



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA

KINDERGARTEN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ivana Křenková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Karel Struhala, Ph.D.

BRNO 2023



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ústav:	Ústav pozemního stavitelství
Student:	Bc. Ivana Křenková
Vedoucí práce:	Ing. Karel Struhala Ph.D.
Akademický rok:	2022/2023
Studijní program:	N0732A260018 Environmentálně vyspělé budovy

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

Mateřská škola

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

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 a výstupy diplomové práce:

Návrh (I) 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; (II) koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti; (III) 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 stavebněfyzikální 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 %): hodnocení a optimalizace environmentálních dopadů zadané části navrhované budovy pomocí metody posuzování životních cyklů.

Seznam doporučené literatury a podklady:

- (1) Směrnice děkana č. 19/2011 s dodatky a přílohami;
- (2) 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
- (3) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO
- (4) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
- (5) Odborná literatura

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2022

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.

Vedoucí ústavu

Ing. Karel Struhala, Ph.D.

Vedoucí práce

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

Děkan

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je zpracování projektové dokumentace na stavební povolení pro novostavbu mateřské školy. Navrhovaný objekt se nachází v centru obce Fryčovice. Mateřská škola je navržena jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními podlažními a celkovou plochou cca 700 m². Objekt je navržen pro 40 dětí a 7 zaměstnanců.

První část představuje architektonicko-stavební návrh budovy. Objekt je založen na monolitických základových pásech z prostého betonu doplněn o bloky ze ztraceného bednění. Konstruktivní systém je navržen jako zděný. Obvodové zdivo je z vápenopískových tvárnic, které je zatepleno izolací z čedičové vlny. Vnitřní nosné zdivo je z vápenopískových tvárnic. Stropní konstrukce jsou navrženy z předpjatých stropních panelů SPIROLL.

Druhá část obsahuje návrh technických zařízení objektu jako je osvětlení, hospodaření s dešťovou vodou, vytápění, nucené větrání s rekuperací a návrh počtu fotovoltaických panelů. Vytápění zajišťuje dvojice tepelných čerpadel země-voda. Distribuce tepla je zajištěna pomocí podlahového vytápění. Distribuce chladu je řešena pomocí fancoil. Na objektu se nachází 46 fotovoltaických panelů.

Poslední částí mé práce se zabývá posouzení životního cyklu konstrukce (LCA). Kde je cílem srovnat a posoudit šest různých typů obvodového zdiva. Nejlépe hodnocená skladba je poté navržena u mateřské školy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Diplomová práce, mateřská škola, novostavba, zděný systém, vápenopískové bloky, fotovoltaické panely, nucené větrání, tepelné čerpadlo země-voda, LCA

ABSTRACT

The aim of master's thesis is to develop documentation for building permission of a nearly-zero energy kindergarten Fryčovice. The kindergarten is a detached building with two above-ground floors and the total area is about 700 m². There are two classrooms for 40 children and 4 teachers.

The first part of the thesis presents the architectural and structural design of the building. The superstructure is based on concrete strip foundations in combination with permanent formwork made of concrete blocks. The superstructure is designed as a masonry system from sand-lime blocks. The external walls are load-bearing and covered with mineral wool insulation. The internal load-bearing walls are made of sand-lime

blocks. The partition walls are made of plasterboard. The floor structure is design from prestressed concrete floor panels.

The second part includes the design of building services such as lighting, heating and mechanical ventilation with heat recovery. The 46 photovoltaic panels are installed on the roof of the building. Heating is provided by two ground-water heat pumps. Heat distribution is provided by underfloor heating. Cooling is provided by fancoil. The building is ventilated by air conditioning unit.

The final part of the master's thesis deals with the Life-Cycle assessment (LCA). Where the aim of the assessment is comparison of environmental impacts of various types of external wall.

KEYWORDS

Master's thesis, kindergarten, new building, masonry wall system, sand-lime blocks, photovoltaic panels, mechanical ventilation, ground-water heat pump, LCA

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KŘENKOVÁ, Ivana. *Mateřská škola*. Brno, 2023. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/143387>. 86 s., 489 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Karel Struhala, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Mateřská škola* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11. 1. 2023

Bc. Ivana Křenková

autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

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

V Brně dne 11. 1. 2023

Bc. Ivana Křenková

autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Karlovi Struhalovi, Ph.D. za odborné a užitečné rady, podporu, trpělivost, vstřícný přístup a čas strávený při konzultacích mé diplomové práce. Také bych chtěla poděkovat panu Ing. Petrovi Blasinskému, Ph.D. za konzultaci TZB části mé práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině a mým blízkým za podporu po celou dobu mého studia.

V Brně dne 11. 1. 2023

Bc. Ivana Křenková

autor práce

Obsah

ÚVOD.....	12
A Průvodní zpráva	14
A.1 Identifikační údaje	14
A.1.1 Údaje o stavbě.....	14
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	14
A.1.2 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	14
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	15
A.3. Seznam vstupních podkladů	15
B. Souhrnná technická zpráva	18
B.1 Popis území stavby.....	18
B.2 Celkový popis stavby	20
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....	20
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	23
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	24
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	24
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby.....	25
B.2.6 Základní charakteristika objektů.....	25
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	30
B.2.8 Základy požárně bezpečnostního řešení.....	31
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	31
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	31
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	32
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	32
B.4 Dopravní řešení	33
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	34
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	34
B.7 Ochrana obyvatelstva	35
B.8 Zásady organizace výstavby	35
B.9 Celkové vodohospodářské řešení.....	39
D.1 Dokumentace stavebního objektu	41
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení	41

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	43
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	48
C. Posuzování životního cyklu	50
C.1 Úvod.....	50
C.1.2 Posuzování životního cyklu – Metoda LCA	51
C.1.3 Postup tvorby LCA	52
C.1.4 LCA budov.....	53
C.2. Cíle a rozsah práce	54
C.2.1 Funkce, funkční jednotka	54
C.2.2 Hranice systému	54
C.2.3 Inventarizační analýza.....	57
C.2.4 Posuzování dopadů životního cyklu.....	61
C.3 Posouzení dopadů jednotlivých skladeb dle parametrů dopadů	61
C.3.1. Rozdělení variant podle modulů životního cyklu	61
C.3.2 Rozdělení variant podle materiálu	64
C.4 Intepretace	71
C.4.1 Porovnání výsledků variant dle modulů.....	71
C.4.2 Porovnání výsledků variant dle materiálu.....	73
C.5 Závěr LCA	74
Závěr	76
Seznam použitých zdrojů.....	77
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	82
Seznam příloh	84

ÚVOD

Diplomová práce je rozdělena do tří částí a zabývá se návrhem novostavby mateřské školy. Práce je zpracována na úrovni dokumentace pro stavební povolení včetně techniky prostředí.

V první části je řešen dispoziční, konstrukční a architektonický návrh budovy s téměř nulovou spotřebou energie. Tato část také zahrnuje požárně bezpečnostní řešení stavby, stavebně fyzikální posouzení budovy a také průkaz energetické náročnosti budovy. Novostavba mateřské školy se nachází v centru obce Fryčovice na parcelách č. 1463/1 a 1463/2. Stavba mateřské školy je v souladu s územním plánem dotčené obce, podle kterého je pozemek v oblasti plochy pro občanské vybavení. Navrhovaný objekt je řešen jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními podlažím. V každém podlaží se nachází přípravná jídelna, zázemí pro děti a třída, která je navržena pro 20 dětí. Objekt je celkově navržen pro 47 osob.

Druhá část obsahuje koncepční návrh technického zařízení budovy. Je zde zpracováno umělé osvětlení, hospodaření s dešťovou vodou, vytápění, příprava teplé vody, nucené větrání s rekuperací, chlazení a návrh počtu fotovoltaických panelů. Pro tento objekt bylo vypracováno globální schéma řízení a zapojení TZB systémů. Vytápění a chlazení zajišťuje dvojice tepelných čerpadel země-voda. Nucené větrání je řešeno pomocí VZT jednotky s rekuperací. Na střeše objektu se nachází 46 fotovoltaických panelů.

Poslední část mé práce se zabývá posouzením životního cyklu konstrukce (LCA). Pro posouzení bylo navrženo 6 skladeb obvodového zdiva s různými druhy nosného zdiva v kombinaci s ETICS systémem nebo provětrávanou fasádou. V prvních dvou skladbách tvoří nosnou vrstvu vápenopískové bloky. Ve třetí a čtvrté skladbě je nosná konstrukce navržena z keramických bloků a pro poslední dvě skladby byly použity pórobetonové tvárnice. Výsledkem této části je posouzení a vyhodnocení celkových environmentálních dopadů od materiálů, které byly zabudovány do konstrukcí. Nejvhodnější skladba dle posouzení LCA byla poté zpětně použita do návrhu mateřské školy.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA

KINDERGARTEN

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. IVANA KŘENKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. KAREL STRUHALA, PH.D.

BRNO 2023

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Mateřská škola Fryčovice

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Adresa: Fryčovice 739 45

Katastrální území: Fryčovice (634808)

Parcelní číslo: 1463/1, 1463/2

c) předmět projektové dokumentace – nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby

Předmět dokumentace je novostavba mateřské školy pro 40 dětí a 7 zaměstnanců. Jedná se o trvalou stavbu určenou pro výchovu a vzdělávání dětí předškolního věku.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno a příjmení: Ondřej Němec

Místo trvalého pobytu: Hluboké 2174, Vsetín 755 01

A.1.2 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno a příjmení hlavního projektanta:

ČKAIT:

Jméno a příjmení: Ivana Křenková

Místo trvalého pobytu: Horní Bečva 942, Horní Bečva 756 57

Dílčí zpracovatelé projektové dokumentace:

Konstrukce a statika:

Jméno a příjmení:

Adresa:

Zdravotechnika:

Jméno a příjmení:

Adresa:

Průkaz energetické náročnosti budov:

Jméno a příjmení:

Adresa:

Elektroinstalace:

Jméno a příjmení:

Adresa:

Vytápění, ohřev TUV:

Jméno a příjmení:

Adresa:

Vzduchotechnika:

Jméno a příjmení:

Adresa:

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

Stavební objekty:	SO01	Mateřská škola – hlavní objekt
	SO02	Zpevněné plochy a příjezdová komunikace
	SO03	Terénní a sadbové úpravy
	SO04	Oplocení
Inženýrské objekty:	IO01	Vodovodní přípojka
	IO02	Přípojka elektrického vedení
	IO03	Přípojka jednotné kanalizace
	IO04	Zemní vrt tep. čerpadlo – hloubka 100 m
	IO05	System nakládání s dešťovou vodou

A.3. Seznam vstupních podkladů

- Územní plán obce Fryčovice
- Katastrální mapa katastrálního území Fryčovice, informace o parcelách z katastru nemovitostí
- Vyjádření o existenci sítí jednotlivými poskytovateli
- Radonová mapa - <https://mapy.geology.cz/radon/>
- Geologická mapa - <https://mapy.geology.cz/geocr25/>

- Mapa důlních děl a poddolování - https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- Povodňový plán České republiky - http://dppcr.cz/html_pub/



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA

KINDERGARTEN

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. IVANA KŘENKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. KAREL STRUHALA, PH.D.

BRNO 2023

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

Řešené území stavby se nachází na pozemku investora v obci Fryčovice katastrální území Fryčovice (634808) na parcelách č. 1463/1, 1463/2. Tento pozemek se nachází v zastavitelném území v centru obce. Dle platného územního plánu je určen jako plocha pro občanské vybavení. Pozemek je veden v katastru nemovitosti jako trvalý travnatý porost. Nachází se v rovinném terénu v nadmořské výšce 259–260 m. n. m. Pozemek se velice mírně svažuje k severní straně. Zásobování a vjezd na pozemek je řešen z jižní strany, kde se také nachází parkoviště pro zaměstnance. Parkoviště pro rodiče a návštěvníky bude vybudováno v severovýchodní části pozemku.

b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Územní plán nepředepisuje žádné regulace. Stavba mateřské školy je v souladu s územním plánem dotčené obce.

c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Řešené území je součástí územního plánu Fryčovice. Dle této dokumentace se pozemek nachází v zastavitelném území určené jako plocha pro občanské vybavení. Území se nachází v centru obce, kde jsou stanoveny dle ÚPD zvláštní podmínky pro způsob využití. Tyto doplňující podmínky jsou splněny.

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

Výjimky z obecných požadavků k využití území nejsou požadovány.

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

Požadavky dotčených orgánů a ostatních účastníků řízení byly respektovány a splněny.

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

Na pozemku nebyly provedeny žádné průzkumy. Při návrhu byly použity informace z radonových a geologických map, kde je zemina klasifikována jako hlína písčité třídy F3 a převažující radonový index 1(nízký).

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Vzhledem k charakteru objektu není řešeno.

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

Pozemek stavby se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

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

Stavba nemá negativní vliv na okolní pozemky a stavby. Nedojde k jejich zastínění ani narušení užívání. Odtokové poměry v území budou změněny pouze zastavěním ploch, kde dešťová voda bude odvedena do akumulární nádrže a poté zpětně využívána v objektu, popřípadě bude vsakována v zasakovacím průlehu.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku nejsou kladeny požadavky na asanaci či kácení dřevin. Dojde pouze k odstranění stávajícího vydlážděného povrchu a dvou lamp obecního mobiliáře včetně základů.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Pro navrhovanou stavbu bude nutné provést trvalé vyjmutí půdy ze zemědělského půdního fondu. Plocha má třídu ochrany III. Bude vyjmuta 4199 m².

l) územně technické podmínky – zejména množství napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Pozemek stavby je přístupný z přilehlé komunikace (2394/1) z východní strany pozemku o šířce 7 m a také z jižní strany o šířce 4 m. Zásobování a vjezd na pozemek je řešen z jižní strany, kde se také nachází parkovací plocha pro zaměstnance. Parkovací plocha pro rodiče a návštěvníky bude vybudována v severovýchodní části pozemku na zpevněné ploše – 6 x parkovací stání a 1 x parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Vjezd na parkovací plochy bude zřízen formou snížených

obrubníků přilehlého chodníku. Komunikace pro pěší bude napojena na stávající chodník. Objekt splňuje požadavky bezbariérového přístupu. Napojení na stávající technickou infrastrukturu bude řešeno pomocí nových přípojek: vodovodní přípojka (IO01), přípojka elektrického vedení NN (IO02) a přípojka jednotné kanalizace (IO03).

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

Záměr nemá věcné a časové vazby, ani podmiňující, vyvolané a související investice.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Stavba se nachází v katastrálním území Fryčovice, na parcele č. 1463/1 o výměře 4199 m², druh pozemku trvalý travnatý porost; dále na p. č. 1463/2 o výměře 134 m², druh pozemku zastavěná plocha a nádvoří.

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

Ochranné pásmo je zajištěno u přípojek, které vznikne na parcelách č. 2394/1.

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 mateřské školy

b) účel užívání stavby

Jedná se o stavbu mateřské školy, určenou pro výchovu a vzdělávání dětí předškolního věku.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

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

Jsou splněny technické požadavky na stavby dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a také požadavky dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Z tohoto důvodu nejsou pro tuto stavbu vydány žádné výjimky a rozhodnutí.

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

Požadavky dotčených orgánů a ostatních účastníků řízení byly respektovány a splněny.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není chráněna podle jiných právních předpisů.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek jejich velikost apod.

Zastavěná plocha – 414 m²

Obestavěný prostor – 3538 m³

Celková užitná plocha mateřské školy – 676 m²

Počet nadzemních podlaží – 2

Počet funkčních jednotek a jejich velikost

Objekt je rozdělen do 3 funkčních částí – první dvě části tvoří jednotlivé třídy se zázemím pro děti (šatna, WC, sklad přistýlek a izolační místnost včetně WC) třetí část je tvořena zázemím pro zaměstnance, přípravnou jídel, komunikačními prostory a technickým zázemím.

Velikost první části

Třída 1	Podlahová plocha 116,25 m ²
Šatna děti	Podlahová plocha 18,85 m ²
WC děti, zaměstnanci	Podlahová plocha 16,5 m ²
Izolace děti a WC	Podlahová plocha 16,32 m ²
Sklad přistýlek	Podlahová plocha 8,38 m ²

Velikost druhé části

Třída 2	Podlahová plocha 116,25 m ²
Šatna děti	Podlahová plocha 18,85 m ²
WC děti, zaměstnanci	Podlahová plocha 16,5 m ²
Izolace děti a WC	Podlahová plocha 16,32 m ²
Sklad přistýlek	Podlahová plocha 8,38 m ²

Velikost třetí části

Chodby a schodiště	Podlahová plocha 125,16 m ²
Zázemí zaměstnanci a ředitelna	Podlahová plocha 44,21 m ²

Přípravny jídel a sklady Podlahová plocha 59,43 m²

Technické zázemí Podlahová plocha 47,45 m²

Počet parkovacích stání – 3 pro zaměstnance

7 pro návštěvy, z toho 1 pro osoby se sníženou schopností
pohybu a orientace

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

Výpočet potřeby vody:

Mateřské školy a jesle (bez stravování) $q_s = 60 \text{ l/mj*den}$

Stravování – dovoz včetně mytí $q_s = 5 \text{ l/mj*den}$

Úklid na 100 m² $q_s = 40 \text{ l/mj*den}$

Závlaha zelené fasády na 1 m² $q_s = 1 \text{ l/mj*den}$

Průměrná denní potřeba vody: 3410 l/den

Maximální denní potřeba vody ($k_d=1,5$): 5115 l/den

Maximální hodinová potřeba vody ($k_h=5$): 2131 l/den

Roční potřeba vody: 869 m³/rok

Navrženo potrubí PE 100 SDR 11 – 50x4,6

Bilance množství splaškových vod:

Zařizovací předmět	Množství	Spotřeba	Celková spotřeba
	ks	l/s	l/s
Umývatko	2	0,3	0,6
Umyvadlo	13	0,5	6,5
Kuchyňský dřez	2	0,8	1,6
Myčka nádobí	2	1,5	3,0
Sprchový kout	3	0,6	1,8
Záchod	14	2,0	28
Podlahová vpust DN 50	1	0,8	0,8
Výlevka	1	0,8	0,8

Celková spotřeba všech zařízení: 43,1 l/s

$K = 0,7$

$DU = 43,1 \text{ l/s}$

$$Q_{\text{tot}} = K \times \sqrt{DU} = 4,60 \text{ l/s}$$

Hydraulická kapacita svodného potrubí DN 150 se sklonem 2 % - $Q_{\text{max}}=16,8 \text{ l/s}$

Hospodaření s dešťovou vodou:

Dešťové vody budou svedeny ze střechy a terasy do akumulární nádrže a bude využívána ke splachování WC, úklidu a závlahu zelené fasády. V případě naplnění akumulární nádrže bude voda vsakována pomocí zasakovacího průlehu na pozemku investora. Odvodnění stávajících zpevněných ploch se nemění.

Nakládání s odpady:

Komunální odpad bude ukládán do plastových kontejnerů, které budou umístěny pod přístřeškem na hranici pozemku. Budou zde kontejner na tříděný odpad (plast), popelnice na tříděný odpad (papír, sklo) a jeden kontejner na směsný komunální odpad. Odpad bude pravidelně vyvážen.

Třída energetické náročnosti:

Dle vyhlášky 264/2020 Sb. je objekt zařazen do klasifikační třídy energetické náročnosti budovy A – mimořádně úsporná. PENB viz složka č. 6 - příloha Průkaz energetické náročnosti budovy

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Předpokládané zahájení stavby: dd.mm.rrrr

Předpokládané ukončení stavby: dd.mm.rrrr

Popis postupu výstavby: stavba bude provedena v jedné etapě

j) orientační náklady stavby

Orientační cena stavby je 31,5 mil. Kč

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového členění

Územní plán nepředepisuje žádné regulace. Stavba mateřské školy je v souladu s územním plánem dotčené obce. Pozemek se nachází v centru obce, kde jsou stanoveny dle ÚPD zvláštní podmínky pro způsob využití. Tyto doplňující podmínky jsou splněny.

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

Navrhovaná mateřská škola je řešena jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními. Půdorysný tvar objektu tvoří průnik dvou obdélníků do tvaru kříže. Hlavní vstup je z východní strany budovy. Další vstupy do budovy (technická místnost a vedlejší

schodiště) jsou ze západní strany objektu. Na severozápadní straně objektu se ve 2.NP nachází terasa. Střecha je navržena jako plochá jednoplášťová.

Svislý nosný systém je řešen z vápenopískových bloků a vodorovný nosný systém je tvořen předpjatými stropními panely SPIROLL.

Objekt bude založen na monolitických betonových základových pásech a doplněn o bloky ze ztraceného bednění.

