

Analýza přínosu vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví

Kamila Lamošová

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Ústav ekonomie

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Kamila Lamošová
Osobní číslo:	M21238
Studijní program:	B0413A050024 Ekonomika a management
Specializace:	Ekonomika a management podniku
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Analýza přínosu vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši problematiky související s přínosem inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví.

II. Praktická část

- Analýzujte přínosy vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví.
- Navrhněte doporučení pro zlepšení vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

CAGÁNOVÁ, Dagmar; CHROMJAKOVÁ, Felicit a ŠUJANOVÁ, Jana. *Industry 4.0 and circular economy*. Zlín: Tomas Bata University in Zlín, 2020. ISBN 978-80-7454-969-4.
OECD, *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy*. Paris: OECD, Publishing, 2019. ISBN 978-92-64-31142-8.
PROKOP, Viktor; STEJSKAL, Jan; HORBACH, Jens a GERSTBERGER, Wolfgang. *Sustainability and Innovation: Business models for the circular economy: A european perspective*. 2022. ISBN 978-3-031-08313-6.
KISLINGEROVÁ, Eva. *Cirkulární ekonomie a ekonomika*. Praha: Grada, 2023. ISBN 978-80-271-2932-4.
TUDOR, Terry a DUTRA, Cleber JC (ed.). *The Routledge handbook of waste, resources and the circular economy*. London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2021. ISBN 978-0-367-36464-9.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Mikeska, Ph.D.**
Ústav ekonomie

Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **23. května 2025**

L.S.

doc. Ing. Michal Pilík, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Petr Novák, Ph.D.
garant studijního programu

Ve Zlíně dne 10. února 2025

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....

podpis autora

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou přínosu vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v odvětví stavebnictví, s důrazem na konkrétní zkušenosti zprostředkované přímo firmami ze sektoru stavebnictví. Cílem práce je analyzovat pomocí dotazníkového šetření implementaci cirkulární ekonomiky, která by přispěla k minimalizaci odpadu a efektivitě využití materiálů a navrhnout jejich konkrétní doporučení pro realizaci ve stavebním sektoru. První část práce se věnuje teorii, která se zabývá definicí cirkulární ekonomiky, jako alternativního přístupu k tradičnímu lineárnímu hospodářství, jehož cílem je minimalizace odpadu, efektivní využívání zdrojů a podpora udržitelnosti. Práce dále vysvětluje význam zelené ekonomiky ve stavebnictví, jenž je jedním z největších producentů odpadu a významným spotřebitelem přírodních zdrojů. Následuje analytická část, v níž jsou popsány a podrobně analyzovány vybrané business modely cirkulární ekonomiky, včetně jejich přínosů. Tato část se zabývá konkrétními poznatky a zkušenostmi firem, zprostředkované přímo firmami ze sektoru stavebnictví. Analýza vychází z informací, které byly získány pomocí dotazníkového šetření a následně analyzovány prostřednictvím popisné statistiky. Získaná data poskytují důležité informace o současném stavu implementace cirkulární ekonomiky do výrobního procesu a navrhuje možnosti zlepšení. V další části jsou popsány návrhy na zlepšení, které zahrnují pokročilé designové metody nebo využití digitálních technologií, jež byly doporučeny pro zlepšení nedostatků objevených při analýze. Závěrem bakalářské práce jsou doporučená opatření ke zlepšení, která byla zpracována na základě informací z analýzy, jenž dokazují, že integrace business modelů cirkulární ekonomiky přináší stavebním firmám nejen ekologické, ale i ekonomické výhody v rámci celkového odvětví.

Klíčová slova: cirkulární ekonomika, lineární ekonomika, stavební odpad, recykláty, přírodní zdroje, udržitelnost, business modely cirkulární ekonomiky

ABSTRACT

This bachelor thesis analyses the benefits of selected innovative circular economy models in the construction sector, with an emphasis on specific experiences mediated directly by firms in the construction sector. The aim of the thesis is to analyse, through a questionnaire survey, the implementation of circular economy that would contribute to waste minimisation and

material efficiency and to propose their specific recommendations for implementation in the construction sector. The first part of the thesis is devoted to the theory that defines the circular economy as an alternative approach to the traditional linear economy, which aims to minimize waste, use resources efficiently and promote sustainability. The thesis further explains the importance of the green economy in the construction industry, which is one of the largest producers of waste and a significant consumer of natural resources. This is followed by an analytical section in which selected business models of the circular economy are described and analysed in detail, including their benefits. This part deals with specific knowledge and experiences of companies, mediated directly by companies in the construction sector. The analysis is based on information that was collected through a questionnaire survey and subsequently analysed through descriptive statistics. The data obtained provides important information on the current state of implementation of circular economy in the production process and suggests opportunities for improvement. The next section describes suggestions for improvement, which include advanced design methods or the use of digital technologies that have been recommended to improve the shortcomings discovered in the analysis. The bachelor thesis concludes with recommended measures for improvement based on the information from the analysis, which proves that the integration of circular economy business models brings not only environmental but also economic benefits to construction companies within the overall industry.

Keywords: circular economy, linear economy, construction waste, recyclables, natural resources, sustainability, circular economy business models

Na tomto místě bych ráda poděkovala zejména Ing. Martin Mikeska, Ph.D. za odborné vedení při psaní bakalářské práce, za jeho cenné připomínky a konzultace.

Zároveň bych chtěla poděkovat všem firmám, které se zúčastnily dotazníkového šetření a poskytly tím informace, které byly klíčové pro analýzu bakalářské práce, čímž přispěly k hlubšímu porozumění tématu cirkulární ekonomiky nejen v prostředí stavebnictví.

OBSAH

ÚVOD.....	15
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	17
I TEORETICKÁ ČÁST	18
1 ROZDÍL MEZI LINEÁRNÍ A CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKOU	19
1.1 LINEÁRNÍ EKONOMIKA	19
1.2 CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKA	19
1.2.1 Přínosy cirkulární ekonomiky	21
1.2.2 Model 3R.....	22
1.2.3 Pět hlavních obchodních modelů pro oběhové hospodářství, podle OECD (2018)	22
2 CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKA V KONTEXTU STAVEBNICTVÍ	23
2.1 HLAVNÍ PŘÍLEŽITOSTI OBĚHOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ V OBLASTI VÝSTAVBY BUDOV JSOU NÁSLEDUJÍCÍ	23
2.2 DIGITALIZACE STAVEBNÍHO PROCESU	24
2.3 STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY (SDO).....	24
2.3.1 Seznam odpadů	25
3 BUDOVY JAKO BANKY MATERIÁLU (BAMB).....	27
3.1 PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU BAMB.....	27
3.1.1 Program Horizont 2020	27
3.1.2 Hlavní myšlenka projektu	27
3.2 INOVACE PROJEKTU BAMB	28
3.2.1 Materiálové pasy (MP).....	28
3.2.2 Reverzibilní design budovy (RDB).....	29
3.2.3 Zásady navrhování reverzibilních stavebních konstrukcí	29
3.2.4 Prototyp kruhového hodnocení budov (CBA)	30
4 SOUVISEJÍCÍ POJMY	31
4.1 UDRŽITELNÝ ROZVOJ	31
4.2 OBNOVITELNÉ ZDROJE	31
4.3 GREEN DEAL	31
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	32
5 PŘÍPADOVÉ STUDIE A PILOTNÍ PROJEKTY BAMB.....	34
5.1 „BUILD REVERSIBLE IN CONCEPTION“ (B.R.I.C.) - OBOUSTRANNÁ KONSTRUKCE V KONCEPCI.....	34
5.1.1 Reverzibilní systém	34
5.1.2 Transformace a dekonstrukce	35
5.1.3 Proces a hodnotový řetězec	35

5.2	„GREEN TRANSFORMABLE BUILDING LAB“ (GTBL)- LABORATOŘ ZELENÝCH TRANSFORMOVATELNÝCH BUDOV	36
5.2.1	Oboustranné připojení	37
5.3	NEW OFFICE BUILDING – NOVÁ KANCELÁŘSKÁ BUDOVA	38
5.3.1	Online nástroj BMP	39
6	KONKRÉTNÍ POSTUP A VYHODNOCENÍ ANALÝZY	41
6.1	CÍL ANALÝZY	41
6.2	METODOLOGIE VÝZKUMU	41
6.3	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO VZORKU	42
6.4	VÝZKUMNÉ OTÁZKY ANALÝZY IMPLEMENTACE CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKY	45
6.4.1	Výčet výzkumných otázek dotazníku:	46
6.5	PROCES ANALÝZY MÍRY IMPLEMENTACE CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKY VE STAVEBNICTVÍ	47
6.5.1	Otázka č.1	47
6.5.2	Otázka č.2	50
6.5.3	Otázka č.3	51
6.5.4	Otázka č.4	53
6.5.5	Otázka č.5	54
6.5.6	Otázka č.6	56
6.5.7	Otázka č.7	57
6.5.8	Otázka č.8	58
6.5.9	Otázka č.9	60
6.5.10	Otázka č.10	61
6.5.11	Otázka č.11	62
6.5.12	Otázka č.12	64
6.5.13	Otázka č.13	65
6.5.14	Otázka č.14	66
7	DOPORUČENÍ PRO ZLEPŠENÍ INOVATIVNÍCH MODELŮ CE	68
7.1	ZÁKLADNÍ CELKOVÁ DOPORUČENÍ PRO ZLEPŠENÍ VYBRANÝCH INOVATIVNÍCH MODELŮ CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKY V RÁMCI ODVĚTVÍ STAVEBNICTVÍ	68
7.2	KONKRÉTNÍ DOPORUČENÍ PRO ZLEPŠENÍ VYBRANÝCH INOVATIVNÍCH MODELŮ CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKY V RÁMCI ODVĚTVÍ STAVEBNICTVÍ	70
7.2.1	Inovativní modely: Vytvoření materiálové databáze	70
7.2.2	Inovativní modely: Reverzibilní stavební konstrukce	71
7.2.3	Inovativní modely: Recirkulace materiálů	72
	ZÁVĚR.....	73
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK.....	78
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	80

SEZNAM PŘÍLOH.....	81
---------------------------	-----------

ÚVOD

Rozdíl mezi nynější lineární ekonomikou a ekonomikou cirkulární (CE) si lze jednoduše představit z grafického hlediska. Představme si lineární ekonomiku jako přímku, model vzít-vyrobít-vyhodit, konečnou fází je tedy odpad. Naproti tomu cirkulární ekonomika neboli oběhové hospodářství nebo též zelená ekonomika, je kruh, kruh nemá konec, tudíž neexistuje v tomto případě odpad či jen nezbytné minimum. Cirkulární ekonomika tedy na rozdíl od současného lineárního modelu výroby a spotřeby, kdy životnost materiálů končí s jeho vyřazením z používání a zároveň nešetří docházející přírodní zdroje, klade důraz na maximální využití materiálů, minimalizaci odpadu a opětovné použití zdrojů. Tato změna současného paradigmatu lineární ekonomiky, který je z dlouhodobého hlediska neudržitelný, je zvláště důležitá v odvětví stavebnictví, neboť právě stavebnictví je jedním z největších producentů odpadu a spotřebitelů přírodních zdrojů.

Jelikož jsem součástí dnešní mladé generace, jenž má vliv na budoucnost naší planety, cítím povinnost se otázkou CE zabývat. Cílem této práce je analyzovat a identifikovat inovativní postupy a business modely cirkulární ekonomiky v odvětví stavebnictví, které přispívají k minimalizaci odpadů a efektivnímu využívání materiálů, a poskytnout konkrétní doporučení pro jejich praktickou implementaci ve stavebním sektoru. V rámci této analýzy se ukáže, jakým způsobem mohou stavební firmy přispět k udržitelnějšímu rozvoji a jaké konkrétní přístupy vedou k lepší efektivitě a nižšímu dopadu na životní prostředí a zároveň analyzují aktuální míru implementace cirkulární ekonomiky ve stavebnictví u respondentů, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření. Cílem práce je nabídnout ucelený pohled, skrze kombinaci teoretických i praktických zdrojů, na nezbytnost implementace oběhového hospodářství, a jeho pozitivní aspekty v konceptu stavebnictví.

Tato bakalářská práce je členěna na dvě části. První část je teoretická, v níž je definován pojem CE, popsány výhody, včetně ekologických, ekonomických a sociálních dopadů. Jsou zde definovány základní pojmy související s CE, včetně odpadového hospodářství. Představeny jsou i konkrétní modely cirkulární ekonomiky, aplikovatelné v sektoru stavebnictví, kde je stěžejním tématem projekt BAMB „Buildings as materiál banks“. Druhá část je praktická, vychází z poznatků a zkušeností zprostředkovaných přímo firmami ze sektoru stavebnictví, které byly získány na základě dotazníkového šetření. Poznatky slouží k posouzení současné míry implementace CE a celkovému povědomí o CE v sektoru stavebnictví. Na základě vyhodnocení analýzy, pomocí popisné statistiky, jsou uvedena

konkrétní doporučení pro efektivnější využití CE ve stavebnictví. Doporučení jsou inspirována pilotními projekty projektu BAMB, které jsou konkretizovány v teoretické části.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

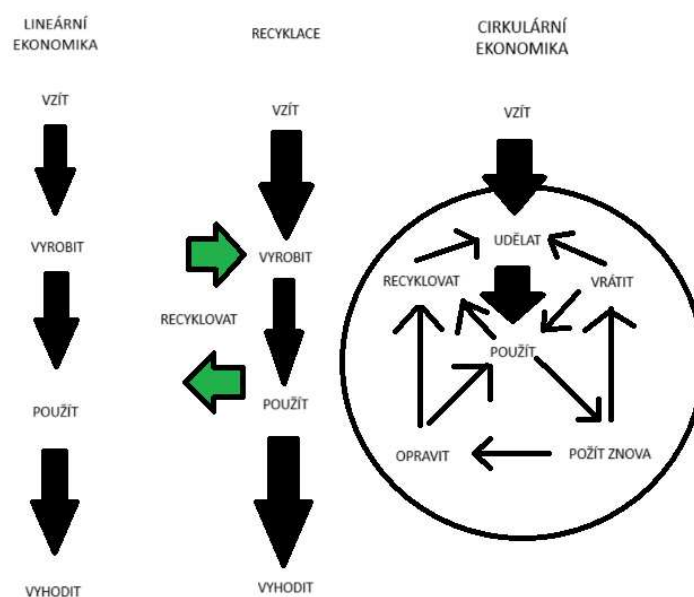
Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat a identifikovat inovativní postupy a business modely cirkulární ekonomiky v odvětví stavebnictví, které přispívají k minimalizaci odpadů a efektivnímu využívání materiálů, a poskytnout konkrétní doporučení pro jejich praktickou implementaci ve stavebním sektoru. Mezi dílčí cíle spadá definice konceptu cirkulární ekonomiky, její klíčové principy a výhody v odvětví stavebnictví, analyzovat současný stav implementace CE ve stavebnictví, na základě odpovědí respondentů dotazníkového šetření, dále identifikovat bariéry v přechodu z lineární ekonomiky na CE, analyzovat a identifikovat zvolené business modely cirkulární ekonomiky, které jsou inspirovány pilotními projekty projektu BAMB, zhodnotit jejich přínosy stavebních procesů a životního prostředí a následná praktická aplikace získaných informací ve stavebnictví a v poslední fázi, na základě získaných dat z dotazníkového šetření a jednotlivých analýz, navrhnout podmínky pro efektivní implementaci cirkulární ekonomiky v sektoru stavebnictví.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části – a to teoretickou část a praktickou část. Teoretická část primárně popisuje pomocí literární rešerše metody, které byly využity pro analýzy v části praktické, seznamuje se základními pojmy cirkulární ekonomiky a zaměřuje se podrobněji na pojem odpad. Následně v části praktické jsou využity konkrétní poznatky a zkušenosti zprostředkované přímo firmami ze sektoru stavebnictví, které byly získány metodou dotazníkového šetření a vyhodnoceny pomocí popisné statistiky. Poslední část je věnována formulaci návrhů na možná zlepšení. Tato navržená opatření tak plní původní cíle bakalářské práce, kterými jsou navrhnout konkrétní business modely cirkulární ekonomiky, které by přispěly k minimalizaci odpadů, efektivitě využívání neobnovitelných zdrojů v odvětví stavebnictví a efektivnější implementaci cirkulární ekonomiky v sektoru stavebnictví.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 ROZDÍL MEZI LINEÁRNÍ A CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKOU

„Zcela cirkulární systém z podstaty věci existovat nemůže, například opotřebování materiálů (tření zátěžových součástí).“ (Kislingerová, 2021) Je tedy třeba najít mezi těmito modely ten správný kompromis.



