



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

VETERINÁRNÍ KLINIKA

VETERINARY CLINIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Eva Mrázková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. KAREL STRUHALA, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Eva Mrázková
Název	Veterinární klinika
Vedoucí práce	Ing. Karel Struhala, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zadání: Zpracování určené části projektové dokumentace veterinární kliniky s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení, včetně navazující volitelné části.

Cíle: Návrh dispozičního řešení budovy, vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a prvků, vyřešení osazení budovy do terénu a návaznosti na okolní zástavbu. Koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Vypracování volitelné části vztahující se k řešené budově.

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

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

(III) Volitelná část (podíl 30 %) bude pomocí metody posuzování životních cyklů hodnotit a optimalizovat environmentální dopady zadané části navrhované budovy.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Karel Struhala, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je návrh novostavby veterinární kliniky ve stupni pro stavební povolení s téměř nulovou spotřebou energie. Jedná se o samostatně stojící nepodsklepený objekt se dvěma nadzemními podlažními s plochou střechou. Objekt se nachází v katastrálním území města Chrudim. V objektu jsou navrženy tři ordinace, jeden operační sál s hospitalizací, rehabilitační místnost, laboratoř a zázemí pro personál.

První část diplomové práce tvoří dokumentace pro stavební povolení. Je zde návrh stavební části, kde je zvolen konstrukční a nosný systém, materiály a dimenze prvků. Konstrukce je založena na základových pasech z prostého betonu v kombinaci s prefabrikovaným ztraceným bedněním z betonových tvarovek. Pod sloupy jsou navrženy základové patky. V místě výtahové šachty je provedena základová deska s podkladní deskou. Konstrukční systém je navržen jako zděný systém z keramických tvarovek a sloupy ze železobetonu. Obvodové stěny jsou nosné a opláštěné tepelnou izolací s provětrávanou fasádou. Stropní konstrukce je navržena z prefabrikovaných předpjatých betonových panelů SPIROLL. Konstrukce schodiště je navržena jako prefabrikovaný železobetonový dílec se stupni včetně prefabrikované mezipodesty s ozubem k uložení. Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Součástí návrhu jsou i zpevněné plochy terasy, chodníků a parkovacích stání.

Druhou část diplomové práce tvoří návrh technických zařízení budovy. Návrh obsahuje umělé osvětlení, nakládání s vodami, návrh zdroje tepla, přípravy teplé vody a vytápění, jednotky VZT s rekuperací tepla a zdroj chladu a návrh solárních panelů. Vše je shrnuto v globálním schématu.

Třetí část diplomové práce obsahuje hodnocení enviromentálních dopadů na prostředí u tří navržených skladeb plochých střech. Byl vytvořen model životního cyklu jednotlivých skladeb, který zahrnuje jejich výrobu včetně těžby surovin a dopravu do výroby, dopravu na stavbu, údržbu a provoz konstrukce, její výměnu, a následně odstranění, dopravu ze stavby a zpracování odpadu. K získání dat kategorií dopadu byl využit software GaBi odkud byly převzaty informace k jednotlivým materiálům a procesům.

Byly použity programy Revit, AutoCad, Deksoft, Building design, Lumion, GaBi software.

KLÍČOVÁ SLOVA

Veterinární klinika, provětrávaná fasáda, základové pasy a patky, keramické tvarovky, prefabrikované stropy SPIROLL, plochá střecha, technické zařízení budovy, posuzování životního cyklu.

ABSTRACT

The aim of the master's project is to provide designs for building permission for a nearly zero-energy veterinary clinic. It is a detached building with two aboveground floors. There are three clinics, one operating rooms, laboratory and staff facilities in the building.

First part presents the design of building structure, The superstructure is based on strip foundations made of reinforced concrete in combination with pre-cast permanent formwork made of concrete blocks. The structural system is designed as a masonry system from clay masonry with columns from reinforced concrete. The external walls are load-bearing and covered with thermal insulation and ventilated facade. The floor and roof bearing structure is made of prefabricated concrete slabs. The building is covered with a warm flat green roof.

Second part includes the design of building services as lighting, heating, heat recovery ventilation unit. These processes are together shown in a global scheme.

Third part is focused on Life cycle assessment of three different flat roof assemblies to compare how they affect the environment. It uses a functional unit 1m² of a flat roof to define parameters and show how big impact they have on the environment.

The project was elaborated using Revit, AutoCad, Deksoft, Building design, GaBi a Lumion software.

KEYWORDS

Veterinary clinic, ventilated facade, foundation pads and strips, clay masonry, precast panel, flat roof, technical equipment, life cycle assessment.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Eva Mrázková *Veterinární klinika*. Brno, 2022. 64 s., 472. 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 *Veterinární klinika* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Eva Mrázková
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

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

V Brně dne 14. 1. 2022

Bc. Eva Mrázková
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří Ing. Karlu Struhalovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnoval a také paní Ing. Karolíně Vyhlídalové za odborné konzultace a zajímavé poznatky v části technického zařízení budovy. Ráda bych také poděkovala mé rodině a nejbližším za podporu během celého studia.

V Brně dne 14.1.2021

Obsah

Úvod.....	10
A Průvodní zpráva	11
A.1 Identifikační údaje	12
A.1.1 Údaje o stavbě.....	12
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	12
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	12
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	13
A.3 Seznam vstupních podkladů	13
B Souhrnná technická zpráva	15
B.1 Popis území stavby.....	15
B.2 Celkový popis stavby	19
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jeho užívání.....	19
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	24
B.2.6 Základní charakteristika objektů	24
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	26
B.2.8 Zásady požární bezpečnostního řešení	27
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	27
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	28
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativnímu účinky vnějšího prostředí ..	28
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	29
B.4 Dopravní řešení	29
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	30
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	30
B.7 Ochrana obyvatelstva	31
B.8 Zásady organizace výstavby	32
B.9 Celkové vodohospodářské řešení	34
E Posuzování životního cyklu	36
E.1 Úvod	36
E.2 Cíle a rozsah práce	40
E.3 Inventarizační analýza	41
E.4 Hodnocení dopadů	45
E.5 Interpretace životního cyklu	55
E.6 Závěr	56
Závěr	57
Seznam použitých software a zdrojů	58
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	61
Seznam příloh	63

Úvod

Cílem mé diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro stavební povolení stavby pro objekt veterinární kliniky o dvou nadzemích podlažích s třemi ordinacemi a operačním sálem pro zvířata zastřešený plochými střechami.

Veterinární klinika je samostatně stojící budova v obci Chrudim.

Projektová dokumentace je členěna na jednotlivé části, dle směrnice děkana, a to na tři části. Na část A- Architektonicko-stavební řešení, část B- technika prostředí staveb a část C-volitelná část, v této práci zvoleno Hodnocení životního cyklu.

Stavba je umístěna v obci Chrudim [571164], katastrální území Chrudim [654299] na pozemku p. č. **3473/2**, 2270/134, 2267/2, 2266/5, 2266/3, 7306, 3473/1.

Veterinární klinika je nepodsklepená se dvěma nadzemními podlažními vůči sobě půdorysně posunutými. Veterinární klinika má v 1.NP hned 4 vstupy do objektu. Hlavní vstup je do recepce, odkud vedou dveře do 3 ordinací. Dále je v 1.NP RTG místnost, čistý a špinavý sklad, technická místnost a WC pro zaměstnance i návštěvníky. Další vstupy jsou pak pro personál a zásobování, vstup do místnosti s odpady, vstup do technické místnosti a dveře výtahu, který je v 1.NP průchozí. Do 2.NP vede schodiště a výtah. Ve 2.NP se nachází operační sál, ke kterému patří čistá a špinavá příprava, příruční sklad, úklidová místnost a místnost na odpady. Dále je zde místnost pro hospitalizaci, rehabilitační místnost, laboratoř, kancelář a zázemí pro zaměstnance. K veterinární klinice náleží 11 parkovacích míst včetně jednoho bezbariérového místa situovaných ze západní části pozemku. Veterinární klinika je založena na základových pasech ze ztraceného bednění z betonových tvarovek a základových patkách, svislé nosné konstrukce jsou z keramických tvarovek, stropní desky jsou prefabrikované předpjaté stropní panely SPIROLL a schodiště je monolitické železobetonové a budova je zastřešená plochou jednoplášťovou střechou. Projektová dokumentace pro stavební povolení stavby veterinární kliniky byla vyhotovena v souladu s platnými zákony, vyhláškami a technickými normami.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

VETERINÁRNÍ KLINIKA

VETERINARY CLINIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Eva Mrázková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Karel Struhala, Ph.D.

BRNO 2021

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) **název stavby**
Veterinární klinika
- b) **místo stavby**
Obec: Chrudim [571164]
Katastrální území: Chrudim [654299]
Parcelní čísla: **3473/2**, 2270/134, 2267/2, 2266/5, 2266/3, 7306, 3473/1

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

Jedná se o novostavbu veterinární kliniky. Bude to stavba trvalá a bude sloužit ambulantnímu vyšetření zvířat, chirurgickým zákrokům a následné krátkodobé hospitalizaci.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) **jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo**
-
- b) **jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osob, místo podnikání (fyzická osoba podnikající, pokud záměr souvisí s její podnikatelskou činností) nebo**
-
- c) **obchodní firma nebo název, identifikační číslo osob, adresa sídla (právnícká osoba).**
VetPet a.s.
Čáslavská 110
537 01 Chrudim

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) **jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osob, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název (právnícká osoba), identifikační číslo osob, adresa sídla,**
Bc. Eva Mrázková
Míšovice 146
768 52 Míšovice

- b) **jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,**

Bc. Eva Mrázková

- c) **jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.**

Bc. Eva Mrázková

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

SO.01	Veterinární klinika
SO.02	Zpevněné plochy pochozí a pojízdné
SO.03	Přípojka vodovodu
SO.04	Přípojka plynovodu
SO.05	Přípojka splaškové kanalizace
SO.06	Přípojka vedení NN
SO.07	Zadržovací nádrž, vsakovací tunel a přípojka dešťové vody
SO.08	Fasádní kořenová čistička, komorový septik, akumulární nádrž
SO.09	Terénní a zahradní úpravy

A.3 Seznam vstupních podkladů

Dokumentace pro stavební povolení stavby byla zpracována na základě studijních a přípravných prací, územního plánu obce, katastrální mapa, ortofoto mapy, geologické mapy České geologické služby, vyjádření o existenci inženýrských sítí jednotlivých správců.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

VETERINÁRNÍ KLINIKA

VETERINARY CLINIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Eva Mrázková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Karel Struhala, Ph.D.

BRNO 2021

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,**

Novostavba veterinární kliniky se nachází ve východní části obce Chrudim na parcelách č. **3473/2**, 2270/134, 2267/2, 2266/5, 2266/3, 7306, 3473/1, k.ú. Chrudim [654299]. Druh pozemku je orná půda a je rovinného charakteru. Celková výměra stavebního pozemku je 8 000 m², ale investor využije pro tento stavební záměr pouze část pozemku o výměře 3 024m². Novostavba je navržena v zastavitelném území u komplexu obchodů a služeb. Stavba je v souladu s charakterem území a se stávající i plánovanou zástavbou v přilehlém okolí.

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

Pozemek **p.č. 3473/2**, k.ú. Chrudim [654299] se nachází v ploše OV – Plochy občanského vybavení dle posledního platného územního plánu z července 2020. Ostatní vyjmenované parcely slouží pouze pro napojení stavby na technickou infrastrukturu.

OV - Plochy občanského vybavení

Podmínky pro využití plochy:

Hlavní využití

– plochy převážně nekomerční občanské vybavenosti a pozemků související dopravní a technické infrastruktury a veřejných prostranství.

Přípustné využití

– plochy občanského vybavení se obvykle samostatně vymezují za účelem zajištění podmínek pro přiměřené umístění, dostupnost a využívání staveb občanského vybavení a k zajištění podmínek pro jejich užívání v souladu s jejich účelem. Zahrnují zejména pozemky staveb a zařízení občanského vybavení pro vzdělávání a výchovu, sociální služby, péči o rodinu, zdravotní služby, kulturu, veřejnou správu, ochranu obyvatelstva.

Dále zahrnují pozemky související dopravní a technické infrastruktury a veřejných prostranství. Plochy občanského vybavení musí být vymezeny v přímé návaznosti na kapacitně dostačující plochy dopravní infrastruktury a být z nich přístupné.

Podmíněně přípustné

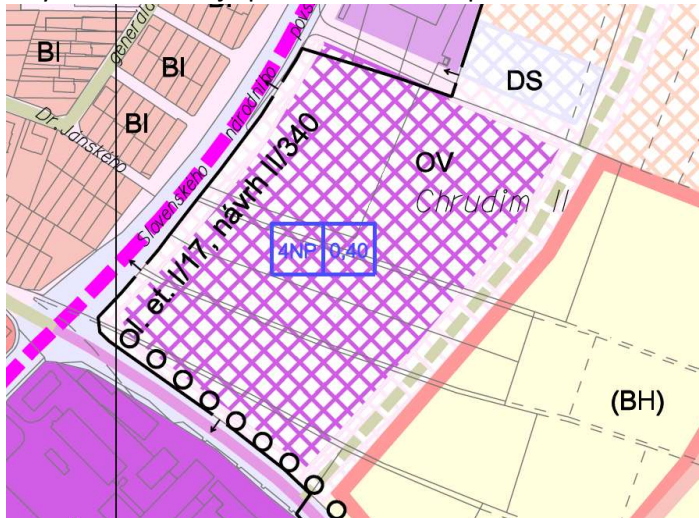
– byty (jen služební a pohotovostní), komerční prostory ve vazbě na hlavní funkci (na př. bufet a občerstvení, lékárna, nevýrobní služby na př. kopírování), údržbářské dílny pokud souvisí s provozem areálů.

Nepřípustné

– je jiné než stanovené využití území, zařízení zhoršující kvalitu životního prostředí

(výroba, sklady a dopravní zařízení s negativními dopady na okolí apod.), včetně činností a zařízení chovatelských a pěstitelských.

Z výkresové části je patrné omezení v podlažnosti max. 4 nadzemní podlaží a KZP 0,40.



Závěr:

Navrhovaná stavba je dvoupodlažní nepodsklepený objekt s plochou střechou a slouží jako veterinární klinika a dle platného územního plánu je **stavbou hlavního využití**.

Koeficient zastavění plochy:

plocha nově vznikajícího pozemku je 3 024 m²,

zastavěná plocha budovy je 352 m²,

zastavěná plocha zpevněných ploch je 516 m²,

celkem 868 m²,

Koeficient zastavění plochy parcely je KZP=0,28, tudíž **splňuje** koeficient zastavění plochy v daném území KZP=0,4.

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

Požadavky dotčených orgánů byly zohledněny v projektové dokumentaci.

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

Na stavebním pozemku byl proveden vizuální průzkum a při návrhu se vycházelo z podmínek obvyklých pro dané území a z dostupných geologických a radonových map.

Z dostupných podkladů byly zjištěny jednoduché základové podmínky. Na řešeném pozemku se nachází hlína písčítá, pevná konzistence, tabulková únosnost $R_{dt} = 200$ kPa. Zemina má propustný charakter.

Z dostupných okolních hydrogeologických vrtů bylo zjištěno, že hladina podzemní vody je nejvýše 2,5m pod úrovní terénu a nachází se tedy pod úrovní základové spáry.

Podle dostupných podkladů a průzkumů je v místech dané lokality výskyt radonu nízký. Není nutné zde speciálních ochranných opatření.

- f) ochrana území podle jiných právních předpisů¹⁾ - památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, lokality soustavy Natura 2000, záplavové území, poddolované území, stávající ochranná a bezpečnostní pásma apod.,**

Požadavky z jiných právních předpisů se zde nevyskytují.

Stavba se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně, zvláště chráněném, záplavovém nebo poddolovaném území, v lokalitě soustavy Natura 2000.

Při výstavbě budou dodržena ochranná pásma správců inženýrských sítí.

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

Stavba se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

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

Stavba nebude mít vliv svým provozem na okolní stavby ani pozemky. Stavba nevykazuje nadměrný hluk ani prašnost a její provoz bude v denních hodinách. Od okolní zástavby určené pro bydlení je v dostatečné vzdálenosti a nebude ji nijak stínit a bránit v oslunění. Území stavebního pozemku je rovinné a realizace stavby a zpevněných ploch výrazně neovlivní odtokové poměry v území. Dešťové vody budou likvidovány na pozemku investora-budou zadržovány a dále využívány v objektu a pro závlahu zeleně. Případně zasakovány na pozemku investora pomocí vsakovacích bloků.

- i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,**

V rámci realizace stavby nedojde k požadavkům na asanace, demolice a kácení dřevin.

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

V rámci novostavby veterinární kliniky a přilehlých zpevněných ploch dojde k trvalým záborům ZPF z parcely č. 3473/2 vedené jako orná půda. Celková výměra skrývky ornice bude 868 m² v hloubce 0,2m což činí 173,6m³ nenakypřené zeminy. Ornice se bude deponovat na pozemku k pozdějším terénním a sadovým úpravám.

Zábory pozemků určených k plnění funkce lesa nejsou stavbou vyvolány.

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

Napojení stavby na dopravní infrastrukturu je možné ze stávající přilehlé komunikace, ležící na par.č. 2270/135,2267/3,2266/2 ze severní strany řešeného území. Z této komunikace bude vytvořen sjezd a bude pokračovat krátkou komunikací rovnoběžně se stavby. Z komunikace bude možné zaparkovat na přilehlých 11 parkovacích místech. Podrobněji zakresleno ve výkrese C.3 Koordinační situační výkres, který je součástí části A této práce.

Na pozemku par.č.3473/2 se nachází technická infrastruktura vedení NN, vodovod a splašková kanalizace na kterých se zřídí přípojky pro objekt. Plynovod bude napojen z východní strany z parcely č.3473/1.

Byly zohledněny požadavky vyhlášky č.369/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Přístup ke klinice a vstup do kliniky je navržen bezbariérový. Prostor (recepce, ordinace, WC), kde se mohou pohybovat návštěvníci kliniky je navržen bezbariérově. Přístup osobám s omezenou schopností pohybu a orientace do 2.NP je také umožněn pomocí výtahu, ale s pohybem těchto osob se zde neuvažuje.

l) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Žádné věcné, časové, podmiňující, vyvolané nebo související investice nejsou v době zpracování projektové dokumentace známy kromě.

