky výplne otvorov v obvodových stenách sú navrhnuté ako plastové so 6-komorovým rámom a zasklené izolačným trojsklom. Vnútorne dvere sú drevené, osadené do drevených zárubní.

- ***Tepelné izolácie***

Obvodové steny objektu sú zateplené certifikovaným kontaktným zatepl'ovacím systémom ETICS zo sklenej minerálnej vlny hrúbky 250 mm so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$. Steny v styku so zeminou sú zateplené extrudovaným polystyrénom hrúbky 250 mm so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Na styku XPS s minerálnou vlnou je osadený nerezový profil zakladacej lišty s okapničkou, ktorý oddeľuje tieto zatepl'ovacie vrstvy.

Tepelná izolácia podláh sa zhotovuje z penového polystyrénu 160 mm so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$. Kročajová izolácia sa navrhuje z elastifikovaného penového polystyrénu hrúbky 50 mm.

Zateplenie strešného plášťu je riešené izolačnými doskami zo stabilizovaného penového polystyrénu hrúbky 220 – 440 mm so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$.

- ***Izolácie proti vode***

Hydroizolácia spodnej stavby je navrhnutá zo súvrstvia dvoch modifikovaných SBS asfaltových pásov s nosnou vložkou zo sklenej tkaniny. Zvislá hydroizolácia musí byť vytiahnutá minimálne 300 mm nad úroveň upraveného terénu.

Parozábrana strešnej konštrukcie je navrhnutá zo súvrstvia dvoch asfaltových pásov s výstužnou vložkou zo sklenej tkaniny. Hydroizolačnú vrstvu strechy tvorí fólia na báze PVC.

- ***Komínové teleso***

Na odvod spalín od kondenzačného plynového kotlu je navrhnutý vonkajší trojvrstvý nerezový komínový systém. Vnútorne komínová vložka je z nerezovej ocele

hrúbky 0,5 mm. Tepelná izolácia je zhotovená z izolačnej vlny hrúbky 25 mm. Vonkajší plášť je z chrómovej ocele hrúbky 0,6 mm.

- ***Podlahy***

Nášľapná vrstva podláh je volená podľa typu a prevádzky miestnosti. V objekte sa vyskytuje ako nášľapná vrstva keramická dlažba, plávajúca korková podlaha, špeciálna PVC podlaha pre stolný tenis, gumená podlaha a saunové drevené rošty. V miestnostiach, v ktorých sa počíta so zvýšenou vlhkosťou kvôli typu prevádzky miestnosti, je navrhnutá keramická dlažba opatrená hydroizolačnou stierkou. Roznášaciu vrstvu tvorí betónová mazanina hrúbky 50-60 mm.

Podrobnejší popis vid' výkres číslo D.1.01.05 - Výpis skladieb konštrukcií.

- ***Povrchové úpravy stien***

Vnútornú povrchovú úpravu stien tvorí jednovrstvá sadrová omietka na ktorú sa nanáša penetračný náter a výsledná interiérová minerálna farba stien. Povrch stien hygienických miestností je obložený keramickým obkladom. V mieste kútov je pod keramickým obkladom zhotovená stierková izolácia a vystuženie páskami. V miestnosti fínskej sauny sú navrhnuté saunové palubkové obklady stien.

Vonkajšie omietky budú realizované tenkovrstvou silikátovou škrabanou omietkou so zrnitosťou 3 mm. Na východnej časti objektu sa navrhuje segmentová zelená fasáda z modulov Biolite s kvapôčkovou závlahou. Terasová časť je obložená fasádovými kompozitnými lamelovými obkladmi.

- ***Podhl'ady***

Vo všetkých miestnostiach sú inštalované kazetové sadrokartónové podhl'ady. Nosná konštrukcia podhl'adu bude tvorená oceľovými profilmi, ktoré budú zakotvené do nosnej konštrukcii stropu. V inštaláčnom priestore podhl'adov budú vedené rozvody TZB a do podhl'adu budú zabudované podhl'adové LED panely a koncové elementy vzduchotechnických a chladiacich jednotiek.

- ***Klmpiarske a zámočnícke výrobky***

Klmpiarske konštrukcie sa navrhujú z pozinkovaného plechu hrúbky 0,6 mm. Jedná sa o oplechovanie atiky, parapety okien, dažďový žľab a zvod, vedený pod segmentovou zelenou fasádou.

Zámočnícke konštrukcie budú zhotovené z nerezovej ocele. Navrhujú sa zábradlia, madlá, výlezy na strechu, kotviace body zabezpečovacieho systému na streche a vonkajšie únikové schodisko.

c) mechanická odolnosť a stabilita

Stavba spĺňa požiadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby a bude navrhnutá a realizovaná v súlade s normovými hodnotami tak, aby účinky zaťaženia a nepriaznivé vplyvy prostredia, ktorým je stavba vystavená počas výstavby a jej užívania, nemohli pri bežnej údržbe spôsobiť náhle či postupné zrútenie konštrukcie, neprípustné pretvorenie alebo kmitanie konštrukcie, poškodenie alebo obmedzenie prevádzky technických zariadení v dôsledku deformácie nosnej konštrukcie, a porušenie stavby. Pri navrhovaní boli dodržané predpísané požiadavky výrobcov.

B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení

a) technické riešenie

Objekt bude napojený na stávajúce inžinierske siete pomocou novo vybudovaných prípojok. Jedná sa o prípojku vodovodu, plynovodu, elektrickej energie a splaškovej kanalizácie. Novo vybudované inžinierske siete (vodovod, plynovod a elektrina) budú dovedené do technickej miestnosti (č.m. 127). Vykurovanie bude riešené pomocou jedného plynového kotla a dvoch tepelných čerpadiel zem/ voda. Technické a technologické zariadenia objektu sú spracované a vyriešené v rámci projektovej dokumentácie – časť B.

b) výčet technických a technologických zariadení

Splaškové vody budú odvedené od jednotlivých zariadených predmetov pomocou odpadného potrubia z PP HT. Vonkajšie potrubie splaškovej kanalizácie bude

zhotovené z PVC KG. Dažďové vody budú odvedené do akumuláčnych nádrží cez potrubie z PVC KG a potom budú spätne využívané.