Obrázek 1, Rozdíl mezi lineární a cirkulární ekonomikou (Full Circle)

(zdroj: vlastní)

1.1 Lineární ekonomika

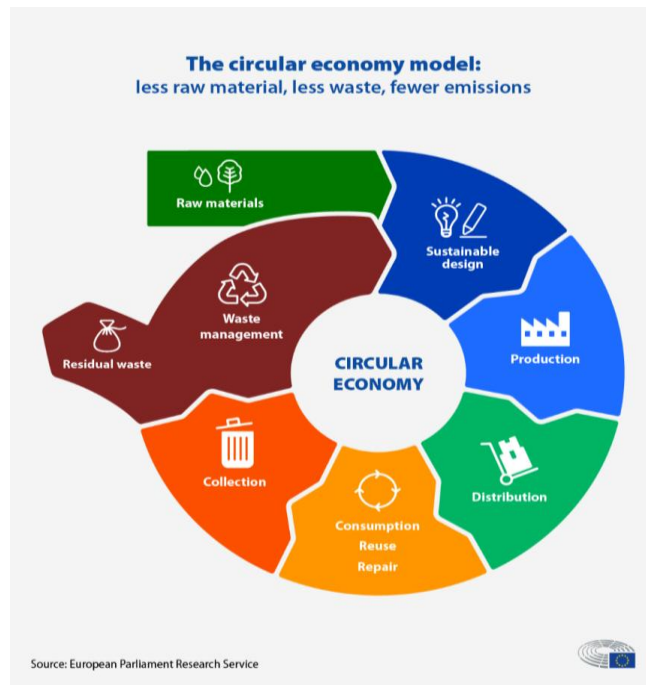
Lineární ekonomika je tradiční ekonomický model, jeho principem je suroviny vytěžit, zpracovat, použít, a nakonec vyhodit jako odpad. Tento model je z dlouhodobého hlediska neúnosný, a proto je třeba přechod k ekonomice cirkulární. (Kislingerová, 2021)

1.2 Cirkulární ekonomika

Evropský parlament definoval cirkulární ekonomiku následovně: „Oběhové hospodářství je model výroby a spotřeby, který zahrnuje sdílení, pronájem, opětovné použití, renovaci a recyklaci stávajících materiálů a výrobků tak dlouho, jak je to jen možné. Tímto způsobem se prodlužuje životní cyklus výrobku.“ (European Parliament, 2023)

V praxi se to projevuje snížením množství odpadu na jeho minimum. Na konci života výrobku se jeho materiály recyklují a lze je využít pro jiné výrobky, čímž materiály zůstanou

v hospodářství a lze je znova produktivně využít. Tento model je odklon od tradičního lineárního modelu, který je založen na principu „vezmi, vyrob, spotřebuj a odhod.“ (European Parliament, 2023)



Obrázek 2, Model cirkulární ekonomiky

(European Parliament, 2023)

Cirkulární ekonomika je podle Kislingerové (2021) teorie, která hledá způsoby, jak nahradit lineární výrobní řetězce (Cradle to Grave) řetězci cyklickými (Cradle to Cradle), hlavním cílem je zde minimalizovat odpad vznikající v průběhu řetězce, ale i na jeho konci.

Oběhové hospodářství a udržitelnost mají stejnou vizi společnosti, která vyvažuje ekonomické, enviromentální a sociální potřeby a je založena na pečujícím přístupu. (Cagánová et al., 2020)

Rostoucí zájem o oběhové hospodářství je patrný od první dekády 21. století (viz obrázek: 16 výsledků v trendech Google pro klíčová slova oběhové hospodářství). (Cagánová et al., 2020)



Obrázek 3, Graf rostoucího zájmu o oběhové hospodářství podle 16 Google trendů

(Cagáňová et al., 2020)

Oběhové hospodářství je průmyslový systém, který je obnovující nebo regenerační svým záměrem a designem. Nahrazuje koncept „konce životnosti“ obnovou, přechází na využívání obnovitelných zdrojů energie, eliminuje používání toxických chemikálií, které brání opětovnému použití, a usiluje o eliminaci odpadu prostřednictvím dokonalejšího designu materiálů, výrobků, systémů a v rámci toho i obchodních modelů. (Cagáňová et al., 2020)

1.2.1 Přínosy cirkulární ekonomiky

Základní přínosy, které jsou definovány Evropským parlamentem (2023):

Ochrana životního prostředí

- Znovupoužití a recyklace materiálů by přispělo ke zpomalení využívání přírodních zdrojů.
- Snížení celkových ročních emisí skleníkových plynů.
- Snížení spotřeby energie a zdrojů, díky vytváření udržitelnějších výrobků již ve fázi návrhu.
- Recyklace obalů, neboť průměrný Evropan za rok vyprodukuje cca 190 kilogramů obalového odpadu.
- Snížení tvorby odpadu.

Snížení závislosti na surovinách

- Omezená dodávka surovin v závislosti na růstu světové populace, možná recyklace surovin by snížila riziko spojené s dodávkami surovin, jako je kolísání cen, dostupnost a závislost na dovozu.

Vytváření pracovních míst a úspora peněz spotřebitelů

- Zvýšení konkurenceschopnosti, stimulace inovací, podpora hospodářského růstu a nová pracovní místa.

Trvanlivější výrobky pro spotřebitele, zvyšují dlouhodobě kvalitu života a ušetří peníze.

1.2.2 Model 3R

Cirkulární ekonomika využívá proces 3R: „reduce“ – redukovat snižovat, „reuse“ – opakovaně používat, „recycle“ – recyklovat (Ghisellini et al., 2016). Jawahir a Bradley (2016) uvádí, že proces cirkulární ekonomiky 3R se rozšířil na 6R „reduce“ – redukovat, „reuse“ – opakovaně používat, „recycle“ – recyklovat, „redesign“ – navrhnout jinak, „remanufacture“ – předělat, „recover“ – obnovit.

1.2.3 Pět hlavních obchodních modelů pro oběhové hospodářství, podle OECD (2018)

- Modely oběhového zásobování tím, že nahrazují tradiční materiálové vstupy získané z primárních zdrojů biologickými, obnovitelnými nebo využitými materiály, snižují poptávku po těžbě primárních zdrojů v dlouhodobém horizontu.
- Modely využití zdrojů recyklují odpad na druhotné suroviny, čímž odkloní odpad od konečné likvidace a zároveň nahradí těžbu a zpracování primárních přírodních zdrojů.
- Modely prodloužení životnosti produktů prodlužují dobu používání stávajících produktů, zpomalují tok základních materiálů ekonomikou a snižují míru těžby zdrojů a produkce odpadů.
- Modely sdílení usnadňují sdílení nedostatečně využívaných produktů, a proto mohou snížit poptávku po nových produktech a jejich začleněných surovinách.
- Modely systémů služeb produktů, kde jsou uváděny na trh spíše služby než produkty, zlepšit pobídky k ekologickému designu výrobků a efektivnějšímu využívání výrobků, a tím podpořit šetrnější využívání přírodních zdrojů.

2 CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA V KONTEXTU STAVEBNICTVÍ

Výstavby budov mají významný vliv na lokální zaměstnanost a kvalitu života- „*Sektor stavebnictví přispívá přibližně 9 % k EU HDP.*“ Spotřeba materiálů ve stavebnictví je velmi vysoká pro Evropu a předpokladem je její růst- „*Využívá 1,6Gt materiálů ročně, představuje přibližně 50 % všech vytěžených materiálů. Přibližně 21,6 % budov EU bylo vystaveno před rokem 1954 a 45,4 % před rokem 1969. Na budovy připadá téměř 40 % konečné spotřeby energie v EU.*“ Sdělení Evropské Komise z roku 2020: Renovační vlna pro Evropu – ekologické budovy, nová pracovní místa, lepší životní úroveň. Cílem je do roku 2030 alespoň zdvojnásobit roční míru energetické renovace obytných budov a domů s nebytovými prostory a podpořit rozsáhlé energetické renovace. Výsledkem mobilizace sil na všech úrovních k dosažení těchto cílů bude renovace 35 milionů stavebních jednotek do roku 2030. Zvýšená míra a rozsah renovací budou muset být zachovány i po roce 2030, aby se do roku 2050 dosáhlo neutrality z hlediska klimatu v celé EU. (Ministerstvo životního prostředí, 2021)

Podle Ministerstva životního prostředí (2021) díky oběhovému hospodářství dojde ke snížení emise skleníkových plynů z materiálu v budovách. „*Vhodné je podporovat zejména novou výstavbu pasivních, nulových a aktivních budov.*“

„*Odvětví stavebnictví je odpovědné za více než 35 % celkové produkce odpadů v EU*“, produkuje největší množství odpadu ve srovnání s ostatními sektory. Správné nakládání se stavebním a demoličním odpadem zvyšuje poptávku po recyklovaných stavebních a demoličních materiálech. Konstrukční zdokonalování by snížily dopady na životní prostředí a zvýší trvanlivost a recyklovatelnost jejich složek. „*Podíl stavebních a demoličních odpadů na celkové produkci odpadů tvořil v České republice v roce 2020 téměř 59 %*“ (Ministerstvo životního prostředí, 2021)

2.1 Hlavní příležitosti oběhového hospodářství v oblasti výstavby budov jsou následující

Hlavní příležitosti jsou stanoveny Ministerstvem životního prostředí (2021):

- Recirkulace materiálů – recyklace materiálů z budov s ukončenou životností a demontáž budov tak, aby byla možná vysoce kvalitní recyklace;
- Účinnost stavebních materiálů – snížení množství spotřebovávaných materiálů, což znamená i snížení množství následně produkováných odpadů;

- Oběhové obchodní modely – prodlužování životnosti staveb, zvyšování využití plochy budovy prostřednictvím například sdílení.

2.2 Digitalizace stavebního procesu

Pomocí využití modelování a postupné automatizace stavebního procesu. Přístupy jako BIM Building Information Modelling (Informační model budov) mohou přispět ke zjednodušení a podpoře výstavby budov s vyšší energetickou výkonností. Material passports (MP – Materiálové pasy) jsou využity pro lepší podmínky recyklace v kontextu stavebnictví, čímž budou získány informace o použitých materiálech v budovách a zároveň o designu budov, což bude přínosné pro zjednodušení dělení materiálů při rekonstrukci či demolici budov. Zvyšuje se životnost dřevěných domů, neboť zdroje dřeva jsou obnovitelné, a tedy použité části dřeva se dají znova využít pro jiný účel. (Ministerstvo životního prostředí, 2021)

2.3 Stavební a demoliční odpady (SDO)

„Stavebním a demoličním odpadem je dle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, odpad vznikající při stavebních a demoličních činnostech.“ (Ministerstvo životního prostředí, 2018)

Největší množství odpadů je tvořeno činnostmi stavebnictví. *„V roce 2019 činila produkce stavebních odpadů 23,5 miliónů tun. Představují tak přes 60 % z celkové produkce všech odpadů. Jejich celkové využití bylo přes 90 %.“* (Ministerstvo životního prostředí, 2021)

Tento odpad je zároveň i jedním z nejvíce škodlivých pro životní prostředí, to dělá ze sekce stavebnictví i nejméně udržitelné odvětví hospodářství. Využívají se mnohé indikátory, které stanovují míru cirkularity na úrovni jednotlivých podniků, například měřítko pro implementaci cirkulární ekonomiky na podkladě výzkumu. Nejdůležitější indikátory ve stavebnictví sledují hodnoty aplikovaných principů 3R (Reduce-Reuse-Recycle), emise, efektivní řízení spotřeby materiálů, energie, vody a odpadu. Tyto ustanovené hodnoty by měly být zohledňovány již při zadávání veřejných zakázek a cílem podniku by mělo být se jim, co nejvíce přiblížit. *„Stavebnictví v České republice se řadí k oborům, kde se jen minimálně zpracovávají použité suroviny, asi 90 % druhotných surovinových zdrojů se nevyužívá a skončí na skládkách.“* (Kislingerová, 2021)

2.3.1 Seznam odpadů

Odpady, které jsou považovány za stavební a demoliční odpady vhodné k recyklaci podle Ministerstva životního prostředí (2018):

17 01 01 Beton

17 01 02 Cihly

17 01 03 Tašky a keramické výrobky

17 01 07 Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06

17 02 02 Sklo

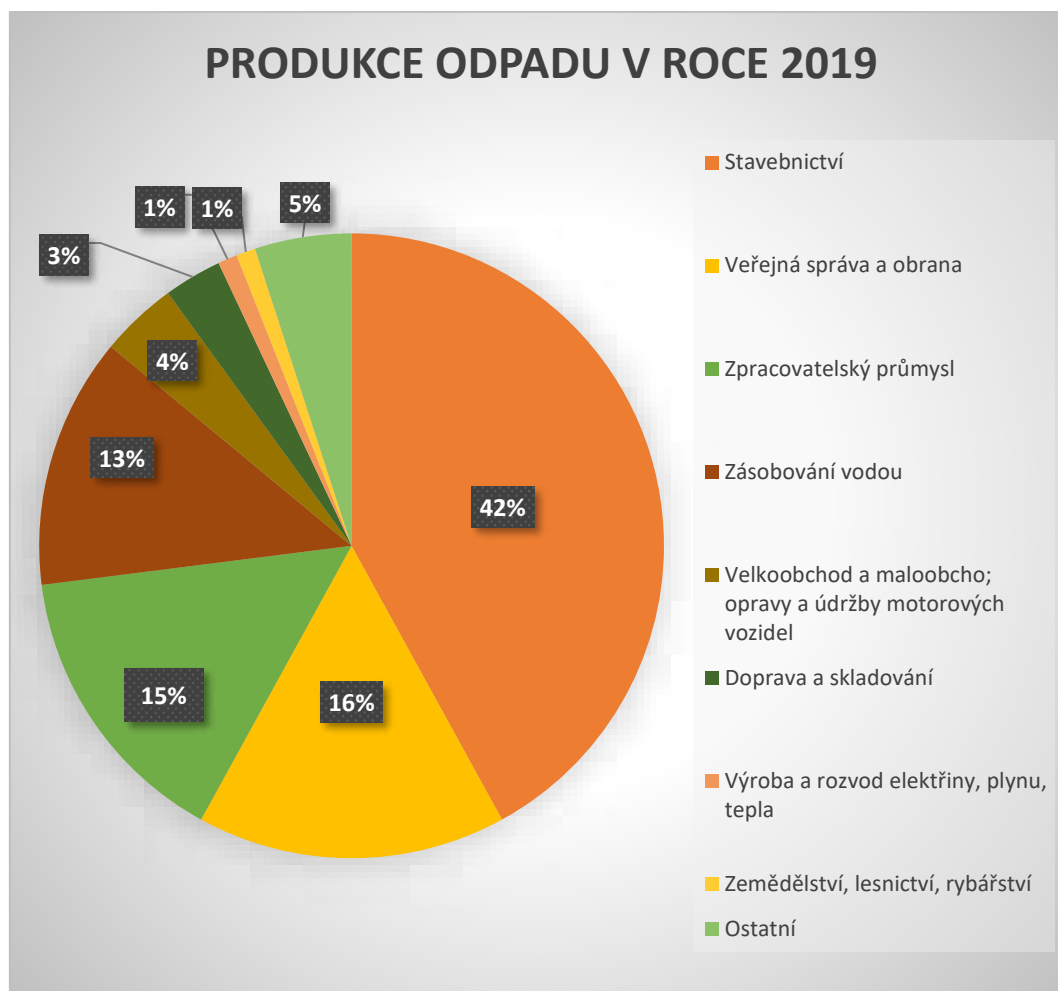
17 03 02 Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01

17 05 04 Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03

17 05 08 Štěrk ze železničního svršku neuvedený pod číslem 17 05 07

17 08 02 Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01

17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03



Obrázek 4, Produkce odpadu v České republice podle odvětví v roce 2019 (údaje Českého statistického úřadu)

(Cagánová et al., 2020)

3 BUDOVY JAKO BANKY MATERIÁLU (BAMB)

3.1 Představení projektu BAMB

Projekt BAMB, Buildings As Material Banks („Budovy jako materiálové banky“) byl zahájen v září 2015 a pokračoval tři a půl roku, jako inovační akce v rámci programu Horizont 2020 financovaného EU. BAMB byl založen na spolupráci sedmi zemí Evropské unie, kde se spojilo patnáct partnerů se stejným cílem – umožnit systémový posun ve stavebnictví vytvořením cirkulárních řešení. Projekt se snažil hledat způsoby, jak zvýšit hodnoty jednotlivých stavebních materiálů, snížit tím plýtvání a regulovat množství odpadu. Základní myšlenka říká, že změna nastává již v momentě plánování stavby, místo toho, aby se budovy staly jen dalším budoucím odpadem, budou fungovat jako „banky cenných materiálů“. Díky tomu může dojít ke zpomalení využívání zdrojů, aby tato rychlost využití odpovídala kapacitě naší planety. Projekt dosahuje změny, neboť pracuje s integrujícími nástroji: Materiálové pasy a Reverzibilní navrhování budov. Tyto nové přístupy byly demonstrovány v průběhu projektu v rámci šesti pilotních projektů. (BAMB, 2020)

3.1.1 Program Horizont 2020

Horizont 2020 byl program EU pro financování výzkumu a inovací na období 2014–2020 s rozpočtem téměř 80 miliard eur. Nástupcem se stal program Horizont Evropa. (Evropská komise, 2020).