Budova bude zateplená čedičovou vlnou, povrch fasády tvořen tenkovrstvou silikátovou omítkou bílé barvy, popřípadě dekoračním živico-cementovým panelem v imitaci dřeva v barvě zlatý dub. Povrchová úprava soklu bude z přírodního kamenného obkladu. Vstupní dveře do objektu budou hliníkové, výplně okenních otvorů dřevěné s izolačním trojsklem v barvě ořech.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Mateřská škola je navržena jako objekt pro výchovu a vzdělávání dětí předškolního věku. V objektu se nachází dvě samostatné třídy pro 20 dětí s celkovou kapacitou 40 dětí a 7 zaměstnanci. Hlavní vstup je umístěn z východní strany. Ten je navržen jako bezbariérový, včetně všech hlavní komunikací mateřské školy. Výtah a schodiště slouží jako vertikální komunikace mateřské školy.

V 1.NP se nachází první samostatná třída se zázemím (šatna, WC pro děti, izolace se samostatným WC, sklad přistýlek a přípravná jídel), zázemí pro zaměstnance se šatnou, WC a sprchou, úklidová místnost, technické zázemí, WC pro dospělé a venkovní sklad. Třída je orientována převážně na jihozápadní stranu.

Ve 2.NP se nachází druhá samostatná třída se zázemím (šatna, WC pro děti, izolace se samostatným WC, sklad přistýlek a přípravná jídel), spisovna, ředitelna a terasa. Druhá třída je také orientována převážně na jihozápadní stranu.

Svislý nosný systém je řešen vápenopískovými bloky a vodorovný nosný systém je tvořen předpjatými stropními panely SPIROLL. Obvodové zdivo je zatepleno čedičovou vlnou a soklová část z XPS Isover.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Navržená mateřská škola splňuje vyhlášku Ministerstva pro místní rozvoj č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

V souladu s touto vyhláškou jsou hlavní komunikace a hlavní vstup do objektu bezbariérové. Vertikální komunikace je zajištěna výtahem, který splňuje minimální rozměry výtahové kabiny pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Veškeré dveře do společných prostor odpovídají minimální šířce 900 mm.

Na parkovací ploše ze severovýchodní části objektu bude vyhrazeno jedno parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace označené symbolem vozíčkáře a příslušnou dopravní značkou.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Mateřská škola je v souladu s platnými předpisy. Je navržena a bude provedena tak, aby při jejím užívání nebo provozu nedocházelo ke vzniku nehod či poškození.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Navrhovaná mateřská škola je řešena jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními, která bude založena na monolitických betonových základových pásech doplněna o bloky ze ztraceného bednění. Obvodové stěny jsou z vápenopískových bloků tl. 240 mm, vnitřní nosné zdivo bude provedeno z vápenopískových bloků tl. 240 mm, vodorovný nosný systém je tvořen předpjatými panely SPIROLL tl. 250 mm. Střecha je navržena jako nepochozí plochá jednoplášťová. Odvodnění střechy je řešeno vnitřními vpustěmi. Obvodové zdivo je zatepleno čedičovou vlnou tl. 260 mm a bude tvořit kontaktní zateplovací systém ETICS. V soklové části je navržen XPS Isover. Výpis veškerých skladeb viz příloha D.1.10 – Skladby konstrukcí.

b) konstrukční a materiálové řešení

Konstrukční systém

Konstrukční systém objektu je řešen jako stěnový ve směru podélném. Předpjaté stropní panely SPIROLL jsou navrženy ve směru kratšího rozpětí.

Zemní práce

Před započítím veškerých prací bude z pozemku sejmuta ornice v mocnosti 150 mm a uložena v části stavebním pozemku, která k tomuto bude určena. Následuje hloubení rýh a jam dle projektové dokumentace. Vytěžená zemina z ostatních výkopových prací bude také uložena na stavebním pozemku, popřípadě odvezena na skládku. Svahování

výkopů bude provedeno v poměru 1:1. Zeminy skladované na stavebním pozemku budou následně využity na finální terénní úpravy v okolí mateřské školy.

Základové konstrukce

Základové půdy v místě staveniště objektu se předpokládají zeminy s únosností v základové spáře 175 kPa (odečteno z geologických map). Rozměry základů jsou navrženy dle předběžného výpočtu, který je doložen ve složce č.1 Přípravné a studijní práce – výpočtová část.

Objekt je založen na monolitických základových pásech z prostého betonu třídy C20/25, které budou zhotoveny pod všemi nosnými stěnami. V místě výtahové šachty a hlavního schodiště bude provedena základová železobetonová deska z betonu třídy C25/30 a oceli B500B, výztuž bude provedena dle statického výpočtu.

Podkladní betonová deska bude provedena z betonu třídy C20/25 o tl. 150 mm, vyztužená kari sítí 150x150x8 mm. Základová spára se vždy musí nacházet v nezámrné hloubce. V místě základů bude uložen zemní pásek FeZn o rozměru 30x4 mm.

Izolace proti vodě

Hydroizolace je navržena dvojicí asfaltových modifikovaných SBS pásů. Spodní asfaltový pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny tl. 4 mm bude bodově nataven k podkladu, který je natřen asfaltovou penetrační emulzí. Vrchní asfaltový pás s nosnou vložkou z polyesterové rohože tl. 4 mm bude plošně nataven ke spodnímu asfaltovému pásu. Hydroizolace bude vytažena 400 mm nad upravený terén.

Svislé konstrukce

Nosné obvodové zdivo je navrženo z vápenopískových bloků tl. 240 mm vyzděny za zdící maltu M 10. Stěny budou zatepleny čedičovou vlnou – ISOVER TF Profi tl. 260 mm a bude tvořit kontaktní zateplovací systém ETICS.

Vnitřní nosné zdivo bude vyzděno z vápenopískových bloků tl. 240 mm na zdící maltu M 10 a také z akustických vápenopískových bloků tl. 240 mm, které budou vyzděny na zdící maltu M 10.

Příčky jsou navrženy ze sádkartonových desek.

Výtahová šachta je vyzděná z vápenopískových bloků tl. 240 mm na zdící maltu M10.

Vodorovná konstrukce

Stropní konstrukce je tvořena předpjatými stropními panely SPIROLL o tl. 250 mm. Stropní konstrukce nad technickou místností je provedena z předpjatých stropních panelů SPIROLL o tl. 210 mm.

Ztužující věnce budou monolitické železobetonové z betonu třídy C25/30 a oceli B500B. U vnitřních nosných zdí je věnec z důvodu uložení panelů proveden pouze pod úrovní stropní konstrukce, z tohoto důvodu je ztužující věnec u obvodových zdí proveden v úrovni stropní konstrukce i pod ní.

Překlady v nosných stěnách jsou navrženy z vápenopískových překladů. Druhy a délky překladů dle projektové dokumentace. U velkých okenních výplní jsou provedeny jako monolitické železobetonové z betonu třídy C25/30 a oceli B500B, výztuž bude provedena dle statického návrhu.

Schodiště

Hlavní i vedlejší schodiště je navrženo jako monolitické, dvouramenné, levotočivé. Schodiště bylo navrženo dle výpočtu, který je doložen ve složce č.1 Přípravné a studijní práce – výpočtová část.

Budou provedeny ze železobetonu, beton C25/30 a ocel B500B. Schodišťová ramena budou uložena na mezipodestu, která bude uložena na nosné zdivo pomocí boxů HALFEN HBB-O. Tlumení hluku a vibrací ze schodišťových ramen na podestu bude řešeno pomocí prvku HALFEN HTT. Po obvodu schodišť budou ve spárách uloženy spárové desky HALFEN HTPL-100.

Šířka schodišťových ramen je 1300 mm, šířka mezipodesty u hlavního schodiště je 1360 mm a u vedlejšího 1300 mm.

V zrcadle hlavního schodiště je vyžděná výtahová šachta z vápenopískových bloků tl. 240 mm, ukládány na zdícím maltu M10. Výtah splňuje minimální rozměry výtahové kabiny pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Střešní konstrukce

Terasa ve 2.NP

Ve 2.NP se na severozápadní straně objektu nachází terasa, která je rozdělena na 2 části – keramická dlažba a intenzivní vegetace. Nosnou konstrukci tvoří předpjatý stropní panel SPIROLL o tl. 210 mm.

U keramické dlažby je navržena parozábrana, která je tvořena dvojicí asfaltových modifikovaných SBS pásů. Spodní asfaltový pás bude bodově nataven k podkladu, který je natřen asfaltovou penetrační emulzí. Vrchní asfaltový pás s bude plošně nataven ke spodnímu asfaltovému pásu. Spádovou vrstvu budou tvořit klíny z pěnového polystyrénu EPS 150, na kterých bude uložena tepelná izolace z tuhé pěny PIR. Hydroizolační vrstva je řešená folií z TPO. Nášlapná vrstva je navržena z keramické dlažby, která je uložena na plastových rektifikačních terčích s nastavitelnou výškou, tyto terče jsou podloženy přířezy z hydroizolační folie.

U vegetace bude spádová vrstva tvořena cementovou mazaninou, na ní bude bodově nataven asfaltový modifikovaný SBS pás, který bude tvořit parozábranu a pojistnou hydroizolaci. Na parozábraně bude umístěna drenážní vrstva, na kterou bude položena tepelná izolace z XPS. Hydroizolační vrstva bude tvořena dvojicí asfaltových modifikovaných SBS pásů. Spodní pás bude k podkladu nalepen. Vrchní asfaltový pás bude plošně nataven ke spodnímu asfaltovému pásu. Na hydroizolaci bude položena HDPE nepová folie, která má funkci drenážní, filtrační a hydroakumulační. Poslední vrstvu tvoří 200 mm substrátu pro intenzivní vegetaci.

Jednoplášťová střecha

Střešní konstrukce se nachází nad 2. NP, je navržena jako jednoplášťová, nepochozí. Nosnou konstrukci tvoří předpjaté stropní panely SPIROLL o tl. 250 mm. Na této konstrukci je navržena parotěsná vrstva. Ta je tvořena SBS modifikovaným asfaltovým pásem, který je bodově nataven k podkladu. Podklad je natřen asfaltovou penetrační emulzí. Spádovou vrstvu tvoří pěnový polystyrén EPS 100. Tepelně izolační vrstva je navržena z EPS 150. Hydroizolační vrstva je řešená z folie TPO. Ke stabilizaci a ochraně souvrství bude na povrchu vysypáno říční kamenivo. Sklon střechy je 3 %. Střecha je po obvodě lemována atikou, odvodnění je zajištěno vnitřními vpustěmi.

Výplně otvorů

Okna jsou navržena jako dřevěná, zasklená izolačním trojsklem. Vstupní dveře do objektu jsou řešeny jako hliníkové, zaskleny tvrzeným bezpečnostním sklem.

Podlahy

Konstrukce podlah je řešená jako těžká plovoucí. Tepelná vrstva podlahy na terénu je navržena z pěnového polystyrénu EPS 150 tl. 130 mm spolu s akustickou vrstvou z čedičové vlny ISOVER T-N tl. 40 mm. Akustická vrstva podlahy na stropní konstrukci

je tvořená z čedičové vlny ISOVER T-N tl. 50 mm. Roznášecí vrstva je provedená z betonové mazaniny tl. 50 mm, která bude doplněna o teplovodní podlahové vytápění. Druhy nášlapných vrstev se liší dle účelu místnosti viz projektová dokumentace. Všechny druhy podlah jsou od svislých nosných konstrukcí odděleny dilatačním páskem z čedičové vlny ISOVER N/PP tl. 15 mm.

Povrchové úpravy

Vnitřní povrchové úpravy

Vnitřní povrchová úprava stěn je navržena z podkladní vrstvy, kterou tvoří cementový podhoz, z jádrové vápenocementové omítky, která bude opatřena štukovou omítkou na vápenné bázi. V úklidové místnosti, přípravných jídlá a na WC je proveden keramický obklad.

Vnější povrchové úpravy

Vnější povrchová úprava bude provedena v rámci ETICS. Na tepelně izolační vrstvu tvořenou z čedičové vlny, bude nanášeno zubovou stěrkou jednosložková lepicí a stěrková hmota vyztužená sklovláknitou tkaninou. Dále bude nanášena penetrační vrstva a poté tenkovrstvá probarvená silikátová omítky.

Podhledy

V celém objektu, kromě místností 120 a 121 jsou instalovány SDK podhledy, z důvodu vedení rozvodů TZB. Nosná konstrukce podhledu bude tvořena ocelovými profily, které budou zavěšeny na nosné konstrukci. Opláštění podhledu bude ze sádkartonových desek RF tl. 12,5 mm, které jsou kotveny k nosné konstrukci podhledu.

Oplocení

Pozemek bude oplocen. Oplocení bude provedeno z poplastovaného pletiva se zapleteným drátem, které bude upevněno na napínacím drátu. Drát bude upevněn k nosným sloupkům. Výška oplocení je 1800 mm.

Zpevněné plochy

Parkoviště pro zaměstnance a návštěvníky je navrženo z betonové vegetační dlažby tl. 80 mm. Vjezd a pruh pro cyklisty na pozemek je řešen asfaltovým povrchem. Chodníky jsou navrženy ze zámkové betonové dlažby tl. 80 mm. Okolo objektu je proveden okapový chodník z praného říčního kameniva frakce 16/32 šířky 500 mm.

c) mechanická odolnost a stabilita

Veškeré stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby odolaly zatížení, kterým je budova vystavena během výstavby a užívání. Mechanická odolnost a statická únosnost je garantována výrobcem.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické zařízení

Objekt bude napojen na stávající inženýrské sítě pomocí nově zbudovaných přípojných bodů. Bude zřízena přípojka vodovodu, splaškové kanalizace a přípojka elektrické energie. Nově zbudované inženýrské sítě budou dovedeny do technické místnosti objektu. Viz výkres C.2 – Koordinační situační výkres. Vytápění bude řešeno pomocí dvou teplených čerpadel země-voda.

b) výčet technických a technologických zařízení

Splaškové vody budou odvedeny od jednotlivých zařizovacích předmětů pomocí odpadního potrubí z PP HT a poté do splaškové kanalizace. Dešťové vody budou odvedeny ze střechy a terasy do akumulární nádrže, kde poté budou zpětně využívány na splachování WC, úklid a zvlahu zelené fasády.

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TV jsou navržena dvě tepelná čerpadla země-voda např. Vissmann Vitocal 300-G, typ BW 301.A21 s tepelným výkonem 21,2 kW a BW 301.A45 s tepelným výkonem 42,8 kW. Tepelné čerpadlo s menším výkonem bude v letních měsících sloužit jako zdroj chladu. Návrh teplených čerpadel je doložen v příloze D.1.4.4.01 – Návrh zdroje tepla. Tepelná čerpadla se nachází v technické místnosti. Distribuce tepla je řešena pomocí podlahového vytápění. Chlazení budovy je zajištěno vzduchotechnickou jednotkou. V místnostech č. 107, 207, 213 a 216 budou umístěny faincoily viz výkresy č. D.1.4.5.02 a D.1.4.5.03.

Rozvody TUV, cirkulace a studené vody budou provedeny z plastového potrubí PPR. Ohřev TUV bude zajištěn větším tepelným čerpadlem. Objekt bude vybaven běžnými zařizovacími předměty (sprchový kout, umyvadlo, umývatko, závěsné WC a výlevka).

Větrání celé mateřské školy zajišťuje VZT jednotka Duplex Multi-V 5000 s účinností až 85 %. Návrh této jednotky včetně vyústek viz příloha č. D.1.4.3.01 – Nucené větrání. Rozvod VZT potrubí je schematicky zakreslen ve výkresech č. D.1.4.3.02 a D.1.4.3.03.

Na střeše objektu je navrženo dle přílohy č. D.1.4.6.01 celkem 46 fotovoltaických panelů. Umístění panelů viz výkres č. D.1.4.6.02.

Celkový koncept technických a technologických zařízení viz Globální schéma energetických zdrojů.

B.2.8 Základy požárně bezpečnostního řešení

Je řešena a doložena v samostatné části viz PD – D.1.3 – Požárně bezpečnostní řešení.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Všechny navrhované konstrukce byly posouzeny podle ČSN 73 0540-2:10.2011+ Z1:4.2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky a splňují požadované součinitele prostupu tepla konstrukcí.

Výpočty a další informace viz samostatná příloha PD Stavební fyzika.

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

Větrání

Větrání celé mateřské školy zajišťuje VZT jednotka Duplex Multi-V 5000 s účinností až 85 %.

Vytápění

Objekt bude vytápěn pomocí dvou tepelných čerpadel země-voda. Pro distribuci tepla je navrženo podlahové vytápění.

Osvětlení

Třídy a ředitelna splňují požadavky z hlediska proslunění (insolace) dle vyhlášky č. 268/2009 a také z hlediska denního osvětlení dle ČSN EN 17037:2019, ČSN 730580-1, Změna Z3 :2019 a ČSN 730580-3, Změna Z3:2019. Výpočty a další informace viz samostatná příloha PD Stavební fyzika.

Zásobování vodou

Zásobování pitnou vodou je řešeno napojení na stávající veřejný vodovod. Vodovodní přípojka je ukončena vodoměrnou sestavou.

Odpady

Komunální odpad bude ukládán do plastových kontejnerů, které budou umístěny pod přístřeškem na hranici pozemku. Odpad bude pravidelně vyvážen.

Odpadní vody

Splaškové vody budou odvedeny do jednotné kanalizace potrubím z PVC KG DN 150. Svodné potrubí bude opatřeno vstupní šachtou Ø 1000 mm. Dešťové vody budou odvedeny ze střechy a terasy do akumulární nádrže poté budou zpětně využívány pro splachování WC, úklidu a k závlaze zelené fasády.

Stavba nebude negativně ovlivňovat okolí (vibrace, hluk, prach) ani životní prostředí.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Objekt se nachází na pozemku, kde je převažující radonový index I (nízký). Objekt je chráněn dvojitou asfaltových modifikovaných SBS pásů a doplněna o větrací systém podloží.

b) ochrana před bludnými proudy

Ochrana před bludnými proudy není řešena.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Ochrana před technickou seizmicitou není řešena

d) ochrana před hlukem

Okolí stavby není nadměrně zatíženo hlukem. Nachází se zde pouze místní komunikace, která je málo frekventovaná.

e) protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavové oblasti, proto protipovodňová opatření není řešena.

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

Poddolování ani výskyt metanu není v dotčené lokalitě evidován. Nevyskytují se zde ani jiné účinky, před kterými by měla být stavba chráněna.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Objekt bude napojen na stávající inženýrské sítě pomocí nově zbudovaných přípojných bodů. Bude zřízena přípojka vodovodu, splaškové kanalizace a přípojka

elektrické energie. Nově zbudované inženýrské sítě budou dovedeny do technické místnosti. Poloha přípojných bodů je zakreslena v části projektové dokumentace: C – Situační výkresy.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Kanalizace

Splašková voda bude odvedena do veřejné jednotné kanalizace. Přípojka bude provedena z PVC KG DN 150. Potrubí bude vedeno pod terénem v nezámrazné hloubce v minimálním spádu 2 %. Délka přípojky splaškové kanalizace je 10,5 m.

Dešťová voda bude svedena z ploché střechy dvojicí vnitřních vpustí DN 100. Dešťová voda z terasy bude také svedena dvojicí vnitřních vpustí DN 70. Všechny tyto vody budou odvedeny potrubím PVC KG DN 150 a napojeny na akumulární nádrž, kde bude zpětně využívána.

Vodovod

Vodovodní přípojka bude provedena z potrubí HDPE 100 SDR 11 – 50x4,6. Bude vedena pod terénem v nezámrazné hloubce. Na vodovodní přípojce bude umístěna vodoměrná šachta ve vzdálenosti 12,7 m od hranice pozemku. Délka vodovodní přípojky je 8,5 m.

Elektrická energie

Přípojka elektrického vedení NN je provedena z jihozápadní strany objektu, elektroměr s pojistnou skříní je umístěn v objektu. Délka elektrické přípojky je 27 m.

B.4 Dopravní řešení

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

Pozemek stavby je přístupný z přilehlé komunikace (2394/1) z východní strany pozemku o šířce 7 m a také z jižní strany o šířce 4 m. Zásobování a vjezd na pozemek je řešen z jižní strany, kde se také nachází parkovací plocha pro zaměstnance. Parkovací plocha pro rodiče a návštěvníky bude vybudována v severovýchodní části pozemku na zpevněné ploše – 6 x parkovací stání a 1 x parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Vjezd na parkovací plochy bude zřízen formou snížených obrubníků přilehlého chodníku. Komunikace pro pěší bude napojena na stávající chodník. Objekt splňuje požadavky bezbariérového přístupu.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Pozemek stavby je přístupný z přilehlé komunikace (2394/1) z východní strany pozemku. Vjezd na parkovací plochy bude zřízen formou snížených obrubníků přilehlého chodníku.

c) doprava v klidu

Parkovací plocha pro zaměstnance se nachází na jižní části pozemku, kde bude vybudovány 3 parkovací stání. Parkovací plocha pro rodiče a návštěvníky bude vybudována v severovýchodní části pozemku na zpevněné ploše – 6 x parkovací stání a 1 x parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.

d) pěší a cyklistické stezky

Hranice pozemku ze východní strany je lemována chodníkem. Komunikace pro pěší bude napojena na stávající chodník. V blízkosti objektu se nenachází cyklistické stezky.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Terénní úpravy jsou v navrhovaném území navrženy minimální. Finálními úpravami terénu se rozumí jemné terénní úpravy spojené s přípravou substrátu před samotnou realizací sadových úprav.

b) použité vegetační prvky

Projekt neřeší použité vegetační prvky.

c) biotechnická opatření

V případě naplnění akumulární nádrže bude nadbytečná voda odvedena do zasakovacího průlehu, který se nachází na pozemku investora.