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

Katastrální území	Par.č.	Druh pozemku	Výměra (m ²)	Vlastnické právo
Chrudim [654299]	3473/2	orná půda	8 000	ve vlastnictví investora
Chrudim [654299]	2270/134	orná půda	278	ve vlastnictví investora
Chrudim [654299]	2267/2	ostatní plocha	168	ve vlastnictví investora
Chrudim [654299]	2266/5	orná půda	179	nutný souhlas vlastníka pozemku
Chrudim [654299]	2266/3	ostatní plocha	1 239	nutný souhlas vlastníka pozemku
Chrudim [654299]	7306	zastavěná plocha a nádvoří	9	nutný souhlas vlastníka pozemku
Chrudim [654299]	3473/1	orná půda	14 448	nutný souhlas vlastníka pozemku

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

Ochranné pásmo vodovodní přípojky:	3473/2
Ochranné pásmo plynovodu:	3473/2, 3473/1
Ochranné pásmo splaškové kanalizace:	3473/2, 2267/3
Ochranné pásmo vedení NN:	7306, 2266/3, 2266/5, 3473/2

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jeho 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 veterinární kliniky.

- b) **účel užívání stavby,**

Objekt veterinární péče.

- c) **trvalá nebo dočasná stavba,**

Jedná se o stavbu trvalou.

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

Stavba neuplatňuje nárok na výjimky, dodržuje technické požadavky dané zákonem č.189/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, dále požadavky dané vyhláškou č. 62/2013 Sb., kterou se změnila vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Rovněž je v souladu se zákonem 268/2009 Sb. o obecných technických požadavcích na stavby. Dále byla zohledněna vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 323/2017 Sb.

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

Požadavky dotčených orgánů byly zohledněny v projektové dokumentaci

- f) **ochrana stavby podle jiných právních předpisů 1) - kulturní památka apod.,**

Požadavky z jiných právních předpisů se zde nevyskytují.

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

SO.01-Veterinární klinika

parcelní č.	3473/2
Zastavěná plocha veterinární kliniky	352 m ²
Zastavěná plocha celkem:	868 m ²
Obestavěný prostor:	1 769,3 m ³
Užitná plocha 1.NP:	225,1 m ²
Užitná plocha 2.NP:	212,2 m ²

Max. výška budovy: 8,15 m
Počet ambulantních jednotek: 3

SO.02-Zpevněné plochy pochozí a pojízdné

parcelní č. 3473/2, 2267/2
Zastavěná plocha zpevněných ploch 516 m²

Zastavěná plocha celkem: 868 m²

SO.03-Přípojka vodovodu

parcelní č. 3473/2
délka přípojky: 41,5 m

SO.04- Přípojka plynovodu

parcelní č. 3473/2, 3473/1
délka přípojky: 48,3 m

SO.05-Přípojka splaškové kanalizace

parcelní č. 3473/2, 2267/3
délka přípojky: 26,5 m

SO.06-Přípojka vedení NN

parcelní č. 7306, 2266/3, 2266/5, 3473/2
délka přípojky: 43,2 m

SO.07-Akumulační nádrž, vsakovací tunel a přípojka dešťové vody

parcelní č. 3473/2
objem akumulací nádrže: 5,3m³
počet nádrží 2ks
počet vsakovacích bloků 236ks ve dvou řadách

SO.08-Fasádní kořenová čistička, komorový septik, akumulací nádrž

plocha fasádní kořenové čističky 22m²
objem filtračního 3 komorového septiku 2m³
objem akumulací nádrže 2m³

SO.09-Terénní a zahradní úpravy

Po dokončení výstavby a odvezení veškeré techniky a materiálu bude pozemek vyrovnán a zapraven zeminou z výkopů. Následovat bude rozprostření sejmuté ornice a výsadba stromů, keřů a výsadba zeleně na pozemku 3474/2.

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

Novostavby veterinární kliniky bude zásobována vodou z veřejného vodovodního řadu DN 50 PE a splaškové vody budou odváděny do veřejné kanalizace. Tyto sítě leží na pozemku 3473/2. Tzv. šedé vody budou přečištěny a opětovně využity. Dešťové vody budou likvidovány na pozemku investora a budou svedeny do akumulací nádrže odkud budou využívány v objektu a pro zalévání a v případě nevyužití odvedeny přepadem do vsakovacích bloků.

Bilance spotřeby vody:

Zaměstnanci:	9
Návštěvníci:	10

Pitná voda:

Průměrná denní spotřeba na 1 zaměstnance:	72l/den
Průměrná denní spotřeba na 1 návštěvníka:	8l/den
Průměrná denní spotřeba celkem:	728l/den

Nepitná voda:

Splachování WC celkem:	228l/den
Praní:	90l/den
Kropení zeleně:	400l/den

Bilance splaškové vody:

Celkem pitná + nepitná	1 046l/den
------------------------	------------

Bilance dešťové vody:

Kraj Pardubický, úhrn srážek	702 mm
Plocha střechy 352 m ² x 702 =	247 m ³ /rok
S vlivem typu střechy a filtrace 247x0,7x0,9=	156 m ³ /rok
Plocha zpevněných ploch 516 m ² x 702 =	362 m ³ /rok
S vlivem výtěžnosti plochy 362 x 0,5 x 1=	181 m ³ /rok
Celkem	337 m ³ /rok

Dešťové vody budou likvidovány na pozemku investora v akumulací nádrži odkud bude voda využita pro splachování, praní a kropení zeleně. Přebytečná voda bude zasakována mocí vsakovacích tunelů. Požadovaná vsakovací plocha je 149,8m². Je navrženo 236ks vsakovacích bloků rozměru 800x800x320. Bloky jsou uloženy ve dvou řadách nad sebou.

Při výpočtech se vycházelo z normy ČSN 12056, ČSN 75 9010, vyhlášky 120/2011Sb. a jiných doporučených hodnot.

Podrobněji viz část B- Technika prostředí staveb- nakládání s dešťovými vodami, které je součástí této práce a výkres C.3 Koordinační situační výkres.

Odpady

Odpad během provozu stavby budou vznikat komunální a běžný tříděný odpad. Běžný komunální a tříděný odpad bude ukládán do příslušných popelnic náležících veterinární klinice a vyváženy dle smlouvy s firmou pro svoz a zpracování odpadu. Biologický odpad, vznikající během provozu, bude ukládán v nádobách tomu určených v místnosti pro dopady a odvážen smluvní firmou dle potřeby (například více či méně operačních dní apod.).

S odpady vzniklými při výstavbě se bude nakládat dle jejich skutečných vlastností, v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb. a jeho prováděcími předpisy v aktuálním znění. Odpady budou tříděny podle druhů a skutečných vlastností.

Odpady budou umístěny v uzavíratelných obalech nebo kontejnerech nepropustných pro škodliviny obsažené v odpadu a s dostatečnou rezistencí vůči materiálu odpadu. Konkrétní materiál obalu musí být volen s ohledem na skutečné vlastnosti odpadu z hlediska chemického, fyzikálního a požárního.

Veškeré odpady budou předány pouze oprávněným osobám a doklady o oprávněnosti těchto osob budou archivovány po dobu danou zvláštními právními předpisy. Předání bude zaznamenáno v průběžné evidenci.

Je uvažováno, že stavební odpad vyvolaný výstavbou objektu bude odvážen na skládku GAMO Pardubice vzdálenou cca 10 km.

Kat.č. odpadu	Název druhu odpadu	Předpokládaný způsob likvidace	Množství m ³
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka, recyklace	0,5
15 01 06	Směsné obaly	Skládka obalů	0,4
17 01 01	Beton	Recyklace	0,9
17 01 02	Cihly	Recyklace	0,3
17 01 04	Směsné stavební a demoliční odpady	Skládka, recyklace	1,2
17 02 03	Plast	Recyklace	0,2
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	Skládka, recyklace	0,3
17 04 07	Směsné kovy	Recyklace	0,2
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod č. 170601 a 170603	Skládka, recyklace	0,8
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry	Skládka, recyklace	0,1

Pro stavební objekt byl v programu Deksoft-Energetika vypracován Průkaz energetické náročnosti (PENB), který je přílohou této práce viz. Příloha č.6 a č.7 ve složce č.5 – Stavební fyzika.

Objekt spadá do klasifikační třídy A a primární energie z neobnovitelných zdrojů je 63,9kWh/m²rok. Stavba splňuje platné požadavky pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie (Nearly zero-energy buildings-NZEB) platné od 1.ledna 2022.

- i) **základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy,**
Předpokládaný začátek stavby: 04/2022
Předpokládané dokončení stavby: 12/2024
Stavba bude provedena v jedné etapě.
- j) **orientační náklady stavby.**
Orientační náklady na stavbu: 18 000 000kč bez DPH

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Navrhovaná stavba leží v ploše občanské vybavenosti s regulací podlažnosti na max. 4.NP a max. zastavěnou plochu 40% viz platný územní plán města Chrudim a posouzení v bodě B.1 b).

Novostavba veterinární kliniky je samostatně stojící budova se 2 nadzemními podlažními tvaru obdélníků vůči sobě vzájemně posunutými a plochou extenzivní střechou a střechou pochůzí tvořící terasu. Druhé nadzemní podlaží z jedné strany ustupuje nad podlažím 1.NP a zároveň je předsazeno a podpíráno 3 sloupy. Na střeše nad 2.NP jsou umístěny fotovoltaické panely, celkem 41ks. Celková zastavěná plocha včetně zpevněných ploch nepřesahuje 40%. Nezastavěná plocha je zatravněna a ve východní části pozemku jsou vysázeny stromky, keře.

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

Novostavba veterinární kliniky je samostatně stojící budova se 2 nadzemními podlažními tvaru obdélníků a plochou střechou. Druhé nadzemní podlaží z jedné strany ustupuje nad podlažím 1.NP a zároveň je předsazeno a podpíráno 3 sloupy. Veterinární klinika má v 1.NP 5 vstupů do objektu. Hlavní vstup je ze západní strany od příjezdové cesty přes chodbu do recepce, odkud vedou dveře do 3 ordinací. Dále je v 1.NP RTG místnost, čistý a špinavý sklad, technická místnost a WC pro zaměstnance i návštěvníky. Další vstup je z východní strany pro personál a zásobování, do místnosti s odpady a do technické místnosti a další vstup je pomocí výtahu z jižní strany. Do 2.NP vede schodiště a výtah. Ve 2.NP se nachází operační sál, ke kterému patří čistá a špinavá příprava, příruční sklad, úklidová místnost a místnost na odpady. Dále je zde místnost pro hospitalizaci, rehabilitační místnost, laboratoř, kancelář a zázemí pro zaměstnance. K veterinární klinice náleží 11 parkovacích míst situovaných ze západní části pozemku ke kterým vede nově navržená komunikace.

Veterinární klinika je opláštěna větranou fasádou, kdy 1.NP je obloženo deskami v dekoru dřeva a 2.NP a 3 sloupy jsou obloženy deskami bílé barvy. Na fasádě je proveden pruh mezi okny ve 2.NP z tmavě šedých desek. Rámy výplní otvorů jsou hliníkové barvy antracit. Na ploché střeše nad 1.NP je provedena na části pochůzí terasa, na kterou je umožněn vstup zaměstnancům z denní místnosti a terasa je opatřena zábradlím. Na zbylé části je plochá pochůzí střecha s kačirkem,

na které je umístěna VZT jednotka a 2 venkovní chladicí jednotky systému multisplit. Přístup na tuto část střechy je umožněn z rehabilitační místnosti. Střecha nad 2.NP je plochá, s extenzivní zelení, přispívající ke klimatické pohodě v objektu. Zároveň jsou na střeše umístěny fotovoltaické panely, celkem 41ks. Na tuto střechu je umožněn výlez pomocí světlíku umístěného v hlavní chodbě 2.NP. Na střeše je umístěna VZT jednotka a venkovní chladicí jednotka systému multisplit.

Veterinární klinika je založena na základových pasech ze ztraceného bednění z betonových tvarovek a základových patkách, svislé nosné konstrukce jsou z keramických tvarovek, stropní desky jsou prefabrikované desky SPIROLL a schodiště je monolitické železobetonové.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Technologie výroby se v objektu nenachází. Jedná se o objekt veterinární kliniky.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Byly zohledněny požadavky vyhlášky č.369/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Přístup ke klinice a vstup do kliniky je navržen bezbariérový. Prostor (recepce, ordinace, WC), kde se mohou pohybovat návštěvníci kliniky je navržen bezbariérově. Přístup osobám s omezenou schopností pohybu a orientace do 2.NP je také umožněn pomocí výtahu, ale s pohybem těchto osob se neuvažuje.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena tak, aby vykazovala bezpečnost při užívání, stabilitu a mechanickou odolnost, Stavba splňuje požadavky požární bezpečnosti staveb, ochrany zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochranu proti hluku a úsporu energie a ochranu tepla v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. v pozdějším znění. Volné plochy, kde by mělo dojít k pádu, budou doplněny zábradlím. Parapety jsou ve výšce tak, aby odpovídaly požadavkům.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení,

Základové konstrukce: Založení stavby je navrženo na základových pasech s betonovými tvárnici tvořící ztracené bednění pod stěnami a základových patkách pro sloupy. Nad základovými pasy bude provedena betonová deska v tloušťce 150mm.

Nosné zdivo: Nosná obvodová konstrukce je navržena z cihelných tvarovek tloušťky 300mm, nosná vnitřní konstrukce z cihelných tvarovek tl. 300 a 250mm.

Stropní konstrukce:	Stropy budou železobetonové prefabrikované panely SPIROLL, tl. 250mm
Příčky:	Vnitřní příčky jsou navrženy z cihelných tvarovek tl. 115mm
Podlahy:	Nášlapné vrstvy v místnostech jsou navrženy jako PVC povlakové a keramické dlažby.
Vnitřní úpravy povrchů:	Keramické obklady jsou navrženy pro WC, hygienické předsínky, za umyvadla v ordinacích a čisté a špinavé přípravě a za kuchyňskou linkou. V celém objektu je vnitřní omítka navržena vápenocementová s malbou.
Vnější úpravy povrchů:	Provětrávaná fasáda s obkladem z vláknocementových desek s dekorem dřeva a hladkým bílým povrchem.
Střešní konstrukce	Nosnou část ploché střechy bude tvoří strop z panelů SPIRROL
Výplní otvorů:	Okna a vnější dveře budou hliníkové s výplní s izolačním trojsklem $U_w=0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vstupní dveře budou opatřeny bezpečnostním sklem a bezpečnostním kováním.
Klempířské výrobky:	Bude upřesněno ve vyšším stupni PD.
Zámečnické výrobky:	Bude upřesněno ve vyšším stupni PD.
Schodiště:	Vnitřní schodiště je navrženo prefabrikované s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby.

b) konstrukční a materiálové řešení,

Veterinární klinika je samostatně stojící, nepodsklepená se dvěma nadzemními podlažími vůči sobě půdorysně posunutými. Je založena na betonových pasech s konstrukcí ztraceného bednění z betonových tvarovek, základových patkách pro sloupy a podkladní desce tl. 150mm. Pro šachtu výtahu je navržena základová deska tl. 300mm. Nosný svislý systém tl. 250 a 300mm a nenosné svislé konstrukce tl. 115mm jsou z keramických tvarovek. Vodorovné překlady nad otvory jsou řešeny prefabrikovanými keramo-betonovými překlady. Vodorovné konstrukce stropu jsou navrženy z prefa panelů SPIROLL a konstrukce schodiště je řešena prefabrikovaným výrobkem schodiště. Střecha je plochá, jednoplášťová, pochází s hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů. Nad 1.NP částečně řešena jako terasa, zbytek zakryt kačirkem. Vnější výplně otvorů oken a vstupních dveří jsou navrženy hliníkové s izolačním trojsklem. Fasáda domu je navržena jako provětrávaná zateplená fasáda s obkladem z vláknocementových desek s dekorem dřeva v části 1.NP a s hladkým bílým povrchem ve 2.NP.

1.NP je obdélníkové tvaru o rozměrech 18,2x16,8m. V 1.NP vede do objektu 5 vstupů. Hlavní vstup do recepce je ze západní strany z přilehlé komunikace pro pěší. Hlavní vstup je krytý před povětrnostními podmínkami předstupujícím podlažím 2.NP podepřeného 3 sloupy. Z východní strany jsou do objektu vstupy 3. Jeden do místnosti s odpady, aby nebyl především biologický

odpad zbytečně přenášen přes prostory kliniky. Druhý vstup do chodby určené pro zaměstnance, zásobování a obsluhu technické místnosti. Třetí vstup vede do technické místnosti.

Podlaží 2.NP je obdélníkové tvaru o rozměrech 13,29x20,14m. Část ploché střechy nad 1.NP tvoří pro denní místnost ve 2.NP terasu pro zaměstnance. Na střeše nad 2.NP jsou umístěny fotovoltaické panely.

c) mechanická odolnost a stabilita.

Návrh veterinární klinika zajišťuje mechanickou odolnost a stabilitu stavby. Splňuje požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby část 3, §9.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení.

Podrobněji řešeno v části B-Technika prostředí staveb, která je součástí této dokumentace.

Osvětlení je navrženo kombinované, tedy přirozené osvětlení okenními otvory v kombinaci s umělým osvětlením ve formě LED osvětlení, které bude napojeno na systém MaR a bude ovládáno ručně, případně na schodišti a ve skladech bude spínáno pomocí pohybových čidel.

Potřeba pitné vody bude pokryta z vodovodního řádu, na který se objekt napojuje. Na pozemku investora je osazena vodoměrná šachta a v tomto úseku je na vodovodu osazena vodoměrná sestava. Potřeba nepitné vody bude pokryta částečně z kořenové čističky, která v letním režimu přečistí šedé vody, a částečně srážkovými vodami ze střechy, které budou akumulovány v nádržích a poté využity. Kořenová čistička je umístěna na fasádě. V její blízkosti je umístěn zemní komorový septik a nádrž odsazené vody. Srážkové vody ze zpevněných ploch budou svedeny přes odlučovač ropných částí a filtr do akumulární nádrže a poté využity k závlaze zeleně nebo zasakovány pomocí zasakovacích bloků na pozemku investora. Akumulační nádrže jsou umístěny v blízkosti zpevněných ploch pro snadnější přístup a zasakovací bloky jsou umístěny v západní části pozemku, který je navržen zatravnit a vysázet zde stromy. Splaškové vody budou pomocí vnitřní kanalizace svedeny do veřejné kanalizace, na kterou se objekt napojuje. Vnitřní odpadní kanalizace bude odvětrávána nad střešní rovinu.