Horizont Evropa je klíčovým programem EU pro financování výzkumu a inovací. Na základě rozhodnutí o přezkumu víceletého finančního rámce v polovině období činí orientační výše financování programu Horizont Evropa na období 2021–2027 93,5 miliardy EUR. Obsahem tohoto programu je boj proti změně klimatu, dosahování cílů udržitelného rozvoje OSN a zvyšování konkurenceschopnosti a růstu EU. (Evropská komise, 2020)

3.1.2 Hlavní myšlenka projektu

Za hlavní myšlenky projektu považují tyto tři body:

- Budovy jako materiálové banky: Výstavba konstrukcí, které je snadné na konci životnosti oddělit a zpětně získat stavební materiál.
- Udržitelná cirkulární výstavba: Zejména v otázkách prodloužení životnosti, podpory recyklace a minimalizace odpadů.

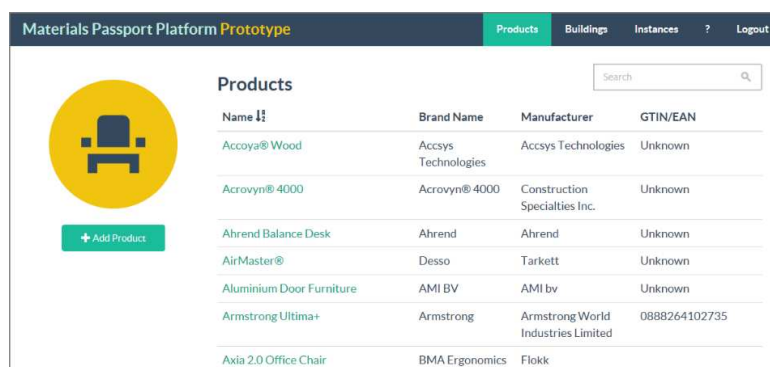
- Integrované spravování materiálů: Digitální technologie pro sledování a správu stavebních materiálů (databáze materiálů).

3.2 Inovace projektu BAMB

3.2.1 Materiálové pasy (MP)

MP jsou jednotným kontaktním místem pro informace o materiálech. MP vyvinuté v BAMB jsou tedy soubory dat popisujících definované vlastnosti materiálů ve výrobcích, které jim dávají hodnotu pro využití a opětovné použití. MP plní jednotlivé cíle stanovené BAMB projektem: Zvyšování/ udržování hodnoty materiálů, výrobků a komponent v průběhu času, vytváření pobídky pro dodavatele, aby vyráběli zdravé, udržitelné a oběhové materiály/stavební výrobky, podporování výběru materiálů v projektech oboustranného navrhování budov, usnadnění developerům, manažerům a renovátorům s výběrem zdravých, udržitelných a oběhových stavebních materiálů, usnadnění obrácené logistiky a zpětného odběru výrobků, materiálů a komponentů. V rámci projektu je vyvinuto více než 300 MP pro různé výrobky, komponenty nebo materiály společně se softwarovým řešením. Software usnadní vhodnou dostupnost informací pro různé zúčastněné strany v konkrétních fázích procesu.

Hlavním cílem je podpořit přechod stavebního průmyslu z lineárního na cirkulární tím, že uživatelům umožní identifikovat hodnotový potenciál v průběhu celého stavebního cyklu, od plánování a výstavby až po kolaudaci, opravy, renovace, změny účelu a vyřazení z provozu, a poskytnutím nepřetržité kapacity pro sledování kvality a úprav komponent a materiálů. Platforma také propojuje jednotlivé produkty s jejich využitím v budovách. Součástí toho je i schopnost popsat zdravotní nezávadnost materiálů. (BAMB, 2015)



Name	Brand Name	Manufacturer	GTIN/EAN
Accoya® Wood	Accsys Technologies	Accsys Technologies	Unknown
Acrovyn® 4000	Acrovyn® 4000	Construction Specialties Inc.	Unknown
Ahrend Balance Desk	Ahrend	Ahrend	Unknown
AirMaster®	Desso	Tarkett	Unknown
Aluminium Door Furniture	AMI BV	AMI bv	Unknown
Armstrong Ultima+	Armstrong	Armstrong World Industries Limited	0888264102735
Axia 2.0 Office Chair	BMA Ergonomics	Flokk	

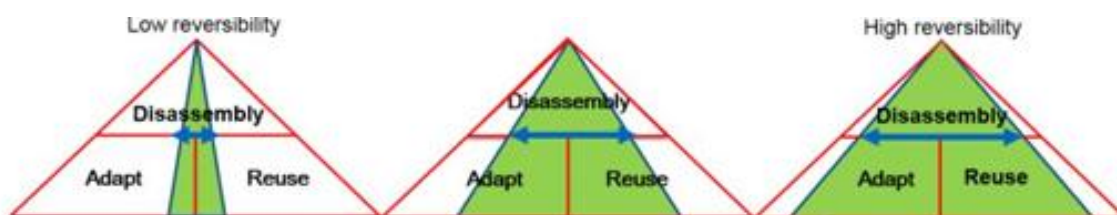
Obrázek 5, Ukázka prototypu platformy MP

(BAMB, 2015)

3.2.2 Reverzibilní design budovy (RDB)

Projekt BAMB (2020) o reverzibilním navrhování budov říká, že se jedná o navrhování budov, které lze snadno rozebrat nebo kde lze části snadno odstranit a přidat bez poškození budovy nebo produktů, komponent nebo materiálů. RDB umožňuje opravy, opětovné použití a obnovu stavebních materiálů, výrobků a komponent s efektivním využitím zdrojů, protože různé vrstvy, jako jsou podlahy, okna, elektrické kabely, ventilace, vnitřní stěny, jsou přístupné bez poškození jiných částí budovy a komponenty lze snadno odstranit nebo vyměnit. Lze jej také použít pro návrh flexibilních a snadno transformovatelných budov, což všechno vede k zásadnímu přínosu – eliminace odpadu. (BAMB, 2020)

"Reverzibilita je definována jako proces přeměny budov nebo demontáže jejich systémů, výrobků a materiálů bez způsobení škody." Návrh budov, který může tyto procesy podporovat, je reverzibilní (cirkulární) design budov (RBD) a lze jej považovat za klíčový "urychlovač" oběhového hospodářství ve stavebnictví. Reverzibilní návrh budovy je proto vnímán jako návrh, který bere v úvahu všechny fáze životního cyklu budovy a zaměřuje se na scénáře jejich budoucího využití. Designová řešení, která mohou zaručit vysoký potenciál opětovného použití budovy, systémů, produktů a materiálů a která mají vysoký transformační potenciál, jsou označována jako reverzibilní. Klíčovým prvkem RBD je návrh pro demontáž, který umožňuje snadné úpravy prostorových typologií a demontáž stavebních částí. Rozebírání, adaptabilita a opětovné použití tvoří jádro tří dimenzí reverzibility a jako takové určují prostorové a strukturální úrovně reverzibilních budov. (Durmisevic, 2018)



Obrázek 6, Reverzibilita

(Durmisevic, 2018)

3.2.3 Zásady navrhování reverzibilních stavebních konstrukcí

Reverzibilní konstrukce stimulují vědomé zacházení se surovinami a poskytují vysokou úroveň transformace a opětovného použití, to je splněno za předpokladu splnění těchto

požadavků: Přístupnost, variace, opětovné použití, nahraditelnost, rekonfigurace a recyklace. (Durmisevic, 2018)

3.2.4 Prototyp kruhového hodnocení budov (CBA)

BAMB Circular Building Assessment (Kruhové hodnocení budov), označovaný jako CBA, je metodika, která porovnává a hodnotí toky produktů a materiálových zdrojů během životnosti postaveného aktiva i po něm. Tato metoda se vyvíjí do prototypu online platformy/nástroje, který dokáže kvantifikovat a porovnávat přístupy k navrhování se zaměřením na rozdíl mezi scénáři "business as usual" a scénáři kruhové výstavby. Patří mezi ně opětovné použití z předchozího zastavěného prostředí, návrh pro budoucí opětovné použití prostřednictvím reverzibilního BIM (Building Information Modeling). BIM je kolaborativní pracovní proces pro návrh, výstavbu a údržbu budovy. Sofistikovaný software dokáže spojit geometrická a další data užitečným a použitelným způsobem. Informační model budovy je digitální reprezentace fyzických a funkčních charakteristik budovy (nebo zařízení). Model poskytuje procesní platformu pro sdílení a integraci komplexních úrovní informací o budově. (BAMB, 2015)

4 SOUVISEJÍCÍ POJMY

4.1 Udržitelný rozvoj

Udržitelný rozvoj je, podle Světové komise Organizace spojených národů pro životní prostředí a rozvoj „*Rozvoj, který naplňuje potřeby současných generací, aniž by ohrožoval schopnost naplňovat potřeby generací budoucích.*“ (World Commission on Environment and Development, 1987)

4.2 Obnovitelné zdroje

„*Obnovitelné zdroje jsou považovány za východisko nízké produktivity zdrojů obecně*“, takže jsou nedílnou součástí cirkulární ekonomiky. Obnovitelné zdroje jsou připomenutím, „*že každý výrobní proces je cyklickým procesem*“. Není možné tedy naprosto eliminovat odpadové hospodářství. (Kislingerová, 2021)

4.3 Green Deal

Akční plán cirkulární ekonomiky je součástí Zelené dohody pro Evropu (Green Deal), obsahem je legislativní opatření vedoucí ke klimaticky neutrální a konkurenceschopné ekonomice, což povede k efektivnímu nakládání se zdroji. V roce 2020 byl tento akční plán představen, hlavním cílem je transparentnost a stabilní trh s druhotnými surovinami. Podle Akčního plánu existuje možnost, že opatření v něm uvedené do roku 2030 by mohla zvýšit HDP EU o 0,5 % vytvořením 700 tisíc pracovních míst a zajistit větší nezávislost – nejen na ostatních zemích při produkci výrobků a vyvážení odpadu, ale především na primárních materiálech. Klíčovými oblastmi jsou sektory stavebnictví, elektroniky, textilu, plastů či potravin, prevence odpadu, využíváním druhotných materiálů a přeměna na cirkulární systém jako taková. (Jonášová et al., 2020)

II PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘÍPADOVÉ STUDIE A PILOTNÍ PROJEKTY BAMB

Tato část je zaměřená na konkrétní využití cirkulárních modelů v odvětví stavebnictví. Hlavní roli zde hraje projekt BAMB „Buildings As Material Banks“ a jeho pilotní projekty. Koncept představuje inovativní modely zaměřené na udržitelnou a cirkulární výstavbu a správu stavebních materiálů. Budovy zde plní dvojí funkci, využívají se jako obytné či komerční prostory či jako zásobárny a zdroje stavebních materiálů, jenž je možné na konci jejich životnosti znovu využít či recyklovat.

Následující projekty cirkulárních staveb jsou pilotními projekty projektu BAMB, který je podporován Evropskou unií pro výzkum a inovace Horizont 2020, na základě grantové dohody č. 642384. Pro bakalářskou jsem vybrala a blíže charakterizovala tři pilotní projekty.

5.1 „Build Reversible In Conception“ (B.R.I.C.) - Oboustranná konstrukce v koncepci

„Vzdělávací transformovatelná dřevostavba“, budova BRIC, postavená výhradně mladými stážisty, je udržitelnou, škálovatelnou a reverzibilní stavbou, kterou od podzimu 2017 vyvíjelo interdisciplinární bruselské školicí středisko EFP (EFP – učňovské školicí středisko v regionu hlavního města Bruselu) během tří po sobě jdoucích akademických let. BRIC se sestavuje a rozebírá na roční bázi. Každá transformace je doprovázena změnou funkce: z kanceláře (2018) na obchod (2019) a nakonec na akustickou laboratoř (2020) pro školení studentů EFP, (minimální velikost: 70 m² (2018); maximální velikost: 130 m² (2019)). Do konce roku 2018 se na stavbě a demontáži prvního modulu BRIC podílelo více než 180 studentů. (Build Reversible In Conception (B.R.I.C.), 2019)

5.1.1 Reverzibilní systém

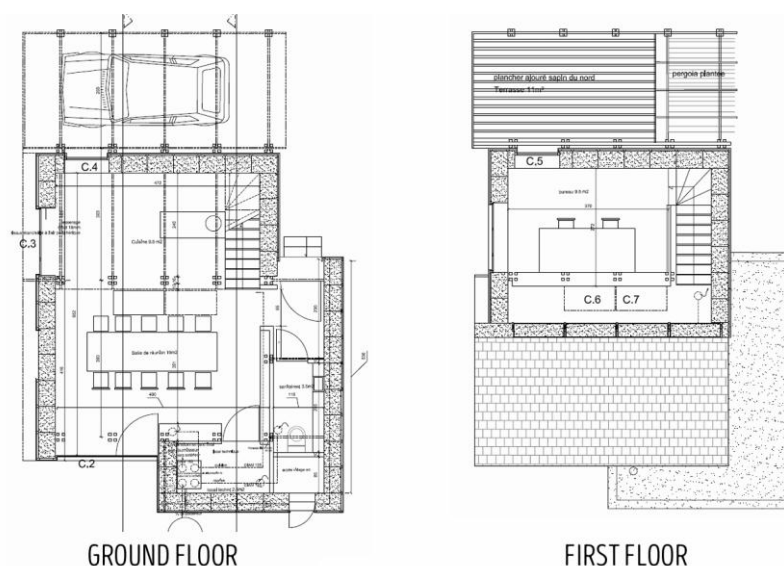
BRIC testuje sadu konstruktivních prvků v kruhové konfiguraci. Obousměrné konstrukční sloupy, vyměnitelné izolační boxy, šroubovatelný základ, (...). Snímatelné šroubové základy jsou koncipovány tak, aby unesly zátěž a přizpůsobily se podobě budoucích proměn. Obousměrné sloupy jsou realizovány sestavením čtyř samostatných dřevěných profilů. V systému, který se dokáže velmi rychle přizpůsobit a připojit. Stěny jsou vyrobeny ze zaměnitelných, samonosných prefabrikovaných dřevěných kazet izolovaných celulózou. (Build Reversible In Conception (B.R.I.C.), 2019)

5.1.2 Transformace a dekonstrukce

I když každá následující verze BRIC má jiný objem a funkci, všechny používají stejné materiály a maximalizují svůj potenciál opětovného použití. Šroubované nebo vzájemně propojené spoje vytvářejí příležitost k využití, prodeji nebo opětovnému použití materiálů na konci projektu. Budova BRIC je považována za materiálovou banku. Všechny materiály lze regenerovat a „upcyklovat“. I toto kruhové staveniště si klade za cíl nulový odpad. (Build Reversible In Conception (B.R.I.C.), 2019)

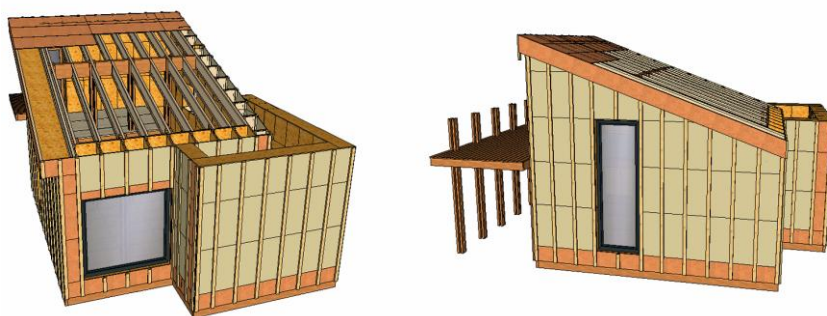
5.1.3 Proces a hodnotový řetězec

Reverzibilní konstrukce budovy umožňuje opětovné použití materiálů bez ztráty hodnoty základního produktu. Banka materiálů BRIC1 byla znovu použita v následném BRIC2 a poté BRIC3. Každý materiál byl použit 2krát nebo 3krát bez ztráty hodnoty až do roku 2020. V souboru se seznamem všech materiálů (od základů až po vnitřní úpravy) je uvedeno 950 kusů pro stavbu BRIC1. Jedná se o potenciálně 950 "materiálových pasů", které jsou k dispozici pro budoucí budovy. Množství materiálu, který se stal odpadem (vhozeným do smíšeného kontejneru), je pouze 3,40 m³. První technické výsledky prokázaly, že cíle oběhovosti i energetické účinnosti lze úspěšně splnit v rámci jednoho projektu. Například test „BlowerDoor“, který měří vzduchotěsnost budovy, přinesl vynikající výsledek ($v_{50}=1,6$ m³/h/m²) (Build Reversible In Conception (B.R.I.C.), 2019)