Ako zdroj tepla a chladu pre vykurovanie a ohrev TV sú navrhnuté dve tepelné čerpadlá zem/voda a jeden kondenzačný plynový kotol umiestnené v technickej miestnosti (m.č. 127). Nízko potenciálne teplo je odoberané zo zeme pomocou siedmich vrtov o hĺbke 125 m (viď. koordinačná situácia). Vnútorne plynovodné potrubia sú tvorené z ocele, vonkajšie potrubia z PE100 SDR. Pre vykurovanie budovy je navrhnuté podlahové vykurovanie, rozvody teplotnosnej látky budú riešené z medeného potrubia. V miestnostiach č. 102, 204, 206 a 222 sa navrhuje stropné kúrenie pomocou VZT jednotiek. Chladenie budovy je zaistené vzduchotechnickými jednotkami a dochladzovanie sa vo vybraných miestnostiach zabezpečí pomocou podstropných kazetových chladiacich jednotiek FANCOIL.

Rozvody TUV, cirkulačné potrubia a rozvody studenej vody budú prevedené z plastových potrubí PPR.

Vetranie objektu zaisťujú kompaktné vetracie jednotky s protiprúdovým rekuperačným výmenníkom so ZZT s účinnosťou až 93 %. – štyri VZT jednotky Duplex MultiEco-V a jedna VZT jednotka Duplex MultiEco.

V rámci OZE je v objekte navrhnutá fotovoltaiická elektráreň (96 ks fotovoltaiických panelov).

Objekt je vybavený bežnými zariadeniami predmetmi, elektroinštaláciami a prístrojmi slúžiacimi pre cvičenie (posilňovacie stroje, stacionárne bicykle apod.).

B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia

Požiarne bezpečnostné riešenie objektu je spracované v samostatnej časti projektovej dokumentácie – D.1.3 – Požiarne bezpečnostné riešenie.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Úspora energie a tepelná ochrana objektu je spracovaná v samostatnej časti projektovej dokumentácie – Stavebná fyzika.

Objekt bol navrhnutý tak, aby bol z hľadiska spotreby energií na vykurovanie a vetranie čo najúspornejší a aby boli splnené všetky požiadavky normy ČSN 73 0540-2:10.2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Časť 2: Požiadavky.

B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie

- ***Vetranie***

V objekte sa navrhuje nútené vetranie pomocou vzduchotechnických jednotiek so spätným získavaním tepla.

- ***Vykurovanie***

Zdrojom tepla pre vykurovanie objektu sú dve tepelné čerpadlá zem/voda a jeden kondenzačný plynový kotol.

- ***Zásobovanie vodou***

Zásobovanie pitnou vodou je riešené napojením na stávajúci verejný vodovod. Vodovodná prípojka je ukončená vodomernou zostavou. Pre splachovanie, potreby úklidu a zalievanie zelene okolo objektu bude prednostne využívaná dažďová voda.

- ***Odpadné vody***

Splaškové vody sú odvedené do splaškovej kanalizácie. Dažďové vody budú odvedené z plochej strechy do akumuláčnych nádrží a spätne využívané, nadbytok sa presmeruje do retenčných jám tvorených mokrad'ou s rozsiahlou vegetačnou úpravou.

- ***Riešenie odpadov***

Popri východnej časti objektu je navrhnuté zázemie komunálneho odpadu. Odpad bude likvidovaný v systéme verejného odvozu.

- ***Osvetlenie***

Objekt spĺňa požiadavky noriem ČSN 73 4301 a ČSN 73 0580. Sú splnené požiadavky na činiteľa dennej osvietenosti, viď. samostatná príloha – Stavebná fyzika – Príloha P4 – Posúdenie osvietenosti.

- ***Vibrácie a hluk***

V objekte ani v jeho blízkom okolí sa nenachádza žiaden významný zdroj hluku a vibrácií, ktorý by narušoval svojim pôsobením chránené prostredie stavby. Zároveň návrh objektu zaisťuje, že hluk a vibrácie budú na takej úrovni, aby nemali nepriaznivý vplyv na zdravie človeka a jeho pohodu.

Konštrukcie splňujú požiadavky na vzduchovú a kročajovú nepriezvučnosť a nariadenie vlády č. 272/2011 Sb. O ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií v platnom znení vrátane zmeny č. 241/2018 Sb. vid'. samostatná príloha – časť Stavebná fyzika – P3 Posúdenie nepriezvučnosti stavebných konštrukcií.

- ***Prašnosť***

V objekte sa nepredpokladá vznik prašného prostredia vzhľadom k účelu objektu.

B.2.11 Zásady ochrany stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

a) ochrana pred prenikaním radónu z podlažia

Stavebný pozemok sa nachádza v lokalite so stredným radónovým rizikom. Ochrannými opatreniami spodnej stavby pred radónom sú návrh spojitého súvrstvia asfaltových pásov v dvoch celistvých vrstvách, ďalej sa navrhuje nútené vetranie všetkých pobytových priestorov a aktívny protiradónový systém s riadiacim kontaktným čidlom koncentrácie radónu vo všetkých pobytových miestnostiach.

b) ochrana pred bludnými prúdmi

V danej lokalite nie je kladená požiadavka na posudzovanie ochrany pred bludnými prúdmi.

c) ochrana pred technickou seizmicitou

Vzhľadom k charakteru lokality nie je nutné posudzovať ochranu pred technickou seizmicitou.

d) ochrana pred hlukom

Na stavbu sa nevzťahujú hygienické limity chránených vnútorných priestorov stavby. Požadované hygienické limity chráneného vonkajšieho priestoru stavby sú splnené.

e) protipovodňové opatrenia

Objekt sa nenachádza v záplavovej oblasti.

f) ostatné účinky – vplyv poddolovania, výskyt metánu a pod.

Pozemok sa nenachádza v poddolanom území, výskyt metánu nie je v dotknutej lokalite evidovaný.

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru

a) napájacie miesta technickej infraštruktúry

Objekt je napojený na verejné siete technickej infraštruktúry, ktoré sa nachádzajú v miestnej komunikácii. Sú zriadené novo vybudované prípojky na verejnú sieť el. energie, nízkotlakový rozvod plynu, vodovodu a na verejnú kanalizáciu.