Objekt je z hlediska nuceného větrání rozdělen do tří funkčních celků a každý funkční celek obsluhuje jedna vzduchotechnická jednotka. Systém je navržen jako rovnotlaký. V každé VZT jednotce se nachází ohřívač/chladič, který zajišťuje požadovanou teplotu přiváděného vzduchu do místnosti. VZT jednotka pro operační sál zajišťuje i chlazení místnosti. Jedna VZT jednotka se nachází v technické míst, druhá VZT jednotka se nachází na střeše nad 1.NP a třetí VZT jednotka se nachází na střeše nad 2.NP.

Jako zdroj tepla jsou navrženy dva plynové kondenzační kotle umístěny v technické místnosti. Jeden s jmenovitým topným výkonem při 80/60°C 1,7-17,4 kW, který bude v letních měsících zajišťovat přípravu teplé vody. Druhý s jmenovitým topným výkonem při 80/60°C 1,7-22,9 kW. Soustava bude patřena hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků. Kotle budou zapojeny do

kaskády a opatřeny komínem. Pro přípravu teplé vody je navržen zásobníkový ohřívač o objemu 200l, který je umístěn také v technické místnosti. Vytápění bude zajištěno deskovými otopnými tělesy a konvektory s nuceným oběhem otopné vody. Distribuce teplé vody bude řízena rozdělovačem a sběračem.

Objekt je chlazen systémem MultiSplit. Objekt je rozdělen na tři větve. Větev CH1 má navrženo jako zdroj chladu venkovní kondenzační jednotku s chladícím nominálním výkonem 6,8kW pro připojení 4 vnitřních jednotek. Jednotka je osazena na střeše nad. 1.NP. Vnitřní výparníkové jednotky jsou navrženy jako nástěnné jednotky s výkonem chlazení 2kW a chladivem R32. Jednotky budou ovládány zařízením MaR. Systém MaR také bude blokovat možnost vytápění při režimu chlazení a naopak. Větev CH2 má navrženo jako zdroj chladu venkovní kondenzační jednotku s chladícím nominálním výkonem 9kW pro připojení 5 vnitřních jednotek. Jednotka je osazena na střeše nad. 2.NP. Vnitřní výparníkové jednotky jsou navrženy jako nástěnné jednotky s výkonem chlazení 2kW a chladivem R32. Jednotky budou ovládány zařízením MaR. Systém MaR také bude blokovat možnost vytápění při režimu chlazení a naopak. Větev CH3 má navrženo jako zdroj chladu venkovní kondenzační jednotku s chladícím nominálním výkonem 4kW. Ta je napojena na vzduchotechnickou jednotku VZT 3, která je vybavena vnitřním výparníkem (chladičem) a zajišťuje tak větrání i chlazení. Systém je navržen jako chladící zařízení a je navržen na vnitřní teplotu 19 °C při výpočtové venkovní teplotě + 34 °C.

Objekt bude napojen na elektřinu z nedaleké trafostanice pomocí NN. Přípojka vede k elektroměru umístěného na objektu. Na střeše objektu je umístěno 41ks solárních panelů o výkonu 56,3 MWh/rok, které pokrývají přibližně 80% potřeby elektřiny objektu V systému je osazen hybridní měnič a bateriová sestava se 3 moduly a provozní kapacitou 9,9kWh. Případné přebytky budou uloženy do baterií a využity později.

Objekt bude vybaven jímací soustavou hromosvodu dle platné legislativy, ten bude sveden a napojen na zemnicí pásy FeZn pod základovými konstrukcemi.

V domě bude instalován osobní výtah bez strojovny s rozměry kabiny 2000x1100x2200 mm.

b) výčet technických a technologických zařízení.

Podrobněji řešeno v části B-Technika prostředí staveb, která je součástí této dokumentace.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Všechny body budou zvláště řešeny v samostatné zprávě a projektové dokumentaci D.1.3 požárně bezpečnostního řešení a je třeba je při realizaci dodržet.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Objekt bude dostatečně zateplen, vybaven technologií s rekuperací tepla a posouzen dle platných norem a vyhlášek.

Pro stavební objekt byl v programu Deksoft-Energetika vypracován Průkaz energetické náročnosti (PENB), který je přílohou této práce, viz Příloha č.6 a č.7. ve složce č. 5 – Stavební fyzika.

Objekt spadá do klasifikační třídy A a primární energie z neobnovitelných zdrojů je 63,9kWh/m²rok. Stavba splňuje platné požadavky.

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

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

Větrání bude řešeno přirozeně okny v kombinaci s nuceným větráním zajištěného VZT jednotky. Podrobněji řešeno v části technického zařízení stavby.

Vytápění bude zajištěno plynovým kondenzačním kotlem přes závěsná otopná tělesa a konvektory.

Přirozené osvětlení okenními otvory bude doplněno umělým osvětlením ve formě LED osvětlení. Podrobněji řešeno v části technického zařízení stavby.

Zásobování vodou bude zajištěno přípojkou na veřejný vodovod. A splaškové vody budou odvedeny přípojkou do veřejné kanalizace. Podrobněji řešeno v části technického zařízení stavby.

Odpady během provozu stavby budou vznikat komunální a běžný tříděný odpad, který bude ukládán do příslušných popelnic náležících veterinární klinice a vyváženy dle smlouvy s firmou pro svod a zpracování odpadu. Biologický odpad, vznikající během provozu, bude ukládán v nádobách tomu určených v místnosti pro dopady a odvážen smluvní firmou dle potřeby (například více či méně operačních dní apod.).

Stavba nebude vykazovat nadměrný hluk nebo vibrace a nebude zdrojem prachu. Stavba se nachází v dostatečné vzdálenosti od objektů pro bydlení a svým charakterem nebude mít negativní vliv na okolí. Posouzení z hlediska akustiky a vibrací pro konstrukci podlahy na stropním panelu SPIROLL a pro nosné i nenosné zdi je řešeno v kapitole 6 Posouzení z hlediska akustiky a vibrací ve zprávě Základní posouzení objektu z hlediska stavební fyziky, která je součástí složky č.5-stavební fyzika.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,

Bude řešeno ve vyšším stupni PD na základě radonového průzkumu a určení radonového indexu na pozemku. Z dostupných map je zjištěno, že stavba je navržena na pozemku s nízkou hladinou výskytu radonu.

b) ochrana před bludnými proudy,

V místě stavby nebyly zaznamenány bludné proudy.

- c) ochrana před technickou seizmicitou,
V místě stavby nebyla zaznamenána technická seizmicita.
- d) ochrana před hlukem,
Objekt se nachází v blízkosti komunikace vyšší třídy. Vzhledem k rozvoji města je realizována výstavba obchvatu a změna komunikace na nižší třídu a snížení hladiny hluku. Hygienické limity v objektu během provozu budou zajištěny tak, že větrání okny není uvažováno a je navržena vzduchotechnika pro nucené větrání. Dále je navržena výsadba pásu stromů podél silnice a bude tak vytvořena přirozená bariéra.
- e) protipovodňová opatření,
Stavba se nenachází v záplavovém území, z tohoto důvodu není navrhováno protipovodňové opatření.
- f) ostatní účinky - vliv poddolování, výskyt metanu apod.
V okolí se nezjistil výskyt metanu ani vliv poddolování.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

- a) nápojovací místa technické infrastruktury,
Objekt bude napojen na přilehlou komunikaci nově zbudovaným sjezdem. Vodovod, kanalizace a NN bude napojeno na zbudované přípojky na hranici pozemku investora. Na veřejnou kanalizaci přes revizní šachtu umístěnou na pozemku investora. Na veřejný vodovod přes vodoměrnou šachtu umístěnou na pozemku investora.
- b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.
Veškeré připojovací rozměry budou upřesněny ve vyšším stupni PD na základě podmínek připojení jednotlivých správců inženýrských sítí.

B.4 Dopravní řešení

- a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace,
Pro potřeby objektu byl navržen nový sjezd z přilehlé místní komunikace a bylo navrženo 11 parkovacích stání. Veškeré venkovní zpevněné plochy jsou řešeny jako bezbariérové a taktéž všechny 4 vstupy do objektu.
- b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,
Napojení na stávající dopravní infrastrukturu je řešeno z přilehlé místní komunikace nově navrženým sjezdem. Sjezdem je napojena komunikace na pozemku investora a vede ke stavbě a parkovacím místům, které jsou umístěny podél komunikace. Spád ze sjezdu i parkovacích míst bude proveden tak, aby nedošlo ke stečení vod ze zpevněných ploch na přilehlou komunikaci ani do objektu. To bude zajištěno odvodňovacím žlabem osazeným v silnici před hranicí pozemku.

c) doprava v klidu,

Výpočet dopravy v klidu byl proveden dle ČSN 73 6110

Základní údaje:

Okres	Chrudim
Obec	Chrudim
Součinitel vlivu stupně automobilizace:	
Počet obyvatel	23 002
Stupeň automobilizace	464/1000 obyvatel
Součinitel vlivu stupně automobilizace	1,16
Součinitel redukce počtu stání	0,8
Druh stavby:	poliklinika, ordinace
Účelová jednotka:	zdravotnický personál
Počet účelových jednotek na 1 stání:	3
Počet účelových jednotek v objektu	9
Účelová jednotka:	lékařská ordinace
Počet účelových jednotek na 1 stání:	0,5
Počet účelových jednotek v objektu	4
Minimálně počet parkovacích míst	11
Navržený počet parkovacích míst	11

d) pěší a cyklistické stezky.

Výstavbou nedojde k zásahu do pěší ani cyklistické stezky.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy,

Terén pozemků je rovinatý. Vykopaná zemina ze základů a zpevněných ploch bude deponovaná na pozemku investora a následně použita pro zasypání základů a terénní úpravy zahrady, kdy se ornice rozprostře po pozemku. Není navržena spodní stavba ani žádné jiné objekty, kde by docházelo k velkým výkopovým procesům a kde by vznikaly velké objemy zeminy.

b) použité vegetační prvky,

Pozemek bude převážně zatravněn. Výsadba okrasných křovin je uvažována v západní části pozemku. Výsadba bude řešena následně po realizaci stavby, není součástí stavebního povolení. Druhy křovin budou upřesněny dle přání investora.

c) biotechnická opatření.

Nevyskytují se.

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

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

Hluk

Objekt se nachází v blízkosti komunikace vyšší třídy. Vzhledem k rozvoji města je realizována výstavba obchvatu a změna komunikace na nižší třídu a snížení hladiny hluku. Hygienické limity v objektu během provozu budou zajištěny

tak, že větrání okny není uvažováno a je navržena vzduchotechnika pro nucené větrání. Dále je navržena výsadba pásu stromů podél silnice a bude tak vytvořena přirozená bariéra.

Voda

Dešťové vody budou likvidovány na pozemku investora a nebudou negativně narušeny zasakovací poměry a podzemní hladina vody v lokalitě.

Odpady

Odpad během provozu stavby budou vznikat komunální a běžný tříděný odpad, který bude ukládán do příslušných popelnic náležících veterinární klinice a vyváženy dle smlouvy s firmou pro svod a zpracování odpadu. Biologický odpad, vznikající během provozu, bude ukládán v nádobách tomu určených v místnosti pro dopady a odvážen smluvní firmou dle potřeby (například více či méně operačních dní apod.).

Půda

V rámci výstavby dojde k trvalému odnětí z půdního zemědělského fondu, pozemek je veden jako orná půda.

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

Stavba nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu. V řešeném území se nevyskytují památné stromy, chráněné rostliny ani chránění živočichové. Nebude negativně zasahováno do ekologických funkcí a vazeb v krajině.

- c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

Řešené území nespadá do soustavy chráněného území Natura 2000.

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

Dle přílohy 1 zákona 100/2001 Sb. O posuzování vlivů na životní prostředí se nejedná o záměr podléhající posouzení EIA.

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

Záměr nespadá do režimu zákona o integrované prevence.

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

V okolí řešeného objektu nejsou známa žádná ochranná a bezpečnostní pásma, do kterých by bylo navrhovaným záměrem zasahováno.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Navrhovaná výstavba nespadá do požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva. Svým charakterem neodpovídá požadavkům, kdy v případě ohrožení státu by byl objekt použit (upraven) pro potřeby úkrytu.

B.8 Zásady organizace výstavby

- a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,
Tyto údaje budou vyplívat z podmínek a smluv o připojení na technickou infrastrukturu a budou zajištěny přípojkami pro budoucí stavbu.
- b) odvodnění staveniště,
Veškerá dešťová voda bude využívána a vsakována na pozemku investora. Ostatní srážkové vody budou z okolních zpevněných ploch buď svedeny do akumulací nádrže nebo svedeny k jejich okrajům a povrchově vsakovány.
- c) nápojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,
Nápojení na stávající dopravní infrastrukturu bude provedeno z přílehlé komunikace. Obvod staveniště bude provizorně oplocen mobilním oplocením, tak aby nedošlo k poškození majetku či újmě na zdraví.
- d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,
Provádění stavby nebude mít negativní vliv na okolní pozemky a stavby. Veškeré zařízení staveniště bude umístěno na pozemcích investora, které budou dostatečně velké.
- e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,
Navrhovaná stavba ani její provádění nevyžadují ochranu okolí staveniště, asanační zákroky, demolice, případně kácení vzrostlých dřevin. Staveniště bude zajištěno proti vniku nepovolaných osob pomocí dočasného oplocení s uzamykatelnou bránou. Toto opatření bude dostatečné.
- f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště,
Dočasné ani trvalé zábory pro staveniště mimo pozemky investora nejsou.
- g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy,
Stavba nebude zasahovat do bezbariérových obchozích tras během ani po své výstavbě, pro nejsou tyto požadavky uvažovány.
- h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,
Stavba nebude produkovat nebezpečný odpad ani nadměrné množství běžného stavebního odpadu. Při nakládání se stavební odpadem bude využito firem a sběrných dvorů z blízkého okolí pro svoz, třídění, likvidace a recyklace běžných i stavebních odpadů. Je uvažováno, že stavební odpad vyvolaný výstavbou objektu bude odvážen na skládku GAMO Pardubice vzdálenou cca 10 km.

Vznik odpadů je nutné co nejvíce omezovat, předcházet jejich vzniku. Je vhodné je shromažďovat utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií na

příslušných místech do odpovídajících kontejnerů, vhodných obalů a nádob pro shromažďování a následující přepravu.

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

Veškerá zemina, která bude při výstavbě vytěžena, bude použita pro vyrovnání terénu na pozemku. Dočasná deponie vznikne na pozemku investora.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě,

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Po dobu výstavby může dojít ke zvýšení prašnosti a hlučnosti. Stavebník však zajistí minimalizaci těchto vlivů vhodnými opatřeními.

Dodavatel musí zajistit pravidelné čištění vozovky od nečistot způsobených staveništní dopravou, ale také zvolit vhodnou technologii, omezit popojíždění a stání aut a stavebních strojů mimo zpevněné vozovky a plochy na nejmenší míru nebo je vyloučit. V případě znečištění strojů a dopravních prostředků při výjezdu ze staveniště je nezbytné odstraňovat nečistoty, zamezit však splachování bláta do kanalizace.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,

Při výstavbě je nutné dodržovat nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a vyhlášku o bezpečnosti práce technických zařízení při stavebních pracích.

Je vhodné motory mobilní techniky, která je používána k jízdě a popojíždění na stavbách, udržovat v optimálním pracovním režimu a nezvyšovat zbytečně otáčky, aby nedocházelo k nedokonalému spalování paliva a k vytváření škodlivin ve výfukových plynech. V době od 22:00 do 6:00 hodin musí být dodržován noční klid.

Ke snížení prašnosti a hlučnosti je nutné zamezovat ukládání odpadů v zastavěném prostoru a urychleně jej odvážet a likvidovat. Dále je vhodné používat staveništní ohrazení pro usměrňování hlučnosti a prašnosti a vhodně zvolit prostor pro zásobníky sypkých hmot (vápno, cement, apod.).

Během výstavby budou veškerí pracovníci řádně proškolení. Vyhláška 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Zhotovitel v plné míře odpovídá za zabezpečení a ochranu zdraví všech osob, které se s jeho vědomím zdržují na staveništi a je povinen zabezpečit jejich vybavení ochrannými pracovními pomůckami. Zhotovitel odpovídá za to, že všichni jeho zaměstnanci byli podrobeni vstupní lékařské prohlídce a že jsou zdravotně způsobilí k práci na díle.

Zhotovitel je povinen provést pro všechny své zaměstnance pracujících na díle vstupní i provádět průběžná školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a o požární ochraně.

Zhotovitel je povinen zabezpečit provedení vstupního školení o bezpečnosti a ochranně zdraví při práci a o požární ochraně i u svých podzhotovitelů.

Zástupci zhotovitelů se mohou po staveništi pohybovat pouze s vědomím zhotovitele a jsou povinni dodržovat bezpečnostní pravidla a předpisy. Zhotovitel

je povinen provádět v průběhu provádění díla vlastní dozor a soustavnou kontrolou nad bezpečností práce a požární ochrannou na staveništi.

Zhotovitel je povinen v přiměřeném rozsahu pravidelně kontrolovat, zda sousedící objekty netrpí vlivy prováděných stavebních prací. Dojde-li k jakémukoliv úrazu při provádění díla nebo při činnostech souvisejících s prováděním díla je zhotovitel povinen zabezpečit vyšetření úrazu a sepsání příslušného záznamu.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,

V rámci navrhování objektu byla zohledněna vyhláška 398/2009 Sb.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření,

Stavba a staveniště se budou nacházet pouze na řešených pozemcích a nebude zasahovat do veřejné komunikace. Vjezd na staveniště bude na místě navrhovaného sjezdu z pozemku na komunikaci. Při krátkodobém využití veřejné komunikace, např. při dodávce materiálu, apod., je dodavatel povinen zajistit bezpečný průjezd pro okolní vozidla a průchod pro chodce.

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

Stavba nevyžaduje stanovení speciálních podmínek pro provádění.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

Předpoklad výstavby

Zahájení 05/2022

Ukončení výstavby 12/2024

Stavba nebude dále členěna a výstavba bude realizována v jedné etapě.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Potřeba pitné vody bude pokryta z vodovodního řádu, na který se objekt napojuje. Na pozemku investora je osazena vodoměrná šachta a v tomto úseku je na vodovodu osazena vodoměrná sestava.