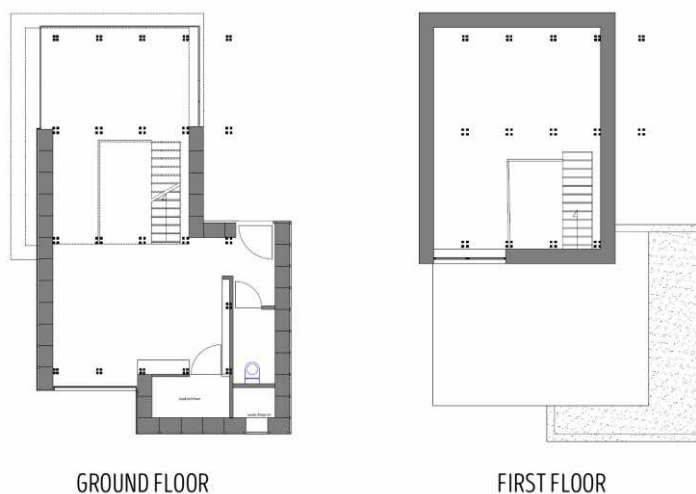
Obrázek 7, Plánovaná konstrukce BRIC1 (73,85 m²)

(*Building reversible in conception (BRIC)*, 2017)



Obrázek 8, 3D model BRIC1

(Building reversible in conception (BRIC), 2017)

Obrázek 9, Plánovaná konstrukce BRIC2 (76,85m²)

(Building reversible in conception (BRIC), 2017)

5.2 „Green Transformable Building Lab“ (GTBL)- Laboratoř zelených transformovatelných budov

„Transformovatelný stavební modul s ocelovým rámem s vyměnitelnými komponenty“, modul byl postaven v nizozemském Barendrechtu, architekt: Elma Durmisevic, 4D architects. Modul Green Transformable Building Lab (GTB Lab), který byl realizován v rámci inovačního centra GTB pro cirkulární budovy v Heerlenu, byl vyvinut kolem oboustranného multifunkčního ocelového rámu, který byl vyplněn nezávislými, vyměnitelnými, standardizovanými a oboustrannými podlahovými, fasádními a střešními prvky. Kruhový modul GTB Lab byl vyvinut s ohledem na plnou reverzibilitu a s cílem dosáhnout vysokého potenciálu opětovného využití všech částí budovy. Byly plně prozkoumány a aplikovány čtyři scénáře reverzibility. 1. Reverzibilita na úrovni modulů,

včetně replikovatelnosti fasády, střechy, podlahy, například použití fasádních kazet, k vytvoření podlahy/terasy, ke které došlo během transformace modulů, a rozšiřitelnosti modulů. 2. Reverzibilita na úrovni komponent, včetně rekonfigurace podlahy, střechy nebo fasádní kazety přeměnou dveří na okno nebo polici 3. Design – koordinace měření výroby s cílem eliminovat 98 % výrobních odpadů. 4. Replikovatelnost/přeprava 3 D modulu a rozšiřitelnost modulů. Jedná se o multifunkční prostor pro měnící se každodenní použití, jako je pracovní místnost, konferenční prostory, přednáškový sál a bytová jednotka, o velikosti 24 m². Laboratoř byla navržena jako otevřená platforma. Zavedením pluginů do stavebních komponent byla a bude struktura schopna změnit formu a funkci. Dokáže přizpůsobit svou konfiguraci požadovanému výkonu bez podstatné ztráty hodnoty materiálů a zároveň poskytuje optimální komfort, zdravé klima a lokální výrobu energie. Dnes se stopa kovu jako materiálu pro stavebnictví posuzuje na základě scénáře recyklace na konci životnosti. Největším úspěchem GTB Lab je demonstrace nutnosti změnit tyto předpoklady. Nejenže by měl být brán v úvahu scénář opětovného použití, ale do výpočtu by měl být integrován a zvýšen dopad vylepšitelných standardizovaných modulárních systémů a vyměnitelných součástí. Jejich implementace by pravděpodobně mohla výrazně snížit materiálovou stopu a tvorbu odpadů. (Green Transformable Building Lab (GTBL), 2019)

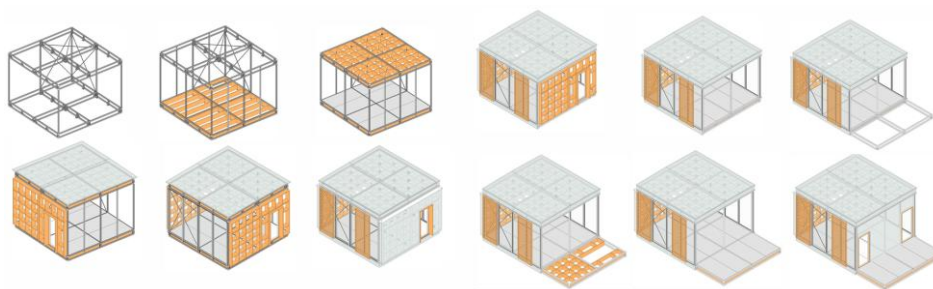
5.2.1 Oboustranné připojení

Kruhový modul GTB Lab byl umožněn pečlivou konstrukcí oboustranných typů připojení, které umožňují demontáž a vyměnitelnost bez poškození samotného modulu nebo připojení.

V tomto ohledu jsou všechny spoje kombinacemi:

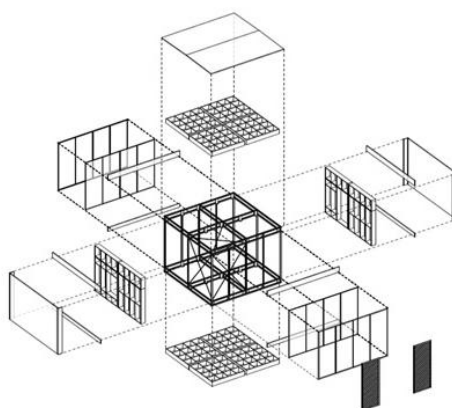
- Reverzibilní spojení mezi systémy
- Reverzibilní spoje – blokové spoje
- Oboustranné připojení v rámci systému

(Green Transformable Building Lab (GTBL), 2019)



Obrázek 10, Plánovaná konstrukce modulu GTBL

(*Green Transformable Building Lab (GTBL)*, 2019)



Obrázek 11, Návrh konstrukce oboustranného modulárního systému GTB Lab

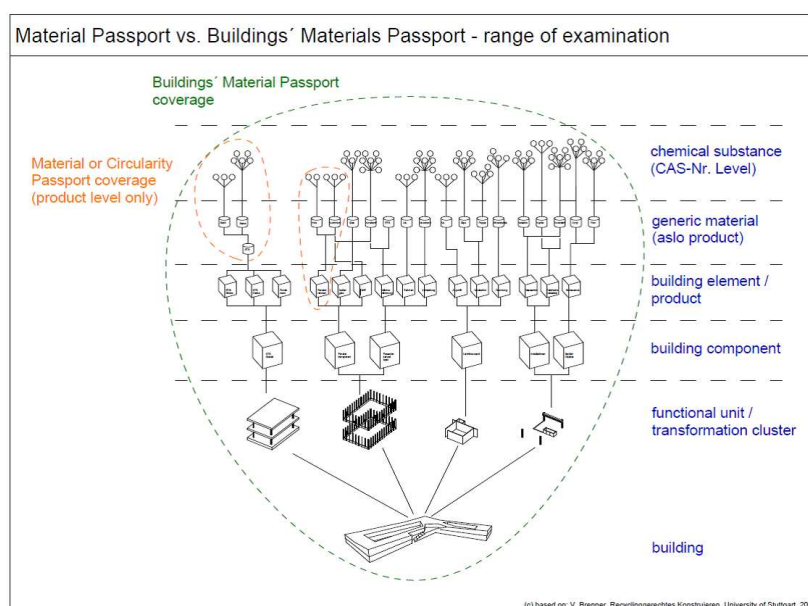
(*Green Transformable Building Lab (GTBL)*, 2018)

5.3 New Office Building – Nová kancelářská budova

Pilotní projekt "Nová kancelářská budova" se nachází v Essenu v Porúří v Německu, přímo na místě světového dědictví UNESCO "Zeche Zollverein", bývalém průmyslovém komplexu uhelných dolů, který ročně navštíví více než 1,5 milionu lidí. Demolice již existujících objektů probíhala ještě před rokem 2015, kdy byl projekt založen, a klient převzal areál jako připravený „brownfield“. V nové kancelářské budově vznikalo více než 200 vysoce kvalitních kancelářských pracovních míst pro skupinu RAG. Celková hrubá podlahová plocha činí přibližně 10 000 m², přičemž celková hrubá plocha činí přibližně 39 000 m³. Projekt byl zamýšlen jako pilotní projekt udržitelného designu se zvláštním zaměřením na principy designu „Cradle to Cradle“ se zaměřením na transformovatelný a recyklovatelný design, zdravé materiály a použití "materiálových pasů". Při plánování se počítalo s tím, že části budovy budou přístupné veřejnosti (např. střešní zahrada o rozloze cca 3000 m²). Aby bylo možné splnit požadavky, které s sebou tento přístup k udržitelnosti nesl, bylo zásadním úkolem najít nebo vyvinout nástroj, který by umožnil velmi podrobné

pořízení a dokumentaci všech materiálů integrovaných do budovy. To by umožnilo auditovat konstrukci z hlediska zdravotní nezávadnosti materiálu, přizpůsobivosti dopadu na životní prostředí a recyklovatelnosti, a to i během procesu plánování a projektování. Zároveň by poskytoval všechny informace potřebné k tomu, aby byla stavba upravena a upravena k jinému účelu nebo nakonec rozebrána při minimálním množství odpadu. Využívání budov jako materiálových bank, a tím jejich opětovná recyklace buď celé, nebo jejich částí ve vysoce kvalitních aplikacích, je značně zjednodušeno sestavením komplexní dokumentace komponentů v nich použitých při výstavbě. "Stavební pas materiálů" byl vyvinut jako koncept nástroje splňujícího všechny tyto požadavky a následně měl být aplikován na realistickém pozadí scénáře vývoje projektu na německém trhu. (Buildings as material banks, 2017)

Následující obrázek (Obrázek 12) vysvětluje, jak "pas materiálů" chápat pro konkrétní projekt.



Obrázek 12, pasy stavebních materiálů – rozsah zkoušek

(Buildings as material banks, 2017)

5.3.1 Online nástroj BMP

Online nástroj BMP použitý v pilotním projektu obsahuje specifické atributy, podle Buildings as material banks (2017):

- Kategorie 1: zdravotní nezávadnost materiálů / stavební biologie
- Kategorie 2: recyklovatelnost / opravitelnost

- Kategorie 3: potenciál transformace / opětovného použití
- Kategorie 4: LCA včetně recyklačního potenciálu
- Kategorie 5: potenciál hodnoty zdroje

Vytvořením jednostránkového hodnotícího listu, který přehledně zobrazuje klíčové parametry a je součástí BMP, byla umožněna komunikace mezi stavebníkem a zúčastněnými stranami k posouzení prezentace současného stavu projektu. Hodnotící list lze v pravidelných intervalech aktualizovat v průběhu procesu plánování a výstavby a usnadňuje efektivní komunikaci se stavebníky a klienty. Implementací aspektů materiálového pasu a recyklovatelného designu v rámci projektu vzniká možnost odklonit 4641 tun odpadu ze skládek, 91 tun odpadu nebude muset být tepelně likvidováno a dalších 12108 tun materiálu bude možné recyklovat na výrobky stejné kvality. (Buildings as material banks, 2017)



Obrázek 13, Souhrnná stránka: vyhodnocení BAMB pro efektivní komunikaci s klientem

(Buildings as material banks, 2017)

6 KONKRÉTNÍ POSTUP A VYHODNOCENÍ ANALÝZY

6.1 Cíl analýzy

Jak už bylo zmíněno v teoretické části, hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat a identifikovat inovativní postupy a business modely cirkulární ekonomiky v odvětví stavebnictví, které přispívají k minimalizaci odpadů a efektivnímu využívání materiálů, a poskytnout konkrétní doporučení pro jejich praktickou implementaci ve stavebním sektoru. Analýza, která je založena na dotazníkovém šetření, generuje poznatky a zkušenosti zprostředkované přímo firmami ze sektoru stavebnictví.

6.2 Metodologie výzkumu

Pro analýzu a identifikaci inovativních postupů a business modelů cirkulární ekonomiky v odvětví stavebnictví byl zvolen kvantitativní výzkum s aplikací dotazníkového šetření, který má poskytnout náhled na současný stav implementace cirkulární ekonomiky v sektoru stavebnictví oproti ostatním odvětvím. Závěry jednotlivých částí analýzy by měly podpořit myšlenku potřeby integrace cirkulárních modelů ve stavebnictví. Dotazník se skládal z celkem 67 výzkumných otázek, které byly uzavřené a škálové (0 = irelevantní | 1 = ne | 2 = spíše ne | 3 = částečně | 4 = spíše ano | 5 = ano). Nicméně pro analýzu bylo vybráno 13 základních otázek. Otázky zkoumají míru integrace cirkulární ekonomiky v jednotlivých firmách z posuzovaného vzorku a odhalují části, kde je stále nevyužitý potenciál pro přechod k inovativním a udržitelným modelům. Dotazník zároveň obsahuje demografické údaje jednotlivých respondentů (věk, pohlaví, vzdělání, ekonomická aktivita – pracovní pozice, počet zaměstnanců, odvětví, právní forma podnikání, aj.) Dotazníkového šetření se celkem zúčastnilo 95 respondentů, z toho 23 respondentů byly firmy zabývající stavebnictvím. Pro analýzu dat byl použit software Microsoft Excel a základní statistické funkce pro výpočet deskriptivní statistiky (průměry, mediány, četnosti, procenta).

Četnost se používá v popisné statistice, tento pojem udává, kolikrát se určitá hodnota nebo kategorie v datové sadě vyskytuje. Následně se použije k popisu rozložení dat a je základem pro tvorbu tabulek a grafů. V práci pracuji s pojmem relativní a absolutní četnost, kde absolutní četnost je celkový počet výskytů dané hodnoty nebo kategorie a relativní četnost je poměr četnosti dané hodnoty k celkovému počtu pozorování (%).

6.3 Charakteristika výzkumného vzorku

Celkem se dotazníkového šetření zúčastnilo tedy 95 firem z České republiky. Větší část respondentů tvořili muži (58 %) oproti ženám (42 %). Nejpočetněji zastoupenou věkovou skupinou byli respondenti ve věku 20-25 let (54 %), druhou nejpočetnější skupinou pak byli respondenti ve věku 30-35 let (25 %). Respondenti byli zastoupeni z větší části s ohledem na vzdělání pouze s maturitou (45 %) oproti vysokoškolskému vzdělání (39 %). Detailní rozdělení respondentů dle sektoru podnikání, počtu zaměstnanců, řídicí pozice, formy podnikání, ročního obrátu a investiční sumy do podnikání je uvedeno v jednotlivých tabulkách níže.

Tabulka 1, Rozdělení respondentů podle pracovní pozice

Pracovní pozice	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
CEO (Chief Executive Officer) – Generální ředitel nebo jednatel společnosti. (General Manager či Managing Director)	13	13,68 %
CFO (Chief Financial Officer) – finanční ředitel, (Financial Manager).	6	6,32 %
CMO (Chief Marketing Officer) – Marketingový ředitel (Marketing Manager).	15	15,79 %
COO (Chief Operations Officer) – Provozní ředitel, (Operations Director, Executive Director nebo Operations Manager)	11	11,58 %
CSO (Chief Sales Officer) – Obchodní ředitel, (Sales Director či Sales Manager).	12	12,63 %
CTO (Chief Technical Officer) - Technický ředitel.	4	4,21 %
CHRO (Chief Human Resources Officer) – Personální ředitel, (HR Director nebo HR Manager).	7	7,37 %
Jiná řídicí pozice	13	13,68 %
Majitel společnosti	14	14,74 %
Celkem	95	100,00 %

(zdroj: vlastní zpracování na základě dat z dotazníkového šetření)

Z údajů tabulky je zřejmé, že největší část respondentů, kteří odpověděli na dotazník zastupují pracovní pozice: Marketingový ředitel, majitel společnosti, generální ředitel nebo jednatel společnosti.

Tabulka 2, Rozdělení podle počtu zaměstnanců

Počet zaměstnanců	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
10–25 zaměstnanců – malý podnik	12	12,63 %
26–129 zaměstnanců – malý střední podnik	30	31,58 %
130–255 zaměstnanců – střední podnik	24	25,26 %
256–600 zaměstnanců – velký podnik	15	15,79 %
nad 600 zaměstnanců – velký podnik	13	13,68 %
nad 10 000 zaměstnanců – holding	1	1,05 %
Celkem	95	100,00 %

(zdroj: vlastní zpracování na základě dat z dotazníkového šetření)

Velikost zkoumaných firem podle počtu zaměstnanců je poměrně vyrovnaně zastoupena, největší část reprezentuje malý střední podnik, následně střední podnik, dokonce je zde zastoupení (1 %) holdingu.

Tabulka 3, Rozdělení podle právní formy podnikání

Právní forma podnikání	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
akciová společnost	26	27,37 %
družstvo	2	2,11 %
jiná	2	2,11 %
nadace, nezisková organizace	2	2,11 %
OSVČ	1	1,05 %
společnost s ručením omezeným	57	60,00 %
veřejná obchodní společnost	5	5,26 %
Celkem	95	100,00 %

(zdroj: vlastní zpracování na základě dat z dotazníkového šetření)

Právní forma podnikání OSVČ je zastoupena pouze (1 %), největší část respondentů je tvořena s.r.o.