Presné umiestnenie napojenia je zakreslené vo výkresovej dokumentácii stavby, presnejšie vid' – Situačné výkresy – C.03 Koordinačný situačný výkres.

b) pripájacie rozmery, výkonové kapacity a dĺžky

Kanalizácia splašková:	PVC KG DN 150	8,5 m
Vodovod:	PE100 SDR 11	48,0 m
Plynovod:	PE100 SDR 11	42,5 m
Vedenie NN:	CYKY 4Bx16 mm ²	35,8 m

B.4 Dopravné riešenie

a) popis dopravného riešenia vrátane bezbariérových opatrení pre prístupnosť a užívanie stavby osobami so zníženou schopnosťou pohybu alebo orientácie

Objekt je napojený na priľahlú miestnu komunikáciu šírky 6,0 m prístupnú z južnej strany pozemku. Hlavná parkovacia plocha sa navrhuje z pravej strany objektu s celkovým počtom parkovacích státí 42 miest a zahŕňa 4 miesta pre vozidlá prepravujúce osoby so zníženou schopnosťou orientácie a pohybu. Z tejto parkovacej plochy bude zabezpečený bezbariérový prístup k hlavnému vchodu do objektu.

b) napojenie územia na existujúcu dopravnú infraštruktúru

Napojenie na miestnu komunikáciu bude zrealizované z južnej strany pozemku z ulice Lidická. Na pozemok vedie stávajúca príjazdová cesta zhotovená zo štrkového posypu. Povrch danej cesty sa v priebehu výstavby upraví na spevnenú plochu zo vsakovacích dlaždíc GEOSTON.

c) doprava v pokoji

Hlavná parkovacia plocha sa navrhuje z pravej strany objektu s celkovým počtom parkovacích státí 42 miest a zahŕňa 4 miesta pre vozidlá prepravujúce osoby so zníženou schopnosťou orientácie a pohybu a 1 miesto pre zamestnanca. V rámci tejto parkovacej plochy sa navrhuje oddelená časť pre odstavenie bicyklov s kapacitou 12 miest. Pred objektom sa nachádzajú 4 parkovacie miesta vyhradené pre zamestnancov. Z ľavej strany objektu sú situované 4 parkovné miesta prislúchajúce k predajni.

Parkovacie plochy sú strážené kamerovým systémom, ktorý je napojený na ostrahu budovy.

d) pešie a cyklistické chodníky

Komunikácia peších chodníkov bude napojená na stávajúcu komunikáciu.

B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav

a) terénne úpravy

Pred započatím výstavby bude vykonaná skrývka ornice hrúbky 150 mm. Terénne úpravy na pozemku zahŕňajú výkopy, zásypy a násypy pre zhotovenie navrhovaného upraveného terénu podľa projektovej dokumentácie. Všetka zemina bude na danom pozemku opätovne využitá.

b) použité vegetačné prvky

Prevažná časť pozemku bude zatravnená. Na vybraných miestach sa zhotovia retenčné plochy tvorené mokraďou s rozsiahlou vegetačnou úpravou. Okrasné kvety, kríky a stromy budú vysadené na vybraných miestach. Konkrétne vegetačné prvky budú riešené podľa požiadaviek investora.

Návrh rozmiestnenia vegetačných je znázornený v samostatnom výkrese C.03 – Koordinačný situačný výkres.

c) biotechnické opatrenia

Biotechnické opatrenia nie sú projektom riešenia.

B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochranu

a) vplyv stavby na životné prostredie – ovzdušie, hluk, voda, odpady a pôda

Stavba svojim umiestnením a prevádzkou nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Na stavenisku sú vykonávané práce, ktorých charakter môžeme zaradiť medzi malé zdroje znečistenie ovzdušia. Pri realizácii musia byť dodržané podmienky podľa nariadenia vlády 272/2011 Sb.-Nariadenie vlády o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií. Odpady, ktoré vzniknú behom výstavby budú likvidované podľa zákona č. 541/2020 Sb. – Zákon o odpadoch. Nakladanie s odpadmi sa rieši podľa vyhlášky č. 8/2021 Sb. (katalóg odpadov). Splašková voda sa odvádza do

verejnej splaškovej kanalizácie. Dažďová voda sa zachytáva a spätne využíva v rámci riešeného pozemku.

b) vplyv na prírodu a krajinu – ochrana drevín, ochrana pamätných stromov, ochrana rastlín a živočíchov, zachovanie ekologických funkcií a väzieb v krajine a pod.

V oblasti plánovanej výstavby sa nenachádzajú žiadne chránené živočíchy, rastliny ani stromy. Výstavbou nedôjde k narušeniu ekologických funkcií a väzieb v krajine.

c) vplyv na sústavu chránených území Natura 2000

Stavba nemá vplyv na sústavu chránených území Natura 2000.

d) spôsob zohľadnenia podmienok záväzného stanoviska posúdenia vplyvu zámeru na životné prostredie, ak je podkladom

Stavba nepodlieha posúdeniu podľa zákona č. 100/2001 Sb. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov, nevyžaduje posúdenie EIA.

e) v prípade zámerov spadajúcich do režimu zákona o integrovanej prevencii základné parametre spôsobu naplnenia zámeru o najlepších dostupných technikách alebo integrované povolenie, ak bolo vydané

Stavebný zámer nespadá do režimu zákona o integrovanej prevencii.

f) navrhované ochranné a bezpečnostné pásma, rozsah obmedzení a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov

Na pozemku sa nenachádzajú žiadne ochranné ani bezpečnostné pásma okrem ochranných pásiem navrhovaných prípojok na technickú infraštruktúru a tie zodpovedajú normovým požiadavkám.

B.7 Ochrana obyvateľstva

Pri výstavbe sa dodržiavajú všetky bezpečnostné opatrenia a predpisy stanovené vyhláškami a nariadeniami vlády aby nedošlo k ujme na zdraví stavebných pracovníkov

ani nepovolaných osôb v blízkosti staveniska. Pri realizácii je pozemok oplotený plotom výšky 1,8 m pre zamedzenie vstupu nepovolených osôb.