Potřeba nepitné vody bude pokryta částečně z kořenové čističky, která v letním režimu přečistí šedé vody, a částečně srážkovými vodami ze střechy, které budou akumulovány v nádržích a poté využiti. Kořenová čistička je umístěna na fasádě. V její blízkosti je umístěn zemní komorový septik a nádrž odsazené vody. Srážkové vody ze střechních ploch budou svedeny do akumulární nádrže a použity buďto k pokrytí nepitní vody v objektu nebo k závlaze, případně budou zasakovány na pozemku investora pomocí vsakovacích bloků.

Srážkové vody ze zpevněných ploch pojízdných a pochůzích budou svedeny přes odlučovač ropných částí a filtr do akumulární nádrže a poté využity k závlaze zeleně nebo zasakovány pomocí vsakovacích bloků na pozemku investora.

Akumulární nádrže jsou umístěny v blízkosti zpevněných ploch pro snadnější přístup a zasakovací bloky jsou umístěny v západní části pozemku, který je navržen zatravnit a vysázet zde stromy. Požadovaná vsakovací plocha je 149,8m². Je navrženo 236ks vsakovacích bloků rozměru 800x800x320. Bloky jsou uloženy ve dvou řadách nad sebou



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

E. POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU (LCA) U SKLADEB STŘECH

VETERINÁRNÍ KLINIKA

VETERINARY CLINIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Eva Mrázková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Karel Struhala, Ph.D.

BRNO 2021

E. Posuzování životního cyklu (LCA) u skladeb střech

E.1 Úvod

Lidská společnost již od pradávna ovlivňuje své okolní prostředí, a to jak příznivě, tak nepříznivě. Podíváme-li se na zemský povrch z nadhledu několika kilometrů budou z lidské činnosti patrné především zásahy do krajiny, jako jsou kácení lesů, zemědělská činnost a stavba lidských sídel. Stavební aktivity lidské společnosti jsou různorodé, například obytné budovy, liniové stavby a dopravní komunikace, vodní díla či průmyslové komplexy. Vzhledem k tomu, že stavba již dávno není realizována pouze z několika málo přírodních materiálů a jelikož pro provoz a údržbu staveb je v současnosti potřeba celá řada průmyslově vyráběných výrobků, konstrukčních prvků, ale i energií a paliv, stává se ze staveb komplexní dílo mající vztah k celé řadě aspektů životního prostředí. Vezmeme-li v úvahu interakci celého života staveb včetně jejich provozu a konečné demolice se životním prostředím, zjistíme, že stavební odvětví představuje majoritní odvětví nešetrných lidských aktivit vůči životnímu prostředí. [1]

Je důležité si uvědomit, že zdroje naší země, především ty nerostné, nejsou nekonečné a že udržitelná výstavba nespočívá v trendech a využívání pouze jednoho zdroje či materiálu, ale je třeba zdroje naší planety využívat s rozmyslem a více se zaměřit na recyklaci stavebního odpadu. V průběhu celého životního cyklu stavby se vyprodukuje velké množství odpadu. Jedná se o obalové materiály, o odpad spojený s výstavbou a údržbou a poté o odpadní materiál při likvidaci stavby, Také je třeba dávat pozor, aby při návrhu a hodnocení budov a případné optimalizaci technologie a materiálu budovy pouze nedošlo k přesunutí vyprodukovaných emisí do jiné části země.

V celkovém nakládání s odpady dominuje jejich využití, především materiálové, jehož podíl střednědobě i krátkodobě roste. V letech 2009–2020 se zvýšil podíl materiálově využitých odpadů na celkové produkci odpadů, která v roce 2020 činila 38 503,7 tis. t, z 72,5 % na 86,2 %. Množství materiálově využitých odpadů v roce 2020 činilo 33 174,0 tis. t. Energeticky využívána je jen malá část z celkové produkce odpadů. Mezi lety 2009 a 2020 se podíl energeticky využitých odpadů zvýšil z 2,2 % na 3,6 %. Množství energeticky využitých odpadů v roce 2020 činilo 1 382,8 tis. t. Nejčastějším způsobem odstranění odpadů je ukládání v úrovni nebo pod úrovní terénu, tedy skládkování. Tato skutečnost je přetrvávajícím významným problémem ČR. Od roku 2009 podíl skládkování klesl ze 14,6 % na 9,8 % v roce 2020. Střednědobě má klesající trend. V roce 2020 činilo množství odpadů odstraněných skládkováním 3 761,8 tis. t. Cílem je další snižování podílu skládkování na celkové produkci odpadů ve prospěch materiálového a také energetického využití odpadů, tj. v souladu s platnou hierarchií způsobů nakládání s odpady. Důležité je použití správných nástrojů pro tuto postupnou změnu, která může významně napomoci přechodu na oběhové hospodářství. Dalším způsobem odstranění odpadů je spalování. Spolu se skládkováním je spalování v odpadové hierarchii až na posledním místě (v obou případech se jedná o odstranění odpadů), přednost před nimi

má výše uvedené materiálové a dále rovněž energetické využití odpadů. Každoročně je spáleno cca 0,2 %. [6]

Vzhledem k velkým a narůstajícím klimatickým změnám Česká Republika, jako i ostatní členské státy EU, podepsala Pařížskou dohodu o změně klimatu. Dohoda si klade za cíl zlepšit provádění Rámcové úmluvy a z dlouhodobého hlediska přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty pod hranicí alespoň 2 °C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o udržení oteplení do 1,5 °C. Dále přispět k zvyšování schopnosti přizpůsobit se nepříznivým dopadům změny klimatu a posilování odolnosti vůči změně klimatu a nízkoemisního rozvoje způsobem, který neohrozí produkci potravin. V rámci Pařížské dohody se řeší společně snížit do roku 2030 emise skleníkových plynů o nejméně 40 % ve srovnání s rokem 1990. [2]

Dne 9.4.2011 přišlo v platnost Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) č. 305/2011 s úplnou účinností od 1.července 2013 stanovující harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS. Toto nařízení Evropského Parlamentu reguluje mimo jiné i to, že stavba musí být navržena, provedena a zbourána tak, aby byla zajištěna udržitelnost přírodních zdrojů a recyklace materiálů a výrobků.

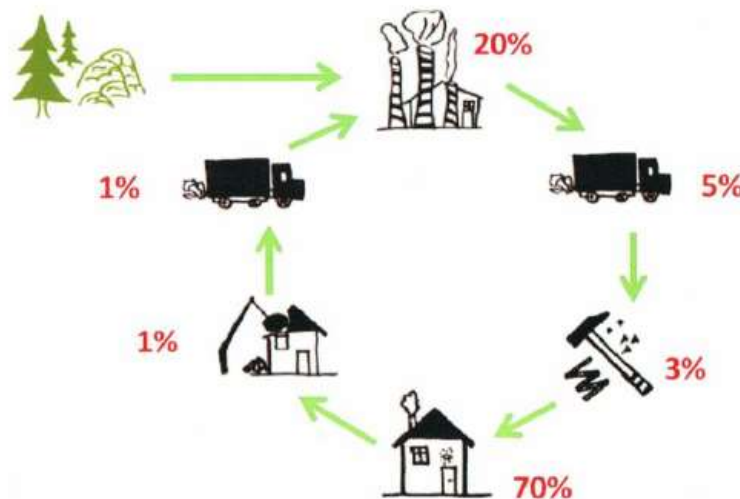
Jednou z možností, jak vyčíslit dopady na životní prostředí je metoda posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment-LCA) a na metodě LCA založené enviromentální značení typu III, často označované jako environmentální prohlášení o produktu (Environmental Product Declaration-EPD). [2] EPD je environmentální informační podrobný nástroj o vlastnostech produktů, který musí být veřejně přístupný a zajišťuje porovnatelnost mezi produkty plnící stejnou funkci. Má stanovené parametry dané normami série ISO 14040 a může obsahovat doplňující informace. Ve stavebnictví jsou aplikovaný například v certifikačních systémech. V rámci světa je vyvinuto spousta hodnotících a certifikačních systémů. V České republice máme například národní nástroj pro certifikaci kvality budov SBToolCZ. Dále se můžeme setkat s certifikáty BREEAM a LEED, kterými jsou ohodnoceny některé stavby v ČR. [9]

Na základě výše uvedených informací jsem se ve své třetí části diplomové práce rozhodla zaměřit na metodu posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment-LCA) v rozsahu „od kolébky do hrobu“. Toto hodnocení tedy zahrnuje hodnocení výroby včetně těžby materiálu a jeho dopravu a zpracování, dopravu hotového výrobku na stavbu, jeho zabudování při výstavbě, jeho údržbu, opravu a v konečné fázi jeho demolici a odvoz a zpracování odpadu. K posuzování jsem si vybrala 3 skladby plochých střeš. Jedná se o skladbu zelenou extenzivní, skladbu se stabilizační vrstvou z praného říčního kameniva a skladbu ukončenou povlakovou hydroizolací jako finální vrstvou.

E.1.1 Metoda posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment-LCA)

Posuzování životního cyklu - LCA (Life Cycle Assessment) je analytická metoda hodnocení environmentálních dopadů výrobků, služeb a technologií, obecně lidských produktů. Metoda posuzování životního cyklu přistupuje k hodnocení

environmentálních dopadů produktů s ohledem na jejich celý životní cyklus, zahrnuje tedy environmentální dopady produktů již od stadia získávání a výroby výchozích materiálů přes stadium výroby samotného produktu, stadiu jeho užívání až po stadium jeho odstranění, opětovného užití či recyklaci v něm použitých materiálů. Environmentální dopady produktů jsou hodnoceny na základě posouzení vlivu environmentálních aspektů (materiálových a energetických toků), jež sledovaný systém vyměňuje se svým okolím, tedy s životním prostředím [1].



Obr. 1 Relativní množství environmentálních dopadů během různých stádií životního cyklu budov (J. Hodková podle F. Kulhánka a kol.) [3]

Na Obrázku 1 je znázorněn příklad aplikace LCA při hodnocení životního cyklu budovy, respektive rozložení jejich environmentálních dopadů v čase. Můžeme z něj vidět, že výrobní a užitná část cyklu mají největší relativní množství environmentálních dopadů. Proto je důležité zaměřovat se právě na tyto fáze. Je tedy vhodné vybírat z materiálů, které jsou šetrné k životnímu prostředí, zároveň mají dlouhou životnost a které se dají recyklovat a znovu použít. Například suť z demolovaného objektu se dá použít na podkladní a zásypové práce u výstavby nového objektu. Nicméně ani doprava se nemůže zanedbávat. U výběru dodavatele stavebních materiálů je dobré hledět i na to, kde se daný materiál vyrábí a odkud se přiváží. Z environmentálního hlediska je tedy lepší vyhledávat vždy lokální dodavatele nebo výrobce než zahraniční. To se ale může také projevit na ceně, v dnešní době si většina stavebníků radši objedná levnější, ale méně kvalitní materiál z ciziny než dražší, ale zato třeba kvalitnější materiál od tuzemských dodavatelů. Všeobecně je při návrhu také důležité brát ohledy na spotřebu energie a vody během životního cyklu budovy a případně optimalizovat některé technologické procesy. Především je pak důležitá spotřeba energie a vody při provozu, jelikož se jedná o desítky let a tyto dopady pak mohou být rozhodující v hodnocení. Mnohdy může návrh s menšími dopady ve fázi výroby mít velké dopady ve fázi jeho údržby, opravy a užívání. Někdy je pro investora nebo stavebníka rozhodující nízká cena realizace i na úkor vysokým environmentálním dopadům, ale poté může taková budova vyžadovat nákladnou údržbu a opravy. [1].

Metoda LCA je jedním z nejdůležitějších informačních nástrojů environmentálně orientované výrobní politiky. LCA můžeme využít pro:

- identifikování možností ke zlepšení environmentálního profilu produktů v různých fázích jejich životního cyklu;
- informování osob činících rozhodnutí v průmyslu, vládních a nevládních organizacích (např. za účelem strategického plánování, určování priorit, vytvoření návrhu nebo předělání produktu či procesu);
- výběr důležitých indikátorů environmentálního profilu, zahrnující metody měření a
- marketing (např., implementace systému ekoznačení, vypracování environmentálního tvrzení, nebo vytvoření environmentálního prohlášení o produktu).

Základní normou pro provádění LCA je ČSN EN ISO 14040. Ta LCA definuje jako shromažďování a vyhodnocování vstupů, výstupů a možných dopadů na životní prostředí výrobního systému během celého životního cyklu.[10] Norma ČSN EN ISO 14040: Environmentální management - Posuzování životního cyklu - Zásady a osnova stanovuje mimo jiné i zásady a osnovu pro zpracování studií LCA - Posuzování životního cyklu. Zaměřuje se na environmentální aspekty a možné environmentální dopady (např. spotřeba zdrojů a environmentální následky úniků) v průběhu života produktu, od získávání surovin přes výrobu, užívání, úpravu po skončení životnosti, recyklaci a odstraňování (tzn. od kolébky po hrob). Zahrnuje čtyři fáze posuzování životního cyklu:

- fázi stanovení cíle a rozsahu - v této fázi jsou definovány cíle studie, její rozsah a předpokládané využití výsledků, je určena funkční jednotka a postup pro zajištění kvality studie
- fázi inventarizační analýzy – proces sběru a zpracování údajů
- fázi posuzování dopadu - vychází z údajů inventarizace
- interpretační fázi - vychází z výsledků obou předchozích fází. Je založena na potřebách i daných možnostech inovace výrobku nebo procesu

Rozsah, včetně hranic systému, výpočetních metod a úrovně detailu LCA, závisí na předmětu a zamýšleném užití studie. Může se významně lišit v závislosti na cíli dané studie LCA.[4]

E.1.2 LCA budov

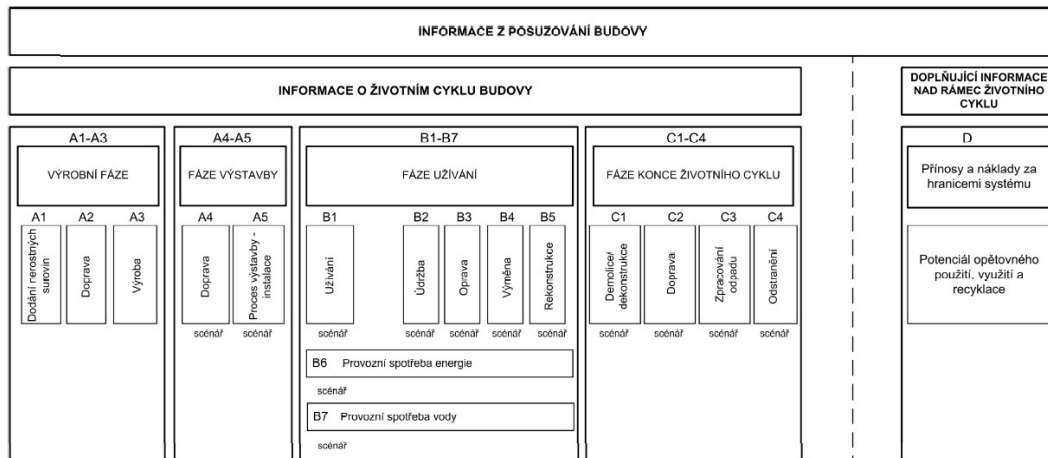
Obecné normy ČSN EN ISO 14040 a ČSN EN ISO 14044 jsou obecné a nestačí pro hodnocení budov a stavebních výrobků a materiálů. Proto je nutné se při hodnocení životního cyklu řídit i dalšími normami, které poskytují výpočtová pravidla, zpřesňující hranice systému, definují kategorie dopadů, funkční jednotky a definují kritéria pro nezahrnutí vstupů a výstupů.

Hranice systému vymezuje procesy, které jsou brány v úvahu pro daný předmět posuzování. Hranice systému pro novou budovu musí zahrnovat její životní cyklus, jak je znázorněno na obrázku 6. Hranice systému pro existující budovu musí zahrnovat všechny fáze reprezentující zbývající životnost a fázi konce životního cyklu budovy.

V tomto kontextu je předmětem posuzování budova a její pozemek. To zahrnuje všechny předchozí i následné procesy potřebné k zajištění a zachování funkce (funkcí)

budovy, od těžby surovin po jejich odstranění, nebo do okamžiku, kdy materiály opouští hranice systému jak v průběhu, tak na konci životního cyklu budovy.

- Hranice pro výrobní fázi (Moduly A1 až A3) - Hranice systému pro moduly A1 až A3 pokrývá procesy „od kolébky po bránu“ pro materiály a služby použité při výstavbě; pravidla pro stanovení jejich dopadů a aspektů jsou definována v EN 15804.
- Hranice pro fázi výstavby (Moduly A4 a A5) - Fáze výstavby pokrývá procesy od brány výroben různých stavebních výrobků až po dokončení stavebních prací. Zohlednění aspektů a dopadů výroby kapitálového zboží (např. nákladní auta, jeřáby) musí být v souladu s kritérii pro zahrnutí vstupů a výstupů
- Hranice pro fázi užívání (Moduly B1 až B7) - Fáze užívání pokrývá období od dokončení stavebních prací až do okamžiku, kdy dojde k dekonstrukci/demolici budovy.
- Hranice pro fázi konce životního cyklu (Moduly C1 až C4) - Fáze konce životního cyklu budovy začíná ve chvíli, kdy je budova vyřazena z provozu a není určena k žádnému dalšímu užívání. V tomto okamžiku se může demolice/dekonstrukce budovy považovat za proces s mnoha výstupy, poskytující zdroj materiálů, výrobků a stavebních prvků, které mohou být vyřazeny, využity, recyklovány nebo opětovně použity. Scénáře pro možnosti konce životního cyklu výrobků a materiálů určují hranici systému. Tyto scénáře musí modelovat pouze procesy, u kterých je prokázáno, že jsou technicky a ekonomicky životaschopné.



Obr. 2 Zobrazení modulových informací pro různé fáze posuzování budovy, (ČSN EN 15978) [3]

E.2. Cíle a rozsah práce

V rámci mé diplomové práce posuzuji metodou LCA celý životní cyklus (tzv. „od kolébky do hrobu“) tří skladů ploché střechy (bez nosné konstrukce). Skladby obsahují různé materiály a jejich podrobnější popis včetně výkazu výměr je níže specifikován.