Tabulka 4, Rozdělení podle sektoru podnikání

Sektor podnikání	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
A – Zemědělství, lesnictví a rybářství	2	2,11 %
B – Těžba a dobývání	1	1,05 %
C – Zpracovatelský průmysl	13	13,68 %
D – Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla	2	2,11 %
E – Zásobování vodou; činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi	2	2,11 %
F – Stavebnictví	23	24,21 %
G – Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	3	3,16 %
H – Doprava a skladování	4	4,21 %
I – Ubytování, stravování a pohostinství	2	2,11 %
J – Informační a komunikační činnosti	4	4,21 %
K – Peněžnictví a pojišťovnictví	7	7,37 %
L – Činnosti v oblasti nemovitostí	1	1,05 %
M – Profesní, vědecké a technické činnosti	3	3,16 %
N – Administrativní a podpůrné činnosti	1	1,05 %
O – Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	4	4,21 %
Q – Zdravotní a sociální péče	4	4,21 %
R – Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	3	3,16 %
S – Ostatní činnosti	15	15,79 %
T – Činnosti domácností jako zaměstnavatelů; blíže neurčené výrobky a služby pro vlastní potřebu	1	1,05 %
Celkem	95	100,00 %

(zdroj: vlastní zpracování na základě dat z dotazníkového šetření)

Podle údajů z tabulky vidíme, že největší část respondentů je sektor „Stavebnictví“, což je žádoucí pro analýzu práce, následně sektor „Ostatní činnosti“ a další nejpočetnější skupinou je sektor „Zpracovatelský průmysl“, který je rovněž relevantní pro analýzu.

Tabulka 5, Rozdělení podle ročního obratu

Roční obrat	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
0-10000000	3	3,16 %
10000001-25000000	26	27,37 %
25000001-50000000	13	13,68 %
50000001-75000000	6	6,32 %
75000001-150000000	17	17,89 %
150000001-200000000	5	5,26 %
200000001-300000000	6	6,32 %
300000001-500000000	8	8,42 %
500000001-700000000	8	8,42 %
700000001 a více	3	3,16 %
Celkem	95	100,00 %

(zdroj: vlastní zpracování na základě dat z dotazníkového šetření)

Z údajů lze vyčíst, že největší část respondentů má obrat mezi 10mil. a 25mil., naopak nejméně jsou zastoupeni respondenti s obratem 0- 10mil. a obratem 700mil. a více mil.

Tabulka 6, Rozdělení podle výše investice do cirkulární ekonomiky (CE)

Investice do CE	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
0-100000	9	9,47 %
100001-250000	7	7,37 %
250001-500000	4	4,21 %
500001-1000000	3	3,16 %
1000001-1500000	20	21,05 %
1500001-2000000	1	1,05 %
2000001-5000000	23	24,21 %
5000001-10000000	5	5,26 %
10000001-50000000	22	23,16 %
více jak 100000000	1	1,05 %
Celkem	95	100,00 %

(zdroj: vlastní zpracování na základě dat z dotazníkového šetření)

Skupina zkoumaných respondentů poměrně velkou část peněz investuje do CE, což dokazuje, že CE je skutečně aktuální téma, které hraje důležitou roli pro budoucí vývoj udržitelnosti. Pouze malá část respondentů investuje v rozmezí 0tis.-100tis. ročně. Oproti tomu téměř čtvrtina respondentů investuje ročně do CE v rozmezí 10mil-50mil.

6.4 Výzkumné otázky analýzy implementace cirkulární ekonomiky

Pro vlastní analýzu bylo vybráno celkem 13 výzkumných otázek z celkových 67, které podrobněji podléhají analýze pomocí metod popisné statistiky. Získané údaje jsou dále

zpracovány prostřednictvím jednotlivých grafů a tabulek, které jsou stěžejní pro následná doporučení. Z analýzy jsou vyřazeny irelevantní odpovědi.

Možná škála odpovědí na jednotlivé uzavřené otázky:

(0 = irelevantní | 1 = ne | 2 = spíše ne | 3 = částečně | 4 = spíše ano | 5 = ano)

6.4.1 Výčet výzkumných otázek dotazníku:

- Má vaše firma formulovanou strategii cirkulární ekonomiky či její modely, stanovenou odpovědnou osobu či funkční strukturu oběhového hospodářství?
- Je vedení vaší firmy zapojeno do cirkulárních modelů a angažuje se v nich?
- Jsou cirkulární modely a jejich systém součástí hodnot organizační kultury vaší firmy?
- Provádí vaše firma průběžnou kontrolu aplikovaných modelů cirkulární ekonomiky?
- Zaznamenala vaše firma v důsledku implementace cirkulárních modelů nějaké ekonomické přínosy nebo eliminaci nákladů?
- Přispívá vaše firma ke zvyšování environmentálního povědomí všech členů organizace?
- Měří a monitoruje vaše firma své dopady na životní prostředí pomocí nástrojů, jako jsou např. ISO 12000, analýza životního cyklu nebo analýza materiálových toků?
- Využívá vaše firma udržitelné/cirkulární nákupy ke zlepšení materiálů?
- Spolupracuje vaše firma s firmami ze stejného odvětví?
- Identifikovala vaše firma v partnerských organizacích, v souvislosti se zavedením cirkulární ekonomiky, řadu přímo a nepřímo vytvořených pracovních míst?
- Nabízí vaše firma cenové pobídky u obnovených, znovu použitých, renovovaných, repasovaných, recyklovaných, pronajatých a aktualizovaných výrobků/produktů, aby přesvědčila zákazníky k podpoře a rozvoji cirkulární ekonomiky?
- Nabízí vaše firma v rámci svých dodavatelů pobídky, které podporují růst a rozvoj cirkulární ekonomiky?

- Spolupracuje vaše firma s dalšími firmami na vývoji užitečných technologií pro cirkulární ekonomiku?

6.5 Proces analýzy míry implementace cirkulární ekonomiky ve stavebnictví

6.5.1 Otázka č.1

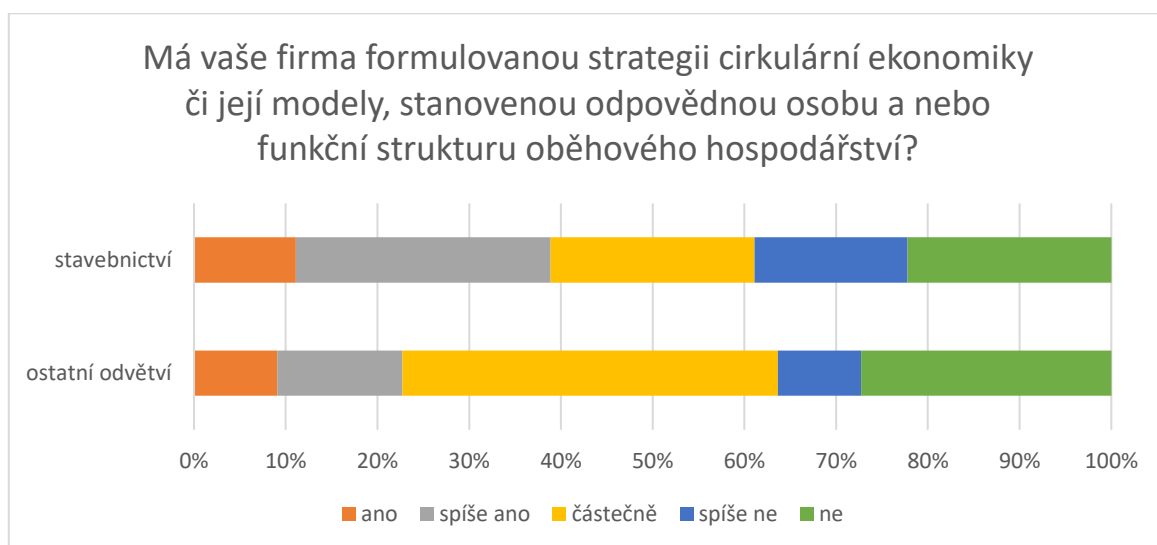
Jedna z klíčových otázek dotazníku analyzuje, zda má firma formulovanou strategii cirkulární ekonomiky či její modely, stanovenou odpovědnou osobu či funkční strukturu oběhového hospodářství, výsledky jsou porovnávány pro sektor stavebnictví oproti ostatním odvětvím.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 22: „vyhodnocení otázky č.1“)

Tabulka 7, odpovědi na otázku č.1

Odpovědi	Ostatní odvětví	Stavebnictví
Ano	4	2
Spíše ano	6	5
Částečně	18	4
Spíše ne	4	3
Ne	12	4

(zdroj: vlastní)



Obrázek 14, Graf analýzy otázky č.1

(zdroj: vlastní)

Výsledky ukázaly (odpovědi „ano“ a „spíše ano“), že sektor stavebnictví má prokazatelně více integrovanou cirkulární ekonomiku (CE) ve svých modelech podnikání oproti ostatním odvětvím ze zkoumaného vzorku respondentů. Což dokazuje důležitost integrace CE, z teoretické části bylo zjištěno, že pro stavebnictví je důležitá integrace CE i v otázce odpadového hospodářství (demoliční a stavební odpady, recyklace), neboť sektor stavebnictví je jedním z největších producentů odpadů, což úzce souvisí s udržitelností. Na druhou stranu, významný podíl odpovědí „ne“ v obou odvětvích ukazuje na potřebu další edukace a podpory firem v oblasti CE. Nicméně konkrétně odpovědi „ano“ uvedlo pouze malý podíl firem v obou sledovaných, což naznačuje, že implementace principů oběhového hospodářství je v českých firmách stále v počáteční fázi. Proto je potřeba zvýšit povědomí o cirkulární ekonomice ve všech firmách, nejen pro odvětví stavebnictví, podpořit je v tvorbě strategií nebo zavádění odpovědných osob, a to zejména v odvětvích, kde je implementace zatím nízká. Povědomí by mělo být rozšířeno nejen v rámci firem (vedení-zaměstnanci), ale celospolečensky (dodavatelé, odběratelé, zákazníci).

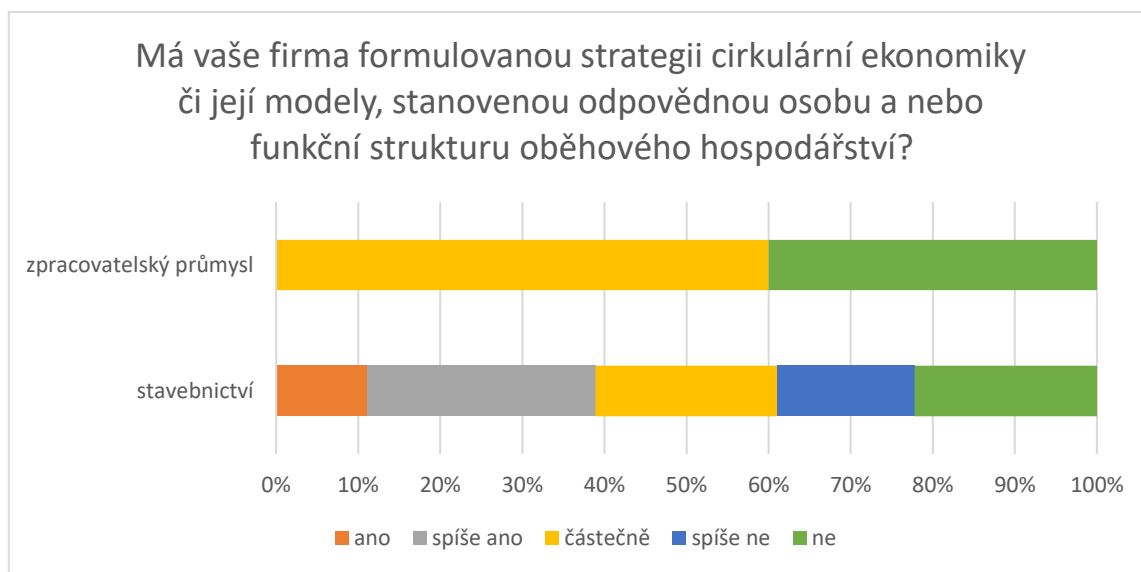
Zajímavé výsledky komparace, stejné skutečnosti, poskytuje rozdíl pouze mezi sektorem stavebnictví a sektorem zpracovatelský průmysl.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 23: „vyhodnocení otázky č.1“)

Tabulka 8, odpovědi na otázku č.1

Odpovědi	Stavebnictví	Zpracovatelský průmysl
Ano	2	0
Spíše ano	5	0
Částečně	4	6
Spíše ne	3	0
Ne	4	4

(zdroj: vlastní)



Obrázek 15, Graf analýzy otázky č.1

(zdroj: vlastní)

Výsledky pro sektor „stavebnictví“ zůstávají neměnné, nejčastější odpovědí je „spíše ano“, nicméně pro sektor „zpracovatelský průmysl“ je situace výrazně odlišná a rozložení odpovědí je mnohem koncentrovanější pro odpovědi "částečně", což ukazuje na skutečnost, že většina firem v tomto sektoru má zavedeny pouze některé prvky CE, ale nelze dokázat, že by se jednalo o kompletní strategii nebo strukturu, nicméně je patrné, že firmy k principu CE přistupují otevřeně. Druhou nejčastější odpovědí respondentů zpracovatelského průmyslu je "ne", což ukazuje, že značná část firem v tomto odvětví dokonce nemá žádnou strategii nebo strukturu CE. Výrazným rozdílem je také skutečnost, že žádná z dotázaných firem ve zpracovatelském průmyslu neodpověděla "ano" nebo "spíše ano". Existuje několik možných důvodů, proč tomu tak může být. Zpracovatelský průmysl funguje na principu lineárního modelu. Přejít na cirkulární modely vyžaduje zásadní změnu v designu produktů, výrobních procesech a obchodních modelech, nicméně tato změna je značně komplikována složitostí složení materiálů pro jednotlivé produkty, jejich recyklací, demontáží nebo opětovným použitím komponent, což by mohlo být technicky i ekonomicky náročnější zezáátku procesu pro samotné firmy, mohlo by to zvýšit jejich náklady (tím i ceny), a to by mohlo vést k znevýhodnění v konkurenčním boji. A proto při výrobě raději zvolí primární (levnější) materiály než, aby pro své výrobky použili recykáty. Proto je třeba povědomí o CE šířit v celé společnosti, aby byla situace přizpůsobena k přechodu na cirkulární modely. Oproti tomu stavebnictví produkuje masivní množství odpadu, které je ve většině případů složením homogenní a již pro tento sektor existují určité recyklační

toky, zpracovatelský průmysl však disponuje širší škálou odvětví (výroba textilu, plastů, kovů, skla, dřeva, elektroniky, potravinářský průmysl, ropné produkty atd.) a každé s odlišnými požadavky na CE. Zároveň je životní cyklus produktu zpracovatelského průmyslu mnohdy výrazně kratší než pro produkt stavebnictví (budova, infrastruktura atd.) a tudíž je vyvíjen větší tlak v otázkách repasování, udržitelnosti a recyklace.