B.8 Zásady organizácie výstavby

a) potreby a spotreby rozhodujúcich médií a hmôt, ich zaistenie

Médiá a hmoty pre výstavbu budú zaistené z novo vybudovaných prípojok do objektu, pričom stavebné prípojky sa len napoja na navrhované prípojky a po ukončení výstavby sa odstránia.

Pre realizáciu stavby je voda odoberaná z vodomernej šachty pre budúci objekt a elektrická energia z hlavnej pripojovacej skrine NN podľa projektovej dokumentácie. Elektrická energia bude privedená do provizórneho staveniskového rozvádzaču, ktorý sa po skončení výstavbového procesu odstráni. Zariadenie staveniska bude taktiež napojené na kanalizačnú stoku kanalizačnou prípojkou pre budúci objekt kde bude tiež zhotovená revízná šachta. Odber médií bude monitorovaný vodomerom a elektromerom.

b) odvodnenie staveniska

Odvodnenie staveniska bude riešené vsakovaním do priepustnej zeminy v rámci daného pozemku.

c) napojenie staveniska na existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru

Na pozemok vedie stávajúca príjazdová cesta zhotovená zo štrkového posypu. Táto cesta je napojená na cestnú komunikáciu na ulicu Lidická z južnej strany pozemku.

Vjazd bude označený dopravným značením upozorňujúcim na výjazd vozidiel zo stavby. Pri výjazde zo staveniska bude kontrolované znečistenie vozidiel, aby sa obmedzilo zaneseniu miestnej komunikácie.

Napojenie staveniska na technickú infraštruktúru bude prevedené na verejný vodovod, verejnú kanalizáciu a na vedenie elektrickej energie NN.

d) vplyv realizácie stavby na okolité stavby a pozemky

Pri realizácii stavby sa bude dbať na minimalizovanie vplyvov na okolitú zástavbu, hlavne z hľadiska hluku, vibrácií a prašnosti. Stavebné práce budú prebiehať len počas pracovných dní, vždy medzi 6.30 – 19.30 hodinou. Behom výstavby sa musia dodržať hygienické limity ekvivalentných hladín zvuku v okolí výstavby. Hluk nepresiahne prípustnú hodnotu akustického tlaku zo stavebnej činnosti $L_{Aeq,s} = 65$ dB vo vzdialenosti 2 m od fasády obytných budov. Hladina zvuku bude pravidelne meraná.

e) ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolácie, výrub drevín

Stavba bude oplotená mobilným oplotením výšky 1,8 m kvôli zamedzeniu vstupu nepovolaných osôb na stavenisko. V mieste vjazdu bude uzamykateľná brána a osadená výstražná ceduľa „POZOR STAVBA“, ktorá bude obsahovať ďalšie upozornenia a potrebné kontakty.

V súvislosti s realizáciou stavby nie sú požadované žiadne asanácie, demolácie ani výrub drevín.

f) maximálne dočasné a trvalé zábery pre stavenisko

Zariadenie staveniska bude v celom svojom rozsahu situované len na pozemku stavebníka a nebude zasahovať do okolitých pozemkov.

g) požiadavky na bezbariérové obchádzkové trasy

Pri výstavbe objektu nie sú dané požiadavky na bezbariérové obchádzkové trasy.

h) maximálne produkované množstvo a druhy odpadov a emisií pri výstavbe, ich likvidácia

Skladovanie a spôsob likvidácie odpadov bude realizované podľa platných právnych predpisov a noriem, predovšetkým na základe ustanovenia zákona č. 541/2020 Sb. - Zákon o odpadoch a vyhlášky č. 8/2021 Sb. – katalóg odpadov.

Behom výstavby objektu sa predpokladá vznik bežného stavebného odpadu. Daný odpad bude triedený a odvázaný do zberného dvoru, na skládku alebo do spaľovne.

Kategórie odpadov podľa vyhlášky č. 8/2021 Sb. – Katalóg odpadov

Kód odpadu	Názov odpadu	Spôsob likvidácie
150106	Zmes obalových materiálov	Odvoz na skládku
170101	Betón	Odvoz na skládku
170102	Tehly	Odvoz na skládku
170201	Drevo	Odvoz na skládku
170202	Sklo	Recyklácia
170203	Plasty	Recyklácia
170204	Sklo, plasty a drevo obsahujúce nebezpečné látky	Odvoz na skládku
170302	Asfaltové zmesi	Odvoz na skládku
170405	Železo a oceľ	Odvoz do zberu železného odpadu
170407	Zmiešané kovy	Odvoz do zberu železného odpadu
170504	Zemina a kamene neuvedené pod číslom 170503	Odvoz na skládku
170604	Izolačné materiály	Odvoz na skládku
170904	Zmiešaný stavebný a demolačný odpad	Odvoz na skládku
200101	Papier a lepenka	Recyklácia
200301	Zmiešaný komunálny odpad	Odvoz na skládku
200399	Komunálny odpad inak nešpecifikovaný	Odvoz na skládku

i) bilancia zemných prác, požiadavky na prísun alebo depónie zemín

Pred začiatkom výstavby bude vykonaná skrývka ornice o hrúbke 0,15 m. Z predbežných prieskumov vyplýva. Zemina bude uskladnená na stavenisku a bude využitá pre konečné terénne úpravy.

j) ochrana životného prostredia pri výstavbe

Pri realizácii stavebného zámeru nebudú vznikať výrazné negatívne vplyvy na životné prostredie v okolí staveniska. Bude sa postupovať v súlade so zákonom č. 17/1992 Sb. o životnom prostredí a s nariadením vlády č. 9/2002 Sb., ktorý stanovuje technické požiadavky na výrobky z hľadiska emisie hluku.