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

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

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Součástí navrženého záměru nejsou zdroje znečištění ovzduší, vody ani půdy. Objekt svým provozem nezpůsobuje hluk ani prašnost. Zhoršení může způsobit hluk a prašnost při provádění některých stavebních činností, musí být dodrženy podmínky dle nařízení vlády 272/2011 Sb.- Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Odpady, které vzniknou během výstavby budou likvidovány dle zákona č. 541/2020 Sb. – Zákon o odpadech. Nakládání s odpady se řídí dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. (katalog odpadů).

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

Na stavebním pozemku se nenachází žádné památkové stromy. Stavba nenaruší ekologické funkce a vazby v krajině.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Objekt nebude mít žádný vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

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

Stavba dle zákona č. 100/2001 Sb. - zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, nepodléhá posouzení EIA.

e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěru o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Záměr nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

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

Součástí navrženého záměru nejsou ochranná a bezpečnostní pásma, vyjma pásem inženýrských sítí (vodovod – 1,5 m, přípojka vodovodu – 1,5m, kanalizace – 1,5m a elektrického vedení NN – 1 m.) a pásem vyplývajících z požárně bezpečnostního řešení.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Na stavbu nejsou z hlediska ochrany obyvatelstva kladeny žádné nároky.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících medií a hmot jejich zajištění

Inženýrské sítě neleží na pozemku staveniště. Přípojky se zbudují nové před započtím stavby. Staveniště bude vybaveno přípojkou elektrické energie a vodovodu. Voda bude napojena na nově vybudovanou část přípojky pomocí staveništních rozvodů. Elektrická energie bude zajištěna napojením přípojky NN na staveništní rozvaděč.

Stavební materiál bude umístěn na pozemku na skládce nebo v uzamykatelném skladu. Materiál bude dodáván postupně, tak aby byly minimalizovány potřeby skladovacích ploch.

b) odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude řešeno vsakováním do nezpevněného terénu, popřípadě pomocí vsakovacích jámek.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek stavby je přístupný z přilehlé komunikace (2394/1) z východní strany pozemku o šířce 7 m a také z jižní strany o šířce 4 m. Bude zřízená zpevněná staveništní příjezdová cesta, která bude napojena na místní komunikaci. Tato cesta se bude nacházet na plánované příjezdové cestě k mateřské škole. Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny. Případně musí být prováděno čištění komunikací. Šířka stavební komunikace bude 3,5 m.

Přípojky se zbudují nové před započítím stavby. Staveniště bude vybaveno přípojkou elektrické energie a vodovodu.

d) vliv provádění stavby na okolí stavby a pozemky

Stavba bude prováděna tak, aby byl minimalizován vliv na okolí stavby a pozemky, zejména z hlediska prašnosti, hluku a vibrací. Při stavbě objektu musí být splněny podmínky dle 272/2011 Sb.- Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Při výjezdu vozidel ze staveniště, musí být očištěny. Případně musí být prováděno čištění komunikací.

Veškeré aktivity při provádění stavby budou probíhat na stavebním pozemku.

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

Staveniště bude oploceno souvislým oplocením v minimální výšce 1.8 m, pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Bude zřízena uzamykatelná brána v místě vjezdu na staveniště.

V rámci stavby není kladen požadavek na asanaci. Na pozemku nedojde ke kácení dřevin. Dojde pouze k odstranění stávajícího vydlážděného povrchu a dvou lamp obecního mobiliáře včetně základů.

f) maximální dočasné a trvalé zábery pro staveniště

Staveniště bude umístěno na stavebním pozemku. Nebude zapotřebí řešit maximální trvalé zábery. Dočasné zábery vzniknou během budování přípojky kanalizace, tato přípojka bude provedena před započítím stavby.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Z důvodu rovinnosti pozemku není zapotřebí řešit bezbariérové obchozí trasy. Výškový rozdíl mezi pojezdovými plochami maximálně 20 mm.

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

Odpady, které vzniknou během výstavby budou likvidovány dle zákona č. 541/2020 Sb. – Zákon o odpadech. Nakládání s odpady se řídí dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. (katalog odpadů). Odpady budou tříděny a shromažďovány na vymezené ploše staveniště a budou postupně odváženy na místa jim určená (sklárky, spalovny, ...).

Kategorie odpadů dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. – Katalog odpadů

Při výstavbě vznikne přibližně 15,2 t odpadu.

Tabulka 1 - Nakládání s odpady

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace
170101	Beton	Recyklace
170102	Cihly	Recyklace
170201	Dřevo	Recyklace
170202	Sklo	Recyklace
170203	Plasty	Recyklace
170302	Asfaltové směsi	Odvoz na sklárku
170405	Železo a ocel	Recyklace
170504	Zemina a kamení	Odvoz na sklárku
170604	Izolační materiály	Odvoz na sklárku
170904	Směsné stavební a demoliční odpady	Odvoz na sklárku
200101	Papír a lepenka	Recyklace
200301	Směsný komunální odpad	Odvoz na sklárku
170204	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky	Odvoz na sklárku
080409	Odpadní lepidla a těsnicí materiály obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	Odvoz na sklárku

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

Před započítáním veškerých prací bude z pozemku sejmuta ornice v mocnosti 150 mm a uložena v části stavebním pozemku k tomu určené. Následuje hloubení rýh a jam dle

projektové dokumentace. Předpokládaný objem odebrané zeminy je 400 m³. Vytěžená zemina z ostatních výkopových prací bude také uložena na stavebním pozemku, popřípadě odvezena na skládku. Svahování výkopů bude provedeno v poměru 1:1. Zeminy skladované na stavebním pozemku budou následně využity na finální terénní úpravy v okolí mateřské školy.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Během výstavby mateřské školy dojde k dočasnému zhoršení životního prostředí. Jedná se především o prašnost, hlučnost a znečištění komunikací. Používaná mechanizace, musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem, na stavbě musí být dodržovány časové limity pro provádění hlučných prací.

Nakládání s odpady bude v souladu zákonu č. 541/2020 Sb. – Zákon o odpadech. Nakládání a zejména likvidace odpadů bude zajištěna dodavatelem stavby nebo stavebníkem, způsob likvidace bude doložen při kolaudaci stavby.

Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny. Případně musí být prováděno čištění komunikací.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Všecké stavební práce budou v souladu se zákonem č. 309/2006 Sb., zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Dále poté budou splňovat nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a také nařízení vlády č. 362/2005 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Zhotovitel je povinen obeznámit všechny pracovníky s technologickým procesem práce a zaznamenat do evidence, že byli pracovníci proškoleni. Vybavit všechny pracovníky ochrannými pomůckami. Pracovníci jsou povinni dodržovat základní požadavky BOZP.

Staveniště bude oploceno souvislým oplocením v minimální výšce 1.8 m, pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Bude zřízena uzamykatelná brána v místě vjezdu na staveniště.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nebudou dotčeny jiné stavby, proto nevzniká požadavek na úpravu pro bezbariérové užívání.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Na veřejné komunikace nedojde vlivem staveništní dopravy k omezení provozu. V místě vjezdu a výjezdu na staveniště bude osazeno dopravní značení upozorňující na výjezd vozidel ze staveniště a dojde k omezení rychlosti v místě výjezdu.

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

Speciální podmínky nejsou pro provádění stavby stanoveny.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Výstavba bude probíhat v jedné etapě. Zahájení stavebních prací je předpokládán přibližně dd.mm.rrrr. Předpokládané dokončení dd.mm.rrrr.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Splaškové vody budou odvedeny do splaškové kanalizace. Dešťové vody budou odvedeny ze střechy a terasy do akumulární nádrže, kde poté budou zpětně využívány na splachování WC, úklid a závlahu zelené fasády. V případě naplnění akumulární nádrže bude voda vsakována pomocí zasakovacího průlehu na pozemku investora.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA

KINDERGARTEN

D.1 – DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU – TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. IVANA KŘENKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. KAREL STRUHALA, PH.D.

BRNO 2023

D.1 Dokumentace stavebního objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o stavbu mateřské školy, určenou pro výchovu a vzdělávání dětí předškolního věku, která je řešena jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními podlažími. V objektu se nachází dvě samostatné třídy pro 20 dětí s celkovou kapacitou 40 dětí a 7 zaměstnanci.

Objekt je rozdělen do 3 funkčních částí – první dvě části tvoří jednotlivé třídy se zázemím pro děti (šatna, WC, sklad přistýlek a izolační místnost včetně WC) třetí část je tvořena zázemím pro zaměstnance, přípravnou jídel, komunikačními prostory a technickým zázemím.

Velikost první části

Třída 1	Podlahová plocha 116,25 m ²
Šatna děti	Podlahová plocha 18,85 m ²
WC děti, zaměstnanci	Podlahová plocha 16,5 m ²
Izolace děti a WC	Podlahová plocha 16,32 m ²
Sklad přistýlek	Podlahová plocha 8,38 m ²

Velikost druhé části

Třída 2	Podlahová plocha 116,25 m ²
Šatna děti	Podlahová plocha 18,85 m ²
WC děti, zaměstnanci	Podlahová plocha 16,5 m ²
Izolace děti a WC	Podlahová plocha 16,32 m ²
Sklad přistýlek	Podlahová plocha 8,38 m ²

Velikost třetí části

Chodby a schodiště	Podlahová plocha 125,16 m ²
Zázemí zaměstnanci a ředitelna	Podlahová plocha 44,21 m ²
Přípravný jídel a sklady	Podlahová plocha 59,43 m ²
Technické zázemí	Podlahová plocha 47,45 m ²

Počet parkovacích stání – 3 pro zaměstnance

7 pro návštěvy, z toho 1 pro osoby se sníženou schopností
pohybu a orientace

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

Architektonické, výtvarné a materiálové řešení

Navrhovaná mateřská škola je řešena jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními. Půdorysný tvar objektu tvoří průnik dvou obdélníků do tvaru kříže. Hlavní vstup je z východní strany budovy. Ten je navržen jako bezbariérový, včetně všech hlavní komunikací mateřské školy. Výtah a schodiště slouží jako vertikální komunikace mateřské školy. Další vstupy do budovy (technická místnost a vedlejší schodiště) jsou ze západní strany objektu. Na severozápadní straně objektu se ve 2.NP nachází terasa. Střecha je navržena jako plochá jednoplášťová.

Budova bude zateplená čedičovou vlnou, povrch fasády tvořen tenkovrstvou silikátovou omítkou bílé barvy, popřípadě dekoračním živico-cementovým panelem v imitaci dřeva v barvě zlatý dub. Povrchová úprava soklu bude z přírodního kamenného obkladu. Vstupní dveře do objektu budou hliníkové, výplně okenních otvorů dřevěné s izolačním trojsklem v barvě ořech.

Nášlapná vrstva komunikačních prostor, hygienických zázemí, přípravny jídel a šaten pro děti je tvořena keramickou dlažbou barvy béžovohnědé. V technické místnosti a ve strojovně vzduchotechniky je nášlapná vrstva řešena epoxidovým nátěrem. Z důvodu poklesu dotykové teploty podlahy jsou ve třídách a v izolaci pro děti navrženy koberce. V ředitelně a v šatně pro zaměstnance tvoří nášlapnou vrstvu laminátová podlaha světle hnědé barvy.

Zárubně v celém objektu jsou řešeny jako dřevěné obložkové kromě strojovny vzduchotechniky, kde jsou ocelové. Veškeré interiérové dveře jsou dřevěné s výplní odlehčené DTD desky. Vstupní dveře jsou řešeny jako hliníkové zaskleny tvrzeným bezpečnostním sklem. Povrch nosných stěn je ze štukové omítky.

Dispoziční a provozní řešení

V objektu se nachází dvě samostatné třídy pro 20 dětí s celkovou kapacitou 40 dětí a 7 zaměstnanci. Hlavní vstup je umístěn z východní strany. Ten je navržen jako bezbariérový, včetně všech hlavní komunikací mateřské školy. Výtah a schodiště slouží jako vertikální komunikace mateřské školy.

V 1.NP se nachází první samostatná třída se zázemím jako je šatna, WC pro děti, izolace se samostatným WC, sklad přistýlek a přípravna jídel. Dále se zde nachází zázemí

pro zaměstnance, které je tvořeno šatnou, WC a sprchou. Na tomto podlaží je dále umístěna úklidová místnost, technické zázemí, WC pro dospělé a venkovní sklad. Třída je orientována převážně na jihozápadní stranu.

Ve 2.NP se nachází druhá samostatná třída se stejným zázemím jako v 1.NP. Dále se zde nachází spisovna, ředitelna a terasa. Druhá třída je také orientována převážně na jihozápadní stranu.

Bezbariérové užívání stavby

Navržený mateřská škola splňuje vyhlášku Ministerstva pro místní rozvoj č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

V souladu s touto vyhláškou jsou hlavní komunikace a hlavní vstup do objektu bezbariérové. Vertikální komunikace je zajištěna výtahem, který splňuje minimální rozměry výtahové kabiny pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Veškeré dveře do společných prostor odpovídají minimální šířce 900 mm.

Na parkovací ploše ze severovýchodní části objektu bude vyhrazeno jedno parkovací stání pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace označené symbolem vozíčkáře a příslušnou dopravní značkou.

c) Stavebně technické řešení

Navrhovaná mateřská škola je řešena jako samostatně stojící objekt se dvěma nadzemními podlažími, která bude založena na monolitických betonových základových pásech doplněna o bloky ze ztraceného bednění. Obvodové stěny jsou z vápenopískových bloků tl. 240 mm, vnitřní nosné zdivo bude provedeno z vápenopískových bloků tl. 240 mm, vodorovný nosný systém je tvořen předpjatými panely SPIROLL tl. 250 mm. Střecha je navržena jako nepochozí plochá jednoplášťová. Odvodnění střechy je řešeno vnitřními vpustěmi. Obvodové zdivo je zatepleno čedičovou vlnou tl. 260 mm a bude tvořit kontaktní zateplovací systém ETICS. V soklové části je navržen XPS Isover.

d) Stavební fyzika

Stavební fyzika je řešena v samostatné příloze Stavební fyzika. Jsou zde posudky z tepelné techniky, denního osvětlení a akustiky.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Popis navrženého nosného systému stavby

Konstrukční systém objektu je řešen jako stěnový ve směru podélném z vápenopískových tvárníc tl. 240 mm. Stropní konstrukci tvoří předpjaté stropní panely SPIROLL, které jsou navrženy ve směru kratšího rozpětí.

Mateřská škola bude založena na monolitických základových pásech z prostého betonu třídy C20/25.

b) Popis navržených materiálů a konstrukčních prvků

Zemní práce

Před započítáním veškerých prací bude z pozemku sejmuta ornice v mocnosti 150 mm a uložena v části stavebním pozemku, která k tomuto bude určena. Následuje hloubení rýh a jam dle projektové dokumentace. Vytěžená zemina z ostatních výkopových prací bude také uložena na stavebním pozemku, popřípadě odvezena na skládku. Svahování výkopů bude provedeno v poměru 1:1. Zeminy skladované na stavebním pozemku budou následně využity na finální terénní úpravy v okolí mateřské školy.

Základové konstrukce

Základové půdy v místě staveniště objektu se předpokládají zeminy s únosností v základové spáře 175 kPa (odečteno z geologických map). Rozměry základů jsou navrženy dle předběžného výpočtu, který je doložen ve složce č.1 Přípravné a studijní práce – výpočtová část.

Objekt je založen na monolitických základových pásech z prostého betonu třídy C20/25, které budou zhotoveny pod všemi nosnými stěnami. V místě výtahové šachty a hlavního schodiště bude provedena základová železobetonová deska z betonu třídy C25/30 a oceli B500B, výztuž bude provedena dle statického výpočtu.

Podkladní betonová deska bude provedena z betonu třídy C20/25 o tl. 150 mm, vyztužená kari sítí 150x150x8 mm. Základová spára se vždy musí nacházet v nezámrné hloubce. V místě základů bude uložen zemnicí pásek FeZn o rozměru 30x4 mm.

Izolace proti vodě

Hydroizolace je navržena dvojicí asfaltových modifikovaných SBS pásů. Spodní asfaltový pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny tl. 4 mm bude bodově nataven k podkladu, který je natřen asfaltovou penetrační emulzí. Vrchní asfaltový pás s nosnou vložkou z polyesterové rohože tl. 4 mm bude plošně nataven ke spodnímu asfaltovému pásu. Hydroizolace bude vytažena 400 mm nad upravený terén.

Svislé konstrukce

Nosné obvodové zdivo je navrženo z vápenopískových bloků tl. 240 mm vyzděny za zdící maltu M 10. Stěny budou zatepleny čedičovou vlnou – ISOVER TF Profi tl. 260 mm a bude tvořit kontaktní zateplovací systém ETICS.

Vnitřní nosné zdivo bude vyzděno z vápenopískových bloků tl. 240 mm na zdící maltu M 10 a také z akustických vápenopískových bloků tl. 240 mm, které budou vyzděny na zdící maltu M 10.

Příčky jsou navrženy ze sádkartonových desek.

Výtahová šachta je vyzděná z vápenopískových bloků tl. 240 mm na zdící maltu M10.

Vodorovná konstrukce

Stropní konstrukce je tvořena předpjatými stropními panely SPIROLL o tl. 250 mm. Stropní konstrukce nad technickou místností je provedena z předpjatých stropních panelů SPIROLL o tl. 210 mm.

Ztužující věnce budou monolitické železobetonové z betonu třídy C25/30 a oceli B500B. U vnitřních nosných zdí je věnec z důvodu uložení panelů proveden pouze pod úrovní stropní konstrukce, z tohoto důvodu je ztužující věnec u obvodových zdí proveden v úrovni stropní konstrukce i pod ní.

Překlady v nosných stěnách jsou navrženy z vápenopískových překladů. Druhy a délky překladů dle projektové dokumentace. U velkých okenních výplní jsou provedeny jako monolitické železobetonové z betonu třídy C25/30 a oceli B500B, výztuž bude provedena dle statického návrhu.

Schodiště

Hlavní i vedlejší schodiště je navrženo jako monolitické, dvouramenné, levotočivé. Budou provedeny ze železobetonu, beton C25/30 a ocel B500B. Schodišťová ramena budou uložena na mezipodestu, která bude uložena na nosné zdivo pomocí boxů HALFEN HBB-O. Tlumení hluku a vibrací ze schodišťových ramen na podestu bude řešeno pomocí prvku HALFEN HTT. Po obvodu schodišť budou ve spárách uloženy spárové desky HALFEN HTPL-100.

Šířka schodišťových ramen je 1300 mm, šířka mezipodesty u hlavního schodiště je 1360 mm a u vedlejšího 1300 mm.

V zrcadle hlavního schodiště je vyzděná výtahová šachta z vápenopískových bloků tl. 240 mm, které jsou ukládány na zděcím maltu M10. Výtah splňuje minimální rozměry výtahové kabiny pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Střešní konstrukce

Terasa ve 2.NP

Ve 2.NP se na severozápadní straně objektu nachází terasa, která je rozdělena na 2 části – keramická dlažba a intenzivní vegetace. Nosnou konstrukci tvoří předpjatý stropní panel SPIROLL o tl. 210 mm.

U keramické dlažby je navržena parozábrana, která je tvořena dvojicí asfaltových modifikovaných SBS pásů. Spodní asfaltový pás bude bodově nataven k podkladu, který je natřen asfaltovou penetrační emulzí. Vrchní asfaltový pás s bude plošně nataven ke spodnímu asfaltovému pásu. Spádovou vrstvu budou tvořit klíny z pěnového polystyrénu EPS 150, na kterých bude uložena tepelná izolace z tuhé pěny PIR. Hydroizolační vrstva je řešená folií z TPO. Nášlapná vrstva je navržena z keramické dlažby, která je uložena na plastových rektifikačních terčích s nastavitelnou výškou, tyto terče jsou podloženy přířezy z hydroizolační folie.

U vegetace bude spádová vrstva tvořena cementovým potěrem, na ní bude bodově nataven asfaltový modifikovaný SBS pás, který bude tvořit parozábranu a pojistnou hydroizolaci. Na parozábraně bude umístěna drenážní vrstva, na kterou bude položena tepelná izolace z XPS. Hydroizolační vrstva bude tvořena dvojicí asfaltových modifikovaných SBS pásů. Spodní pás bude k podkladu nalepen. Vrchní asfaltový pás bude plošně nataven ke spodnímu asfaltovému pásu. Na hydroizolaci bude položena HDPE nopová folie, která má funkci drenážní, filtrační a hydroakumulační. Poslední vrstvu tvoří 200 mm substrátu pro intenzivní vegetaci.