6.5.2 Otázka č.2

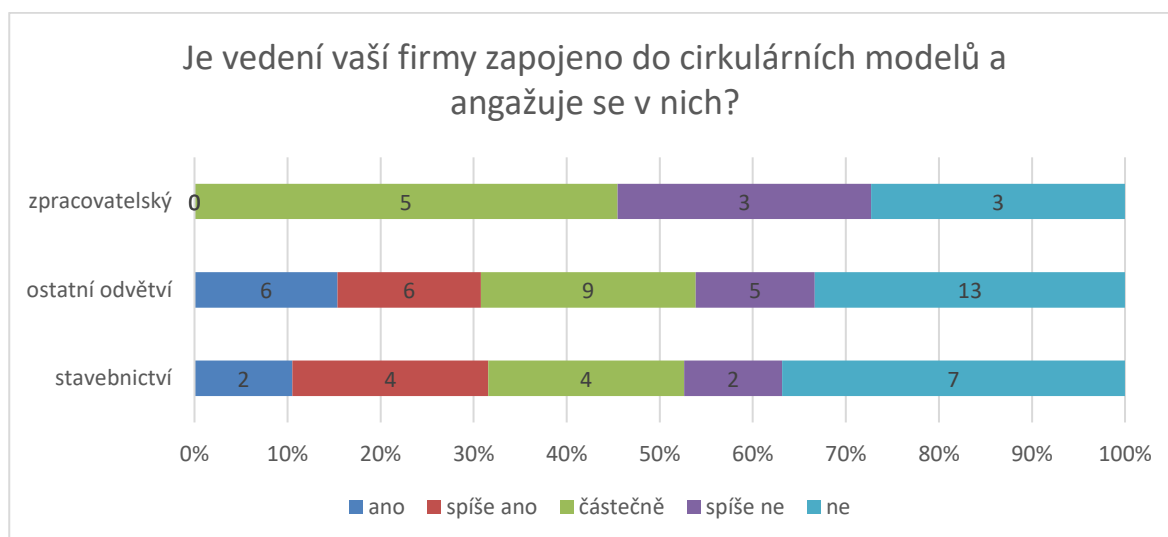
Otázka analyzuje, zda je vedení firmy zapojeno do cirkulárních modelů a angažuje se v nich, což může mít výrazný vliv na otázku předchozí implementace CE. Data jsou porovnávána pro sektor stavebnictví, zpracovatelský průmysl a ostatní odvětví.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 24: „vyhodnocení otázky č.2“)

Tabulka 9, odpovědi na otázku č.2

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví	Zpracovatelský průmysl
Ano	2	6	0
Spíše ano	4	6	0
Částečně	4	9	5
Spíše ne	2	5	3
Ne	7	13	3

(zdroj: vlastní)



Obrázek 16, Graf analýzy otázky č.2

(zdroj: vlastní)

Z výsledků lze vyčíst, že téměř v polovině firem ze sektoru stavebnictví, ze vzorku respondentů, není vedení zapojeno v cirkulárních modelech. Pro ostatní odvětví je situace velmi podobná jako je tomu v sektoru stavebnictví. Výrazný rozdíl lze opět pozorovat u sektoru „zpracovatelský průmysl“. (Nicméně vzorek není příliš velký). Nikdo z respondentů pro zpracovatelský průmysl neuvádí, že by bylo vedení zapojeno do CE. Téměř polovina respondentů uvedla částečné zapojení vedení. Nízké nebo žádné zapojení ("spíše ne" a "ne") uvedla více jak polovina respondentů. Alarmujícím je zjištění, že pro sektor zpracovatelský průmysl není vůbec aktivně zapojeno vedení do CE, to koreluje s předchozí otázkou, neboť pokud není angažováno vedení je o to menší pravděpodobnost, že budou modely CE implementovány v praxi. Proto je třeba zvyšovat povědomí o CE mezi vedením firmy v podobě například cílených workshopů, které budou vysvětlovat důležitost implementace cirkulárních modelů. Bez podpory a strategického řízení shora je obtížné prosadit potřebné změny v procesech, investicích a firemní kultuře. Dalším krokem by mohla být prezentace úspěšných modelů nejen z tuzemska, což by rovněž zvyšovalo povědomí o CE a zároveň prezentovalo ekonomické výhody, které z toho plynou nejen pro firmu, ale i pro společnost. Důležité je, aby se tyto informace šířily nejen mezi vedením firmy, ale i mezi jednotlivé zaměstnance a vize firmy byla pro všechny jednotná. Dále by se mohly definovat jasné, měřitelné a časově ohraničené cíle již v procesu plánování, související s CE, a přiřadit jim konkrétní zodpovědnost na úrovni vedení.

6.5.3 Otázka č.3

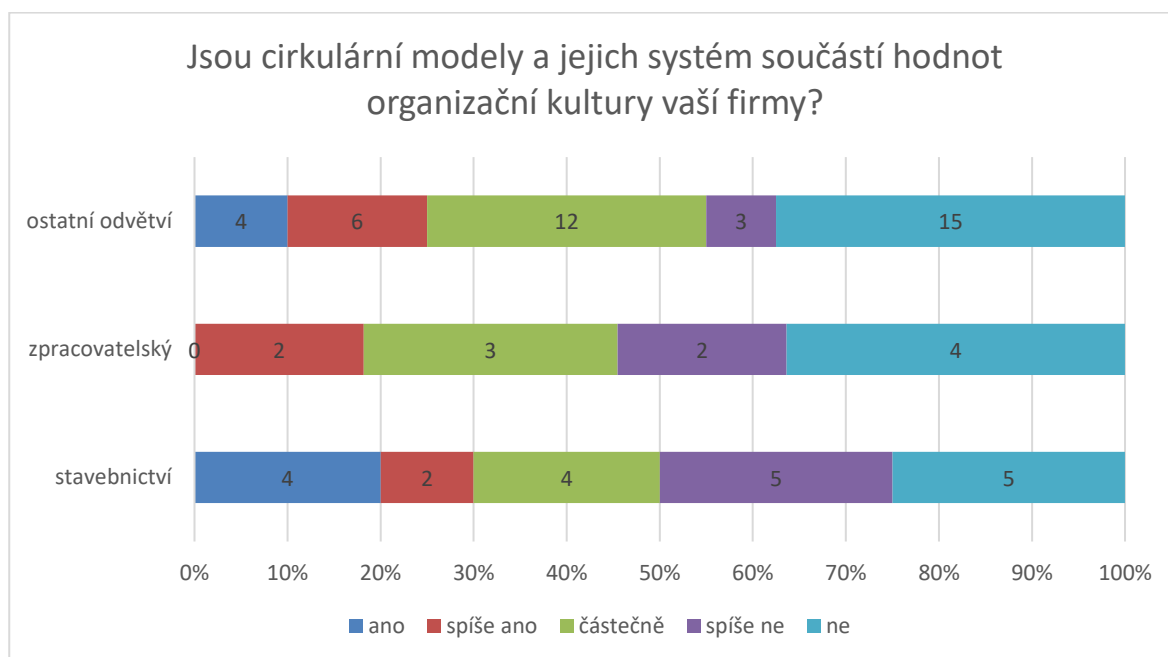
Další otázka, která úzce souvisí s implementací CE ve firmě, analyzuje, zda jsou cirkulární modely a jejich systém součástí hodnot organizační kultury jednotlivých firem ze vzorku. Opět jsou porovnávány jednotlivé sektory stavebnictví, zpracovatelský průmysl oproti ostatním odvětvím.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 25: „vyhodnocení otázky č.3“)

Tabulka 10, odpovědi na otázku č.3

Odpovědi	Stavebnictví	Zpracovatelský průmysl	Ostatní odvětví
Ano	4	0	4
Spíše ano	2	2	6
Částečně	4	3	12
Spíše ne	5	2	3
Ne	5	4	15

(zdroj: vlastní)



Obrázek 17, Graf analýzy otázky č.3

(zdroj: vlastní)

Výsledky vypovídají o skutečnosti, že polovina firem ze sektoru stavebnictví, ze vzorku, nepovažuje cirkulární modely za součást své firemní kultury a polovina považuje. Pro zpracovatelský průmysl opět žádná část respondentů neodpovědělo „ano“. Nicméně o něco větší část respondentů, než u stavebnictví odpověděla „spíše ano“ a „částečně“. Avšak stále větší část respondentů nepovažuje cirkulární modely za hodnoty organizace ze sektoru zpracovatelský průmysl. Ostatní odvětví si vede o něco málo lépe než zpracovatelský průmysl, jak v otázkách "ano" a "spíše ano", tak zároveň i s menším podílem u otázek „spíše ne“ a „ne“. Tato data odkazují na předchozí zjištění, které se týká nízkého zapojení vedení (hlavně ve zpracovatelském průmyslu) to se zároveň odráží v tom, že cirkulární modely nejsou jednoznačně součástí organizační kultury firem. Neboť vedení je zde klíčové při formování hodnot, cílů firmy a při interpretaci těchto cílů zaměstnancům. Proto je pro

transformaci k CE nezbytné nejen implementovat cirkulární modely mezi technická a procesní řešení, ale zároveň zavést celkové změny v organizační kultuře firem.

6.5.4 Otázka č.4

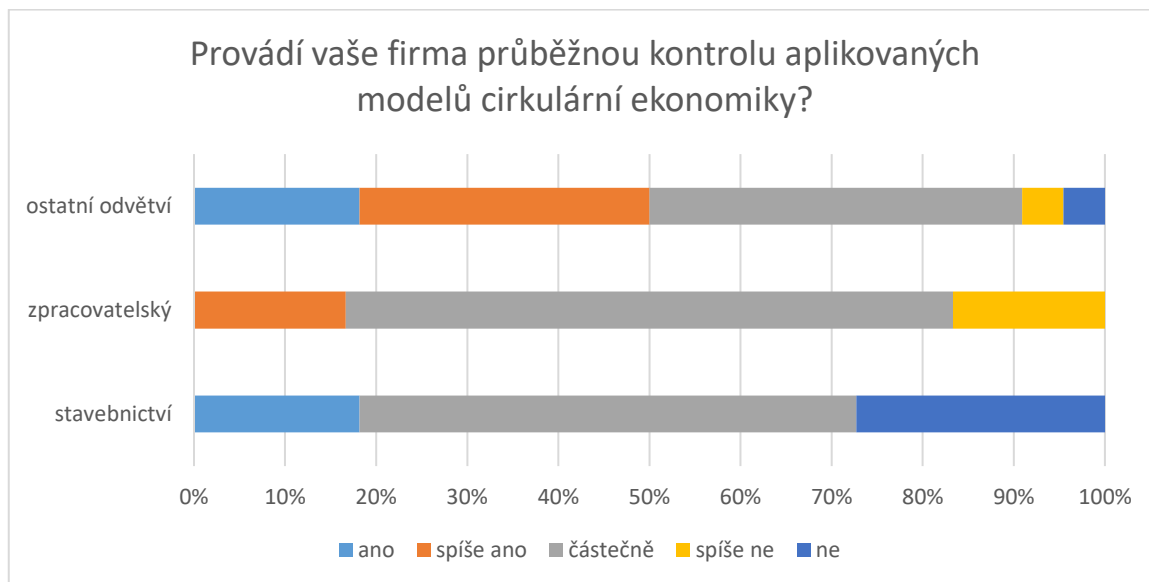
Otázka analyzuje, zda firmy provádí průběžnou kontrolu aplikovaných modelů cirkulární ekonomiky, opět jsou porovnávány jednotlivé sektory stavebnictví, zpracovatelský průmysl oproti ostatním odvětvím. Nyní však je hlavním kritériem skutečnost, zda respondenti odpověděli pozitivně („ano“, „spíše ano“, „částečně“) na otázku č.1, zda mají nějakým způsobem implementovanou CE ve svých modelech.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 26: „vyhodnocení otázky č.4“)

Tabulka 11, odpovědi na otázku č.4

Odpovědi	Stavebnictví	Zpracovatelský průmysl	Ostatní odvětví
Ano	2	0	4
Spíše ano	0	1	7
Částečně	6	4	9
Spíše ne	0	1	1
Ne	3	0	1

(zdroj: vlastní)



Obrázek 18, Graf analýzy otázky č.4

(zdroj: vlastní)

Z dat lze vyčíst, že respondenti ze sektoru stavebnictví a ostatní odvětví, kteří potvrdili nějakým rozsahem implementaci CE ve svých modelech zároveň uvádí jednoznačné ano

pouze v malém rozsahu odpovědí, že rovněž provádí průběžnou kontrolu. Největší podíl respondentů ve všech případech odpovědělo částečně. Zároveň však více jak čtvrtina ze sektoru stavebnictví uvedla, že kontrolu neprovádí vůbec.

Zajímavý rozdíl je ve zjištění, že zpracovatelský průmysl, který odpověděl, že nějakým způsobem, byť pouze „částečně“ implementuje cirkulární ekonomiku do svých modelů, neuvedl v dotazníku „ne“, tedy, že by kontrolu neprováděl vůbec, to znamená, že pokud už implementuje, tak zároveň i kontroluje. Což je výrazný rozdíl mezi sektory stavebnictví a ostatními odvětvími. A zároveň žádná firma ze vzorku ze sektoru zpracovatelský průmysl, která CE implementuje neprovádí plnou kontrolu ("ano"). Přestože tedy respondenti stavebnictví uvedli, že implementují, tak následná kontrola má stále mezery, což snižuje efektivitu cirkulárních modelů. To vypovídá o tom, že existuje základní povědomí o potřebě kontroly, nicméně nejspíše nejsou zatím zavedeny systematické procesy a nástroje, které by zefektivnily nové iniciativy cirkulární ekonomiky a její integraci ve firmě (odstranily chyby, identifikovaly problémy, předcházely poruchám, ...) a monitorovaly její výkonnost. Toto tvrzení potvrzuje největší podíl odpovědí respondentů ze vzorku „částečně“.

6.5.5 Otázka č.5

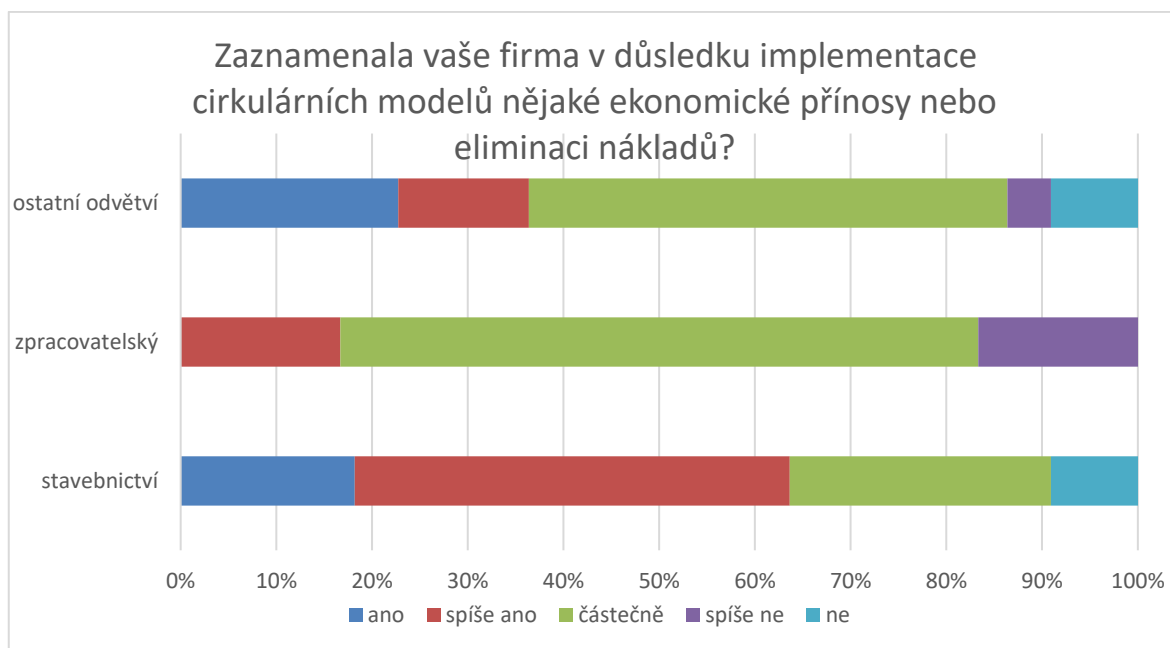
Otázka analyzuje, zda firmy zaznamenaly v důsledku implementace cirkulárních modelů nějaké ekonomické přínosy nebo eliminaci nákladů, opět je zde kritérium, kdy uvažujeme pouze respondenty, kteří se kladně vyjádřili k otázce implementace CE ve svých modelech. Analýza srovnává sektor stavebnictví, zpracovatelský průmysl a ostatní odvětví.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 27: „vyhodnocení otázky č.5“)

Tabulka 12, odpovědi na otázku č.5

Odpovědi	Stavebnictví	Zpracovatelský průmysl	Ostatní odvětví
Ano	2	0	5
Spíše ano	5	1	3
Částečně	3	4	11
Spíše ne	0	1	1
Ne	1	0	2

(zdroj: vlastní)



Obrázek 19, Graf analýzy otázky č.5

(zdroj: vlastní)

Respondenti ze sektoru stavebnictví, kteří dříve odpověděli, že nějakým způsobem implementují cirkulární modely, z menší části odpověděli "ano" a největší část odpověděla "spíše ano", pro tvrzení, že zaznamenali ekonomické přínosy nebo eliminaci nákladů. Částečně přínosy zaznamenalo nejvíce respondentů ve zpracovatelském průmyslu a následně v ostatních odvětvích. „Ne“ vyjádřil stejný podíl respondentů v sektoru stavebnictví i pro sektor ostatní odvětví, zatímco pro zpracovatelský průmysl „ne“ neuvedl nikdo z respondentů a zároveň žádná firma jednoznačně neodpověděla, že by zaznamenala ekonomické přínosy ("ano"). Velký podíl zaznamenaných přínosů či eliminaci nákladů potvrzuje sektor stavebnictví („ano“, „spíše ano“), to vypovídá o tom, že v tomto případě je to pro ně z tohoto vzorku ekonomicky nejvýhodnější. Nicméně celkově je velmi malý podíl firem, který by uvedl, že CE implementovaly, ale následně by nezaznamenaly ekonomické přínosy, což vypovídá o skutečnosti, že i částečná integrace cirkulárních modelů ve firmách vede k lepším výsledkům. Takže i navzdory zjištěním o nižším zapojení vedení (zejména ve zpracovatelském průmyslu), firmy, které implementovaly, zaznamenávají ekonomické přínosy. Tohle zjištění může být směrodatné pro další firmy a podpořit význam CE. Nejvyšší míra přínosů je v sektoru stavebnictví, což může být rovněž důsledkem povahy jednotlivých materiálů, kde je otázka recyklace, odpadového hospodářství velmi významná. Cirkulární modely jako recyklace stavebního či demoličního odpadu, opětovné využití materiálů nebo

modulární výstavba mohou mít přímý a měřitelný dopad na snížení celkových nákladů, a naopak tvorbu nových příjmů.