Na základě normy ČSN ISO 15686-1 byla určena životnosti jednotlivých vrstev a následně celé skladby. Například spádová vrstva z betonu, kamenivo nebo parozábrana s modifikovanými asfaltovými pásy se uvažuje s životností 50 let. Ostatní vrstvy jako

tepelné izolace, hydroizolace, netkané geotextílie či nopové fólie jsou uvažovány s životností 25 let. Je tedy uvažováno, že každá skladba se v průběhu celkové životnosti jednou vymění. U vrstvy kameniva a vrstvy substrátu se uvažuje údržba a doplnění v objemu 10% materiálu každých 5 let, tedy 4krát za životnost vrstvy. Kamenivo není při výměně odstraněno, ale bude použito opětovně to samé. Substrát, vzhledem k délce využívání a možné absenci živin bude nahrazen v rámci výměny na konci životnosti skladby v celém rozsahu. [5]

Funkce posuzovaných skladeb je stejná, a to ochrana vnitřního prostoru před povětrnostními vlivy, odvádění srážkových vod a zajištění požadované vnitřní teploty. Jako funkční jednotka LCA byl stanoven 1m^2 střešní plochy se součinitelem prostupu tepla v rozsahu $0,147\text{ W/m}^2\text{K} \pm 0,005\text{ W/m}^2\text{K}$. Tato jednotka byla zvolena proto, aby bylo možné zanedbat modul B6 Provozní spotřeba energie - potřebná energie pro udržení stejných teplot uvnitř objektu bude téměř stejná pro všechny skladby.

K výpočtu byl použit software GaBi s předinstalovanou databází environmentálních profilů Professional Database. [8] Pro každou skladbu byl sestaven životní cyklus zahrnující jednotlivé fáze a moduly definované v ČSN EN 15978, podrobněji viz níže kapitola E.3 a Příloha č.1 tohoto dokumentu.

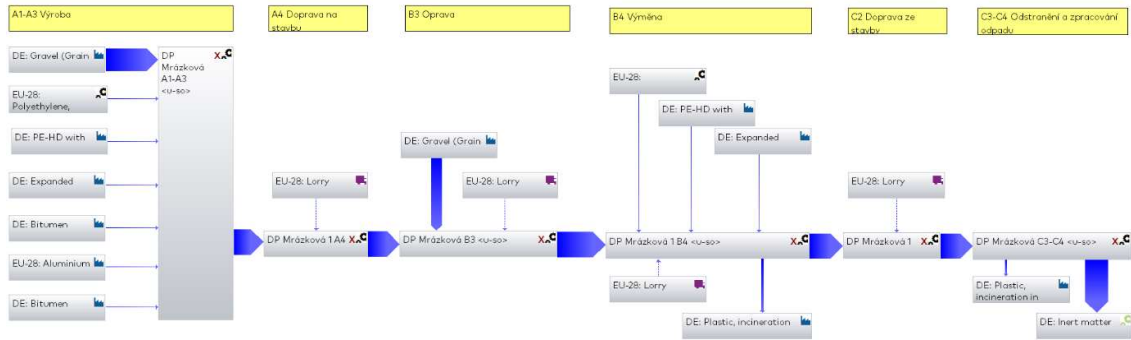
E.3 Inventarizační analýza

Byly sestaveny tři skladby plochých střech s popisem funkce, materiálové charakteristiky, tloušťky, hmotnosti, životnosti a počtu výměn jednotlivých vrstev. Dále byl sestaven model životního cyklu pro každou skladbu v programu GaBi, odkud byly použity data pro určení dopadu jednotlivých modulů životního cyklu (viz E.3.1), jako je výroba materiálu, doprava, skládkování nebo spalování. Parametry skladeb a modely jejich životního cyklu jsou vidět v tabulkách a obrázcích níže a podrobněji pak v Příloze č.1 tohoto dokumentu.

R1 -Skladba střechy- jednoplášťová izolace TPO, EPS, kačírek

Pořadí vrstvy	Funkce vrstvy	Popis vrstvy	Tloušťka (mm)	U
Exteriér				
1	Stabilizační, ochranná	Vrstva kameniva (kačírku) - prané říční kamenivo frakce 16 – 32	70	0,148
2	Separáčn ^í filtrační	Netkaná geotextílie, 100% polypropylen, gramáž 300g/m ³ , ložena s přesahy 200mm	4	
3	Hydroizolace	fólie z m-PVC určená pod provozní nebo stabilizační vrstvy	1,5	
4	Tepelně zolační	Tepelná izolace EPS 200, součinitel tepelné vodivosti $\lambda=0,037\text{ W/mK}$, třída reakce na oheň E, napětí v tlaku při 2% deformace 30kPa	2x120	
5	Spádová	Tepelná izolace EPS, součinitel tepelné vodivosti $\lambda=0,042\text{ W/mK}$,	min. 40	
6	Parotěsnící	Modifikovaný asfaltový pás (SBS), faktor difuzního odporu $u=370\ 000$, výztužná vložka z hliníku, horní povrch jemný separační posyp, spodní povrch tavitelná PE fólie	4	
7	Penetrační	Asfaltová, vodou ředitelná emulze	1	

Tabulka 1 Výpis skladby R1, podrobněji ve složce C této práce

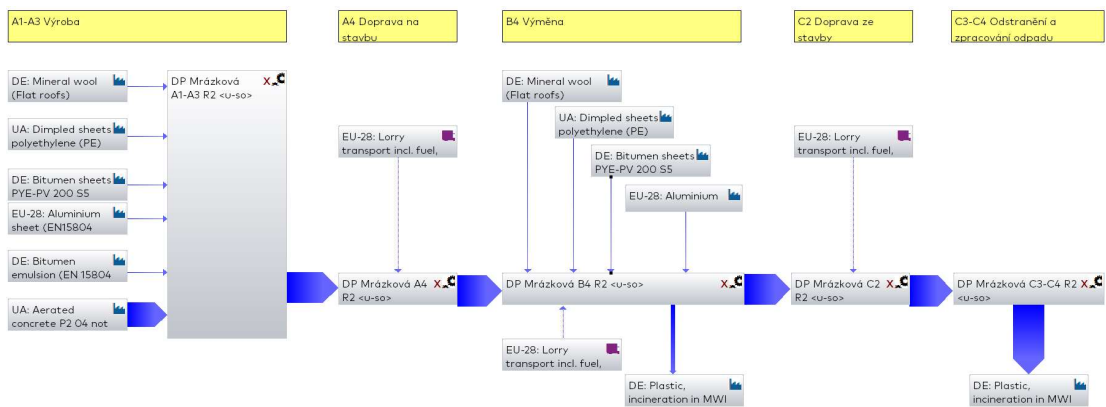


Obr. 3 Životní cyklus skladby R1 v programu GaBi

R2 -Skladba střechy- jednoplášťová izolace SBS, minerální vlna vlna

Pořadí vrstvy	Funkce vrstvy	Popis vrstvy	Tloušťka (mm)	U
exteriér				
1	Hydroizolace	Pás z SBS modifikovaného asfaltu s kombinovanou nosnou vložkou a břidličným posypem	4,5	0,145
2	Hydroizolace	Pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrným posypem	4	
3	Tepelná	Desky z minerální vlny, horní vrstva	100	
4	Tepelná	Desky z minerální vlny, spodní vrstva	200	
5	Drenážní	Nopová fólie	61	
6	Parotěsnící	Pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným	4	
7	Penetrační	Asfaltová, vodou ředitelná emulze	0,001	
8	Spádová	Monolitická silikátová vrstva (beton)	min. 50	

Tabulka 2 Výpis skladby R2, podrobněji ve složce C této práce

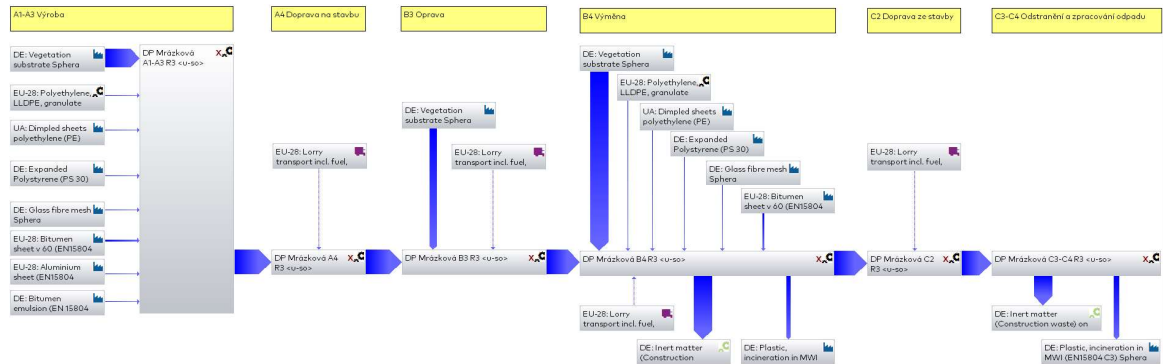


Obr. 4 Životní cyklus skladby R2 v programu GaBi

R3 -Skladba střechy- jednoplášťová extenzivní střecha s kobercem s rozchodníky, SBS pásy, EPS

Pořadí vrstvy	Funkce vrstvy	Popis vrstvy	Tloušťka (mm)	U
exteriér				
1	Vegetace	V českém prostředí předpěstovaný koberec rozchodníků pro vegetační souvrství extenzivních zelených střech, Váha v suchem stavu: 15–18 kg/m ² , v nasyceném stavu: 12–15 / 15–18 kg/m ²	40	0,145
2	Vegetační	Střešní minerální substrát pro suchomilné rostliny, p cca 600kg/m ³ -SUCHÝ, 1150 kg/m ³ -PLNĚ NASYCENÝ	120	
3	Separáční/filtrační	Netkaná geotextilie, 100% polyester, gramáž 200g/m ³ , ložena s přesahy 200mm	2	
4	Drenážní vrstva	Nopová fólie	61	
	Separáční/filtrační	Netkaná geotextilie, 100% polyester, gramáž 300g/m ³ , ložena s přesahy 200mm	2	
5	Ochranná	Hydroizolační pás z asfaltu SBS modifikovaného s aditivou proti prorůstání kořenů a s vložkou z kvalitní polyesterové rohože	5	
6	Hydroizolační	Modifikovaného asfaltového pásu (SBS), faktor difuzního odporu u=20 000, polyesterová polyetylenová rohož vyztužená skleněnými vlákny, plošná hmotnost 5,5kg/m ²	5	
7	Hydroizolační	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu se spalitelnou PE fólií na horním povrchu, faktor difuzního odporu u=29 000, plošná hmotnost 3,7kg/m ² , vyztužená vložka ze skleněné tkaniny	3	
8	Teplně zolační	Teplná izolace EPS 200, součinitel tepelné vodivosti λ=0,037 W/mK, třída reakce na oheň E, napětí v tlaku při 2% deformace 30kPa	2x120	
9	Spádová	Teplná izolace EPS 200, součinitel tepelné vodivosti λ=0,042 W/mK,	40	
10	Parotěsnicí	Modifikovaný asfaltový pás (SBS), faktor difuzního odporu u=370 000, výztužná vložka z hliníku, horní povrch jemný separační posyp, spodní povrch tavitelná PE fólie	4	
11	Penetrační	Asfaltová, vodou ředitelná emulze	0,001	

Tabulka 3 Výpis skladby R3, podrobněji ve složce C této práce



Obr. 5 Životní cyklus skladby R3 v programu GaBi

E3.1 Fáze a moduly životního cyklu budovy uvažované v této práci

E.3.1.1 Výrobní fáze - Moduly A1 až A3

Ve výrobní fázi jsou zahrnuty všechny tři moduly. Tedy A1-Dodání nerostných surovin, A2- Doprava, A3-Výroba. Tyto moduly byly sloučeny do jednoho procesního toku, protože data výrobků jsou takto strukturována v databázi softwaru GaBi.

E.3.1.2 Fáze výstavby - Moduly A4 a A5

Ke každému materiálu byla vybrána nejkratší vzdálenost od výrobního závodu k místu stavby (město Chrudim). Na základě této dopravní vzdálenosti a volby dopravního prostředku (nákladní auto) byl vyhodnocen modul A4 Doprava. Modul A5 Proces výstavby-instalace byl po poradě s vedoucím práce zanedbám, jelikož dopady v tomto modulu vzhledem k procesu zabudování materiálů ve skladbě jsou zanedbatelné. [7]

E.3.1.3 Fáze užívání - Moduly B1 až B7

Ve fází užívání nejsou zahrnuty moduly B1 Užívání a B2 Údržba. Jelikož se jedná o skladby střešní krytiny, které mají jako finální vrstvu buď to krytinu z povlakové hydroizolace, z vrstvy kačírku nebo z extenzivní vrstvy porostu s přirozenou závlahou srážkovými vodami. Jsou navrženy jako bezúdržbové a nevznikají zde tedy procesy spojené s užíváním a údržbou. Modul B3 Oprava je zahrnut u skladby R1, kde je uvažováno s nutností doplnění kameniva a skladby R3, kde je uvažováno s nutností doplnění substrátu kvůli vlivu povětrnostních podmínek. Modul B4 Výměna je zahrnut u všech tří skladeb, kde se uvažuje s jednou výměnou za životnost skladby a uvažuje se s výměnou vrstev až po parotěsnicí vrstvu. Modul B5 Rekonstrukce není řešen, jelikož se uvažuje pouze s výměnou materiálů řešených v modulu B4. Všechny tři skladby byly navrženy se stejným součinitel prostupu tepla U a uvažuje se tedy pro všechny skladby stejná spotřeba médií, proto jsou moduly B6 Provozní spotřeba energie a B7 Provozní spotřeba vody zanedbány.

E.3.1.4 Fáze konce životního cyklu - Moduly C1 až C4

Po poradě s vedoucím práce bylo na základě dostupných studií a literatury rozhodnuto, že modul C1 Demolice/dekonstrukce bude zanedbán, tak jako tomu bylo i u modulu A5 Proces výstavby-instalace, jelikož dopady v tomto modulu vzhledem k procesu demolice konstrukce jsou zanedbatelné. [7] V modulu C2 Doprava je zahrnuta nejkratší dopravní vzdálenost z místa stavby do místa určení pro následné nakládání s odpady. Moduly C3 Zpracování odpadu a C4 Odstranění jsou zahrnuty a hodnoceny. V této práci jsou výsledky jednotlivých modulů sečteny a uváděny pouze sumou. sloučeny a je zde zahrnuto skládkování a spalování vstupních materiálů.

E.4 Hodnocení dopadů

K vyhodnocení dopadů posuzovaných skladeb byl použit charakterizační (výpočtový) model odpovídající ČSN EN 15978, dostupný v softwaru GaBi. Ten zahrnuje následující kategorie dopadu:

Kategorie dopadu	Jednotka
Climate Change - total	[kg CO2 eq.]
Climate Change, fossil	[kg CO2 eq.]
Climate Change, biogenic	[kg CO2 eq.]
Climate Change, land use and land use change	[kg CO2 eq.]
Ozone depletion	[kg CFC-11 eq.]
Acidification	[Mole of H+ eq.]
Eutrophication, freshwater	[kg P eq.]
Eutrophication, marine	[kg N eq.]
Eutrophication, terrestrial	[Mole of N eq.]
Photochemical ozone formation, human health	[kg NMVOC eq.]
Resource use, mineral and metals	[kg Sb eq.]
Resource use, fossils	[MJ]
Water use	[m ³ world equiv.]

Výsledky výpočtu dopadů v těchto kategoriích jsou uvedeny v kapitole 4.1. Dopady jednotlivých kategorií mají různé jednotky. Proto byla pro další zpracování výsledků provedena tzv. „normalizace“ výsledků. Tento proces definovaný v ČSN EN ISO 14040 převádí dopady v jednotlivých kategoriích na veličiny se stejnou jednotkou. V této práci byla použita normalizace dle ČSN EN 15978, převádějící jednotlivé výsledky na [člověko-ekvivalent]. Díky tomu lze dílčí výsledky snáze agregovat a srovnávat.

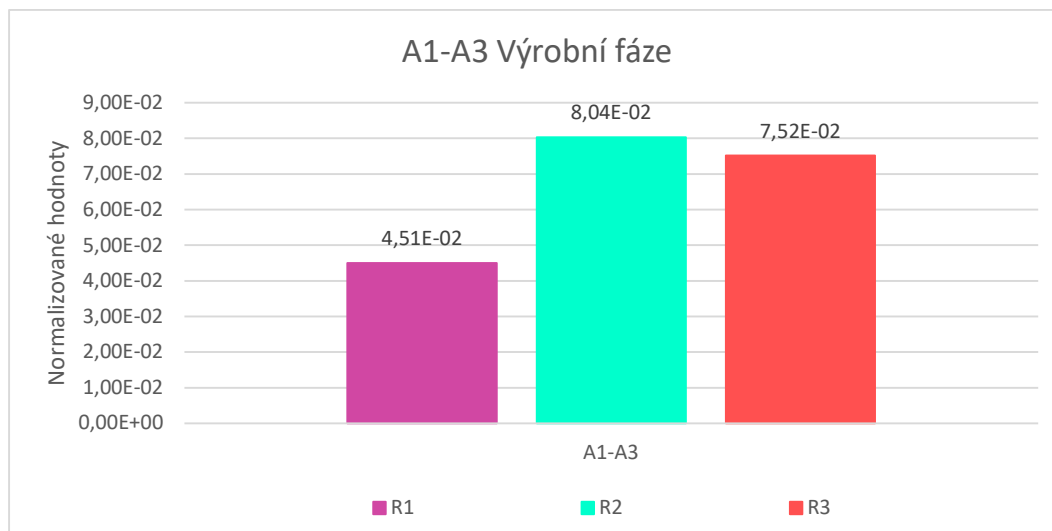
4.1 Porovnání dopadů jednotlivých skladeb rozdělených do modulů životního cyklu dle ČSN EN 15978

V následujících podkapitolách jsou zobrazeny normalizované hodnoty dopadů jednotlivých skladeb číselně v tabulkách a následně v grafech pro lepší vyjádření. V každé podkapitole jsou pak výsledky stručně shrnuty.