Jednoplášťová střecha

Střešní konstrukce se nachází nad 2. NP, je navržena jako jednoplášťová, nepochozí. Nosnou konstrukci tvoří předpjaté stropní panely SPIROLL o tl. 250 mm. Na této konstrukci je navržena parotěsná vrstva. Ta je tvořena SBS modifikovaným asfaltovým pásem, který je bodově nataven k podkladu. Podklad je natřen asfaltovou penetrační emulzí. Spádovou vrstvu tvoří pěnový polystyrén EPS 100. Tepelně izolační vrstva je navržena z EPS 150. Hydroizolační vrstva je řešená z folie TPO. Ke stabilizaci a ochraně

souvrství bude na povrchu vysypáno říční kamenivo. Sklon střechy je 3 %. Střecha je po obvodě lemována atikou, odvodnění je zajištěno vnitřními vpustěmi.

Výplně otvorů

Okna jsou navržena jako dřevěná, zasklená izolačním trojsklem. Vstupní dveře do objektu jsou řešeny jako hliníkové, zaskleny tvrzeným bezpečnostním sklem.

Podlahy

Konstrukce podlah je řešena jako těžká plovoucí. Tepelná vrstva podlahy na terénu je navržena z pěnového polystyrenu EPS 150 tl. 130 mm spolu s akustickou vrstvou z čedičové vlny ISOVER T-N tl. 40 mm. Akustická vrstva podlahy na stropní konstrukci je tvořena z čedičové vlny ISOVER T-N tl. 50 mm. Roznášecí vrstva je provedena z betonové mazaniny tl. 50 mm, která bude doplněna o teplovodní podlahové vytápění. Druhy nášlapných vrstev se liší dle účelu místnosti viz projektová dokumentace. Všechny druhy podlah jsou od svislých nosných konstrukcí odděleny dilatačním páskem z čedičové vlny ISOVER N/PP tl. 15 mm.

Povrchové úpravy

Vnitřní povrchové úpravy

Vnitřní povrchová úprava stěn je navržena z podkladní vrstvy, kterou tvoří cementový podhoz, z jádrové vápenocementové omítky, která bude opatřena štukovou omítkou na vápenné bázi. V úklidové místnosti, přípravných jídlá a na WC je proveden keramický obklad.

Vnější povrchové úpravy

Vnější povrchová úprava bude provedena v rámci ETICS. Na tepelně izolační vrstvu tvořenou z čedičové vlny, bude nanášeno zubovou stěrkou jednosložková lepicí a stěrková hmota vyztužená sklovláknitou tkaninou. Dále bude nanášena penetrační vrstva a poté tenkovrstvá probarvená silikátová omítká.

Podhledy

V celém objektu, kromě místností 120 a 121 jsou instalovány SDK podhledy, z důvodu vedení rozvodů TZB. Nosná konstrukce podhledu bude tvořena ocelovými profily, které budou zavěšeny na nosné konstrukci. Opláštění podhledu bude ze sádkartonových desek RF tl. 12,5 mm, které jsou kotveny k nosné konstrukci podhledu.

Oplocení

Pozemek bude oplocen. Oplocení bude provedeno z poplastovaného pletiva se zapleteným drátem, které bude upevněno na napínacím drátu. Drát bude upevněn k nosným sloupkům. Výška oplocení je 1800 mm.

Zpevněné plochy

Parkoviště pro zaměstnance a návštěvníky je navrženo z betonové vegetační dlažby tl. 80 mm. Vjezd a pruh pro cyklisty na pozemek je řešen asfaltovým povrchem. Chodníky jsou navrženy ze zámkové betonové dlažby tl. 80 mm. Okolo objektu je proveden okapový chodník z praného říčního kameniva frakce 16/32 šířky 500 mm.

c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

1) Stálá zatížení

Je uvažováno s vlastní tíhou konstrukce.

2) Užitná zatížení

Pro plochy, kde dochází ke shromažďování lidí – plochy se stoly. Je uvažována hodnota 2,5 kN/m².

3) Zatížení sněhem

Sněhová oblast byla uvažována jako IV. s hodnotou 2,0 kN/m².

Samotné statické posouzení není předmětem této práce.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno v samostatné příloze. D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA

KINDERGARTEN

C. POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU (LCA)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. IVANA KŘENKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. KAREL STRUHALA, PH.D.

BRNO 2023

C. Posuzování životního cyklu

C.1 Úvod

Člověk a jeho činnost od nepaměti zasahuje příznivě či nepříznivě do životního prostředí. Růst světové populace začal zrychlovat od 17.století. V polovině 19. století obývalo Zemi asi 1,2 mil. lidí. Od 15. listopadu 2022 lidstvo dosáhlo dalšího významného milníku a to 8 miliard. Nynější předpovědi počítají se stálým růstem i v budoucnu, a to až do roku 2050, kdy by měla světová populace dosáhnout 10,5 miliard. S rostoucí počtem obyvatel a zvedajícím se indexem lidského života, rostou také potřeby na čerpání energií a přírodních zdrojů. [10]

Tyto potřeby značně přispívají ke změně klimatu a celkovému nárůstu průměrné teploty na Zemi. Nynější úroveň oteplování činí přibližně 1,2 °C od doby průmyslové revoluce. Ke změnám docházelo již v minulosti, ale současný trend je daleko rychlejší. Hlavní příčinou jsou emise skleníkových plynů např. oxid uhličitý. V současné době můžeme pozorovat důsledky globálního oteplování na každém místě naší planety. Mezi ty nejvýznamnější patří vzestup hladiny oceánů, tání ledovců, výrazné změny úhrnů srážek, extrémy v počasí jako jsou povodně, bouře, sucha a také změny v zemědělské produktivitě. [10]

Další růst průměrné teploty vede k trvalým změnám a neudržitelnému vývoji. Z tohoto důvodu mnoho států světa i Evropská unie včetně České republiky podepsaly Pařížskou dohodu Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu. Účelem této dohody je udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2 °C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst nepřekročil hranici 1,5 °C. Přináší také závazky ke snižování emisí skleníkových plynů. Ukládá také nejen rozvinutým ale i rozvojovým státům povinnost stanovit si vnitrostátní redukční příspěvky k dosažení cíle Dohody. V rámci Pařížské dohody se Česká republika jako člen EU přihlásila s ostatními členskými státy EU společně snížit do roku 2030 emise skleníkových plynů o nejméně 40 % ve srovnání s rokem 1990. [3]

Enviromentální dopady souvisí s výstavbou, provozem i s ukončením životnosti budov. Podle organizace UNEP-SBCI spotřebovávají budovy až 40% energie, 20% vody, 40 % zdrojů dostupných na Zemi a produkují přibližně třetinu skleníkových plynů.

Stavby a objekty tedy nabízí prostor pro snižování emisí skleníkových plynů, a to při zachování nízkých nákladů. [1]

Dne 4. dubna 2011 bylo publikováno v Ústředním věstníku Evropské unie Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 s úplnou činností od 1. července 2013, stanovující harmonizované podmínky uvádění stavebních výrobků na trh, které nahradí Směrnicí Rady 89/106/EHS o stavebních výrobcích. V tomto nařízení přibyl nový požadavek, který stanovuje že stavba musí být navržena, provedena a zbourána tak, aby bylo zajištěno udržitelné použití přírodních zdrojů, recyklovatelnost staveb, použitých materiálů a částí po zbourání. [1]

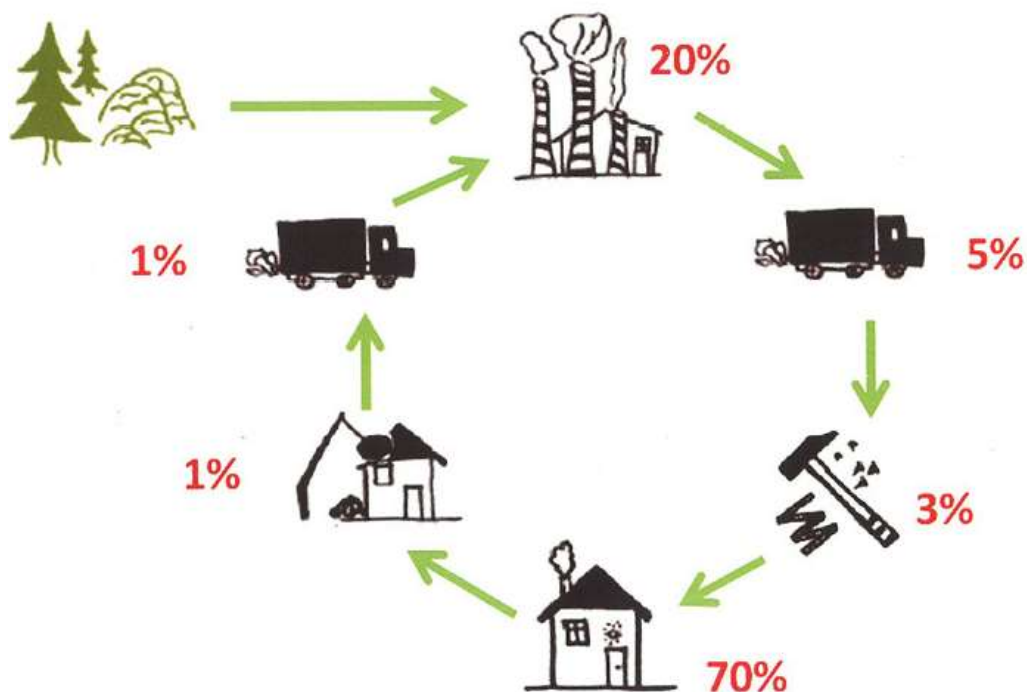
Jednou z metod, jak vyčíslit dopady na životní prostředí, je posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment – LCA). Na metodě LCA je založené environmentální prohlášení o produktu (Environmental Product Declaration – EPD). [1] EPD je soubor měřitelných informací o vlivu produktu na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu. Dokument (EPD) s těmito údaji musí být veřejně přístupný a údaje v něm obsažené musí být ověřitelné.[4] Výstupy z tohoto dokumentu se používají na vypracování certifikátu pro komplexních systémy hodnocení kvality budov jako je LEED, BREEAM, SBToolCZ a dalších.[5] Certifikát budovy je potvrzení o splnění kritérií určitého standardu. Hodnocení se skládá z několika kategorií, např. energetická účinnost, emise skleníkových plynů, zdraví a pohoda, využití pozemku, znečištění, nakládání s odpady a s vodou. [6]

Z těchto důvodů se třetí část mé diplomové práce zabývá posouzení životního cyklu (LCA – Life Cycle Assessment). Pro posouzení bylo navrženo 6 skladeb obvodového zdiva s různými druhy nosného zdiva v kombinaci s ETICS systémem nebo provětrávanou fasádou. V prvních dvou skladbách tvoří nosnou vrstvu vápenopískové bloky. Ve třetí a čtvrté skladbě je nosná konstrukce navržena z keramických bloků a pro poslední dvě skladby byly použity pórobetonové tvárnice. U těchto skladeb byl vyhodnocen celý životní cyklus včetně fáze rekonstrukce a konce životního cyklu.

C.1.2 Posuzování životního cyklu – Metoda LCA

Posuzování životního cyklu – LCA (Life Cycle Assessment) je analytická metoda hodnocení environmentálních dopadů výrobků, služeb, a technologií, obecně lidských produktů. Metoda LCA přistupuje k hodnocení environmentálních dopadů produktů s ohledem na jejich celý životní cyklus, zahrnuje tedy environmentální dopady produktů

již od stadia jeho užívání až po stadium jeho odstranění, opětovného užití či recyklaci v něm použitých materiálů. Enviromentální dopady produktů jsou hodnoceny na základě posouzení vlivu enviromentálních aspektů (materiálových a energetických toků), jež sledovaný systém vyměňuje se svým okolím, tedy s životním prostředím. [1]



Obrázek 1 Relativní množství environmentálních dopadů během různých stádií životního cyklu budov [7]

Na obrázku č. 1 je schématický znázorněn životní cyklus stavby s odhadem odpadů jednotlivých fází životního cyklu na životní prostředí. Je zřejmé, že provozní fáze převažuje v environmentálních dopadech jakoukoliv jinou fází životního cyklu. Může se jednat o spotřebu vody, energie, údržba atd. Toto schéma ovšem neplatí pro současné energeticky úsporné budovy. U nízkoenergetických domů se dopady této fáze pohybují okolo 25 % z celkových dopadů života budovy. U některých pasivních domů může dojít k situaci, kdy dopady výstavby přesáhnou dopady provozní fáze.[1]

C.1.3 Postup tvorby LCA

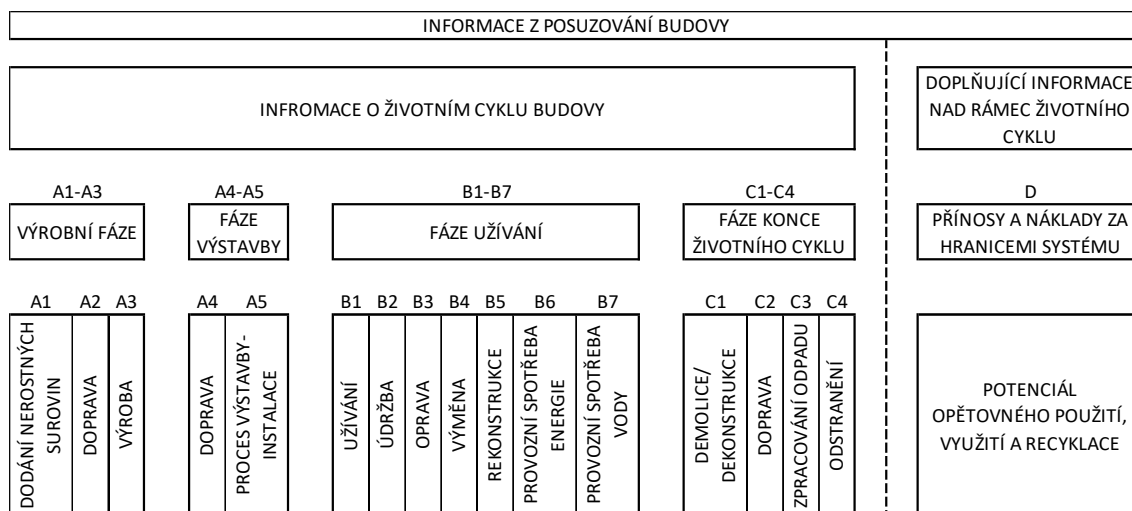
Postup sestavování LCA je normativně upraven v ČSN EN ISO 14040 a ČSN EN ISO 14044. Metoda LCA zahrnuje čtyři povinné kroky:

1. Stanovení cílů a rozsahu – tento krok definuje úkol studie, její rozsah a předpokládané využití výsledků
2. Inventarizační analýza – proces sběr a zpracování dat

3. Posuzování dopadů – vychází z inventarizace a poskytuje zhodnocení účinků
4. Interpretace – vychází z obou předchozích fází. Cílem je navrhnout změny v jednotlivých fázích životního cyklu [8]

C.1.4 LCA budov

Přesné rozdělení životního cyklu budov upřesňuje ČSN EN 15978. Tato norma dělí životní cyklus stavby na jednotlivé fáze a poté na jednotlivé moduly.



Obrázek 2 Rozdělení fází a modulů životního cyklu budov podle normy ČSN EN 15978 [9]

Fáze životního cyklu budovy:

- Výrobní fáze (Modul A1-A3)
V této fázi se řeší enviromentální dopady, které vznikají při výrobě stavebního materiálu či prvku. Zahrnují dodání nerostných surovin, dopravu a samostatnou výrobu.
- Fáze výstavby (Modul A4-A5)
Tato fáze zahrnuje enviromentální dopady z dopravy stavebního materiálu na stavbu a z procesu výstavby (instalace).
- Fáze užívání (Modul B1-B7)
Tato fáze bývá časově nejdělsí, a proto zde bývá také největší enviromentální dopad. Patří sem užívání budovy, její údržba, případné opravy, výměna, rekonstrukce a také provozní spotřeba energie a vody.

- Fáze konce životního cyklu (modul C1-C4)

Tato fáze nastává ve chvíli, kdy je budova vyřazena z provozu, popřípadě je ve špatném technickém stavu. Součástí je demolice, doprava stavební suti na skládku, popřípadě recyklační středisko, zpracování odpadu a odstranění.

C.2. Cíle a rozsah práce

Cílem této práce je zhodnotit a posoudit enviromentální dopady obvodového zdiva. Za tímto účelem bylo navrženo 6 skladeb s různými druhy nosného zdiva v kombinaci s ETICS systémem nebo provětrávanou fasádou. V prvních dvou skladbách tvoří nosnou vrstvu vápenopískové bloky. Ve třetí a čtvrté skladbě je nosná konstrukce navržena z keramických bloků a pro poslední dvě skladby byly použity pórobetonové tvárnice. Viz příloha C. kapitola C. 1.

Tyto skladby byly navrženy pro novostavbu mateřské školy s téměř nulovou spotřebou energie.

C.2.1 Funkce, funkční jednotka

Hlavní funkce všech navržených skladeb je stejná. Zajišťuje stabilitu objektu, požární bezpečnost, ochranu před povětrnostními vlivy a tepelnou stabilitu.

Pro správný výpočet enviromentálních dopadů, je nutné si nejdříve určit funkční jednotku. Ta musí být měřitelná v konkrétních jednotkách. Pro zvolené skladby je funkční jednotkou 1 m^2 se životností 50 let a součinitel prostupu tepla $U=0,139 \pm 0,001 \text{ W/m}^2\text{K}$. Díky této jednotce uvažujeme, že rozdíl tepelných ztrát je zanedbatelný, a proto můžeme modul B6 – Provozní spotřeba energie zanedbat. Tepelně technické posouzení skladeb viz příloha C. kapitola C. 2.

Životnosti jednotlivých stavebních materiálů, které byly použity ve skladbách, jsou převzaty z metodiky SBToolCZ. Životnost systému ETICS a provětrávané fasády byla stanovena dle nejkratší životnosti zabudovaného materiálu. U nosné konstrukce byla stanovena na 50 let, u systému ETICS na 25 let a pro provětrávanou fasádu 20 let. Viz příloha C. kapitola C. 5.

C.2.2 Hranice systému

Pro posouzení životního cyklu stavby dle ČSN EN 15978 se doporučují hranice systému „od kolébky do hrobu“. Znamená to celý životní cyklus včetně fáze užití a konce

života stavby. Fáze životního cyklu stavby jsou rozděleny do čtyř skupin viz kapitola C.1.4 LCA budov.

V diplomové práci byly hodnoceny tyto moduly:

- Modul A1-A3

Tyto tři moduly tvoří výrobní fázi. Patří zde dodání nerostných surovin, doprava a výroba. Při vypracování této části, byly použity data z envimat.cz. Envimat je první český katalog stavebních materiálů a konstrukcí, sloužící k posuzování a porovnávání jejich dopadů na životní prostředí. Z tohoto důvodu jsou všechny dopady z těchto tří modulů sloučeny do jednoho.

- Modul A4

Tento modul zahrnuje enviromentální dopady z dopravy stavebního materiálu přímo na stavbu. V rámci této práce byly vybrány vždy nejkratší vzdálenosti z výrobních závodů až na staveniště viz příloha C. kapitola C. 4. Tyto vzdálenosti byly získány od výrobců materiálu. Předpokládaný způsob dopravy jsou nákladní auta. Data pro tento modul byly použity ze softwaru GaBi.

- Modul B4

Tento modul patří do fáze užívání a je v něm řešena výměna stavebních materiálů po skončení jejich plánované životnosti. Životnost nosné konstrukce je předpokládána na 50 let, během kterých dojde k výměnám potřebných částí skladby. U skladeb se systémem ETICS se předpokládá jedna výměna tohoto systému. U skladeb s provětrávanou fasádou dojde ke dvěma výměnám za životnost nosné konstrukce viz příloha C. kapitola C.5.

- Modul C2

Jedná se o dopady z dopravy stavební suti ze stavby na skládku, popřípadě recyklační středisko. Byly vybrány nejkratší vzdálenosti od místa stavby. Viz příloha C. kapitoly C. 6 a C.7. Předpokládaný způsob dopravy jsou nákladní auta.

- Modul C3 a C4

Poslední dva moduly z životního cyklu budovy se zabývají zpracováním odpadu a jeho odstraněním. Materiály z těchto skladeb budou buď uloženy

na nejbližší skládce nebo budou recyklovány v příslušných střediscích, aby mohly být znovu použity pro výrobu nového stavebního materiálu. Viz příloha C. kapitoly C. 6 a C. 7. Data pro moduly C3 a C4 byly použity ze softwaru GaBi.

- Modul D

Tento modul se řadí nad rámec životního cyklu stavby. Patří zde přínosy a náklady spojené s recyklací stavebního odpadu. Přehled těchto materiálů viz příloha C. kapitola C. 7. Data pro tento modul byly použity ze softwaru GaBi.

Do této práce nebyly zahrnuty tyto moduly:

- Modul A5

V tomto modulu je řešen proces výstavby, popřípadě instalace. Při zpracování dopadů v této diplomové práci nebyl tento modul po poradě s vedoucím zpracován. Dopady jsou v této části předpokládány jako zanedbatelné.