6.5.6 Otázka č.6

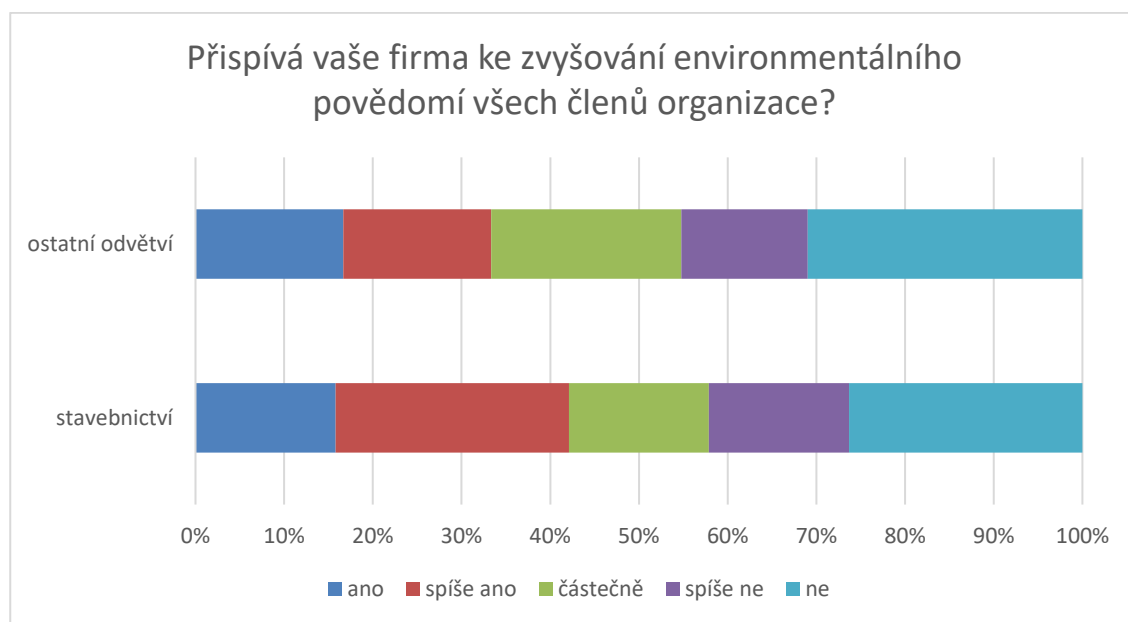
Otázka analyzuje skutečnost, zda jednotliví respondenti jako firma přispívají ke zvyšování environmentálního povědomí všech členů organizace. Nyní je posuzován pouze sektor stavebnictví oproti ostatním odvětvím.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 28: „vyhodnocení otázky č.6“)

Tabulka 13, odpovědi na otázku č.6

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	3	7
Spíše ano	5	7
Částečně	3	9
Spíše ne	3	6
Ne	5	13

(zdroj: vlastní)



Obrázek 20, Graf analýzy otázky č.6

(zdroj: vlastní)

Výsledky analýzy jsou poměrně vyvážené. Pro sektor stavebnictví se o něco větší část respondentů vyjádřila, že přispívá ke zvyšování environmentálního povědomí, nicméně podíl firem, které uvedly „částečně“ je zase vyšší u ostatních odvětvích. Podíl firem, které se

nepodílí na zvyšování enviromentálního povědomí je v obou případech vyrovnaný, o malou část je tento poměr vyšší pro ostatní odvětví. Analýza tedy celkově vypovídá o tom, že stavebnictví o něco více přispívá ke zvyšování enviromentálního povědomí všech členů. Analýzou byl potvrzen trend předchozích výzkumných otázek, které vypovídají o tom, že ve firmách není příliš běžné šířit enviromentální povědomí napříč organizací, což potvrzuje zjištění, že jen malá část respondentů ze vzorku odpověděla „ano“ na otázku, zda přispívá ke zvyšování enviromentálního povědomí všech členů organizace. Jedním z řešení by mohlo být zařadit enviromentální povědomí přímo do strategie firmy, tudíž by se s ním počítalo již na začátku veškerého plánování. A přidělit tomuto strategickému cíli konkrétní odpovědnost. V sektoru stavebnictví by se mělo např. zvyšovat povědomí o udržitelnosti a recyklaci materiálů, nakládání se stavebním a demoličním odpadem, energetické účinnosti budov např. prostřednictvím přednášek, workshopů pro zaměstnance i vedení.

6.5.7 Otázka č.7

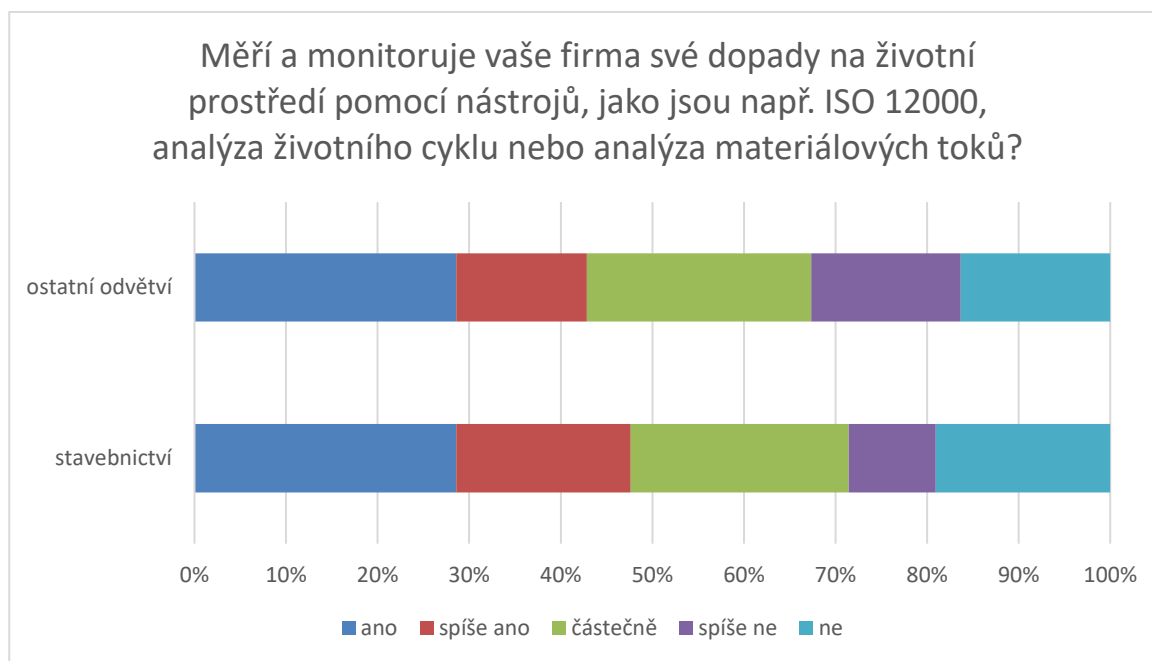
Otázka analyzuje, zda firmy jednotlivých respondentů měří nebo monitorují ve firmě své dopady na životní prostředí pomocí nástrojů, jako jsou např. ISO 12000, analýza životního cyklu nebo analýza materiálových toků. Je porovnáváno stavebnictví oproti ostatním odvětvím.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 29: „vyhodnocení otázky č.7“)

Tabulka 14, odpovědi na otázku č.7

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	6	14
Spíše ano	4	7
Částečně	5	12
Spíše ne	2	8
Ne	4	8

(zdroj: vlastní)



Obrázek 21, Graf analýzy otázky č.7

(zdroj: vlastní)

Zajímavým zjištěním je, že stavebnictví i ostatní odvětví vykazují stejný procentuální podíl v odpovědi „ano“, nicméně je na tom celkově sektor stavebnictví o něco lépe než ostatní odvětví. Respondenti za sektor stavebnictví celkově uvedli velmi pozitivní vztah k měření a monitorování („ano“, „spíše ano“, „částečně“) firmy ve vztahu k životnímu prostředí, a to v téměř třech třetinách odpovědí. Ale ani ostatní odvětví si nevede špatně a opět více jak polovina respondentů, alespoň částečně monitoruje své dopady na životní prostředí. To, že je na tom celkově sektor stavebnictví však lépe se dalo očekávat, neboť je zde o něco pokročilejší implementace CE. Měření a monitorování environmentálních dopadů je zásadním předpokladem pro efektivní implementaci, díky měření a monitorování mohou firmy odhalit své slabé stránky, stanovovat jednotlivé cíle a efektivně sledovat pokrok v přechodu k CE. Nicméně, v obou případech stále existuje významný podíl firem, které své environmentální dopady firem na životní prostředí nehodnotí nebo jen částečně, což snižuje efektivitu přechodu k CE. Řešením by měla být snaha integrace měření a monitorování environmentálních dopadů firem přímo do jejich strategických plánů a zajistit, aby jim byla přiřazena konkrétní odpovědnost.

6.5.8 Otázka č.8

Otázka analyzuje, zda jednotlivé firmy ze vzorku využívají udržitelné/cirkulární nákupy ke zlepšení materiálů, jako kritérium bylo stanoveno, že respondenti se museli pozitivně

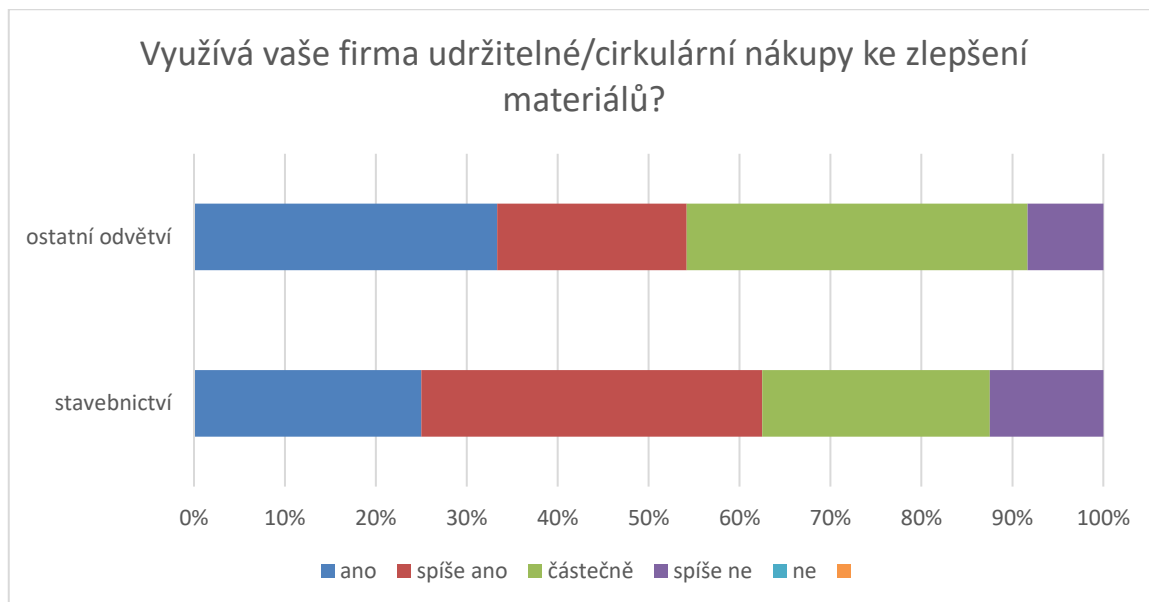
vyjádřit („ano“, „spíše ano“, „částečně“) v případě, zda implementují CE do svých modelů a zároveň, zda jsou modely CE součástí jejich hodnot organizace. Opět je porovnáván sektor stavebnictví oproti ostatním odvětvím.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 30: „vyhodnocení otázky č.8“)

Tabulka 15, odpovědi na otázku č.8

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	2	8
Spíše ano	3	5
Částečně	2	9
Spíše ne	1	2
Ne	0	0

(zdroj: vlastní)



Obrázek 22, Graf analýzy otázky č.8

(zdroj: vlastní)

V sektoru stavebnictví využívá cirkulární nákupy více jak polovina respondentů a částečně 1/4 respondentů, kteří zároveň mají implementovanou CE a cirkulární modely jsou součástí hodnot v jejich firmě. To tedy znamená, že pouze velmi malá část nevyužívá cirkulární nákupy v tomto ohledu si dokonce o něco málo vedou ostatní odvětví. V obou případech je však stále vysoký potenciál ke zlepšení, neboť stále velká část respondentů odpověděla „částečně“, nicméně ani v případě stavebnictví a ani v případě ostatních odvětví respondenti neuvedli, že by cirkulární nákupy nevyužívali vůbec. Což se dalo očekávat, neboť vzorek podléhá stanoveným kritériím. Změna v přístupu nákupního chování je zásadní při

implementaci CE, neboť je nutné klást důraz na recyklované, obnovitelné nebo bezodpadové materiály. Jedním z řešení by mohla být tvorba databáze, která bude obsahovat seznam dodavatelů pro obnovitelné/cirkulární materiály.

6.5.9 Otázka č.9

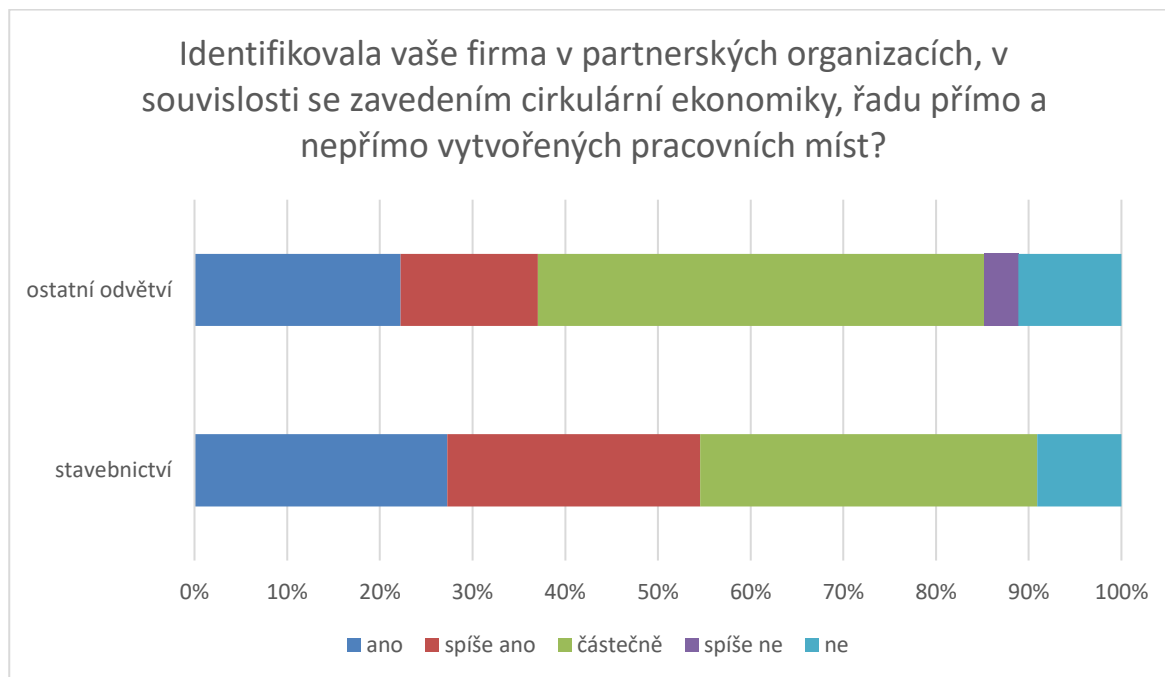
Otázka analyzuje, zda jednotlivé firmy ze vzorku identifikovaly v partnerských organizacích, v souvislosti se zavedením cirkulární ekonomiky, řadu přímo a nepřímo vytvořených pracovních míst, je zohledněno kritérium. Posuzujeme pouze firmy, které na otázku, zda byla implementovaná CE do jejich modelů odpověděli pozitivně („ano“, „spíše ano“, „částečně“). Je porovnáváno stavebnictví oproti ostatním odvětvím.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 31: „vyhodnocení otázky č.9“)

Tabulka 16, odpovědi na otázku č.9

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	3	6
Spíše ano	3	4
Částečně	4	13
Spíše ne	0	1
Ne	1	3

(zdroj: vlastní)



Obrázek 23, Graf analýzy otázky č.9

(zdroj: vlastní)

Analýza vypovídá o tom, že respondenti za sektor stavebnictví celkově více identifikují souvislost mezi zavedením CE a vznikem nových pracovních míst (více jak polovina respondentů), oproti ostatnímu odvětví, kde to potvrdila menší část. To může znamenat, že firmy s kladným vztahem k CE si uvědomují potenciál pro tvorbu pracovních míst v dodavatelském a odběratelském řetězci a jsou tedy motivovány nadále CE implementovat. V ostatních odvětvích však téměř polovina respondentů spojuje vznik nových pracovních míst „částečně“ s implementací CE, ve srovnání se stavebnictvím, kde je tato část omezenější. To vypovídá o tom, že v tomto sektoru existuje značný počet firem, které sice vnímají potenciál pro vznik pracovních míst v partnerských organizacích, nicméně jejich identifikace není plně kompletní. Malá část v obou případech neidentifikovala žádná nová místa díky implementaci CE (stavebnictví si opět vede o něco lépe). Data z analýzy tedy potvrzují, že firmy přisuzují zásluhu implementaci CE ke tvorbě nových pracovních míst. Pracovní místa nemusí být tvořena pouze ve firmách, ale rovněž nepřímo v partnerských organizacích, které jsou úzce spojeny s CE (např. v oblasti sběru a třídění odpadu, oprav, renovací, recyklace, výroby z recyklovaných materiálů, logistiky zpětného odběru). Identifikace vzniku pracovních míst zdůrazňuje význam spolupráce v dodavatelském i odběratelském řetězci, neboť firmy, které vzájemně spolupracují mají větší pravděpodobnost pro vznik nových pracovních míst. Nová pracovní místa nejsou pozitivním dopadem pouze pro firmy, ale i pro celou společnost a její rozvoj.