Triedenie odpadu bude podľa platného katalógu odpadov podľa vyhlášky č. 8/2021 Sb. Odpadky, ktoré už nemajú ďalšie využite a nebezpečné odpady (obaly obsahujúce zbytky nebezpečných látok alebo obaly týmito látkami znečistené, iní stavebný odpad) budú predané oprávnenej osobe k ich ekologickej likvidácii.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku

Stavba bude realizovaná v súlade s príslušnou legislatívou a dodávateľ je povinný dodržiavať platné bezpečnostné opatrenia a predpisy:

- nariadenie vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na staveniskách
- nariadenie vlády č.362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách s nebezpečím pádu z výšky alebo do hĺbky
- zákon č. 309/2006 Sb., o zaistení ďalších podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- vyhláška č.268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby
- nariadenie vlády č. 68/2010 Sb., o podmienkach ochrany zdravia pri práci

Pri realizácii stavby je nutné sa zamerať aj na predpisy týkajúce sa výkopových prác, lešenia, prác vo výškach, ochranu pred nebezpečným dotykovým napätím,

Pred začatím výstavby sa zaistí vytýčenie trás inžinierskych sietí prechádzajúcich staveniskom. Do vzdialenosti 1,5m od existujúcich sietí sa nesmú pri zemných prácach používať ťažké mechanizmy.

Pracovníkom na stavenisku je zakázané vstupovať mimo ich pracovisko a je im povolené vykonávať iba povolené práce. Pracovníci musia používať predpísané ochranné pomôcky. Na stavenisku je zakázané požívať a donášať alkoholické nápoje a omamné látky. Dodávateľ stavby je povinný preukázateľne zoznámiť pracovníkov s bezpečnostnými predpismi a kontrolovať ich dodržovanie. Stavenisko musí byť riadne oplotené, osvetlené a označené výstražnými tabuľami, výkopy musia byť riadne označené, osvetlené a zabezpečené. Na stavenisku musia byť dodržané hygienické predpisy a smernice. Behom realizácie bude vedený stavebný denník priamo na stavbe, ktorý bude prístupný kontrolným orgánom.

l) úpravy pre bezbariérové užívanie výstavbou dotknutých stavieb

Žiadne okolité stavby nie sú dotknuté v oblasti bezbariérového užívania výstavbou stavebného zámeru.

m) zásady pre dopravne inžinierske opatrenia

Počas výstavby bude pri zjazdoch zo staveniska na verejnú komunikáciu umiestnené dopravné značenie o obmedzení vplyvom realizácie stavby. Pred výjazdom zo staveniska budú automobily prechádzať cez čističku kolies, aby bolo zamedzené znečisťovanie verejných komunikácií.

Počas výstavby musia byť dodržané ochranné a bezpečnostné predpisy pre prevádzku na tejto komunikácii s rýchlostným limitom 30 km/h.

n) stanovenie špeciálnych podmienok pre prevádzkovanie stavby - prevádzkovanie stavby počas prevádzky opatrení proti účinkom vonkajšieho prostredia pri výstavbe a pod.

Nie sú stanovené žiadne špeciálne podmienky pre realizáciu stavby.

o) postup výstavby, rozhodujúce dielčie termíny

Predpokladané zahájenie výstavby: dd.mm.rrrrr

Predpokladané ukončenie výstavby: dd.mm.rrrrr

Chronológia výstavby:

- Vytýčenie a realizácia výkopových prác
- Zhotovenie základovej konštrukcie + napojenie stavby na inžinierske siete
- Vyhotovenie zvislých a vodorovných konštrukcií v jednotlivých podlažiach
- Montáž strešnej konštrukcie
- Vnútorná zdravotnícka a rozvody
- Tepelné izolácie
- Úprava povrchov, podláh a osadenie výplní
- Dokončovacie práce
- Vyhotovenie spevnených plôch okolo objektu
- Terénne úpravy a výsadba zelene

Presný harmonogram prác a plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku bude vyhotovený dodávateľom.

B.9 Celkové vodohospodárske riešenie

Dažďové vody budú odvedené z plochej strechy do akumuláčnych nádrží a späťne využívané na splachovanie záchodu, upratovanie a zalievanie zelene. Nadbytok sa presmeruje do retenčných jám tvorených mokrad'ou s rozsiahlou vegetačnou úpravou.

Spevnené plochy sú navrhnuté zo vsakovacích dlaždíc, z dlaždíc s distančnými náliskami, zatrávňovacích dlaždíc a kačírku. Predpokladá sa, že dažďová voda dopadajúca na tieto plochy bude vsakovaná na mieste.

Na pozemku sa nachádza dostatočné množstvo trávnatých plôch s dobre priepustnou zeminou, ktorá umožňuje vsakovanie dažďovej vody zo zrážok.



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

ČASŤ C

DIPLOMOVÁ PRÁCA

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Angelika Gyepesová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petra Berková, Ph.D.

BRNO 2022

1. Účel posúdenia

Účelom je stanoviť a posúdiť požiadavky priestorovej akustiky na základe nariadenia vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií v platnom znení vrátane zmeny č. 241/2018 Sb. a podľa normy ČSN 73 0527 Akustika – Projektovanie v odbore priestorovej akustiky a ČSN EN 12354-6 – Stavebná akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov.

2. Popis priestorovej akustiky

Priestorová akustika je odbor akustiky, ktorý sa zaoberá šírením zvuku v uzavretom priestore. Metódami priestorovej akustiky sú sledované parametre priestoru zaoberajúce sa kvalitou počutia v sledovanej miestnosti. Jedná sa napríklad o dobu dozvuku, zrozumiteľnosť, jasnosť a zreteľnosť.

Na zvukové pole v uzavretom priestore majú vplyv vlnová teória, statická teória a geometrická akustika.

Vlnová teória sa zaoberá rozptylom zvuku. Cieľom je zaistenie difúznosti akustického poľa od čo najnižších frekvencií. Medzi základné postupy zaistenia difúznosti patrí vhodná voľba veľkosti priestoru, odchýlka od rovnobežnosti stien, voľba vhodných pomerov jednotlivých strán, voľba obloženia stien a členitosť interiéru.

Statická teória popisuje zvukové pole v uzavretom priestore pomocou priemerných hodnôt akustických veličín. Posudzovanou veličinou je hustota zvukovej energie, ktorá je závislá na energii zdroju zvuku a na pohltivých vlastnostiach konštrukcií. Základným kritériom statickej akustiky je doba dozvuku.

Geometrická akustika sa zaoberá odrazmi zvukových vln od prekážok za predpokladu, že nedochádza k ohybu zvuku. Sleduje sa tvar miestnosti a rovnomernosť zásobovania priestoru zvukovou energiou tak, aby sa zamedzilo vzniku ozveny.