- Modul B1-B3, B5-B7

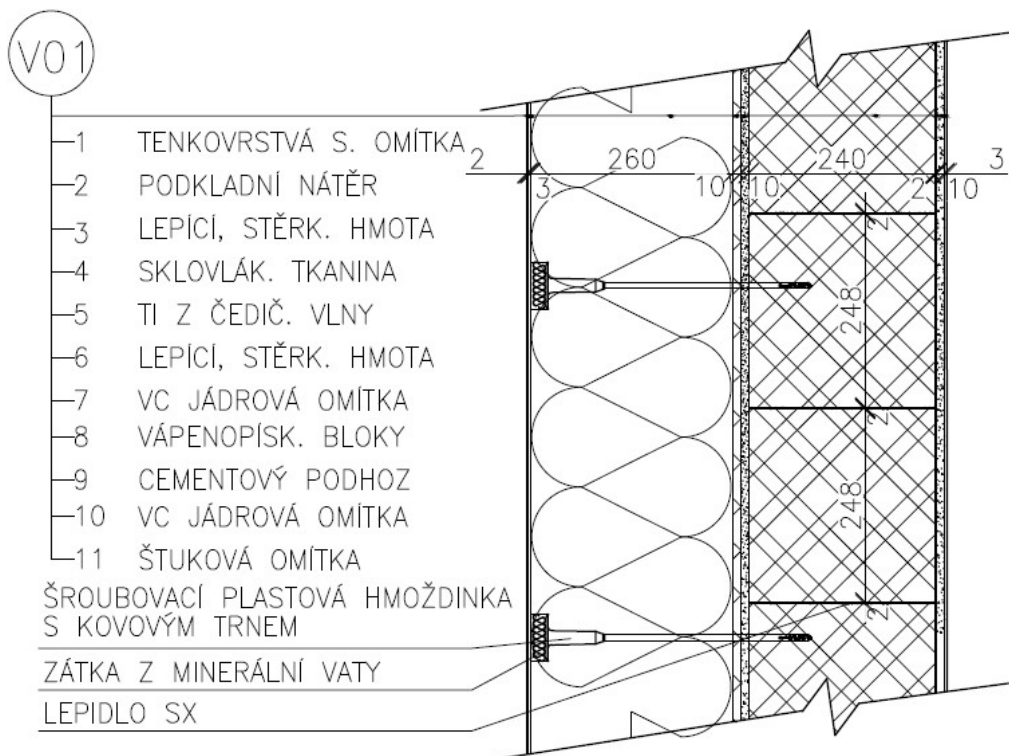
Tyto moduly tvoří fázi užívání. V rámci této fáze byl vypracován modul B4 a to výměna. Ostatní moduly byly po poradě s vedoucím diplomové práce zanedbány. Modul B1 – užívání byl zanedbán, z důvodu typu posuzované skladby (obvodové zdivo se nijak neužívá - nespotebovává proud,...). U modulu B2 se předpokládají stejné nároky na údržbu u všech typů skladeb, z tohoto důvodu byl tento modul zanedbán. V rámci životnosti těchto skladeb bylo počítáno s výměnou daných materiálů, viz příloha C kapitola C.5, z tohoto důvodu nebyly moduly B3 a B5 zpracovány. Pro zvolené skladby je funkční jednotkou 1 m^2 se životností 50 let a součinitel prostupu tepla, který byl spočítán na $U=0,139 \pm 0,001 \text{ W/m}^2\text{K}$. Z důvodu použití této funkční jednotky můžeme zanedbat modul B6 – Provozní spotřeba energie, protože rozdíly tepelných ztrát těmito konstrukcemi jsou zanedbatelné. Posledním modulem této fáze je B7 – provozní spotřeba vody. Tento modul nebyl zahrnut do hodnocení, protože pro všechny řešené skladby je srovnatelný.

- Modul C1

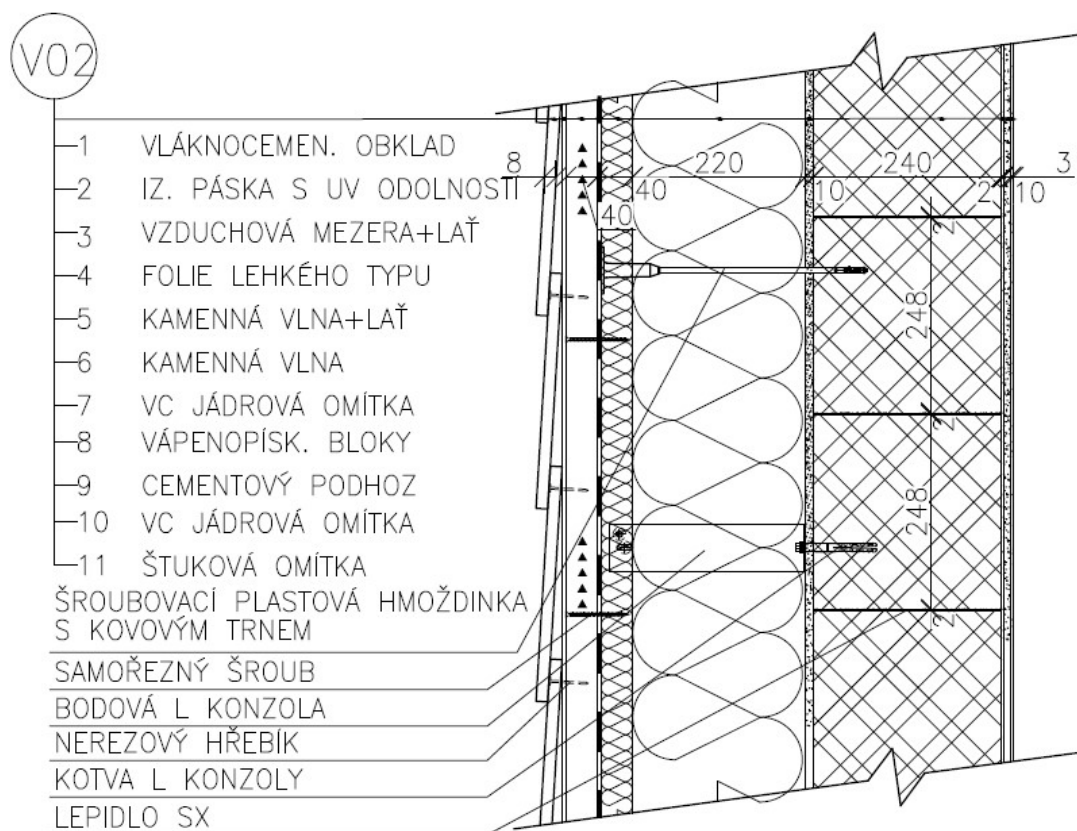
V tomto modulu je řešena demolice. Při zpracování dopadů v této diplomové práci nebyl tento modul po poradě s vedoucím zpracován. Dopady jsou v této části předpokládány jako zanedbatelné.

C.2.3 Inventarizační analýza

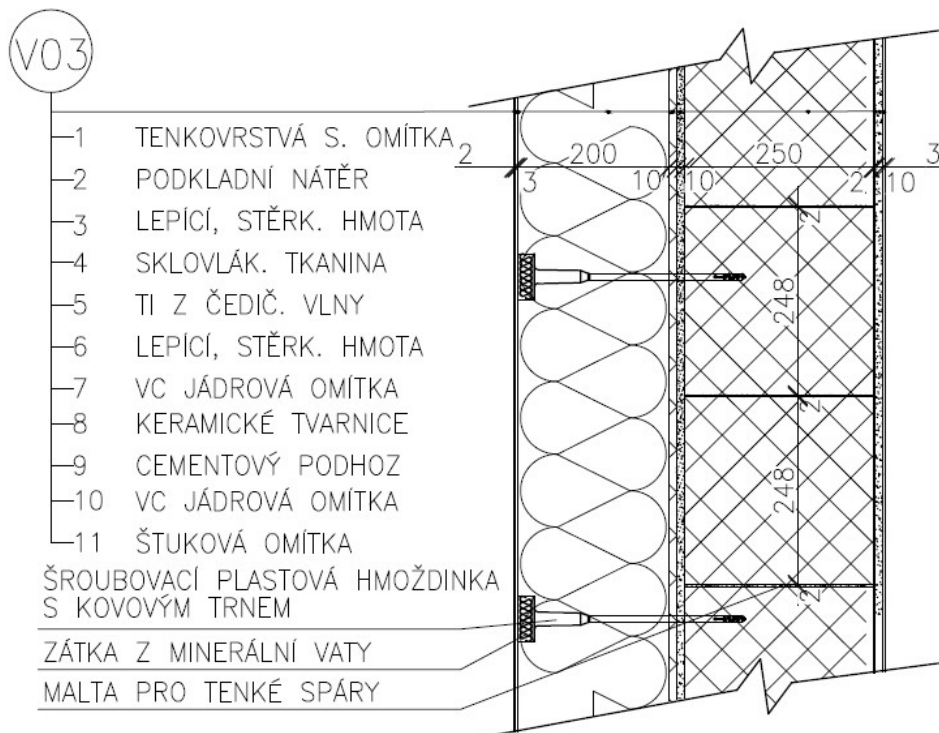
Všechny posuzované skladby jsou navrženy na novostavbu mateřské školy, která se nachází ve Fryčovicích. Celkem bylo navrženo 6 skladeb obvodového zdiva s různými typy nosné konstrukce v kombinaci se systémem ETICS nebo provětrávanou fasádou. Ke každé skladbě byla vypsána specifikace použitých materiálů, předpokládaný výrobce, tloušťka, spotřeba daného materiálu na 1 m², životnost a počet výměn. Viz příloha C kapitoly C3 a C5. Jednotlivé vlastnosti materiálů byly vyhledány v katalogu daného výrobce. Dále byl dle ČSN EN 15978 sestaven životní cyklus stavby včetně všech fází. Podrobný výčet řešených modulů viz kapitola C.2.2 Hranice systému. Životnost jednotlivých stavebních materiálů byly převzaty z metodiky SBToolCZ.



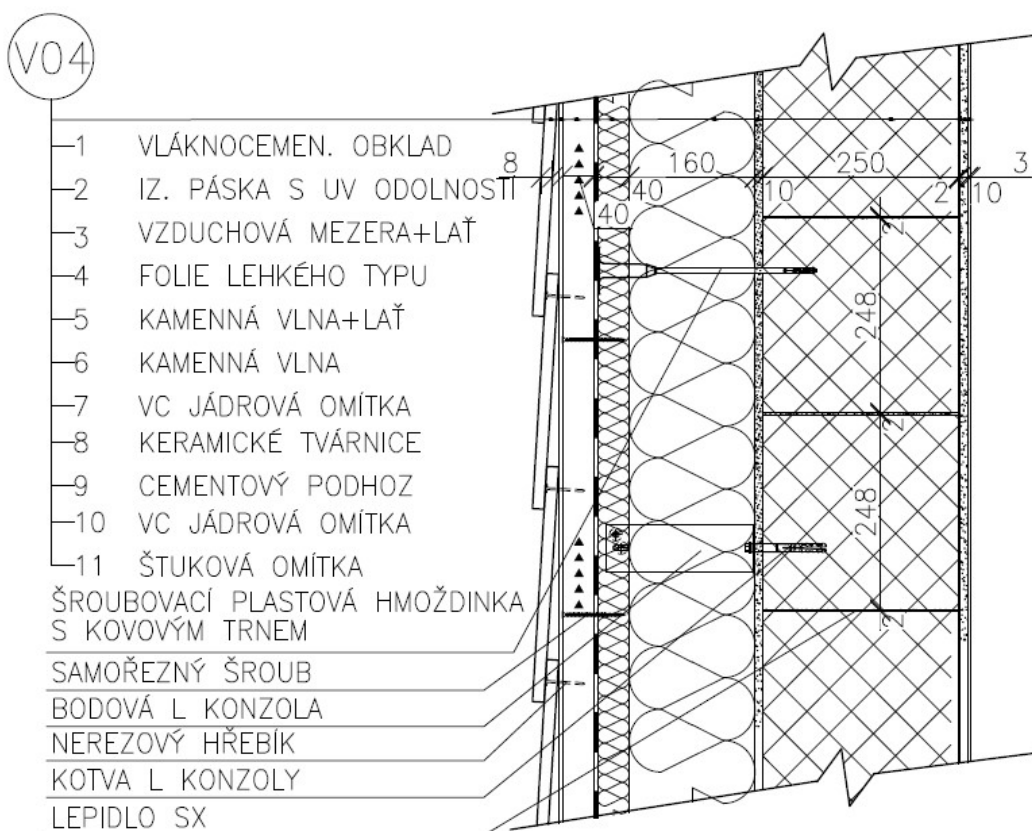
Obrázek 3 Skladba konstrukce V01



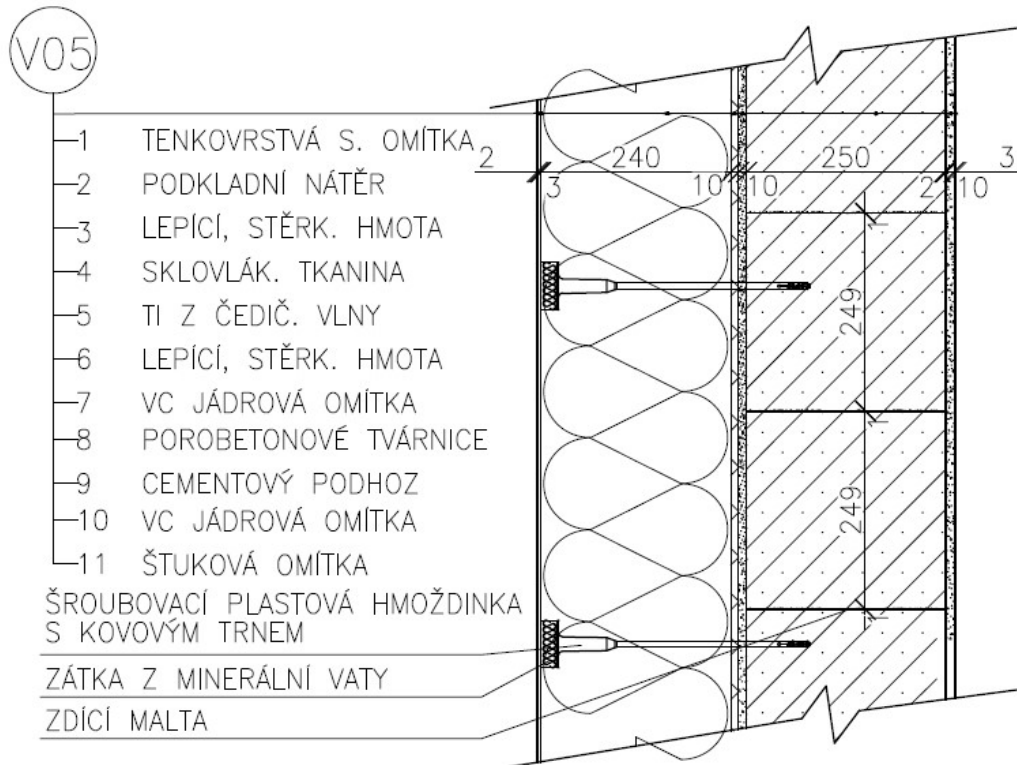
Obrázek 4 Skladba konstrukce V02



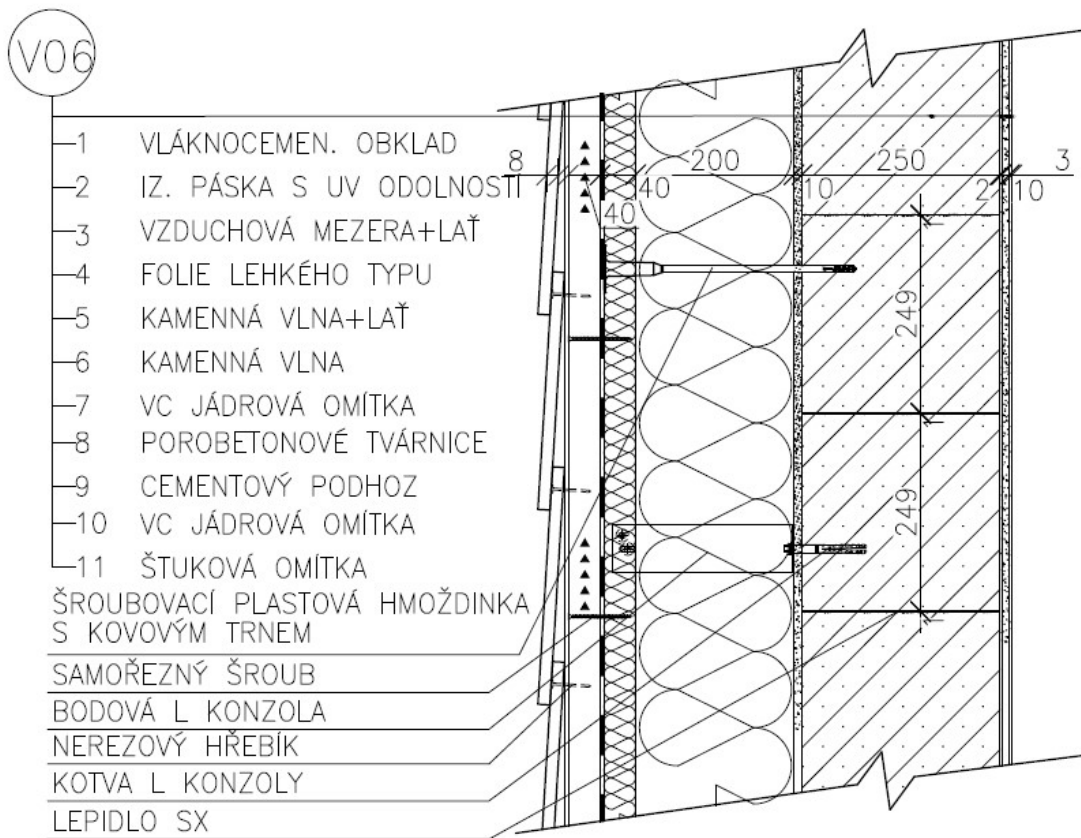
Obrázek 5 Skladba konstrukce V03



Obrázek 6 Skladba konstrukce V04



Obrázek 7 Skladba konstrukce V05



Obrázek 8 Skladba konstrukce V06

C.2.4 Posuzování dopadů životního cyklu

Při posuzování dopadů jednotlivých skladeb jsem postupovala dle normy ČSN EN 15978, která upřesňuje životní cyklus budov. Z důvodu využití stránek envimat.cz, k získání dat dopadů pro moduly A1-A3, byly hodnoceny tyto kategorie dopadů uvedené v tabulce 2.