4.1.1 Výrobní fáze - Moduly A1 až A3

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		4,85E-02	5,02E-04	1,21E-01
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 4 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



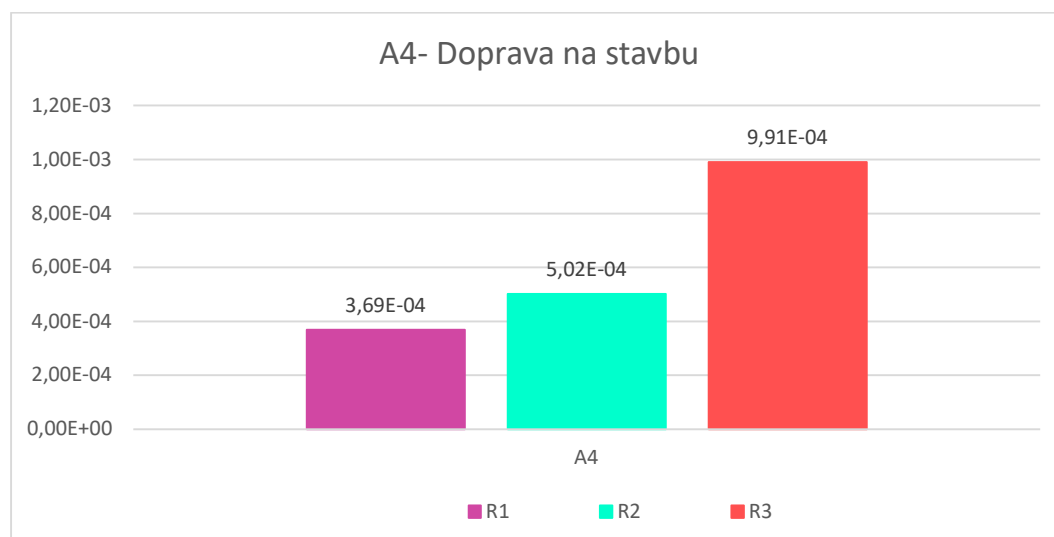
Graf 1 Normalizované hodnoty dopadů v modulech A1-A3 Výrobní fáze

Ve srovnání modulů A1-A3 Výrobní fáze má největší dopad skladba R2 jednoplášťové střechy s tepelnou izolací z minerální vlny, hydroizolací z modifikovaného asfaltového pásu SBS s kombinovanou vložkou a spádovou vrstvou z lehčeného betonu. Nejmenší dopad má skladba R1 se stabilizační vrstvou z praného říčního kameniva, tepelnou a spádovou vrstvou z EPS a hydroizolací z měkčené fólie. Skladba R1 má nižší dopad o 43,9 % než skladba R2.

4.1.2 Fáze výstavby - Modul A4-Doprava

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		4,85E-02	5,02E-04	1,21E-01
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 5 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



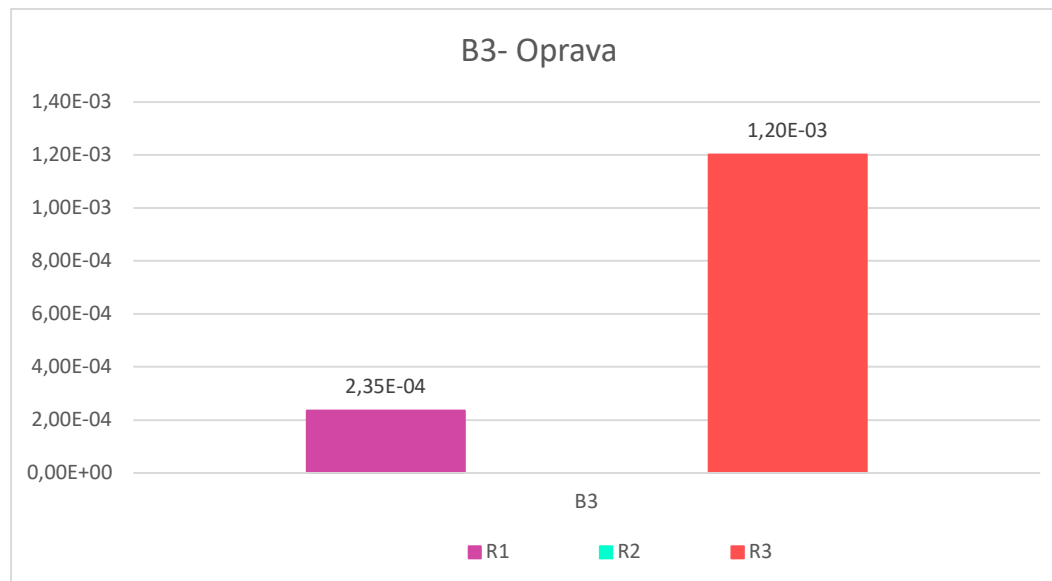
Graf 2 Normalizované hodnoty dopadů v modulu A4-Doprava

Ve srovnání modulu A4-Doprava má největší dopad skladba R3 s nejdelšími dopravními vzdálenostmi. Skladba R1, která vyšla nejlépe, má nižší dopad o 62,8 % než skladba R3.

4.1.3 Fáze užívání - Modul B3-Oprava

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		4,85E-02	5,02E-04	1,21E-01
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 6 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



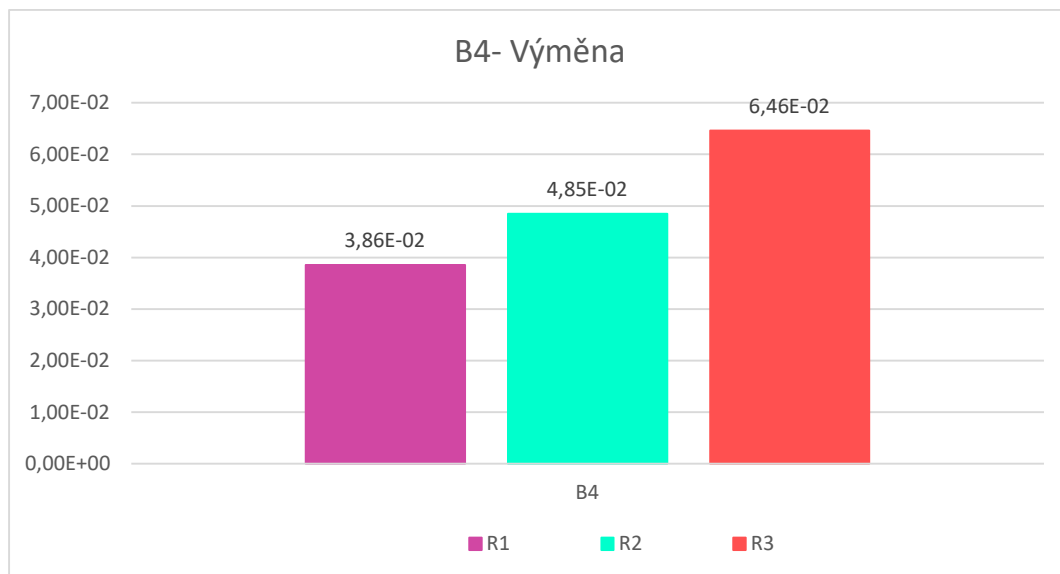
Graf 3 Normalizované hodnoty dopadů v modulu B3-Oprava

Ve srovnání modulu B3-Oprav má největší dopad skladba R3. U navržených skladeb se neuvažuje se žádnou opravou a údržbou u skladby R2, jelikož její konstrukce to nevyžaduje. U skladby R1 se uvažuje s doplněním kameniva jednou za 10 let. U skladby R3 se uvažuje s doplněním substrátu jednou za 10 let. U skladby R3 vychází 5x větší environmentální dopady, jelikož dopravní vzdálenost materiálu je 5x větší než u skladby R1.

4.1.4 Fáze užívání - Modul B4-Výměna

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		4,85E-02	5,02E-04	1,21E-01
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 7 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



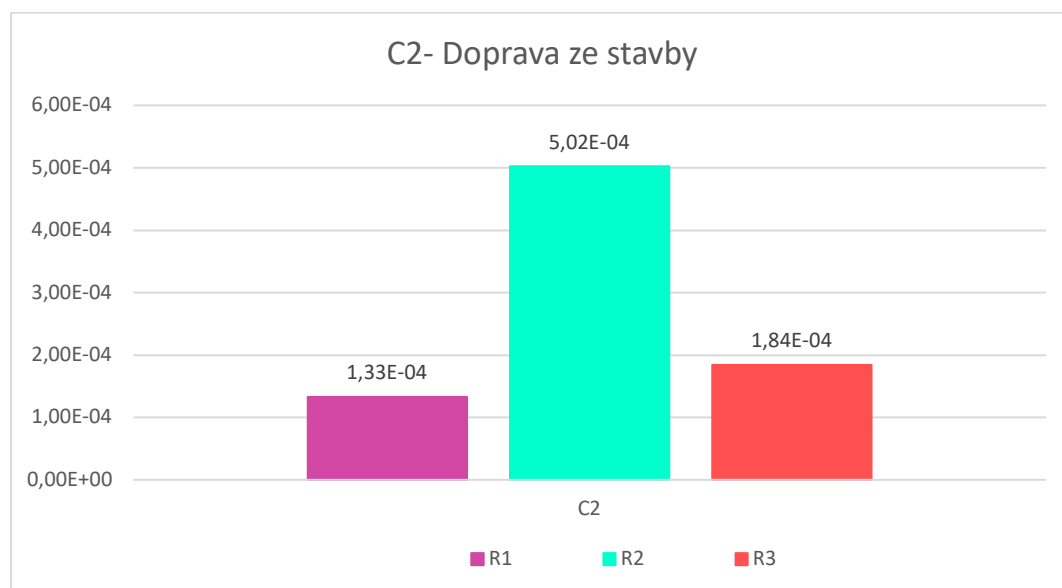
Graf 4 Normalizované hodnoty dopadů v modulu B4-Výměna

Ve srovnání modulu B4-Výměna vyšla nejlépe skladba R1 s vrstvou kameniva, jelikož se při výměně konstrukce uvažuje s opětovným použitím stejného kameniva. U skladeb R2 a R3 se s žádnou podobnou situací nepočítá a všechny vrstvy budou kompletně vyměněn. Nejhorší vyšla skladba R3 a to o 40,3 % hůře než skladba R1 a o 24,9 % hůře než skladba R2

4.1.5 Fáze konce životního cyklu - Modul C2-Doprava ze stavby

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		4,85E-02	5,02E-04	1,21E-01
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 8 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



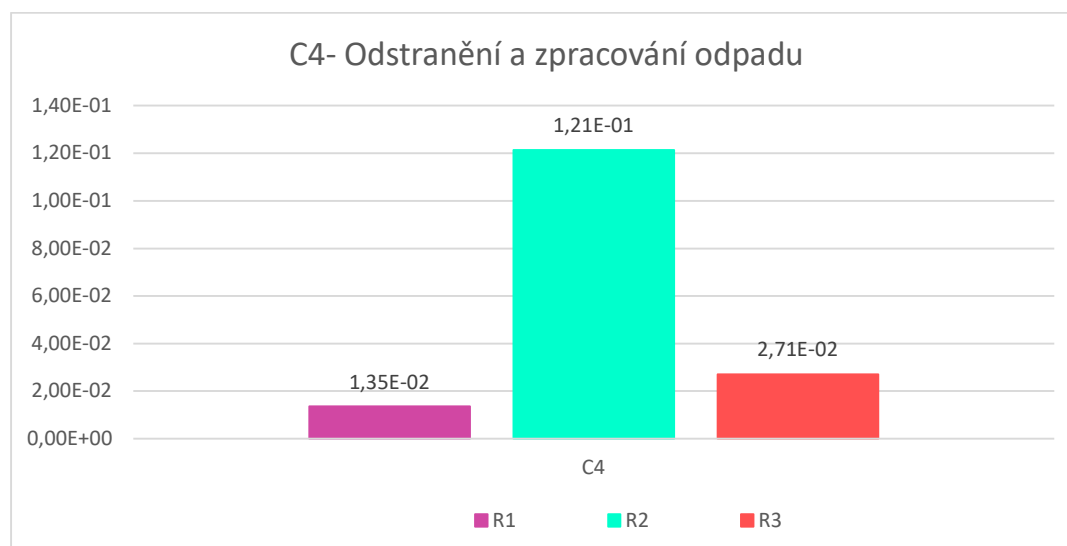
Graf 5 Normalizované hodnoty dopadů v modulu C2-Doprava ze stavby

Ve srovnání v konečné fázi v modulu C2-Doprava ze stavby vyšla s největšími dopady skladba R2, protože spádová vrstva je tvoře lehčeným betonem. Skladba R2 má větší dopad o 73,6 % v porovnání se skladbou R1, která vyšla nejlépe.

4.1.6 Fáze konce životního cyklu - Modul C3 a C4-Odstranění a zpracování odpadu

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		4,85E-02	5,02E-04	1,21E-01
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 9 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



Graf 6 Normalizované hodnoty dopadů v modulu C3 - C4-Odstranění a zpracování odpadu

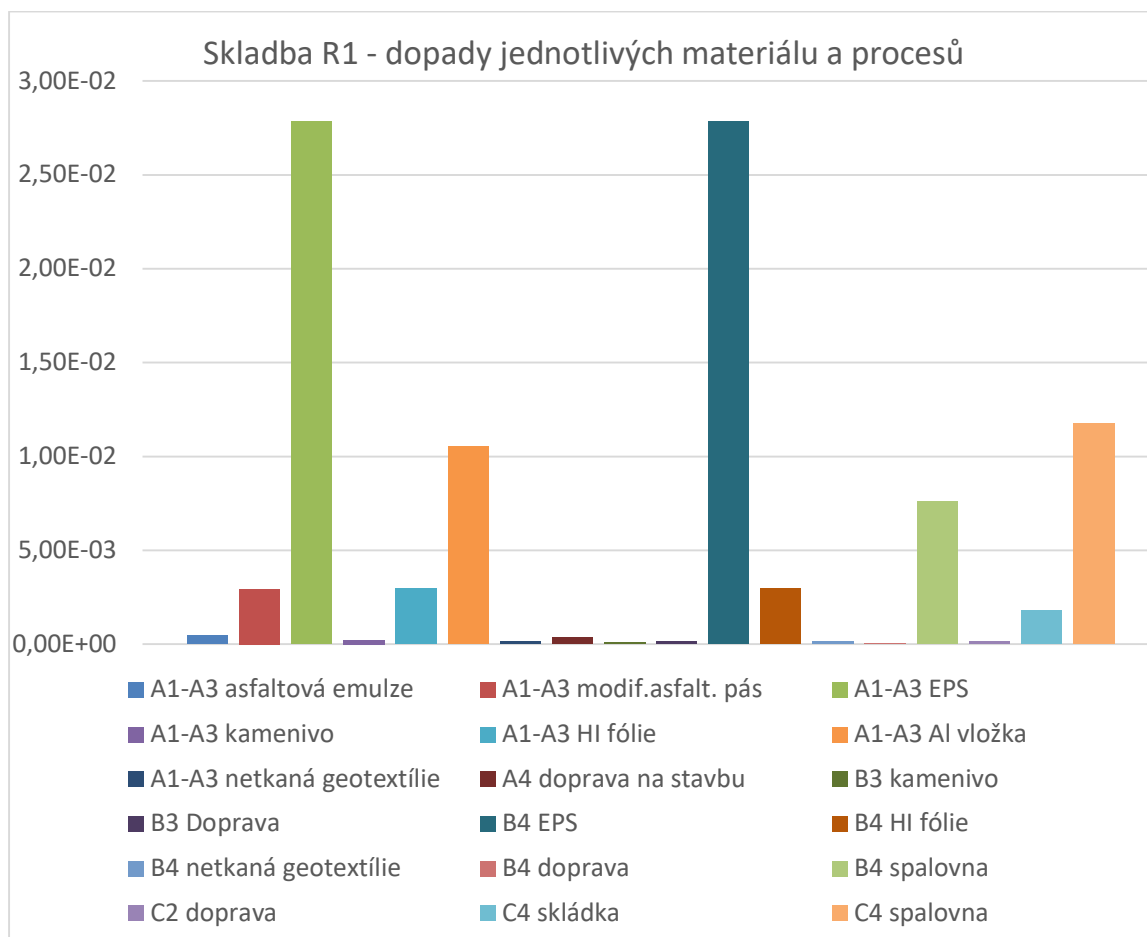
Ve srovnání v konečné fázi v modulu C3-C4 Odstranění a zpracování odpadu vyšla s největšími dopady skladba R2 a to o 88,8 % než skladba R1. Opět zde má největší vliv spádová vrstva z lehčeného betonu u skladby R2.

4.2 Porovnání dopadů jednotlivých materiálů a procesů pro každou skladbu

4.2.1 Skladba R1

A1-A3 asfaltová emulze	A1-A3 modif. asfalt. pás	A1-A3 EPS	A1-A3 kamenivo	A1-A3 HI fólie	A1-A3 AI vložka	A1-A3 netkaná geotext.	A4 doprava na stavbu	B3 kamenivo
4,61E-04	2,93E-03	2,78E-02	2,21E-04	2,95E-03	1,05E-02	1,31E-04	3,69E-04	1,11E-04
B3 Doprava	B4 EPS	B4 HI fólie	B4 netkaná geotext.	B4 doprava	B4 spalovna	C2 doprava	C3-C4 skládka	C3-C4 spalovna
1,24E-04	2,78E-02	2,95E-03	1,31E-04	3,50E-05	7,61E-03	1,33E-04	1,78E-03	1,17E-02

Tabulka 10 Normalizované hodnoty jednotlivých vrstev skladby R1, data z programu GaBi



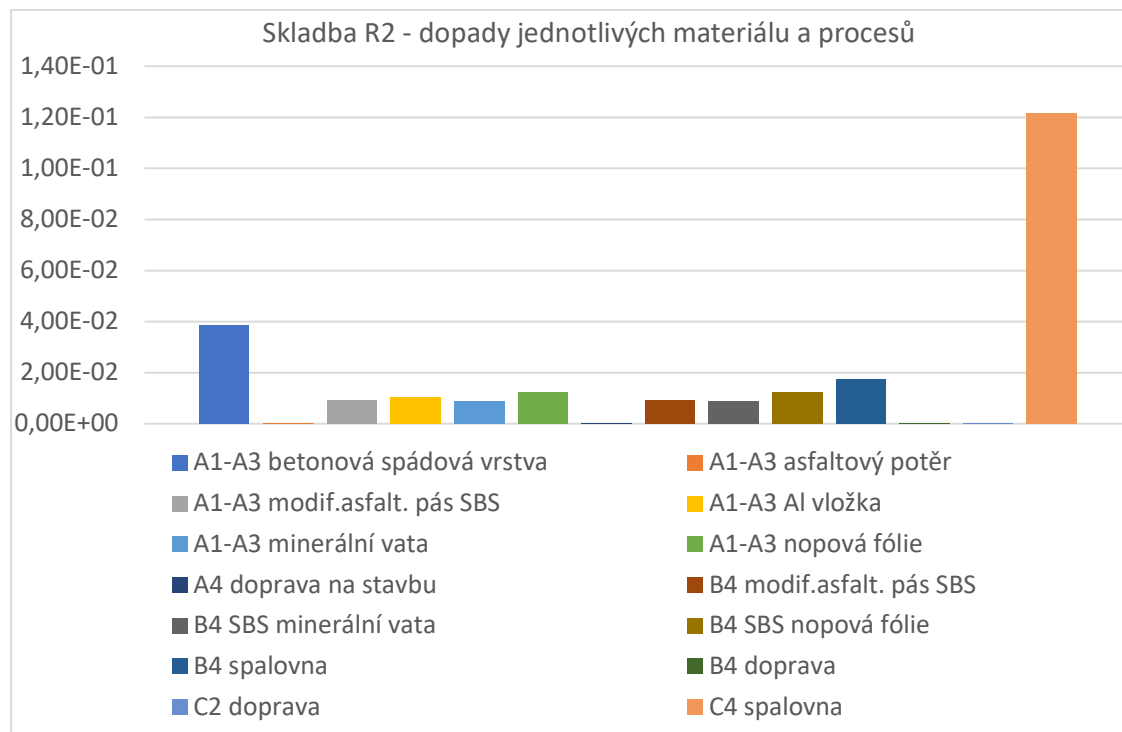
Graf 7 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých vrstev skladby R1

Ve skladbě R1 má největší dopad ve výrobní fázi materiál tepelné izolace EPS. Materiál EPS má funkci tepelně izolační a jeho tloušťka i hmotnostní zastoupení je několiknásobně větší proti jiným materiálům.