2.1. Zvuková pohltivosť

Schopnosť plochy pohlcovať akustickú energiu sa vyjadruje pomocou činiteľa zvukovej pohltivosti α [-]. Vyjadruje pomer pohltenej akustickej energie k dopadajúcej energii. Hodnota sa pohybuje medzi 0 – 1. V prípade, ak sa všetok dopadajúci hluk odrazí je hodnota nulová. Ak sa všetok dopadajúci zvuk pohltí, hodnota je 1.

Výsledný pohltivý efekt steny sa vyznačuje ekvivalentnou plochou pohlcovania A [m^2]. Pre konkrétne materiály sa stanoví podľa vzťahu:

$$A = \alpha \cdot S \quad [m^2]$$

Kde:

- α Činiteľ zvukovej pohltivosti [-]
- S Plocha povrchu [m^2]

Celková pohltivosť priestoru je súčtom súčinov jednotlivých plôch S_i [-] a k týmto plochám prislúchajúcich parametrov činiteľa zvukovej pohltivosti α_i [-].

$$A = \sum_{i=1}^n (\alpha_i \cdot S_i) \quad [m^2]$$

Kde:

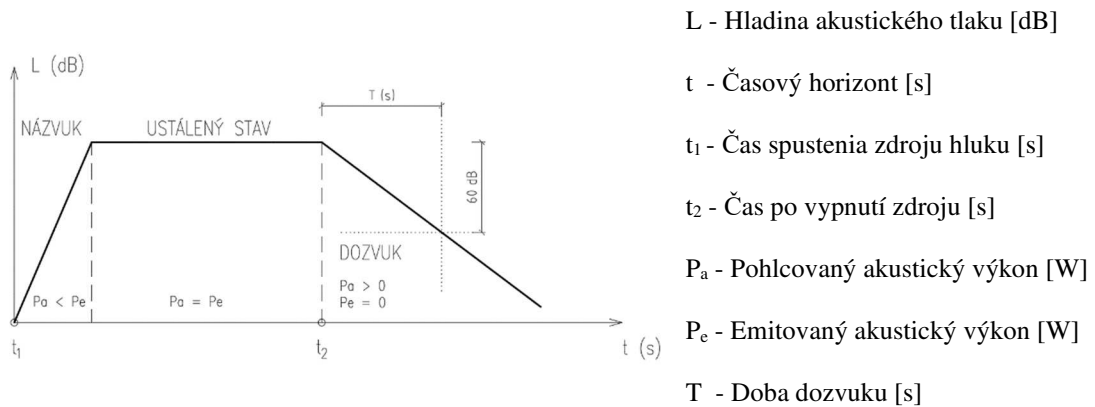
- α_i Činiteľ zvukovej pohltivosti i -tého materiálu [-]
- S_i Plocha povrchu i -tého materiálu [m^2]

Celková pohltivosť sa použije na určenie doby dozvuku T [s].

2.2. Doba dozvuku

Doba dozvuku je základným kritériom statickej akustiky. Predstavuje dobu, za ktorú poklesne hladina akustického tlaku L_p [Pa] v uzavretom priestore po vypnutí zdroju o 60 dB.

Obrázok 1 – Grafické znázornenie priebehu hladiny akustického tlaku



Na posúdenie doby dozvuku sa vychádza z troch základných vzťahov, ktoré udávajú výpočet pre rôzne druhy miestností podľa ich veľkosti a stredných hodnôt činiteľa pohltivosti.

- **Sabineho vzťah**

$$T = 0,164 \cdot \frac{V}{A} \text{ [s]}$$

Kde:

- V Objem vyšetrovanej miestnosti [m³]
- A Celková pohltivosť vyšetrovanej miestnosti [m²]

Vzťah podľa Sabina je možné použiť pre miestnosti o $V \leq 2000 \text{ m}^3$ a $\alpha_{str} \leq 0,2$. Jedná sa o málo tmené priestory.

- α_{str} Stredný činiteľ zvukovej pohltivosti [-]

Pričom platí vzťah:

$$\alpha_{str} = \frac{A}{S} \text{ [-]}$$

Kde:

- S Celková plocha povrchov uzavretého priestoru [m²]

- **Eyringov vzťah**

$$T = 0,164 \cdot \left(\frac{V}{S \cdot \alpha_E} \right) [s]$$

Kde:

- α_E Eyringov činiteľ zvukovej pohltivosti [-]

Pričom platí vzťah:

$$\alpha_E = \ln(1 - \alpha_{str}) [-]$$

Vzťah podľa Eyringa je vhodné použiť ak platí, že $0,2 < \alpha_{str} \leq 0,8$.

- **Millingtonov vzťah**

$$T = 0,164 \cdot \left(\frac{V}{S \cdot \alpha_E + 4 \cdot m \cdot V} \right) [s]$$

Kde:

- m Činiteľ útlmu zvuku pri šírení vo vzduchu [m^{-1}]

Činiteľ útlmu zvuku m je závislá na relatívnej vlhkosti vzduchu a na teplote vzduchu.

Vzťah podľa Millingtona sa používa ak je $\alpha_{str} > 0,8$ a zároveň platí, že $V \geq 2000$ m^3 , a pre $f \geq 2000$ Hz. Jedná sa o veľmi pohltivé miestnosti.

2.3. Optimálna doba dozvuku

Optimálna doba dozvuku vyjadruje doporučenú hodnotu, ktorá je základným kritériom kvality počutia v obsadenom uzavretom priestore pre niektorý z daných typov prirodzeného signálu alebo ich obvyklej kombinácii.

Kmitočtový priebeh vypočítanej doby dozvuku T sa kontroluje vo vzťahu k optimálnej dobe dozvuku T_{opt} pomocou doporučeného rozmedzia pomeru týchto hodnôt T/T_{opt} .