Tabulka 2 Parametry dopadů a jednotka

PARAMETR DOPADU	JEDNOTKA
PEI (Primary Energy Input) - Spotřeba primární energie	MJ/kg
GWP (Global Warming Potential) - Potenciál globálního oteplování	kg CO ₂ ekv./kg
AP (Acidification Potential) - Potenciál acidifikace prostředí	g SO ₂ ekv./kg
EP (Eutrophication Potential) - Potenciál eutrofizace prostředí	g (PO ₄) ³⁻ ekv./kg
ODP (Ozone Depletion Potential) - Potenciál ničení ozonové vrstvy	g R-11 ekv./kg
POCP (Photochemical Ozone Creation Potential) - Potenciál tvorby přízemního ozonu	g C ₂ H ₄ ekv./kg

C.3 Posouzení dopadů jednotlivých skladeb dle parametrů dopadů

C.3.1. Rozdělení variant podle modulů životního cyklu

V této kapitole jsou celkově posouzeny environmentální dopady jednotlivých skladeb. Hodnoty těchto dopadů byly rozděleny pro lepší orientaci do modulů životního cyklu budovy, tedy do A1-C4. V této části byly zahrnuty také doplňující informace nad rámec životního cyklu a to modul D. V tabulkách č.3-8 jsou uvedeny numerické výsledky dopadů. Pro lepší orientaci jsou tyto výsledky znázorněny v grafech č. 1 a 2. Z důvodu podobného trendu jednotlivých dopadů jsou v tomto textu uvedeny dva grafy – spotřeba primární energie (PEI) a potenciál globálního oteplování (GWP). Přehled všech grafů viz příloha C. kapitola C. 8

Tabulka 3 Varianta č. 1 hodnoty dopadů dle modulů

1. VARIANTA VÁPENOPÍSKOVÉ TVÁRNICE ETICS	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MODULY ŽIVOTNÍHO CYKLU	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
A1-A3	908,2724071	74,38129	264,5609	61,90943	5,201529987E-03	21,96947
A4	59,69884737	4,238742	0,025132	0,136451	5,438855895E-16	0,023283
B4	1040,687767	67,02667	391,4735	86,47921	3,140447767E-03	27,74188
C2	24,39209232	1,731889	0,010268	0,055752	2,222238467E-16	0,009513
C3	474,0853733	25,73488	187,462	42,20229	1,349787108E-03	9,903929
C4	2,962377319	0,191567	0,001401	0,003996	7,636136250E-16	0,001102
D	-448,285626	-24,374	-177,66	-39,9404	-1,274060462E-03	-9,39019
CELKEM BEZ MODULU D	2510,098864	173,305	843,5332	190,7871	0,0096917648623	59,64918
CELKEM	2061,813239	148,9311	665,8728	150,8467	0,0084177043999	50,25899

Tabulka 4 Varianta č. 2 hodnoty dopadů dle modulů

2. VARIANTA VÁPENOPÍSKOVÉ TVÁRNICE PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MODULY ŽIVOTNÍHO CYKLU	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
A1-A3	1036,724884	86,24357	260,5046	79,07361	5,692910615E-03	26,97374
A4	69,07336372	4,904352	0,029078	0,157878	6,292920014E-16	0,02694
B4	1935,765418	141,6365	620,2738	173,8174	6,009095424E-03	52,77785
C2	17,87454389	1,26913	0,007525	0,040855	1,628458047E-16	0,006971
C3	313,0124876	22,20174	120,5708	27,55852	9,066770040E-04	6,339748
C4	2,511772601	0,162428	0,001188	0,003388	6,474610000E-16	0,000934
D	-337,218795	-19,2742	-114,129	-26,0845	-8,531058636E-04	-5,97016
CELKEM BEZ MODULU D	3374,96247	256,4177	1001,387	280,6517	0,0126086830426	86,12618
CELKEM	3037,743676	237,1435	887,2576	254,5672	0,0117555771790	80,15602

Tabulka 5 Varianta č. 3 hodnoty dopadů dle modulů

3. VARIANTA KERAMICKÉ TVÁRNICE ETICS	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MODULY ŽIVOTNÍHO CYKLU	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
A1-A3	1114,231729	91,49665	319,0524	83,20753	5,910852090E-03	24,17708
A4	26,85828178	1,906994	0,011307	0,061389	2,446920345E-16	0,010475
B4	975,5633445	63,87814	364,1404	80,92834	3,047851447E-03	26,31973
C2	22,10360957	1,569402	0,009305	0,050521	2,013746537E-16	0,008621
C3	435,8708235	24,49984	173,0078	38,85759	1,237258280E-03	9,147011
C4	2,962377319	0,191567	0,001401	0,003996	7,636136250E-16	0,001102
D	-413,800903	-22,6249	-163,631	-36,6614	-1,161402721E-03	-8,65938
CELKEM BEZ MODULU D	2577,590165	183,5426	856,2226	203,1094	0,0101959618171	59,66402
CELKEM	2163,789263	160,9177	692,5915	166,448	0,0090345590959	51,00464

Tabulka 6 Varianta č. 4 hodnoty dopadů dle modulů

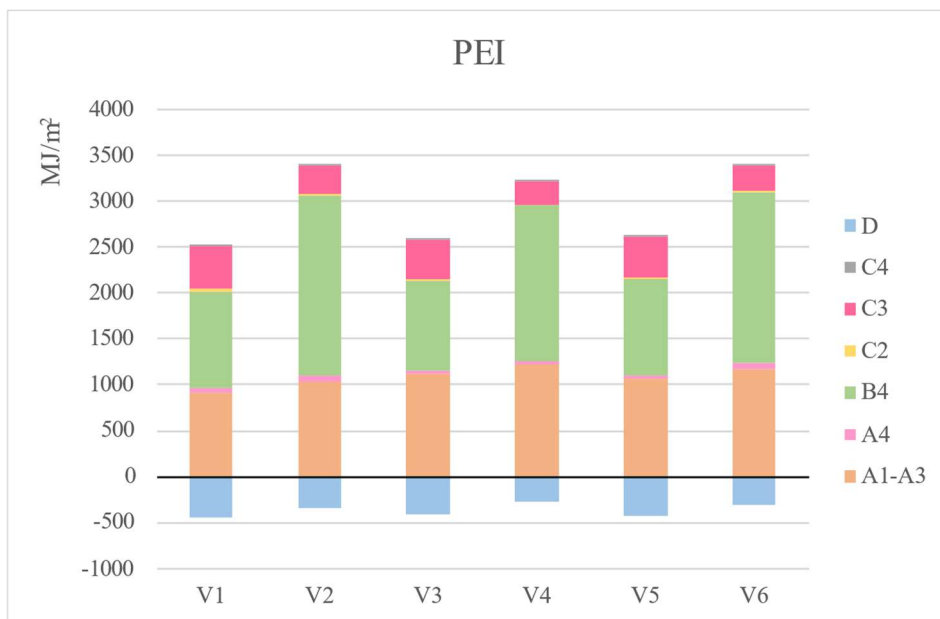
4. VARIANTA KERAMICKÉ TVÁRNICE PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MODULY ŽIVOTNÍHO CYKLU	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
A1-A3	1213,809228	101,7386	303,0438	97,75481	6,323056495E-03	28,54441
A4	35,86495776	2,546486	0,015098	0,081975	3,267472414E-16	0,013988
B4	1686,663662	127,5724	519,9714	151,8424	5,344679424E-03	47,43037
C2	14,38673044	1,021488	0,006056	0,032883	1,310701247E-16	0,005611
C3	245,9229488	18,57196	94,16429	21,59692	7,149719360E-04	4,945894
C4	2,402466087	0,162428	0,001188	0,003388	6,474610000E-16	0,000934
D	-273,809365	-15,8374	-89,1098	-20,4446	-6,722661024E-04	-4,70233
CELKEM BEZ MODULU D	3199,049994	251,6134	917,2018	271,3124	0,0123827078546	80,9412
CELKEM	2925,240629	235,7759	828,092	250,8678	0,0117104417522	76,23887

Tabulka 7 Varianta č. 5 hodnoty dopadů dle modulů

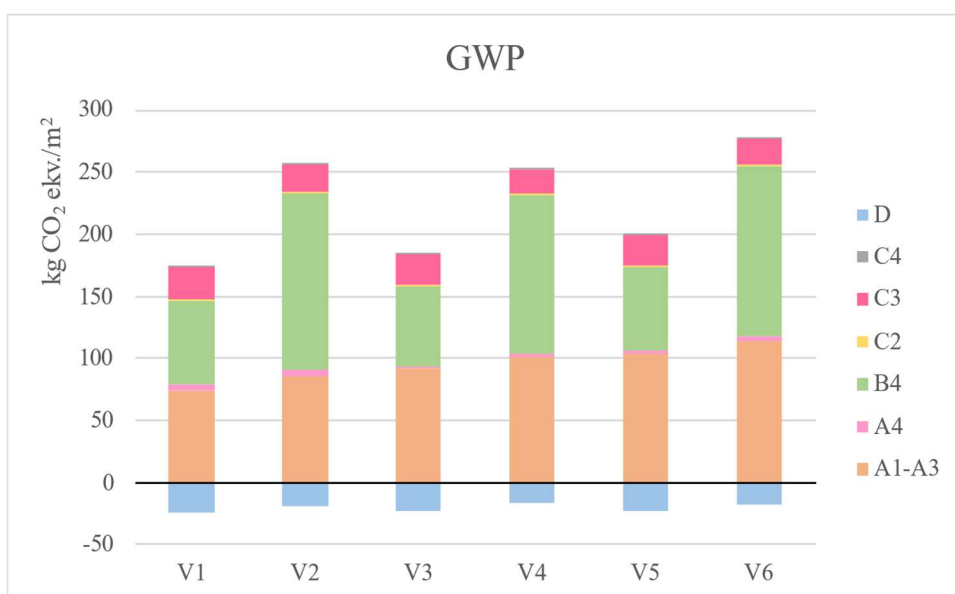
5. VARIANTA POROBETONOVÉ TVÁRNICE ETICS	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MODULY ŽIVOTNÍHO CYKLU	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
A1-A3	1058,423428	103,1034	309,8896	82,67733	5,532174110E-03	22,27155
A4	45,33117844	3,218608	0,019083	0,103611	4,129891245E-16	0,01768
B4	1028,24361	66,85504	385,0958	85,57972	3,188486167E-03	27,45162
C2	21,76121712	1,545091	0,009161	0,049739	1,982552917E-16	0,008487
C3	452,0816612	24,83064	181,694	40,49859	1,270493177E-03	9,629215
C4	2,962377319	0,191567	0,001401	0,003996	7,636136250E-16	0,001102
D	-428,1794	-23,5432	-172,344	-38,3797	-1,201865405E-03	-8,66703
CELKEM BEZ MODULU D	2608,803472	199,7443	876,709	208,913	0,0099911534541	59,37965
CELKEM	2180,624071	176,2011	704,3652	170,5333	0,0087892880496	50,71262

Tabulka 8 Varianta č. 6 hodnoty dopadů dle modulů

6. VARIANTA POROBETONOVÉ TVÁRNICE PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MODULY ŽIVOTNÍHO CYKLU	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
A1-A3	1172,741306	114,1725	299,9825	98,56051	5,984797155E-03	26,96402
A4	54,52563307	3,871433	0,022954	0,124627	4,967550864E-16	0,021266
B4	1854,185503	137,0646	587,2359	166,7378	5,790037164E-03	51,07066
C2	14,55937434	1,033746	0,006129	0,033278	1,326429947E-16	0,005678
C3	276,8741655	20,50432	108,952	24,57382	7,886254730E-04	5,753247
C4	2,402466087	0,162428	0,001188	0,003388	6,474610000E-16	0,000934
D	-303,68469	-17,6875	-103,255	-23,3067	-7,440910857E-04	-5,47347
CELKEM BEZ MODULU D	3375,288448	276,809	996,2007	290,0335	0,0125634597916	83,81581
CELKEM	3071,603758	259,1214	892,9462	266,7267	0,0118193687059	78,34233



Graf 1 PEI – Spotřeba primární energie dle variant a modulů



Graf 2 GWP – Potenciál globálního oteplování dle variant a modulů

C.3.2 Rozdělení variant podle materiálu

Níže jsou celkově posouzeny jednotlivé skladby enviromentálních dopadů v rámci životního cyklu budovy (modul A1-C4). Hodnoty dopadů byly přerozděleny podle jednotlivých materiálů. V tabulkách č. 9-14 jsou uvedeny numerické výsledky dopadů. Z grafů č. 3-8 je patrné, které materiály tvoří největší dopad.

Tabulka 9 Varianta č. 1 hodnoty dopadů dle materiálu

1. VARIANTA VÁPENOPÍSKOVÉ TVÁRNICE ETICS	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MATERIÁLOVÉ SPECIFIKACE	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
TENKOVSTVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	16,29288084	0,64509	2,114314	0,790797	5,44E-05	0,269785
PODKLADNÍ NÁTĚR	1,9551457	0,077411	0,253718	0,094896	6,53E-06	0,032374
LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	20,16468335	2,57352	3,924377	0,991187	9,85E-05	0,157326
SKLOVLÁKNITÁ TKANINA	14,5412396	0,863721	7,612284	1,408694	7,37E-05	0,191452
TI Z ČEDIČOVÉ VLNY	1772,877588	100,1831	714,4872	156,5355	0,004733	38,09191
LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	16,80390279	2,1446	3,270315	0,82599	8,21E-05	0,131105
ZÁTKA Z MINERÁLNÍ VLNY	2,737714572	0,154705	1,103326	0,241725	7,31E-06	0,058822
ŠROUBOVACÍ HMOŽDINKA	11,90840897	0,323342	0,97988	0,115972	1,05E-07	0,092646
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	52,88772302	7,118494	12,14438	3,077032	0,000325	5,288529
VÁPENOPÍSKOVÉ BLOKY	465,167711	43,28396	69,59319	19,39856	0,00357	6,833869
LEPIDLO SX	4,261218276	0,542185	0,916143	0,237727	2,26E-05	0,036789
CEMENTOVÝ PODHOZ	31,87991823	4,199012	7,398551	1,914302	0,000183	0,386985
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ŠTUKOVÁ OMÍTKA	17,19318252	0,89762	2,449785	0,455298	0,000127	0,114074
CELKEM	2510,098864	173,8366	844,9832	191,0247	0,009773	59,71712

Tabulka 20 Varianta č. 2 hodnoty dopadů dle materiálu

2. VARIANTA VÁPENOPÍSKOVÉ TVÁRNICE PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MATERIÁLOVÉ SPECIFIKACE	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
VLAKNITOCEMENTOVÝ OBKLAD	405,0757773	36,67707	76,55302	25,32061	0,00182	4,45033
NEREZOVÉ HŘEBÍKY	4,848579021	0,351753	1,188789	0,736371	7,24E-06	0,225916
IZOLAČNÍ PÁSKA S UV ODOLNOSTÍ	86,83027007	2,630541	10,26578	3,528536	0,000617	0,55653
SAMOŘEZNÝ ŠROUB	6,926541459	0,502504	1,69827	1,051958	1,03E-05	0,322737
KVH NSi LAŤ	17,77578848	9,245643	5,886913	2,4876	8,74E-05	0,487377
FOLIE LEHKÉHO TYPU	35,98945543	0,962428	2,976506	0,309868	2,55E-07	0,201849
KVH NSi LAŤ	17,81134006	9,264134	5,898687	2,492575	8,76E-05	0,488352
SAMOŘEZNÝ ŠROUB	4,155924875	0,301502	1,018962	0,631175	6,21E-06	0,193642
KAMENNÁ TEPELNÁ IZ.	298,6597715	16,87689	120,3628	26,37004	0,000797	6,416981
BODOVÉ L KONZOLY	419,0597225	30,39643	101,8977	63,1254	0,000621	19,3656
KOTVA L KONZOLY	13,85308292	1,005008	3,39654	2,103916	2,07E-05	0,645475
KAMENNÁ TEPELNÁ IZ.	1368,857286	77,35242	551,663	120,8627	0,003654	29,41117
ŠROUBOVACÍ HMOŽDINKA	16,06831794	0,436294	1,322177	0,104746	1,42E-07	0,125009
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
VÁPENOPÍSKOVÉ BLOKY	465,167711	43,28396	69,59319	19,39856	0,00357	6,833869
LEPIDLO SX	4,261218276	0,542185	0,916143	0,237727	2,26E-05	0,036789
CEMENTOVÝ PODHOZ	31,87991823	4,199012	7,398551	1,914302	0,000183	0,386985
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ŠTUKOVÁ OMÍTKA	17,19318252	0,89762	2,449785	0,455298	0,000127	0,114074
CELKEM	3374,96247	256,4177	1001,387	280,6517	0,012609	86,12618

Tabulka 11 Varianta č. 3 hodnoty dopadů dle materiálu

3. VARIANTA KERAMICKÉ TVÁRNICE ETICS	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MATERIÁLOVÉ SPECIFIKACE	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
TENKOVSTVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	16,29288084	0,64509	2,114314	0,790797	5,44E-05	0,269785
PODKLADNÍ NÁTĚR	1,9551457	0,077411	0,253718	0,094896	6,53E-06	0,032374
LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	20,16468335	2,57352	3,924377	0,991187	9,85E-05	0,157326
SKLOVLÁKNITÁ TKANINA	14,5412396	0,863721	5,074878	1,408694	7,37E-05	0,191452
TI Z ČEDIČOVÉ VLNY	1642,628743	92,82291	661,9956	145,0352	0,004385	35,2934
LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	16,80390279	2,1446	3,270315	0,82599	8,21E-05	0,131105
ZÁTKA Z MINERÁLNÍ VLNY	2,737714572	0,929113	1,103326	0,241725	7,31E-06	0,058822
ŠROUBOVACÍ HMOŽDINKA	11,90840897	0,323342	0,97988	0,077628	1,05E-07	0,092646
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	52,88772302	7,118494	12,14438	3,077032	0,000325	5,288529
KERAMICKÉ TVÁRNICE	656,3749478	58,70637	134,3114	42,62105	0,004302	9,608123
MALTA PRO TENKÉ SPÁRY	10,79413868	1,411563	2,466254	0,638484	6,09E-05	0,098783
CEMENTOVÝ PODHOZ	31,87991823	4,199012	7,398551	1,914302	0,000183	0,296153
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ŠTUKOVÁ OMÍTKA	17,19318252	0,89762	2,449785	0,455298	0,000127	0,114074
CELKEM	2577,590165	183,5426	856,2226	203,1094	0,010196	59,66402

Tabulka 12 Varianta č. 4 hodnoty dopadů dle materiálu

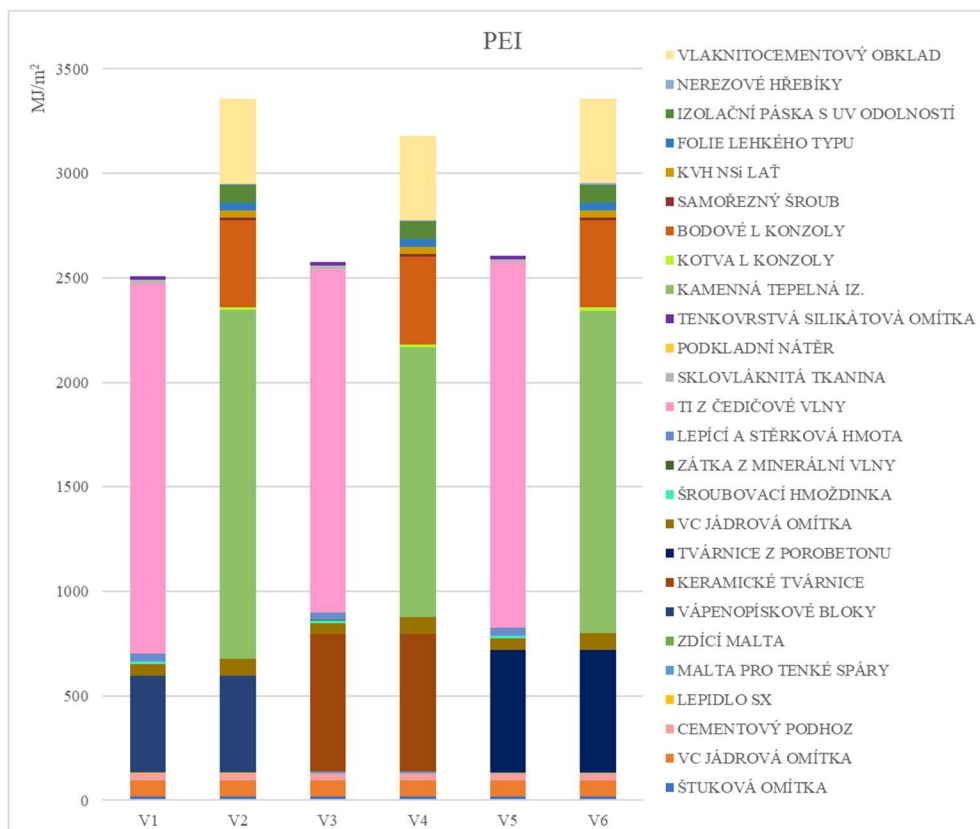
4. VARIANTA KERAMICKÉ TVÁRNICE PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MATERIÁLOVÉ SPECIFIKACE	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
VLAKNITOCEMENTOVÝ OBKLAD	405,0757773	36,67707	76,55302	25,32061	0,00182	4,45033
NEREZOVÉ HŘEBÍKY	4,848579021	0,351753	1,188789	0,736371	7,24E-06	0,225916
IZOLAČNÍ PÁSKA S UV ODOLNOSTÍ	86,61165704	2,630541	10,26578	3,528536	0,000617	0,55653
SAMOŘEZNÝ ŠROUB	6,926541459	0,502504	1,69827	1,051958	1,03E-05	0,322737
KVH NSi LAŤ	17,77578848	9,245643	5,886913	2,4876	8,74E-05	0,487377
FOLIE LEHKÉHO TYPU	35,88014891	0,962428	2,976506	0,309868	2,55E-07	0,201849
KVH NSi LAŤ	17,81134006	9,264134	5,898687	2,492575	8,76E-05	0,488352
SAMOŘEZNÝ ŠROUB	4,155924875	0,301502	1,018962	0,631175	6,21E-06	0,193642
KAMENNÁ TEPELNÁ IZ.	298,6597715	16,87689	120,3628	26,37004	0,000797	6,416981
BODOVÉ L KONZOLY	419,0597225	30,39643	101,8977	63,1254	0,000621	19,3656
KOTVA L KONZOLY	13,85308292	1,005008	3,39654	2,103916	2,07E-05	0,645475
KAMENNÁ TEPELNÁ IZ.	995,5325716	56,25631	401,2095	87,90012	0,002658	21,38994
ŠROUBOVACÍ HMOŽDINKA	16,06831794	0,436294	1,322177	0,104746	1,42E-07	0,125009
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
KERAMICKÉ TVÁRNICE	656,3749478	58,70637	134,3114	42,62105	0,004302	9,608123
MALTA PRO TENKÉ SPÁRY	10,79413868	1,411563	2,466254	0,638484	6,09E-05	0,098783
CEMENTOVÝ PODHOZ	31,87991823	4,199012	7,398551	1,914302	0,000183	0,296153
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ŠTUKOVÁ OMÍTKA	17,19318252	0,89762	2,449785	0,455298	0,000127	0,114074
CELKEM	3199,049994	251,6134	917,2018	271,3124	0,012383	80,9412