4.2.2 Skladba R2

A1-A3 betonová spádová vrstva	A1-A3 asfaltový potěr	A1-A3 modif. asfalt. pás	A1-A3 Al vložka	A1-A3 minerální vata	A1-A3 nopová fólie	A4 doprava na stavbu
3,87E-02	4,61E-04	9,27E-03	1,05E-02	8,95E-03	1,25E-02	5,02E-04
B4 modif. asfalt. pás	B4 SBS minerální vata	B4 SBS nopová fólie	B4 spalovna	B4 doprava	C2 doprava	C3-C4 spalovna
9,23E-03	8,95E-03	1,23E-02	1,21E-01	4,53E-04	5,02E-04	1,76E-02

Tabulka 11 Normalizované hodnoty jednotlivých vrstev skladby R2, data z programu GaBi



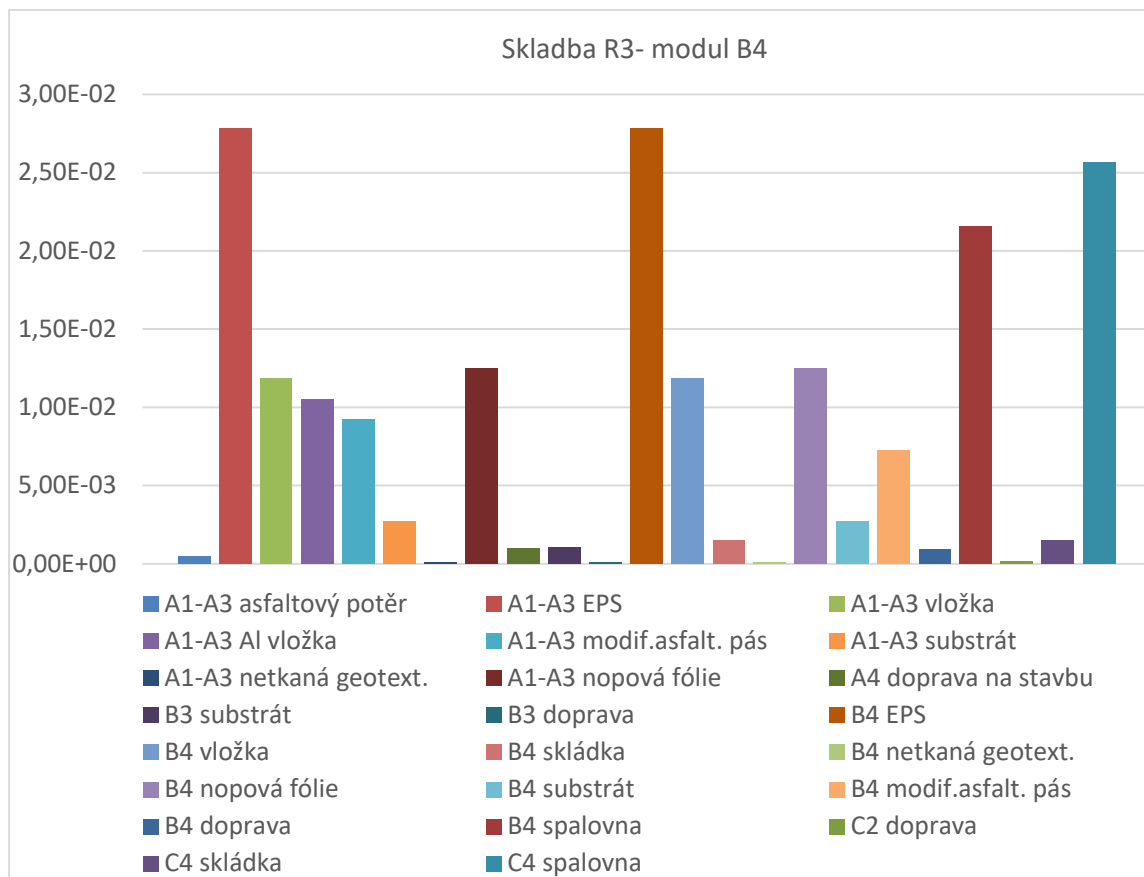
Graf 8 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých vrstev skladby R2

Ve skladbě R2 má největší dopad modul B4- výměna, konkrétně likvidace starých materiálů. To může být způsobeno velkými dopravními vzdálenostmi v kombinaci s tunokilometry.

4.2.3 Skladba R3

A1-A3 asfaltový potěr	A1-A3 EPS	A1-A3 vložka	A1-A3 AI vložka	A1-A3 modif.asfalt. pás	A1-A3 substrát	A1-A3 netkaná geotext.	A1-A3 nopová fólie
4,61E-04	2,78E-02	1,19E-02	1,05E-02	9,23E-03	2,69E-03	1,31E-04	1,25E-02
A4 doprava na stavbu	B3 substrát	B3 doprava	B4 EPS	B4 vložka	B4 skládka	B4 netkaná geotext.	B4 nopová fólie
9,91E-04	1,08E-03	1,23E-04	2,78E-02	1,19E-02	1,49E-03	1,31E-04	1,25E-02
B4 substrát	B4 modif. asfalt. pás	B4 doprava	B4 spalovna	C2 doprava	C3-C4 skládka	C3-C4 spalovna	
2,69E-03	7,22E-03	9,29E-04	2,16E-02	1,84E-04	1,49E-03	2,57E-02	

Tabulka 12 Normalizované hodnoty jednotlivých vrstev skladby R3 data z programu GaBi



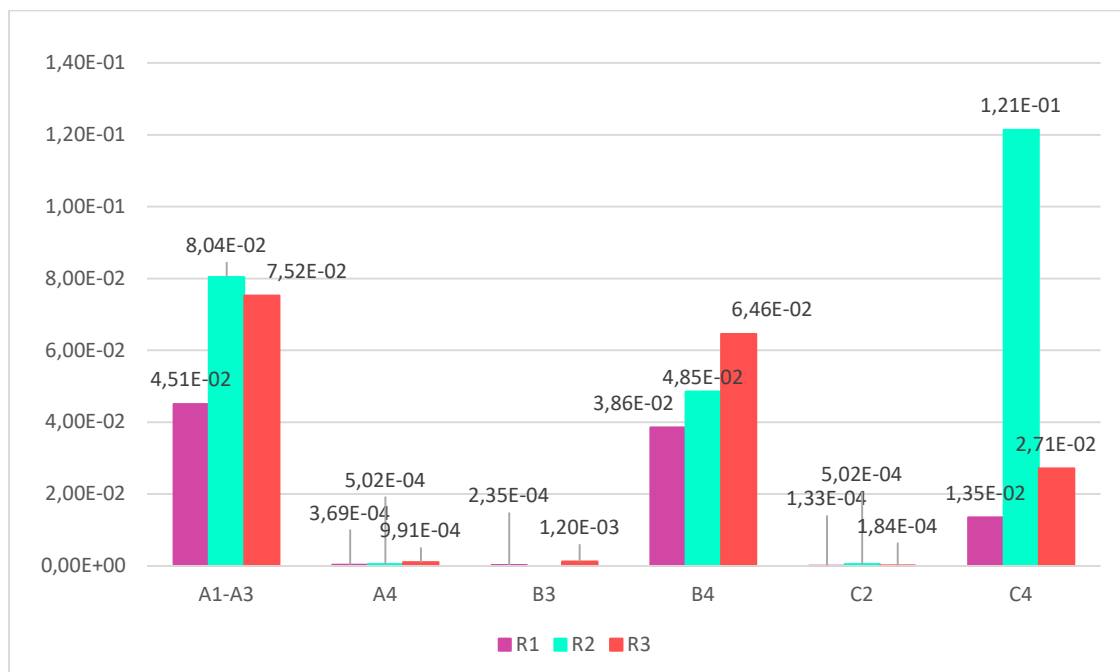
Graf 9 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých vrstev skladby R3

Ve skladbě R3 jsou největší dopady způsobeny tepelnou izolací EPS. Velký dopad má také Likvidace materiálu spalováním. Materiál EPS má funkci tepelně izolační a jeho tloušťka i hmotnostní zastoupení je několikanásobně větší oproti jiným materiálům.

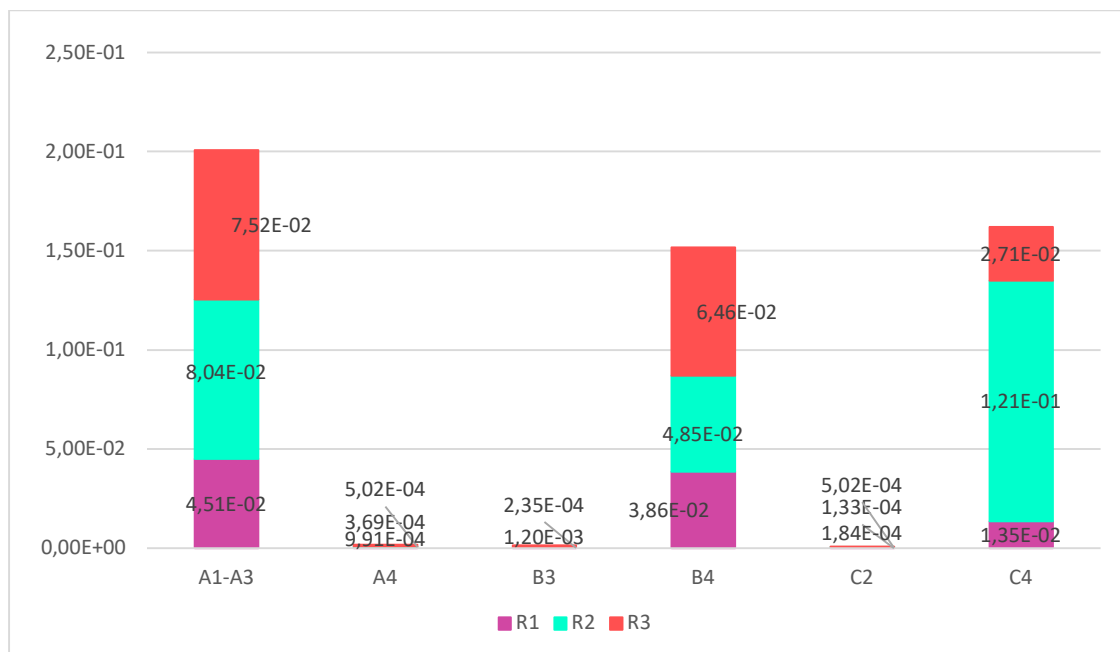
4.2.4 Porovnání dopadů všech hodnocených modulů a každou skladbu

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		1,52E-01	5,02E-04	1,76E-02
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 13 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



Graf 10 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých modulů pro všechny skladby

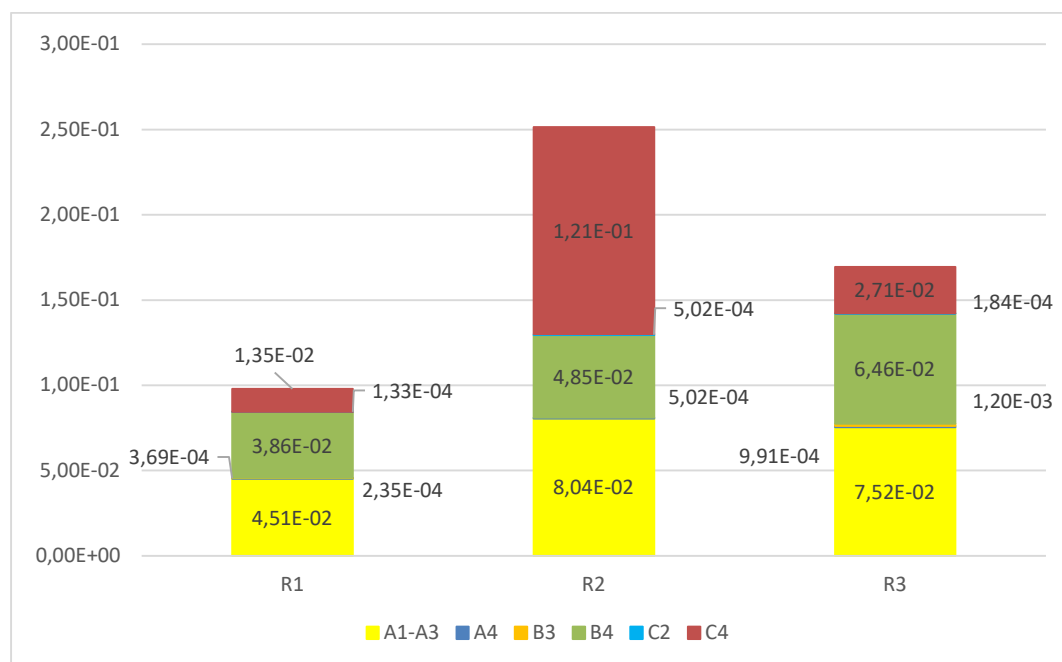


Graf 11 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých modulů pro všechny skladby

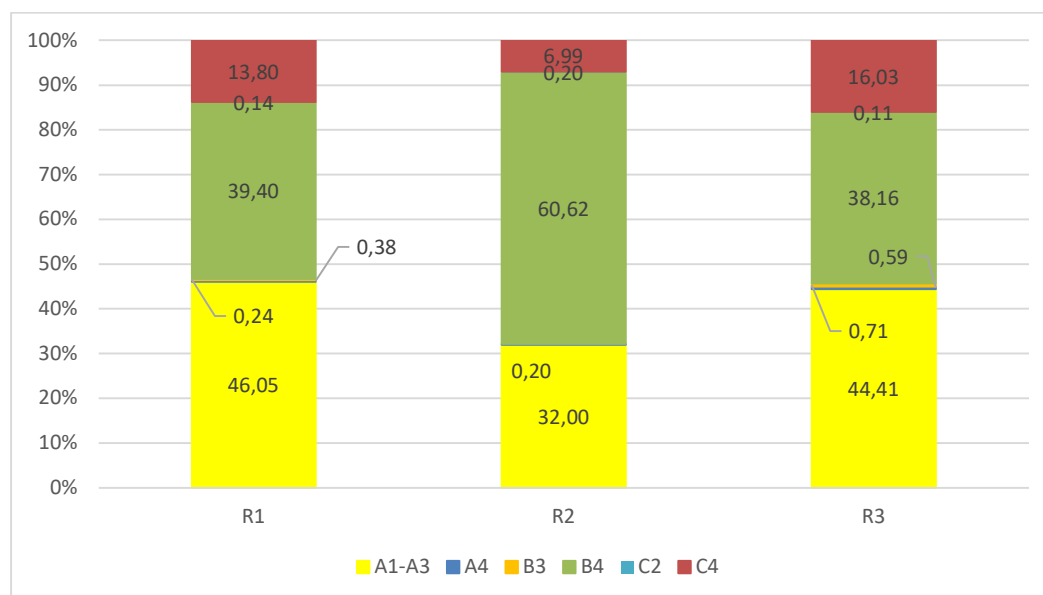
4.3 Porovnání dopadů všech hodnocených modulů pro každou skladbu v procentech

	A1-A3	A4	B3	B4	C2	C3-C4
R1	4,51E-02	3,69E-04	2,35E-04	3,86E-02	1,33E-04	1,35E-02
R2	8,04E-02	5,02E-04		1,52E-01	5,02E-04	1,76E-02
R3	7,52E-02	9,91E-04	1,20E-03	6,46E-02	1,84E-04	2,71E-02

Tabulka 14 Normalizované hodnoty jednotlivých skladeb, data z programu GaBi



Graf 12 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých modulů pro všechny skladby



Graf 13 Normalizované hodnoty dopadů jednotlivých modulů pro všechny skladby – procentuální podíly jednotlivých modulů na celkových dopadech skladeb.

E.5 Interpretace životního cyklu

E.5.1 Výrobní fáze - Moduly A1 až A3

Ve srovnání modulů A-A3 Výrobní fáze má největší dopad skladba R2 jednoplášťová střecha s tepelnou izolací z minerální vlny, hydroizolací z modifikovaného asfaltového pásu SBS s kombinovanou vložkou a spádovou vrstvou z lehčeného betonu. Pokud se podíváme podrobněji na jednotlivé složky dopadů skladby, zjistíme, že největší dopad má konečná likvidace materiálu spalováním a druhý největší dopad má betonová spádová vrstva ve výrobní fázi. Skladba R1 má nižší dopad o 43,9 % než skladba R2 jak ukazuje graf 1 v podkapitole 4.1.1.

E.5.2 Fáze výstavby - Modul A4-Doprava

Ve srovnání modulu A4-Doprava má největší dopad skladba R3. Skladba R1, která vyšla nejlépe, má nižší dopad o 62,8 % než skladba R3 jak ukazuje graf 2 v podkapitole 4.1.2. Nicméně doprava má při uvažování navržených skladeb minimální dopad na životní prostředí.