Tabuľka 1 - Medzné prípustné hodnoty pomeru doby dozvuku T/T_0 priestorov daného určenia (ČSN 73 0527, 2005)

Určení	Rozmezi	Meze	Střední kmitočet f [Hz] oktávového pásma									
			31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	16 000
Hudba	A.2	horní			1,45	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
		dolní			1,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,65		
Hudba i řeč	A.3	horní			1,45	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
		dolní			1,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,65		
Řeč	A.4	horní			1,20	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
		dolní			0,65	0,80	0,80	0,80	0,80	0,65		
Kino jednokanálové	A.5	horní			0,55	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		
		dolní			0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60		
Kino vícekanálové	A.7	horní	2,00	1,50	1,30	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		dolní	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50
Tělocvična, sportovní hala	A.8	horní				1,20	1,20	1,20	1,20			
		dolní				0,80	0,80	0,80	0,80			

Zdroj: ČSN 73 0527:2005 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely, ČNI Praha, 2005

Tabuľka 2 – Optimálna doba dozvuku (ČSN 73 0527, 2005)

Prostor	Optimální doba dozvuku T_0 [s] (akustická úprava)	Rozmezi hodnot T/T_0 [-]	Poznámka
Tělocvičny	$T_0 = 0,3961 \cdot \log V + 0,023$ $T_0 = 1,0366 \cdot \log V - 2,204$	A.8	$V = 500 - 3\,000 \text{ m}^3$ $V = 3\,000 - 20\,000 \text{ m}^3$
Sportovní haly	$T_0 = 0,3961 \cdot \log V + 0,023$ $T_0 = 1,0366 \cdot \log V - 2,204$	A.8	$V = 500 - 3\,000 \text{ m}^3$ $V = 3\,000 - 20\,000 \text{ m}^3$
Plavecké haly	$T_0 = 0,3961 \cdot \log V + 0,023$ $T_0 = 1,0366 \cdot \log V - 2,204$	A.8	$V = 500 - 3\,000 \text{ m}^3$ $V = 3\,000 \text{ až } 20\,000 \text{ m}^3$

Zdroj: ČSN 73 0527:2005 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely, ČNI Praha, 2005

3. Materiály a prvky používané v priestorovej akustike

Typ akustického materiálu a jeho umiestnenie v priestore miestnosti značne ovplyvňuje akustickú pohodu. Schopnosť materiálu či konštrukcie pohlcovať zvuk je definovaná činiteľom zvukovej pohltivosti α , jej konkrétne hodnoty nelezieme v ČSN EN 12354-6, 2004.

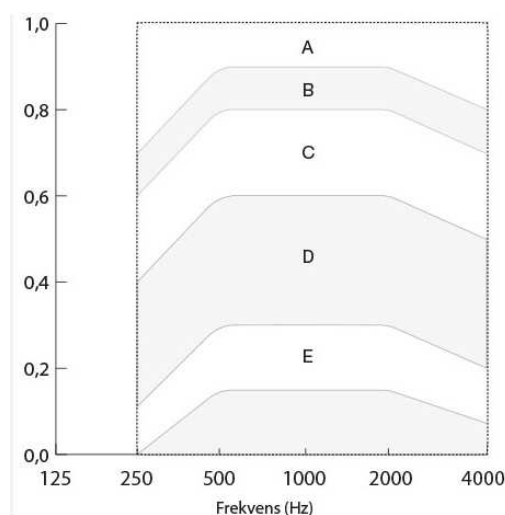
V prípade, že v miestnosti potrebujeme znížiť dobu dozvuku, musíme zvuk pohltiť. Pohltením zvuku rozumieme nevratnú zmenu akustickej energie v iný druh energie, predovšetkým tepelnú. Podľa konštrukcie a princípu fungovania je možné konštrukcie pohlcujúce zvuk rozdeliť na konštrukcie porézne, kmitajúce membrány a dosky, dutinové rezonátory a konštrukcie kombinované. Porézne materiály pohlcujú prevažne zvuk o vyšších frekvenciách.

V prípade, že v miestnosti potrebujeme zväčšiť dobu dozvuku, musíme navrhnuť materiály, ktoré pôsobia ako odrazáče zvuku. Konštrukcie odrážajúce zvuk musia byť masívne, tuhé a hladké. Činiteľ zvukovej pohltivosti nesmie byť väčší ako 0,1.

Tabuľka 3 – Trieda zvukovej pohltivosti jednotlivých povrchov

Trieda zvukovej pohltivosti (podľa ČSN EN ISO 11654)	Hodnoty α_w	Trieda pohltivosti (podľa VDI 3755/2000)
A	0,90; 0,95; 1,00	veľmi vysoko pohltivý
B	0,80; 0,85	veľmi vysoko pohltivý
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75	vysoko pohltivý
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55	pohltivý
E	0,15; 0,20; 0,25	málo pohltivý
Není klasifikováno	0,05; 0,10	odrazivý

Obrázok 2 – Grafické znázornenie tried zvukovej pohltivosti jednotlivých povrchov



4. Posúdenie priestorovej akustiky

4.1. Popis predmetu posúdenia

Projekt sa zameriava na zlepšenie akustických vlastností priestorov pomocou zabudovania prvkov, ktoré majú dostatočnú zvukovú pohltivosť.

Existujú rôzne spôsoby, ako zoptimalizovať dobu dozvuku v interiéri budov. V danom projekte sú zvolené perforované podhlľady a akustické drevené obklady s rôznou perforáciou. Veľkosť a tvar dierok má vplyv na hodnotu činiteľa zvukovej pohltivosti daných prvkov. Záleží taktiež na veľkosti odsadenia prvkov od príľahlých konštrukcií. Perforované podhlľady a obklady pôsobia ako dutinové rezonátory, pohlcujú zvuk prevažne na nízkych a stredných frekvenciách.

Ako ďalšie opatrenie pre zlepšenia doby dozvuku sa navrhuje zabudovanie zelených prvkov do interiéru. V danom projekte sa volia bezúdržbové machové steny a samozavlažovacie zelené steny. Machové steny pohlcujú zvuk prevažne na vysokých frekvenciách a zelené steny pohlcujú zvuk hlavne na stredných frekvenciách.

V projekte sa porovnáva priebeh doby dozvuku pred a po aplikovaní všetkých navrhovaných opatrení. Zároveň sa skúma, aký majú vplyv zabudované zelené prvky na priestorovú akustiku vybraných miestností. Z toho dôvodu sa pre každú miestnosť hodnotia 2 varianty použitých opatrení na zlepšenie doby dozvuku. V prvom variante sa hodnotí miestnosť bez použitia zelených prvkov a v druhom variante sa pridávajú machové steny či zelené modulové steny.