Tabulka 33 Varianta č. 5 hodnoty dopadů dle materiálu

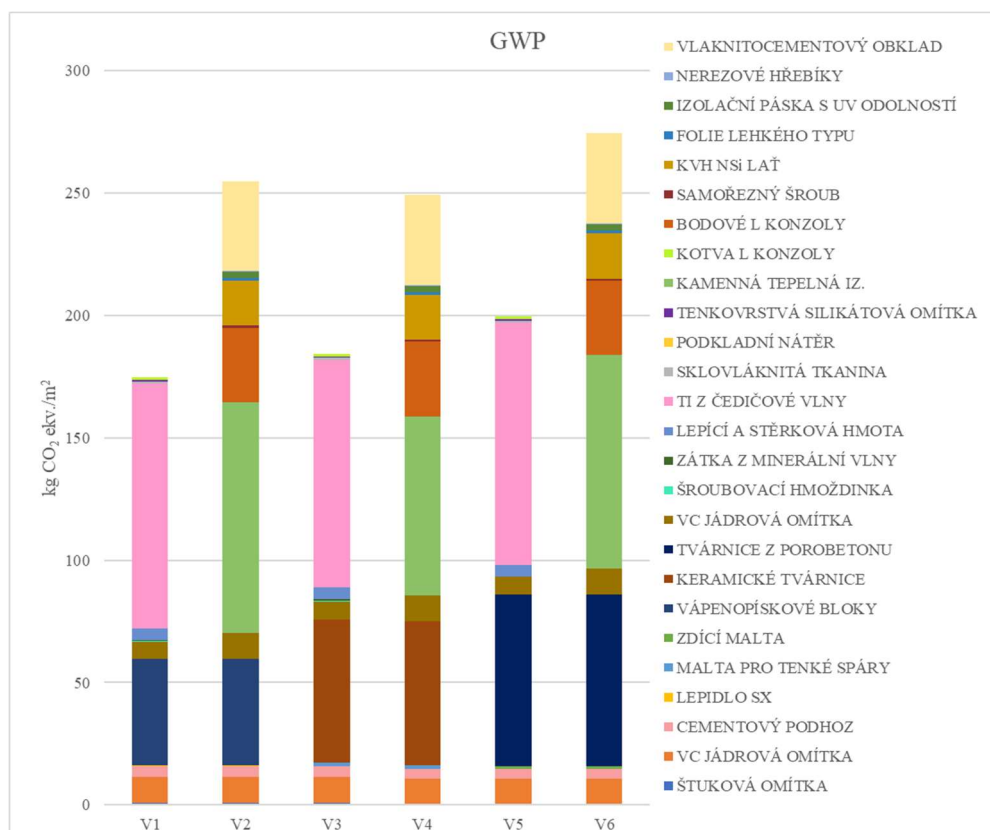
5. VARIANTA POROBETONOVÉ TVÁRNICE ETICS	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MATERIÁLOVÉ SPECIFIKACE	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
TENKOVSTVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	16,29288084	0,64509	2,114314	0,790797	5,44E-05	0,269785
PODKLADNÍ NÁTĚR	1,9551457	0,077411	0,253718	0,094896	6,53E-06	0,032374
LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	20,16468335	2,57352	3,924377	0,991187	9,85E-05	0,157326
SKLOVLÁKNITÁ TKANINA	14,5412396	0,863721	5,074878	1,408694	7,37E-05	0,191452
TI Z ČEDIČOVÉ VLNY	1747,989274	98,7767	704,457	154,338	0,004666	37,55717
LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA	16,80390279	2,1446	3,270315	0,82599	8,21E-05	0,131105
ZÁTKA Z MINERÁLNÍ VLNY	2,737714572	0,154705	0,82806	0,241725	7,31E-06	0,058822
ŠROUBOVACÍ HMOŽDINKA	11,90840897	0,323342	0,97988	0,077628	1,05E-07	0,092646
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	52,88772302	7,118494	12,14438	3,077032	0,000325	5,288529
ZDÍCI MALTA	6,402971144	0,804852	1,339052	0,347847	3,31E-05	0,053837
TVÁRNICE Z POROBETONU	586,618891	70,33541	113,739	39,41254	0,003844	7,104926
CEMENTOVÝ PODHOZ	31,87991823	4,199012	7,398551	1,914302	0,000183	0,296153
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ŠTUKOVÁ OMÍTKA	17,19318252	0,89762	2,449785	0,455298	0,000127	0,114074
CELKEM	2608,803472	199,7443	876,709	208,913	0,009991	59,37965

Tabulka 14 Varianta č. 6 hodnoty dopadů dle materiálu

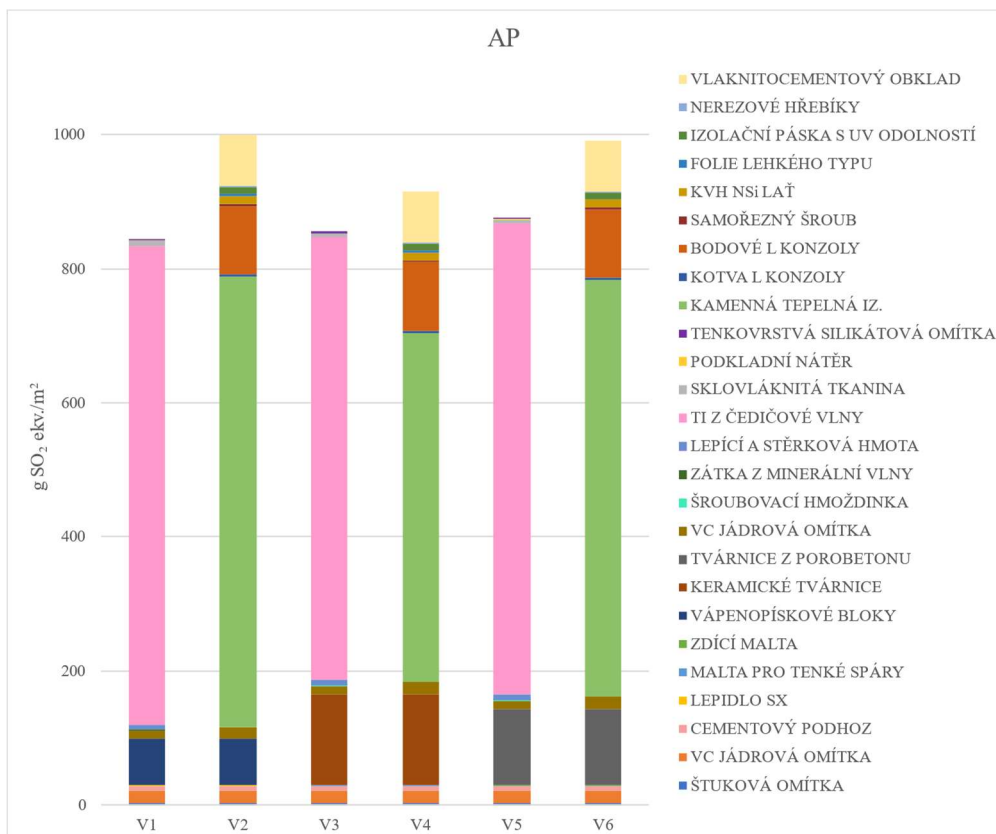
6. VARIANTA POROBETONOVÉ TVÁRNICE PROVĚTRÁVANÁ FASÁDA	SVÁZANÁ SPOTŘEBA ENERGIE	SVÁZANÉ EMISE				
MATERIÁLOVÉ SPECIFIKACE	PEI	GWP	AP	EP	ODP	POCP
	MJ/m ²	kg CO ₂ ekv./m ²	g SO ₂ ekv./m ²	g (PO ₄) ³⁻ ekv./m ²	g R-11 ekv./m ²	g C ₂ H ₄ ekv./m ²
VLAKNITOCEMENTOVÝ OBKLAD	405,0757773	36,67707	76,55302	25,32061	0,00182	4,45033
NEREZOVÉ HŘEBÍKY	6,448324021	0,467841	1,585045	0,981791	9,65E-06	0,301215
IZOLAČNÍ PÁSKA S UV ODOLNOSTÍ	86,61165704	2,630541	10,26578	3,528536	0,000617	0,55653
SAMOŘEZNÝ ŠROUB	6,926541459	0,502504	1,69827	1,051958	1,03E-05	0,322737
KVH NSi LAŤ	17,77578848	9,245643	5,886913	2,4876	8,74E-05	0,487377
FOLIE LEHKÉHO TYPU	35,88014891	0,962428	2,976506	0,309868	2,55E-07	0,201849
KVH NSi LAŤ	17,81134006	9,264134	5,898687	2,492575	8,76E-05	0,488352
SAMOŘEZNÝ ŠROUB	4,155924875	0,301502	1,018962	0,631175	6,21E-06	0,193642
KAMENNÁ TEPELNÁ IZ.	298,6597715	16,87689	120,3628	26,37004	0,000797	6,416981
BODOVÉ L KONZOLY	419,0597225	30,39643	101,8977	63,1254	0,000621	19,3656
KOTVA L KONZOLY	13,85308292	1,005008	3,39654	2,103916	2,07E-05	0,645475
KAMENNÁ TEPELNÁ IZ.	1244,415715	70,32039	501,5118	109,8751	0,003322	26,73742
ŠROUBOVACÍ HMOŽDINKA	16,06831794	0,436294	1,322177	0,104746	1,42E-07	0,125009
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ZDÍCI MALTA	6,402971144	0,804852	1,339052	0,347847	3,31E-05	0,053837
TVÁRNICE Z POROBETONU	586,5216816	70,3285	113,7389	39,41232	0,003844	7,104889
CEMENTOVÝ PODHOZ	31,87991823	4,199012	7,398551	1,914302	0,000183	0,296153
VC JÁDROVÁ OMÍTKA	79,33158453	10,67774	18,21657	4,615548	0,000487	7,932793
ŠTUKOVÁ OMÍTKA	17,19318252	0,89762	2,449785	0,455298	0,000127	0,114074
CELKEM	3375,288448	276,809	996,2007	290,0335	0,012563	83,81581



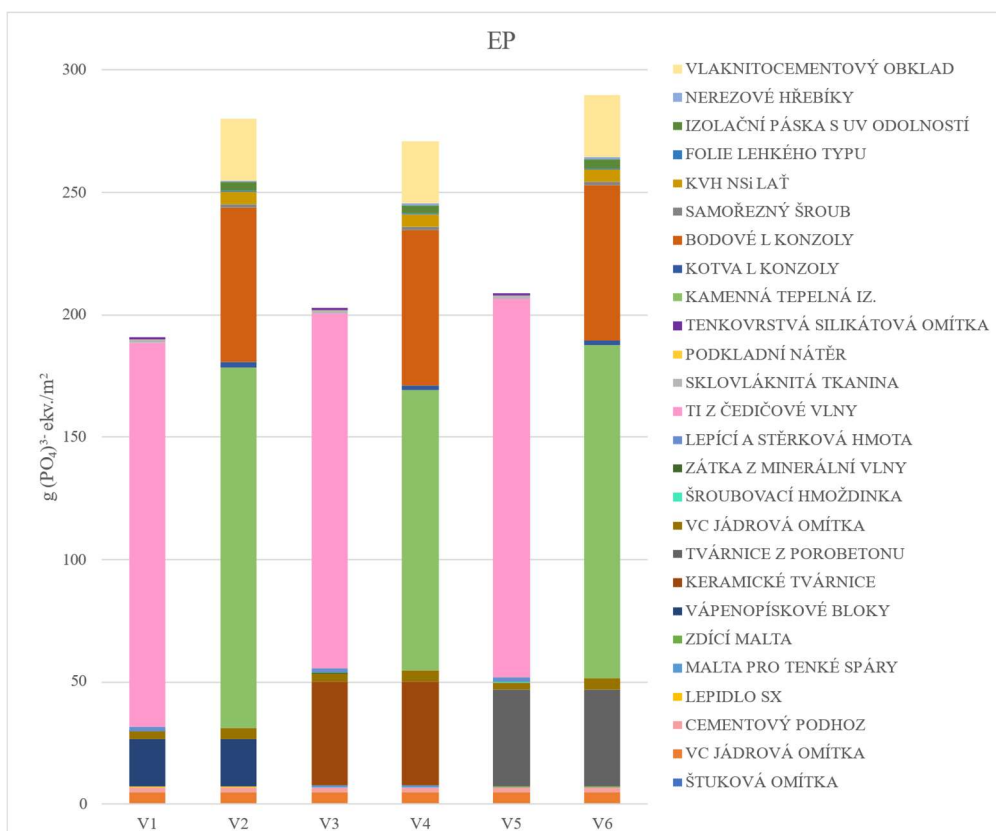
Graf 3 PEI – Spotřeba primární energie dle variant a materiálu



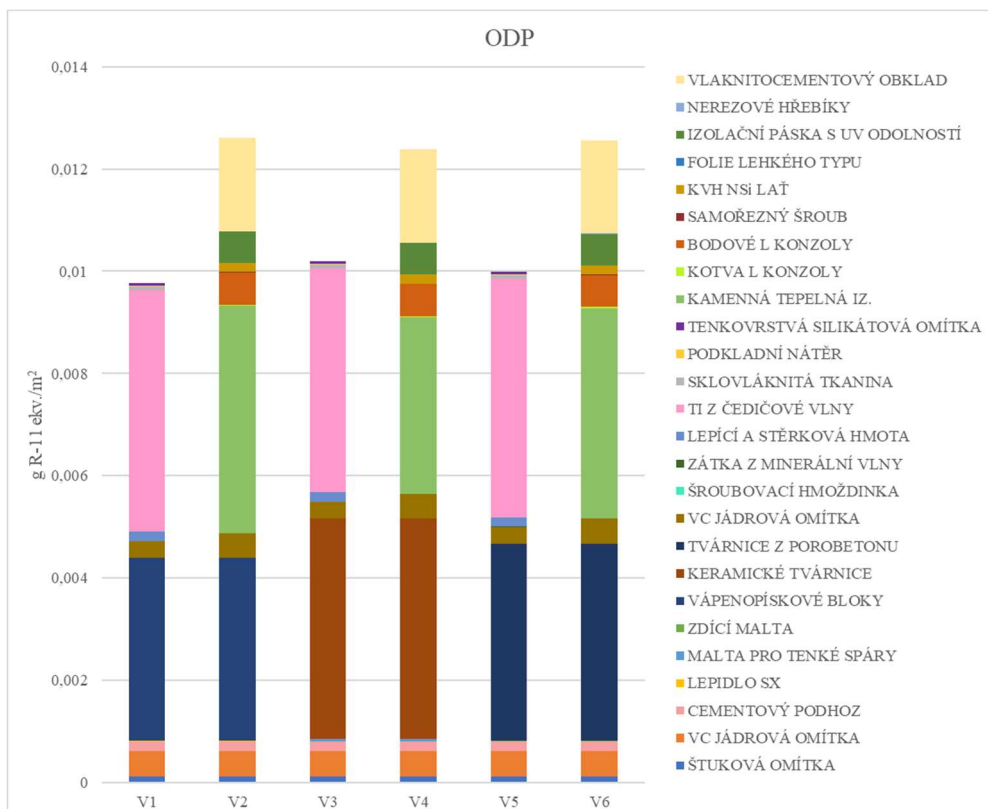
Graf 4 GWP – Potenciál globálního oteplování dle variant a materiálu



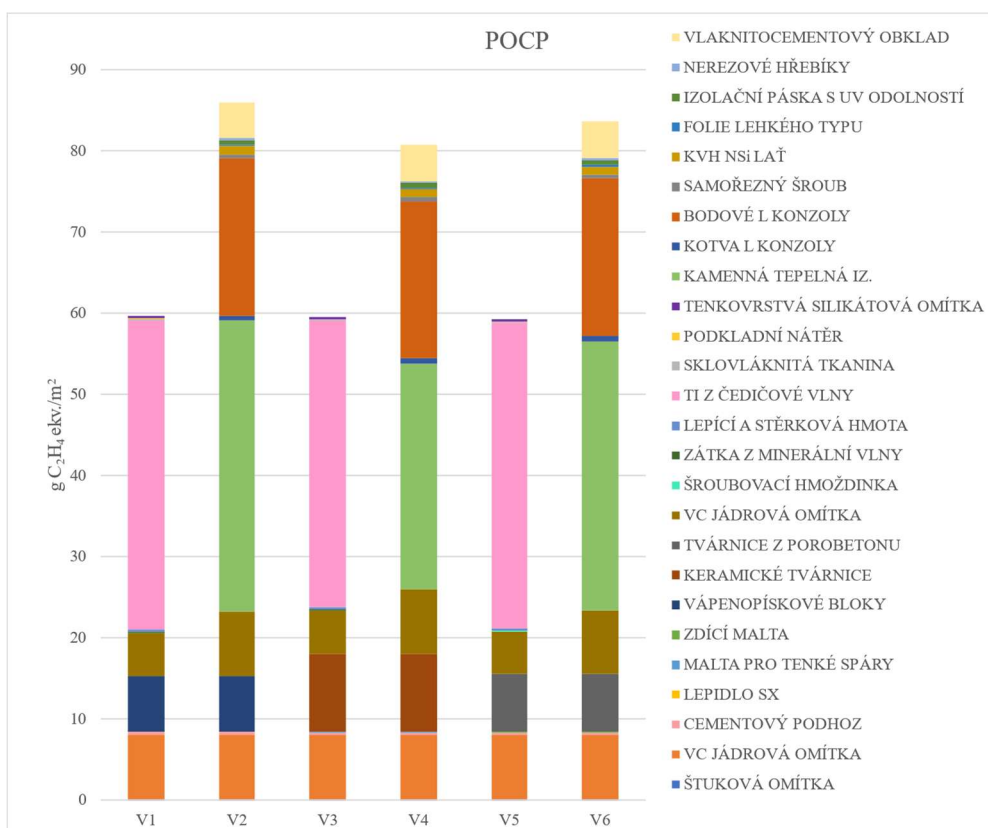
Graf 5 Graf 3 AP – Potencionál acidifikace prostředí dle variant a materiálu



Graf 6 EP – Potencionál eutrofizace prostředí dle variant a materiálu



Graf 7 ODP – Potenciál ničení ozonové vrstvy dle variant a materiálu



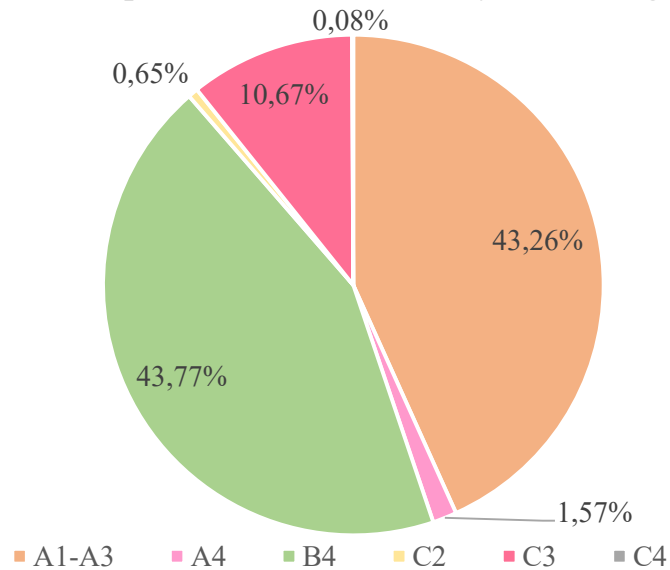
Graf 8 POCP – Potenciál tvorby přízemního ozonu dle variant a materiálu

C.4 Intepretace

V této části budou posuzovány výsledky variant podle modulů a také podle materiálu. Z důvodu podobného trendu v jednotlivých kategoriích, bude hodnocena pouze kategorie GWP – Potenciál globálního oteplování.

C.4.1 Porovnání výsledků variant dle modulů

Procentuální dopad modulů životního cyklu v kategorii GWP



Graf 9 Procentuální dopad modulů životního cyklu v kategorii GWP



Graf 10 Procentuální dopad všech hodnocených modulů v kategorii GWP

Modul A1-A3

Tento modul má u hodnocených skladeb jeden z největších podílů na environmentálních dopadech. U kategorie GWP např. u skladeb se systémem ETICS, kde bylo navrženo nosné zdivo z keramických nebo pórobetonových bloků, je tento modul největší. U skladby s využitím pórobetonových bloků tvoří více než 50 % z celkového GWP. Viz graf č. 10. Nejlépe byla vyhodnocena skladba V01 s vápenopískovými bloky. Rozdíl mezi nejlepší a nejhorší skladbou se systémem ETICS je necelých 28 %. U skladeb s provětrávanou fasádou byly výsledky obdobné viz graf č.2. Nejmenší hodnoty byly vypočteny u skladby s vápenopískovými bloky, naopak nejhorší má skladba s pórobetonovými tvárnicemi.