E.5.3 Fáze užívání - Modul B3-Oprava

Ve srovnání modulu B3-Oprava má největší dopad skladba R3. U navržené skladby R2 se neuvažuje se žádnou opravou a údržbou, jelikož její konstrukce to nevyžaduje. U skladby R1 se uvažuje s doplněním kameniva jednou za 10 let. U skladby R3 se uvažuje se stejným scénářem, tedy doplnění substrátu. U skladby R3 vychází 5x větší environmentální dopady, jelikož dopravní vzdálenost materiálu je 5x větší než u skladby R1. Toto srovnání vyjadřuje graf 3 v podkapitole 4.1.3.

E.5.4 Fáze užívání - Modul B4-Výměna

Ve srovnání modulu B4-Výměna vyšla nejlépe skladba R1 s vrstvou kameniva, jelikož se při výměně konstrukce uvažuje s opětovným použitím stejného kameniva. Kamenivo nepodléhá vlivem povětrnostních podmínek tak velké degradaci. U skladby R2 není uvažováno s opětovným využitím materiálu, protože žádný z nich to neumožňuje vzhledem k nárokům na jeho vlastnosti. U skladby R3 se neuvažuje s opětovným využitím substrátu. Jelikož předpokládáme, že po době 25 let vlivem povětrnostních podmínek jako je přímé sluneční záření, déšť, mráz bude značně degradován a bez živin. Substrát tedy bude v modulu B4-Výměna plně nahrazen novým. Nejhůře vyšla skladba R3 vzhledem k množství substrátu a to o 40,3 % hůře než skladba R1 a o 24,9 % hůře než skladba R2. Toto srovnání vyjadřuje graf 4 v podkapitole 4.1.4.

E.5.5 Fáze konce životního cyklu - Modul C2-Doprava ze stavby

Ve srovnání v konečné fázi životního cyklu v modulu C2-Doprava ze stavby vyšla s největšími dopady skladba R2. Největší tunokilometry totiž připadají na betonovou spádovou vrstvu kvůli hmotnosti, která se nachází ve skladbě R2. Skladba R2 má větší dopad o 73,6 % v porovnání se skladbou R1, která vyšla nejlépe. Toto srovnání vyjadřuje graf 5 v podkapitole 4.1.5.

E.5.6 Fáze konce životního cyklu - Modul C3-C4 Odstranění a zpracování odpadu

Ve srovnání v konečné fázi v modulu C4- Odstranění a zpracování odpadu vyšla s největšími dopady skladba R2 a to o 88,8 % než skladba R1. Skladba R2 má ze všech skladeb největší hmotnost (spádová vrstva z lehčeného betonu) a v jejím případě se uvažuje pouze se spalováním, které má největší dopad na životní prostředí.

E.6 Závěr

V porovnání dopadů v rámci posuzovaných modulů pro jednotlivé skladby má největší vliv modul C4-Odstranění a zpracování odpadu u skladby R2 viz výše graf 10.

V hodnocení skladeb jako celku všech kategorií dopadu všech materiálů a procesů pro každou skladbu samostatně vyšla nejhůře, tedy s největšími dopady na životní prostředí skladba R2. Skladba R2 má o 61,1% větší dopady než skladba R1 a o 32,6% větší dopady než skladba R3. Skladba R2 je jednoplášťová střecha s povlakovou krytinou z hydroizolačního modifikovaného asfaltového pásu, tepelnou izolací z minerální vaty a spádové vrstvy z lehčeného betonu. Tato skladba má největší dopady v modulech výroby, dopravy a odstranění, likvidaci na konci životnosti bez uvažování oprav a údržby. Snížení dopadů skladby R2 by se dalo docílit tím, že by se využilo recyklátu pro spádovou vrstvu, protože tato vrstva měla největší dopady ve výrobní fázi a poté v konečné fázi při odstranění a dopravě.

Skladba R3 je jednoplášťová zelená extenzivní střecha s hydroizolací z modifikovaného asfaltového pásu a tepelnou izolací z EPS, spádová vrstva je zde zajištěna spádovými klíny EPS. U této skladby by se dalo pro snížení dopadů uvažovat s částečnou recyklací substrátu při výměně konstrukce a tím snížit částečně hodnoty dopadů. Zelená střecha má velké benefity jako například zadržování vody a pozitivní vliv na okolní teploty povrchů v letních měsících.

Nejlépe vyšla skladba R1. R1 je jednoplášťová skladba s hydroizolací z fólie se stabilizační vrstvou z praného říčního kameniva a tepelnou izolací z EPS, spádová vrstva je zde zajištěna spádovými klíny EPS. Stabilizační vrstva kameniva slouží zároveň i jako ochranná vrstva před povětrnostními vlivy a slunečním zářením pro hydroizolační vrstvu. Tudíž oproti hydroizolaci ve skladbě R2 je lépe chráněna a bude pomaleji degradovat.

Závěr

Cílem práce bylo zpracování projektové dokumentace pro novostavbu veterinární kliniky s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení. Projektová dokumentace je členěna na jednotlivé části, dle směrnice děkana, a to na tři části. Na část A- Architektonicko-stavební řešení, část B- technika prostředí staveb a část C-volitelná část. Zhotovená diplomová práce odpovídá obsahově požadavkům zadání diplomové práce fakultou a jsou dodrženy veškeré platné právní předpisy, normy, zákony a vyhlášky.

Novostavba veterinární kliniky je umístěna na skutečné, nezastavěné parcele v obci Chrudim. Navržený objekt svým vzhledem, prostorovým i výškovým uspořádáním a použitými materiály zapadá do stávajícího prostředí a je v souladu s platným územním plánem. Během navrhování stavební části byla nutná koordinace s ostatními návrhy technického zařízení budovy a v návaznosti na kolize úprava stavební nebo technologické části.

Při vypracovávání projektové dokumentace došlo oproti architektonické studii k drobným změnám v dispozicích, skladbách konstrukcí i jednotlivých materiálu.

Seznam použitých software

AutoCad 2018, Autodesk
Revit 2021, Autodesk
Deksoft – Energetika, Tepelná technika 1D
Building design
Microsoft office
Lumion 12.0.2
GaBi

Seznam použitých zdrojů

Publikace

BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. *Požární bezpečnost staveb: modul M01 : požární bezpečnost staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-943-1.

ZOUFAL, Roman. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódu*. Praha: Pavus, 2009. ISBN 978-80-904481-0-0.

Stavební zákon a vyhlášky: autorizované profese, vyvlastnění, urychlení výstavby infrastruktury : redakční uzávěrka 1.1.2017. Ostrava: Sagit, 2006-. ÚZ. ISBN 978-807488-204-3.

[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] STRUHALA, Karel. *Environmentální hodnocení rekonstrukcí obytných budov*. Brno, 2019. Disertační práce. VUT FAST. Vedoucí práce Ing. arch. Ivana Košíčková, Ph.D.

Normy ČSN

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

ČSN 73 4301. *Obytné budovy*. Praha: Český normalizační institut, 2004.

ČSN 73 0532. *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

ČSN 73 0540-1:2005. *Tepelná ochrana budov: část 1: Terminologie*. ČR: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 0540-2:2011+ Z1:2012. *Tepelná ochrana budov: část 2: požadavky*. ČR: Český normalizační institut, 2011, 2012.

ČSN 73 0540-3:2005. *Tepelná ochrana budov: část 3: Návrhové hodnoty veličin*. ČR: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 0540-4:2005. *Tepelná ochrana budov: část 4: Výpočtové metody*. ČR: Český normalizační institut, 2005.

- ČSN 73 0580. Denní osvětlení budov. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- ČSN 73 0802. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- ČSN 73 0835. Požární bezpečnost staveb- Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče
- ČSN 73 0833. Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování
- ČSN 73 1901 Navrhování střech
- ČSN EN 1996-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy-Základní požadavky
- [3] ČSN EN 15978 (73 0902) Udržitelnost staveb - Posuzování environmentálních vlastností budov - Výpočtová metoda. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [4] ČSN EN ISO 14044 - Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Požadavky a směrnice; Praha: Český normalizační institut. 2006.
- [5] ČSN ISO 15686-1. Budovy a jiné stavby – Plánování životnosti – Část 1: Obecné principy a rámec. Srpen 2014. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [10] ČSN EN ISO 14040 Environmentální management - Posuzování životního cyklu - Zásady a osnova. Praha: Český normalizační institut, Praha, 2006.
- [11] ČSN EN 15643 Udržitelnost ve výstavbě – Rámec pro posuzování budov a inženýrských staveb. Česká agentura pro standardizaci, 2021.
- [12] ČSN EN 15978 Udržitelnost staveb – Posuzování environmentálních vlastností budov – Výpočtová metoda. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [13] ČSN EN 15804+A2 Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Základní pravidla pro produktovou kategorii stavebních produktů. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2022.

Právní předpisy

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

Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Zákon č. 406/2006 Sb. Zákon o hospodaření energií

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 323/2017 Sb.

Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území ve znění vyhlášky č. 431/2012 Sb.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění nařízení vlády č. 32/2016 Sb.

Vyhláška 398/2009 Sb., o technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Vyhláška č. 246/2001 Sb. o požární prevenci ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.

Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.

Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů

Webové zdroje

Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>

Budovy s téměř nulovou spotřebou energie. TZB-info [online]. , 1 [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie>

Stavebniny DEK. Stavebniny DEK [online]. Copyright © 2022 DEK a.s. [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.dek.cz>

ISOVER - Jistota v izolacích | Isover. ISOVER - Jistota v izolacích | Isover [online]. Copyright © 2019 [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.isover.cz>

Stavební materiál pro váš dům | Cihly Porotherm, střešní tašky Tondach. Stavební materiál pro váš dům | [online]. Copyright © 2022 Wienerberger [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz>

VEKRA | Český výrobce opravdu kvalitních oken a dveří. VEKRA | Český výrobce opravdu kvalitních oken a dveří [online]. Copyright ©2015 [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz>

Střešní okna VELUX | světlíky | světlovody | rolety VELUX | VELUX okna. [online] Dostupné z: <https://www.velux.cz/>

Topwet. Systémy odvodnění plochých střech. [online]. Copyright © [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz>

Nehořlavé izolace z kamenné vlny ROCKWOOL [online]. Copyright © February 2017, [cit. 06.1.2022]. Dostupné z: <https://www.rockwool.com/cz/>

Viessmann: Topné, průmyslové a chladicí systémy | Viessmann. [online]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz>

ČÚZK - Úvod. ČÚZK - Úvod [online]. Copyright © [cit. 17.12.2020]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz>

Chrudim: Chrudim. Chrudim: Titulní stránka [online]. Dostupné z: <https://www.chrudim.eu/chrudim/d-2211>

Hlukové mapy 2017. Ministerstvo zdravotnictví České republiky Geoportál [online]. 2017 [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://geoportal.mzcr.cz/SHM>

Průmyslové podlahy, lité podlahy, ESD podlahy - ESD floor s.r.o.. Průmyslové podlahy, lité podlahy, ESD podlahy - ESD floor s.r.o. [online]. Copyright © Smartware s.r.o. [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.esdfloor.cz/>

Kvalitní topení, vytápění, radiátory, chlazení a větrání - KORADO, a.s.. Kvalitní topení, vytápění, radiátory, chlazení a větrání - KORADO, a.s. [online]. Copyright © 2022 KORADO, a.s. [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/>

Prefa.cz – ...jsme tam, kde stavíte. Prefa.cz – ...jsme tam, kde stavíte [online]. Copyright © 2019 Prefa Brno a.s. [cit. 06.01.2022]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/>

[online]. Dostupné z: <http://www.daikin.cz>

Rigips | [online]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz>

[online]. Dostupné z: <https://www.cembrit.cz>

[online]. Dostupné z <https://www.topsafe.cz>

[online]. Dostupné z <https://ags.cuzk.cz>

[online]. Dostupné z <https://www.fce.vutbr.cz/bzk>

[online]. Dostupné z <https://www.tzb-info.cz>

[2] Pařížská dohoda - Ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © 2008 [cit. 04.01.2022]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda

[6] CENIA, česká informační agentura životního prostředí [online]. Copyright © [cit. 07.01.2022]. Dostupné z: <https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2021/11/Zprava2020.pdf>

[8] Life Cycle Assessment LCA Software GaBi. [online]. Dostupné z: <https://gabi.sphera.com/ce-eu-english/index/>

[9] Environmentální prohlášení o produktu. TZUS [online]. Copyright © 2022 TZÚS, s.p. [cit. 12.01.2022]. Dostupné z: <https://www.tzus.cz/sluzby/certifikace-budov/prohlaseni-epd-lca-analyza/environmentalni-prohlaseni-o-produktu>

Seznam použitých zkratk a symbolů

NP	nadzemní podlaží
AN	Akumulační nádrž
ANČ	Akumulační nádrž odsazené vody
RŠ	Revizní šachta
VŠ	Vodoměrná šachta
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
B.p.v.	Balt po vyrovnání
PT	Původní terén
UT	Upravený terén
Č.	číslo
ČSN	česká státní norma

DN	jmenovitý průměr (vnitřní nebo vnější)
DPS	dokumentace pro provedení stavby
EN	evropská norma
EPS	expandovaný pěnový polystyren
SDK	Sádkarton
C20/25	Charakteristická válcová/krychelná pevnost betonu
HI	Hydroizolace
k.ú.	Katastrální úřad
KS	Komorový septik
HI	hydroizolace
HUP	hlavní uzávěr plynu
IČ	identifikační číslo
k.ú.	katastrální území
m	metr
m n.m.	metry nadmořské výšky
NN	nízké napětí
CHÚC	Chráněná úniková cesta
NÚC	nechráněná úniková cesta
p.č.	parcelní číslo
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
PD	projektová dokumentace
PÚ	požární úsek
RAL	standard pro stupnici barevných odstínů
Sb.	sbírky
STL	středotlaký plynový řad
TI	tepelná izolace
tl.	tloušťka
TZB	technické zařízení budov
VZT	Vzduchotechnika
U	součinitel prostupu tepla samotné konstrukce
UN,rc	normový součinitel prostupu tepla - doporučený
UN,rq	normový součinitel prostupu tepla – požadovaný
Vyhl.	vyhláška
XPS	extrudovaný pěnový polystyren Zák. zákon
ŽB	železobeton
λ	součinitel tepelné vodivosti
H.H.	horní hrana
S.H.	spodní hrana

Seznam příloh

Část A - Architektonicko-stavební řešení

Textová část

- A Průvodní zpráva
- B Souhrnná technická zpráva

Složka č.1 – Přípravné a studijní práce

- S.01 Půdorys 1.NP M 1:100
- S.02 Půdorys 2.NP M 1:100
- S.03 Příčný řez A-A' M 1:100
- S.04 Pohledy M 1:100
- S.05 Vizualizace
- S.06 Předběžné návrhy a výpočty konstrukčních prvků

Složka č.2 – C Situační výkresy

- C.1 Situační výkres širších vztahů M 1:2500
- C.2 Katastrální situační výkres M 1:1000
- C.3 Koordinační situační výkres M 1:250

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

- D.1.1.01 Výkres základů M 1:50
- D.1.1.02 Půdorys 1.NP M 1:50
- D.1.1.03 Půdorys 2.NP M 1:50
- D.1.1.04 Řez A – A' M 1:50
- D.1.1.05 Řez B – B' M 1:50
- D.1.1.06 Výkres stropní konstrukce nad 1.NP M 1:50
- D.1.1.07 Výkres stropní konstrukce nad 2.NP M 1:50
- D.1.1.08 Výkres konstrukce ploché střechy M 1:50
- D.1.1.09 Pohled na střechu M 1:100
- D.1.1.10 Pohledy jihozápadní a severovýchodní M 1:100
- D.1.1.11 Pohledy jihovýchodní a severozápadní M 1:100
- D.1.1.12 Výpis skladeb
- Technické listy

Složka č.4 – D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

- D.1.3.01 Technická zpráva požární ochrany
- D.1.3.02 Půdorys 1.NP M 1:100
- D.1.3.03 Půdorys 2.NP M 1:100
- D.1.3.04 Situační výkres M 1:250

Složka č.5 – Stavební fyzika

- Základní posouzení objektu z hlediska stavební fyziky
- Příloha č. 1 Protokol z programu DEKSOFT – Tepelná technika 1D
- Příloha č. 2 Souhrnná tabulka z programu DEKSOFT – Tepelná technika 1D

Příloha č. 3 Protokol z programu DEKSOFT – Komfort
Příloha č. 4 Souhrnná tabulka z programu DEKSOFT – Komfort
Příloha č. 5 Protokol z programu BuildingDesign – výpočet denního osvětlení
Příloha č. 6 Protokol PENB
Příloha č. 7 PENB

Část B – Technika prostředí staveb

D.1.4.1.01 Návrh umělého osvětlení	
D.1.4.1.02 Schéma umístění osvětlení v 1.NP	M 1:100
D.1.4.1.03 Schéma umístění osvětlení v 2.NP	M 1:100
D.1.4.2.01 Hospodaření s vodou	
D.1.4.3.01 Návrh nuceného větrání	
D.1.4.3.02 Schéma rozdělení objektu na funkční celky	M 1:100
D.1.4.3.03 Průtoky vzduchu funkčního celku 1 v 1.NP	M 1:100
D.1.4.3.04 Schéma distribučních prvků funkčního celku 1 v 1.NP	M 1:100
D.1.4.3.05 Umístění VZT č.3 na střeše nad 1.NP	M 1:100
D.1.4.3.06 Umístění VZT č.2 na střeše nad 2.NP	M 1:100
D.1.4.4.01 Návrh zdroje tepla	
D.1.4.5.01 Návrh chlazení objektu	
D.1.4.5.02 Chlazené úseky	M 1:100
D.1.4.5.03 Rozvody chlazení a umístění chladících jednotek	M 1:100
D.1.4.5.04 Umístění chladící jednotky na střeše nad 2.NP	M 1:100
D.1.4.6.01 Návrh fotovoltaických panelů	
D.1.4.6.02 Schéma umístění FVE panelů na střeše nad 2.NP	M 1:100
Schéma řízení energetických a ekologických systémů budovy	
Technické listy	

Část C – Posuzování životního cyklu (LCA) u skladeb střech

E.1 Posuzování životního cyklu
Příloha č.1- Vstupní a výstupní data LCA.