4.2. Popis postupu posúdenia

Pre hodnotenie priestorovej akustiky daného objektu sa posudzujú miestnosti športového charakteru. Jedná sa o m.č. 102 – Stolný tenis, m.č. 204 – Posilovňa, m.č. 206 – Spinnig a m.č. 222 – TRX. V daných miestnostiach sa určí počiatočná doba dozvuku. Následne sa vyhotovia potrebné úpravy povrchov konštrukcií tak, aby výsledné hodnoty pomeru doby dozvuku spĺňali normové požiadavky.

Medzné prípustné hodnoty pomeru doby dozvuku T/T_0 priestorov uvedené v stavebnej norme ČSN 73 0527 sú uvažované podľa kategórie 'Telocvična, športová hala'. Hornú hranicu T/T_0 predstavuje hodnota 1,2 s, dolnú hranicu 0,8 s. Dané hraničné medze sa stanovujú pre stredné kmitočty oktávového pásma 250 - 2000 Hz.

Stredný činiteľ zvukovej pohltivosti jednotlivých priestorov v posudzovanom oktávovom pásme 250 - 2000 Hz nepresahuje hodnotu 0,2. Zároveň objem miestností neprevyšuje hodnotu 2000 m³. Na posúdenie doby dozvuku sa využije výpočtový vzťah podľa Sabineho.

Na vypracovanie daných posudkov sa použije software MS Excel.

5. ZHRNUTIE

Posúdenie priestorovej akustiky bolo vykonané pre miestnosti športového charakteru. V daných miestnostiach sa navrhli vhodné opatrenia tak, aby pomery dôb dozvuku spadali do normou stanovených medzí.

V miestnosti č. 102 – Stolný tenis sa navrhol sadrokartónový podhl'ad Casoprano Casostar bez perforácie s povrchom opatreným jemnými vpichmi, akustické lamelové drevené obklady Obifon AK07 a stabilizované machové steny Pole Moss.

V miestnosti č. 204 – Posilňovňa sa nad časťou miestnosti realizuje sadrokartónový podhl'ad Gyptone Base 31 s hladkým povrchom bez perforácie a zvyšných 27% podhl'adu bude tvoriť sadrokartónové kazety Gyptone Quattro 70 s perforáciou 11%. Steny sú opatrené akustickými drevenými obkladmi Akufon D4-32D s dierovaním 2,5%. Na častiach steny je navrhnutá modulová zelená stena PLANTBOX so samozavlažovacím systémom.

V miestnosti č. 206 – Spinning a v miestnosti č. 222 – TRX sú navrhnuté podobné opatrenia na zlepšenie doby dozvuku. Priestory sa líšia len v použitom množstve daných materiálov. Väčšia časť podhl'adu sa v daných miestnostiach navrhuje zo sadrokartónových kaziet Gyptone Base 31. Na približne 20%-ách plochy podhl'adov sa navrhujú sadrokartónové kazety Gyptone Point 12 s perforáciou 5%. Na steny sa navrhujú drevené obklady Akufon D4-32D s perforáciou 2,5% a machové steny Pole Moss.

Machové steny sú stabilizované, nevyžadujú kropenie, špeciálne osvetlenie ani inú údržbu, nie sú vhodné do exteriéru. Ich životnosť sa odhaduje na minimálne 10 rokov. Zelené izbové rastliny v moduloch PLANTBOX sú opatrené samozavlažovacím systémom. Dodatočná hydroizolácia nie je nutná, systém je vodotesný. Rastliny potrebujú mať zabezpečené dostatočné svetelné podmienky – nastavenie priameho osvetlenia LED lúčov (približne od 8:00 do 18:00, podľa použitia konkrétnych rastlín).

6. VYHODNOTENIE

Jednotlivé miestnosti po zohľadnení navrhnutých opatrení vyhovujú na požadované hodnoty doby dozvuku podľa príslušnej normy ČSN 73 0527.

Na zlepšenie doby dozvuku interiéru sa dajú využiť rôzne varianty kombinácií prvkov. Daný projekt sa zameria na posúdenie miery zlepšenia akustických vlastností miestností pri využití zelených prvkov.

Z výsledkov vyplýva, že zabudovanie zelených prvkov v interiery významne zlepšuje akustické vlastnosti daného priestoru. Kým machové steny pohlcujú zvuk na vyšších frekvenciách, zelené steny s izbovými rastlinami pohlcujú zvuk na stredných frekvenciách. Zo zistených hodnôt je zrejmé, že machové steny zlepšujú dobu dozvuku približne o 25 % až 30 % a zelené steny o 10 až 15 % na hraničných oktávových.

Ďalšími výhodami zabudovania zelených prvkov do interiéru je zlepšenie mikroklimy daných miestností - rastliny čistia vzduch, odpudzujú prach a toxíny a regulujú vlhkosť v miestnosti. Zelené prvky zároveň vytvárajú príjemný estetický vzhľad priestorov.

7. PODKLADY PRE SPRACOVANIE

- Dispozičné riešenie objektu
- Projektová dokumentácia
- Technické listy výrobcov
- Fišarová, Z., Stavební fyzika – Stavění akustika v teorii a praxi, spec. Publikace, ISBN 978-80-214-4878-0, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno, 2014
- Odborný článek TZBinfo - <https://stavba.tzb-info.cz/akustika-staveb/19776-zdrave-reseni-akustiky-interieru-pomoci-zelenych-prvku>

8. POUŽITÉ PRÁVNE PREDPISY A NORMY

- [1] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.
- [2] ČSN 73 0532: 2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- [3] ČSN 73 0525: 1998 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady
- [4] ČSN 73 0526: 1998 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Studia a místnosti pro snímání, zpracování a kontrolu zvuku
- [5] ČSN 73 0527: 2005 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely, ČNI Praha, 2005
- [6] ČSN EN 12354-6: 2004 – Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech
- [7] ČSN EN ISO 11654 (730528) Akustika – Absorbéry zvuku používané v budovách – Hodnocení zvukové pohltivosti