▪ Modul A4

Ve srovnání s ostatními moduly, patří tento dopad k nejnižším. U kategorie GWP je tento modul zastoupen v průměru všech skladeb 1,57 %. Největší hodnotu mají skladby 1 a 2. Tento dopad je způsoben hmotností vápenopískových bloků a také vzdáleností výrobního závodu. Nejlepšími skladbami u obou druhů obvodových pláštů jsou varianty s keramickými tvarovkami, tedy V3 a V4.

▪ Modul B4

Dalším, velice významným modulem, v rámci hodnocení dopadů na životní prostředí je modul B4. V kategorii GWP je tento modul s hodnotou 43,77 % vůbec nejvyšší. Největší dopady jsou vypočteny u skladeb s provětrávanou fasádou. Tyto výsledky souvisí především s kratší životností tohoto obvodového pláště. Nejlépe hodnocenou skladbou této fasády byla varianta V4, naopak nejhůře dopadla varianta V2. U skladeb se systémem ETICS byla nejlépe vyhodnocena V3.

▪ Modul C2

Tento modul je v kategorii GWP zastoupen 0,65 %, a proto se řadí mezi modul s nejnižší dopadem. Podobně jako u dopravy na stavbu, vyšly procentuálně nejhůř skladby 1 a 2. Nejlépe poté dopadly skladby 4 a 5.

- **Modul C3**

Ve srovnání s ostatními se řadí tento modul na třetí místo s největším podílem GWP dopadů, a to s hodnotou 10,67 %. U skladeb s provětrávanou fasádou dosáhla nejlepšího výsledku varianta V4 (keramické tvárnice), naopak nejhorší výsledek má varianta V2 (vápenopískové bloky). Všechny skladby se systémem ETICS dosahují v tomto modulu podobných hodnot. Nejhorší variantou je ovšem skladba s vápenopískovými bloky, tou nejlépe hodnocenou je varianta s keramickými tvárnici.

- **Modul C4**

Tento modul, je jako modul C2 ve srovnání s ostatními, zanedbatelný. Modul C4 v kategorii GWP tvoří procentuálně nejnižší dopad a to 0,08 %.

- **Modul D**

Tento modul se řadí nad rámec životního cyklu stavby, proto se u něj hodnotí největší přínos. Pozitivní přínos modulu D v průměru všech skladeb odpovídá 9,72 % z modulů A1-C4. Největší přínos u skladeb s ETICS systémem má varianta V01, naopak nejmenší přínos je u varianty V3. U provětrávaných fasád jsou výsledky obdobné. Varianta s vápenopískovými bloky má největší přínos, oproti tomu varianta s keramickými tvárnici má přínos nejmenší.

C.4.2 Porovnání výsledků variant dle materiálu

- **Tepelná izolace**

Největší dopad na životní prostředí, který se v navrhovaných skladbách nachází, má tepelná izolace. Podle kategorie GWP má největší dopad varianta 1 s hodnotou 100,18 kg CO₂ ekv./m². Nejnižší hodnotu má u skladeb s ETICS systémem má varianta 3 a to 92,82 kg CO₂ ekv./m². U skladeb s provětrávanou fasádou dosahuje největších výsledků varianta V2, nejnižších varianta V4.

- **Nosná konstrukce**

Velice významným procentem jsou také zastoupeny nosné konstrukce. Největší dopad v kategorii GWP mají keramické tvárnice s průměrnou hodnotou 27,68 %. Naopak vápenopískové bloky tvoří v této kategorii tvoří nejmenší dopad, a to v průměru 20,90 %.

- **VC jádrová omítka**

Dalším velkým dopadem v kategorii GWP, který je zahrnut ve všech skladbách, tvoří vápenocementová jádrová omítka s průměrnou hodnotou 8,90 %.

- **Vláknocementový obklad a kovové konzoly**

Tyto dva materiály jsou obsaženy pouze ve skladbách s provětrávanou fasádou. Kovové konzoly jsou v kategorii GWP zastoupeny v průměru 11,64 %, Vláknocementový obklad má dopad ještě větší, a to v průměru 14,06 %.

C.5 Závěr LCA

V této práci byly posouzeny a zhodnoceny enviromentální dopady životního cyklu 6 skladeb obvodové konstrukce. K tomuto zhodnocení byla použita metoda LCA. Pro získání potřebných dat byl využitý software GaBi a envimat.cz. Pro výpočet a vytvoření grafů byl použitý software Excel.

Nejlépe hodnocenou skladbou se systémem ETICS dle enviromentálních dopadů, které byly v rámci této práce zpracovány, je varianta V1 s nosnou konstrukcí z vápenopískových bloků. Z tohoto důvodu byla tato varianta vybrána jako skladba obvodového zdiva v rámci diplomové práce. Nejhůře poté dopadla varianta V5 s pórobetonovými tvárnicemi.

U skladeb s provětrávanou fasádou dosáhla nejlepších výsledků skladba V4 s nosnou konstrukcí z keramických tvarovek. Naopak nejhůře byla hodnocena skladba z pórobetonových tvárnic.

Největší enviromentální dopad podle hodnocených modulů měly moduly A1-A3 a B4. Ty v kategorii GWP dosáhly v průměru 87,03 %. Dalším vyznaným modulem je C3, který v hodnocení dle GWP měl v průměru 10,67 %. Méně závažným dopadem je poté doprava na stavbu, tedy modul A4, který získal v kategorii GWP 1,57 %. Nejmenší hodnoty byly zaznamenány u modulů C2 s průměrnou hodnotou 0,65 % a u C4 s 0,08 %. Poslední dva zmiňované moduly by v dalším hodnocení mohly být v rámci zvolených okrajových podmínek zanedbány. Modul D, který je hodnocen nad rámec životního cyklu konstrukce, dosáhl v celkovém hodnocení GWP 9,72 %.

Pokud budeme hodnotit enviromentální dopady dle materiálu, které byly použity ve skladbách, mají poté největší dopady tepelná izolace a nosné konstrukce. U provětrávané

fasády nelze opomenout obklad z vláknocementových desek a bodové L konzoly, které v těchto skladbách tvoří dle GWP více než 11 % z celkového dopadu. Naopak materiály, které netvořily ani 1 % dopadu z jednotlivých skladeb, by mohly být v rámci zvolených okrajových podmínek zanedbány. Jsou to především spojovací materiály jako nerezové hřebíky, samořezné šrouby, šroubovací hmoždinky, také materiály u povrchových úprav, mezi které se řadí štuková omítka, tenkovrstvá silikonová omítka včetně podkladového nátěru a doplňující materiál jako je zátka z minerální vlny, sklovláknitá tkanina a folie lehkého typu.

Závěr

Předmětem diplomové práce bylo zpracování třech částí na novostavbu mateřské školy ve Fryčovicích. V první části byla vyhotovena projektová dokumentace ve stupni stavebního povolení, ve druhé části koncepční návrh technického zařízení budov a poslední část se zabývala posouzením životního cyklu konstrukce obvodového zdiva, kde ze šesti variant byla vybrána a do projektu zpracována nejlepší skladba.

Budova byla navržena jako environmentálně šetrný objekt k životnímu prostředí s téměř nulovou spotřebou energie s využitím obnovitelných zdrojů.

V určitých fázích projektu byly v projektové dokumentaci několikrát provedeny změny oproti původnímu návrhu. Tyto změny byly vyvolány zejména při vyhotovení koncepčního technického návrhu, požárně bezpečnostního řešení a při posuzování požadavků na akustiku.

Práci jsem zpracovávala na základě předešlých znalostí a na základě konzultací se svým vedoucím práce a konzultantem z TZB.

Při návrhu mateřské školy byly zohledněny požadavky norem, vyhlášek, zákonů a technických listů výrobců.

Při práci byly použity tyto softwary: AutoCAD, Revit, Lumion, BuildingDesing, Deksoft, FIRE-NX.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

REMEŠ, Josef, Ivana UTÍKALOVÁ, Petr KACÁLEK, Lubor KALOUSEK, Tomáš PETŘÍČEK a kolektiv. STAVEBNÍ PŘÍRUČKA: To nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2. aktualizované vydání. U Průhonu 22, Praha 7: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-5142-9.

BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSÍNOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM®, s.r.o. Brno, 2015.

[1] KOČÍ, Vladimír. LCA a EPD stavebních výrobků: posuzování životního cyklu a environmentální prohlášení o produktu jako cesta k udržitelnému stavebnictví. Praha: Česká rada pro šetrné budovy, 2012. ISBN 978-80-260-3504-6.

[7] KULHÁNEK, František a kolektiv, Nízkoenergetické a pasivní domy – návrh a realizace 2009, Praha: Verlag Dashofer

Použité právní normy a předpisy

ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části. Praha: Český normalizační institut, 2004.

ČSN 73 4130+Z1:2.2018. Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2010.

ČSN 74 3305+Opr.2:8.2020. Ochranná zábradlí. Praha: Český normalizační institut, 2017.

ČSN 73 0601. Ochrana staveb proti radonu z podloží. Praha: Český normalizační institut, 2019.

ČSN 73 6056. Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel. Praha: Český normalizační institut, 2011

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

ČSN 73 0802 + ed.2:10.2020. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. Praha: Český normalizační institut, 2009.

ČSN 73 0810+Opr.1:3.2020. Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. Praha: Český normalizační institut, 2016.

ČSN 73 0873. Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ČSN 73 0872-1. Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení, 1996

ČSN 73 0540-1. Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 0540-2+Z1:4.2012. Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2011.

ČSN 73 0540-3. Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 0540-4. Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN 17 037. Denní osvětlení budov. Praha: Český normalizační institut, 2019

ČSN 73 0580-1:2007. Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3. Praha: Český normalizační institut, 2019

ČSN 73 0580-3:2007. Denní osvětlení budov – část 3: Denní osvětlení škol + Z3. Praha: Český normalizační institut, 2019

[9] ČSN EN 15978 (730902) Udržitelnost staveb – Posuzování environmentálních vlastností budov – Výpočtová metoda. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

Zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: Sbírka zákonů ČR. 2006

Zákon č. 541/2020 Sb. O odpadech. In: Sbírka zákonů ČR. 2020.

Vyhláška č.8/2021 Katalog odpadů a posuzování vlastností odpadů. In: Sbírka zákonů ČR. 2021

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb. In: Sbírka zákonů ČR. 2013.

Vyhláška č. 410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. In: Sbírka zákonů ČR. 2005.

Vyhláška č. 23/2008 Sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb. In: Sbírka zákonů ČR. 2008.

Vyhláška č. 398/2009 Sb. O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In: Sbírka zákonů ČR. 2009

Nariadení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálných požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Sbíрка zákonů ČR. 2006.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 323/2017 Sb. In: Sbíрка zákonů ČR. 2009

Nariadení vlády č.272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: Sbíрка zákonů ČR. 2011

Webové stránky:

Úvod | Obec Fryčovice. *Úvod | Obec Fryčovice* [online]. Copyright © 2023 Obec Fryčovice, [cit.07.01.2023]. Dostupné z: <https://www.frycovice.cz/>

KM Beta | český výrobce pro hrubou stavbu | KM Beta. *KM Beta | český výrobce pro hrubou stavbu | KM Beta* [online]. Copyright © 2023 KM Beta a.s. [cit.07.01.2023]. Dostupné z: <https://www.kmbeta.cz/>

ISOVER. *Tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace* [online] [cit. 07.01.2023] Dostupné z: <https://www.isover.cz/>

TOPWET. *Systémy odvodnění plochých střech* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>

DEK. *Stavebniny* [online] [cit. 07.01.2023] Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

ČÚZK. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/>

RAKO. *Keramické obklady a dlažby* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.rako.cz/>

Rigips. *Jednička v oblasti suché vnitřní výstavby* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.rigips.cz/>

HALFEN. *Upevňovací technika pro stavební průmysl* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.halfen.com/cz/>

[online]. Copyright © [cit. 07.01.2023]. Dostupné z: <https://www.zivestavby.cz/>

Dřevěné TERMOOKNO IV94 mm | Dřevěná okna. Dřevěné okna | *Oknasvunidreva* [online]. Copyright © [cit. 07.01.2023]. Dostupné z: <https://www.oknasvunidreva.cz/produkt/iv94-mm>

Hliníkové dveře SULKO. SULKO – Spolehlivá okna & dveře, již více než 25 let [online]. Copyright © 2023, SULKO [cit. 07.01.2023]. Dostupné z: <https://www.sulko.cz/hlinikove-dvere/>

QUICK-STEP *Floor designers* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.quick-step.cz/cs-cz>

Baumit. *Stavební materiál* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://baumit.cz/>

PRESBETON. *Betonové dlažby a stavební prvky* [online] [cit.2021-05-12] Dostupné z: <https://www.presbeton.cz/>

BEST. *Betonové prvky* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.best.info/>

Předpjaté stropní panely Spiroll – Prefa.cz. *Prefa.cz – ...jsme tam, kde stavíte* [online]. Copyright © 2019 Prefa Brno a.s. [cit. 07.01.2023]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropy-a-stropni-panely-spiroll/predpjate-stropni-panely-spiroll/>

SCHMITT+SOHN. *Výtahy* [online] [cit.07.01.2023] Dostupné z: <https://www.schmitt-vytahy.com/>

Mapy geology. *Komplexní radonová informace* [online] [cit. 07.01.2023] Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/radon/>

Mapy geology. *Geovědní mapy* [online] [cit. 07.01.2023] Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr25/>

Povodňový plán České republiky. *302 Found* [online]. Copyright © 2006 [cit. 07.01.2023]. Dostupné z: http://dppcr.cz/html_pub/

Důlní díla a poddolování. [online]. Copyright © 2006 [cit. 07.01.2023]. Dostupné z: http://www.mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/

[3] Pařížská dohoda – Ministerstvo životního prostředí. Úvodní stránka – Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © 2008 [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda

[4] Certifikace EPD – EZÚ. EZÚ – Elektrotechnický zkušební ústav, s. p. - zkušební a certifikační služby [online]. Copyright © 2021 [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <https://ezu.cz/katalog-produktu/certifikace-epd/>

[5] Ověření environmentálního prohlášení o produktu – EPD | Výzkumný ústav pozemních staveb – Certifikační společnost, s.r.o. Výzkumný ústav pozemních staveb – Certifikační společnost, s.r.o. | Společnost je kompetentní nezávislou organizací pro zkoušení, inspekci a certifikaci stavebních výrobků, konstrukcí, systémů managementu, kvalifikace dodavatelů a ověřování EPD. Je centrem technické normalizace a znaleckým ústavem. [online]. Copyright © Výzkumný ústav pozemních staveb [cit. 06.01.2023].

Dostupné z: <https://www.vups.cz/sluzby/vyrobky-procesy-a-epd/overeni-environmentalniho-prohlaseni-o-produktu-epd/>

[6] Certifikace budov BREEAM LEED SBToolCZ [online]. Copyright © 2022 Enerfis s.r.o. [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <https://www.enerfis.cz/sluzby/zelene-budovy/certifikace-budov-breeam-leed-sbtoolcz/bream-leed-obecne-info>

[8] LCA analýza [online]. Copyright © 2022 eNecont s.r.o. [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <https://nano4house.cz/pojem/lca-analyza/>

[10] Klimatická změna. Fakta o klimatu [online]. Copyright © 2022 Otevřená data o [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/temata/klimaticka-zmena>

[11] 8 miliard lidí i problémů. S růstem populace se bude prohlubovat také klimatická krize – VOXPOT. Úvod – VOXPOT [online]. Copyright ©2023 Voxpot reporters [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <https://www.voxpot.cz/8-miliard-lidi-i-problemu-s-rustem-populace-se-bude-prohlubovat-take-klimaticka-krize/>

Seznam použitých zkratek a symbolů

°	stupeň
$\Delta\theta_{10}$	požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy
$\Delta\theta_{v,(t)}$	hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období
$\theta_{ai,max}$	nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období
θ_{im}	návrhová vnitřní teplota
θ_e	vnější návrhová teplota v zimním období
θ_{si}	vnitřní povrchová teplota
1.NP	první nadzemní podlaží
2.NP	druhé nadzemní podlaží
apod.	a podobně
B.p.v.	Balt po vyrovnání
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi
C X/X	třída betonu (krychelná pevnost/válcová pevnost)
č.	číslo
č.m.	číslo místnosti
ČSN	česká státní norma
DN	jmenovitý průměr
DPS	dokumentace provádění stavby
EPS	expandovaný polystyren
ETICS	vnější kontaktní zateplovací systém
f_{Rsi}	teplotní faktor vnitřního povrchu
HI	hydroizolace
HT	měrná ztráta prostupem tepla
kce	konstrukce
k.ú.	katastrální území
$L'_{n,w}$	kročejová neprůzvučnost
m n.m.	metrů nad mořem
M	měřítka
M_c	množství zkondenzované vodní páry za rok
M_{ev}	roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce
max.	maximálně
min.	minimálně
např.	například
NN	nízké napětí
PE	polyetylen
Pozn.	poznámka
PT	původní terén
PÚ	požární úsek
R	tepelný odpor
R_{dt}	tabulková výpočtová únosnost zeminy
R_w	laboratorní hodnota vzduchové neprůzvučnosti
s.	stránky
Sb.	sbírky
SDK	sádrokarton
S-JTSK	systém-jednotná trigonometrická síť katastrální
SO	stavební objekt

SPB	stupeň požární bezpečnosti
PD	projektová dokumentace
Tab.	tabulka
TI	tepelná izolace
tl.	tloušťka
U	součinitel prostupu tepla
Uem	průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy
UT	upravený terén
VŠ	vodovodní šachta
Vyhl.	Vyhláška
XPS	extrudovaný polystyren
ŽB	železobeton
λ	součinitel tepelné vodivosti

Seznam příloh

Složka č. 1 – Přípravné a studijní práce

Studie:

01 – Půdorys 1NP	M 1:100
02 – Půdorys 2NP	M 1:100
03 – Řez A-A‘	M 1:100
04 – Pohled jihovýchodní	M 1:100
05 – Pohle jihozápadní	M 1:100
06 – Pohled severozápadní	M 1:100
07 – Pohled severovýchodní	M 1:100
08 – Vizualizace	

Výpočtová část:

V.1 – Výpočet základových pásů	
V.2 – Výpočet schodiště	

Složka č. 2 – C. Situační výkresy

C.1 – Situační výkres širších vztahů	M 1:1000
C.2 – Koordináční situační výkres	M 1:200

Složka č. 3 – D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.01 – Půdorys 1NP	M 1:50
D.1.1.02 – Půdorys 2NP	M 1:50
D.1.1.03 – Řez A-A‘	M 1:50
D.1.1.04 – Řez B-B‘	M 1:50
D.1.1.05 – Půdorys střechy	M 1:50
D.1.1.06 – Technický pohled – jihozápadní	M 1:50
D.1.1.07 – Technický pohled – severozápadní	M 1:50
D.1.1.08 – Technický pohled – severovýchodní	M 1:50
D.1.1.09 – Technický pohled – jihovýchodní	M 1:50
D.1.1.10 – Skladby konstrukcí	

Složka č. 4 – D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

- D.1.2.01 – Půdorys základů M 1:50
D.1.2.02 – Výkres sestavy stropních dílců nad 1.NP M 1:50

Složka č. 5 – D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Textová část:

- D.1.3 – Požárně bezpečnostní řešení stavby – technická zpráva požární ochrany

Výkresy:

- D.1.3.01 – Situace – PBŘ M 1:500
D.1.3.02 – Půdorys 1NP – PBŘ M 1:50
D.1.3.03 – Půdorys 2NP – PBŘ M 1:50

Přílohy:

- D.1.3.04 – Příloha – výstup z programu FIRE-NX

Složka č.6 – Stavební fyzika

Textová část:

- Základní posouzení z hlediska stavební fyziky

Přílohy:

- Příloha A – Akustika a denní osvětlení
Příloha B – Tepelná technika
Průkaz energetické náročnosti budovy

Složka č. 7 – D.1.4 Technika prostředí staveb

Textová část:

- D.1.4.1.01 – Umělé osvětlení
D.1.4.2.01 – Stanovení potřeby pitné vody a využití vody dešťové
D.1.4.3.01 – Nucené větrání
D.1.4.4.01 – Návrh zdroje tepla
D.1.4.5.01 – Návrh chlazení
D.1.4.6.01 – Koncepční studie fotovoltaiky

Výkresy:

- D.1.4.01.02 – Schéma umělého osvětlení řešených m. 1.NP M 1:100

D.1.4.01.03 – Schéma umělého osvětlení řešených m. 2.NP	M 1:100
D.1.4.03.02 – Schéma VZT potrubí 1.NP	M 1:100
D.1.4.03.03 – Schéma VZT potrubí 2.NP	M 1:100
D.1.4.03.04 – Schéma zapojení vstupů a výstupů VZT systému	
D.1.4.05.02 – Schéma umístění chladících jednotek v 1.NP	M 1:100
D.1.4.05.03 – Schéma umístění chladících jednotek v 2.NP	M 1:100
D.1.4.06.02 – Rozvržení FV panelů	M 1:100
D.1.4.07 – Dispoziční schéma technické místnosti	M 1:50
Globální schéma energetických zdrojů	

Složka č. 8 – Posuzování životního cyklu (LCA)

Příloha C – Posuzování životního cyklu (LCA)