6.5.10 Otázka č.10

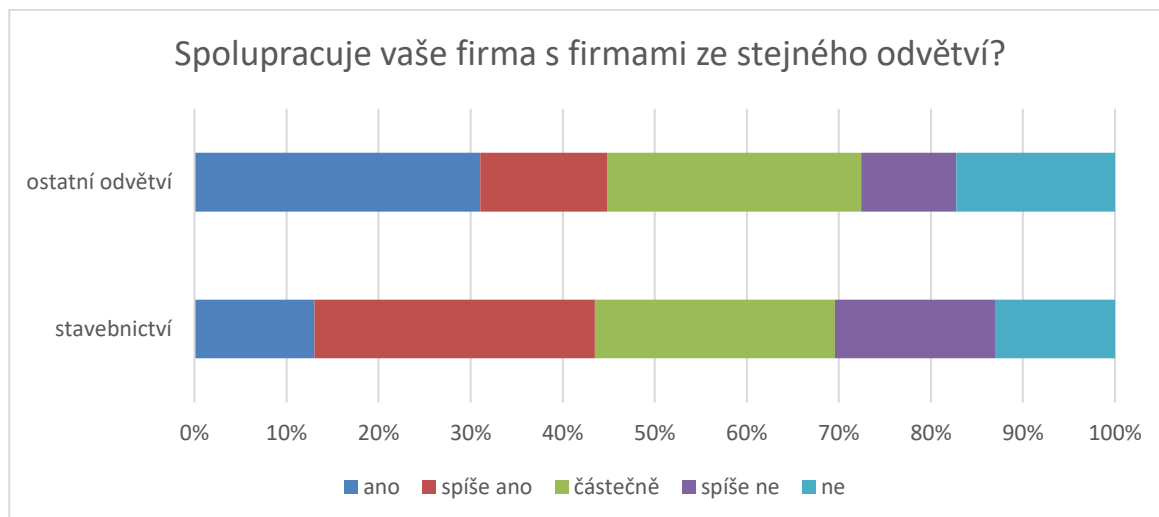
Otázka analyzuje, zda firmy spolupracují s firmami ze stejného odvětví, je porovnáván sektor stavebnictví a ostatní odvětví.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 32: „vyhodnocení otázky č.10“)

Tabulka 17, odpovědi na otázku č.10

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	3	18
Spíše ano	7	8
Částečně	6	16
Spíše ne	4	6
Ne	3	10

(zdroj: vlastní)



Obrázek 24, Graf analýzy otázky č.10

(zdroj: vlastní)

Pro sektor stavebnictví se vyjádřila pozitivně téměř polovina respondentů, 1/4 respondentů uvedla, že částečně navazuje spolupráci a asi 30 % uvedlo, že nespolupracuje s firmami. V této otázce si však o pár % vedla lépe ostatní odvětví, více respondentů potvrdilo aktivní spolupráci mezi firmami a menší část uvedla, že by nenavazovala spolupráci. Z dat tedy vyplývá, že horizontální spolupráce v odvětví existuje u obou případů, nicméně stále spíše pouze okrajově. Podle dat velký podíl firem nespolupracuje nebo pouze částečně. Pro rozvoj CE je nezbytná horizontální spolupráce, hlavně v oblastech jako je sdílení zdrojů, společný sběr a třídění odpadu, sdílení zařízení nebo vývoj společných standardů pro recyklaci a znovupoužití.

6.5.11 Otázka č.11

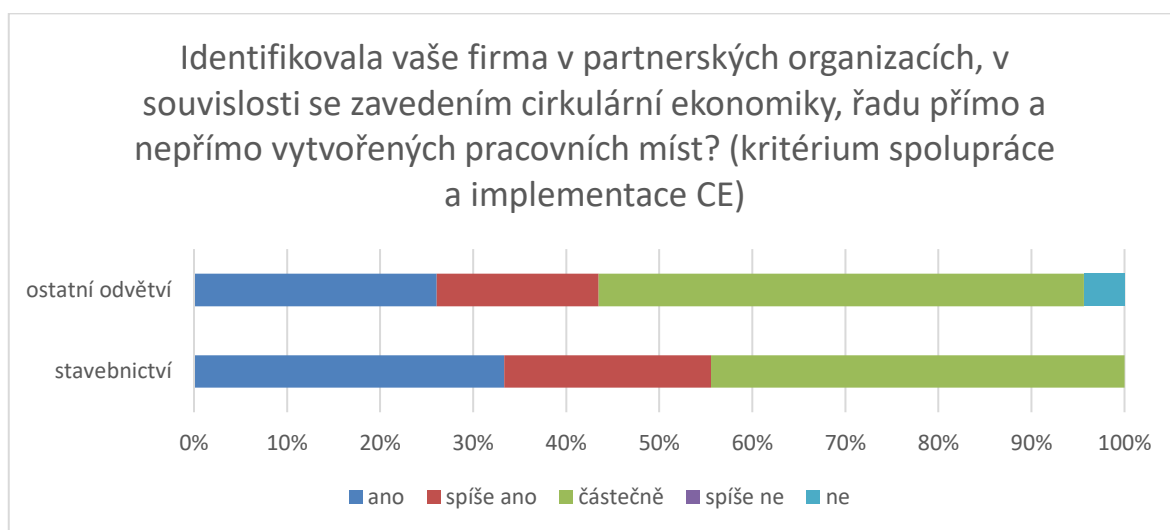
Podrobná analýza otázky, zda firma identifikovala v partnerských organizacích, v souvislosti se zavedením cirkulární ekonomiky, řadu přímo a nepřímo vytvořených pracovních míst, (kritérium: nutnost spolupráce firem s dalšími firmami ze stejného odvětví a implementace CE). Porovnáván sektor stavebnictví a ostatní odvětví.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 33: „vyhodnocení otázky č.11“)

Tabulka 18, odpovědi na otázku č.11

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	3	6
Spíše ano	2	4
Částečně	4	12
Spíše ne	0	0
Ne	0	1

(zdroj: vlastní)



Obrázek 25, Graf analýzy otázky č.11

(zdroj: vlastní)

Z dat vyplývá velmi nízký podíl odpovědí „ne“, „spíše ne“, to potvrzuje tvrzení, že CE má pozitivní vliv na tvorbu nových pracovních míst, což si uvědomují firmy, které CE implementují a spolupracují, přestože z velké části pouze „částečně“. Tato podrobnější analýza poskytla data, která prokazatelně v rámci vzorku dokazují, že kombinace implementace CE a horizontální spolupráce v rámci odvětví je jedním z důvodů vzniku pracovních míst v partnerských organizacích a firmy si to uvědomují. Stavebnictví sice vykazovalo menší podíl oproti ostatnímu odvětví v otázce pouze spolupráce, nicméně v tomto specifikovanějším případě je již o více jak 10 % napřed. To může být ovlivněno skutečností, že stavební projekty většinou pokrývají celistvé dodavatelské řetězce a značnou spoluprací mezi různými subjekty (např. architektky, dodavateli materiálů, stavebními firmami, subdodavateli, odběrateli apod.). V kontextu CE se bavíme konkrétně o např. situaci demolice s důrazem na recyklaci. Neboť stavební a demoliční odpad je zásadní v otázkách udržitelnosti, jelikož stavebnictví je jedním z hlavních producentů odpadu.

6.5.12 Otázka č.12

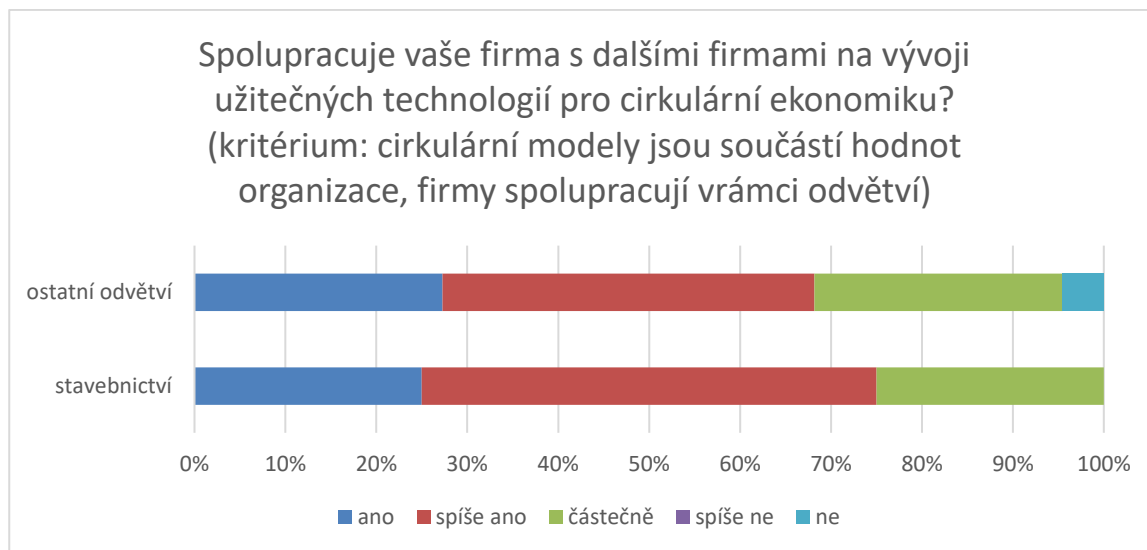
Analýza otázky, která opět blíže konkretizuje spolupráci napříč firmami v rámci CE. Otázka posuzuje, zda firmy ze vzorku spolupracují s dalšími firmami na vývoji užitečných technologií pro cirkulární ekonomiku, (kritérium: cirkulární modely jsou součástí hodnot organizace, firmy spolupracují v rámci odvětví). Posuzován sektor stavebnictví a ostatní odvětví.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 34: „vyhodnocení otázky č.12“)

Tabulka 19, odpovědi na otázku č.12

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	2	6
Spíše ano	4	9
Částečně	2	6
Spíše ne	0	0
Ne	0	1

(zdroj: vlastní)



Obrázek 26, Graf analýzy otázky č.12

(zdroj: vlastní)

Data interpretují vysokou míru spolupráce firem s dalšími firmami na vývoji užitečných technologií pro cirkulární ekonomiku, tyto firmy zároveň splňují kritérium, že cirkulární modely jsou součástí hodnot organizace a firmy spolupracují v rámci odvětví. V sektoru stavebnictví celkem $\frac{3}{4}$ respondentů ze vzorku uvedlo, že spolupracují („ano“, „spíše ano“) a $\frac{1}{4}$ uvedla „částečně“, to tedy znamená, že neexistuje firma ze vzorku, která by

nespolupracovala za stanovených podmínek v sektoru stavebnictví. V případě ostatních odvětví spolupracuje taktéž větší polovina firem ze vzorku („ano“, „spíše ano“), a větší ¼ spolupracuje částečně, ale v tomto případě existuje necelých 5 % firem, které spolupráci nepraktikují. Tato data posilují tvrzení, že pokud firma má CE zakotvenou v hodnotách organizace a spolupracuje v rámci odvětví, s vysokou pravděpodobností se rovněž zapojí i do vývoje inovativních technologií souvisejících s CE. Což může mít zároveň i efekt zvyšování povědomosti napříč společnostmi, což má za důsledek lepší informovanost např. zákazníků, dodavatelů a ostatních firem. Může to znamenat i konkurenční výhodu pro tyto firmy, které se do vývoje zapojily, neboť díky vývoji mohou mnohdy vzniknout úplně nové produkty, služby nebo obchodní modely (např. pronájem místo vlastnictví) a tyto firmy stojí přímo v ohnisku vzniku. Zároveň firmy, které investují do CE a integrují ji do svých modelů mohou např. snížit svou závislost na primárních surovinách, optimalizovat spotřebu energie, vody, snižovat různé náklady (odpady), apod., díky čemuž mohou být ve výsledku odolnější např. v situacích, kdy kolísají ceny surovin, čímž opět získávají konkurenční výhody. V globálním měřítku se tyto firmy zároveň podílí na snižování negativních dopadů na životní prostředí.

6.5.13 Otázka č.13

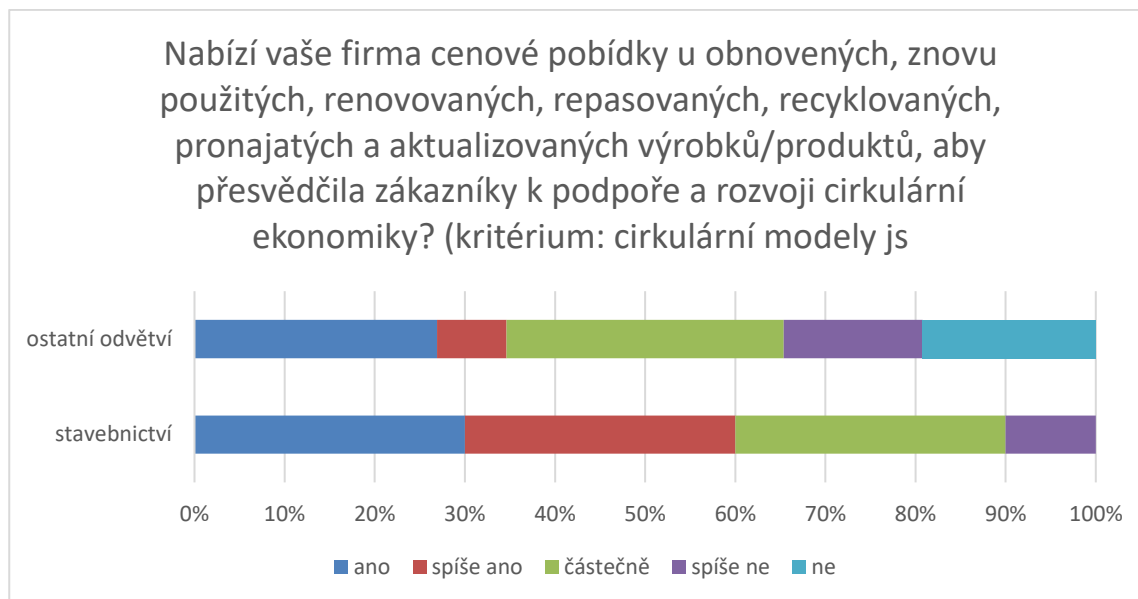
Otázka analyzuje, zda jednotlivé firmy ze vzorku nabízí cenové pobídky u obnovených, znovu použitých, renovovaných, repasovaných, recyklovaných, pronajatých a aktualizovaných výrobků/produktů, aby přesvědčila zákazníky k podpoře a rozvoji cirkulární ekonomiky. Porovnáváme sektor stavebnictví a ostatní odvětví. Kritérium: cirkulární modely jsou součástí hodnot organizace.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 35: „vyhodnocení otázky č.13“)

Tabulka 20, odpovědi na otázku č.13

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	3	7
Spíše ano	3	2
Částečně	3	8
Spíše ne	1	4
Ne	0	5

(zdroj: vlastní)



Obrázek 27, Graf analýzy otázky č.13

(zdroj: vlastní)

Data ukazují, že v rámci sektoru stavebnictví respondenti více, jak z poloviny potvrdili, že nabízí cenové pobídky, zatímco u ostatních odvětví to není ani polovina respondentů. V obou případech stejná část uvedla „částečně“ a v třikrát více respondentů ze sektoru ostatní odvětví uvedlo, že cenové pobídky nenabízí vůbec. Z dat lze vyčíst, že cenové pobídky jsou jednotlivými firmami vnímány jako atraktivní nástroj pro podporu CE u zákazníků, což je podle dostupných dat ze vzorku znatelně prokazatelnější u sektoru stavebnictví. Jinými slovy firmy zkouší zaujmout zákazníka nižší cenou, čímž ho motivují k výběru udržitelnější varianty, aniž by o tom vědomě třeba věděl, což zvyšuje odbyt cirkulárních produktů a začleňuje je mezi dostupné produkty nebo služby. Takto vyvolaná poptávka (cenovými pobídkami) zároveň zvyšuje i nabídku, neboť to ostatní firmy může taky motivovat k přechodu k CE. V kontextu stavebnictví to mohou být i výhodné slevy na služby související s CE (demontáž pro opětovné použití, pronájem místo nákupu, ...).

6.5.14 Otázka č.14

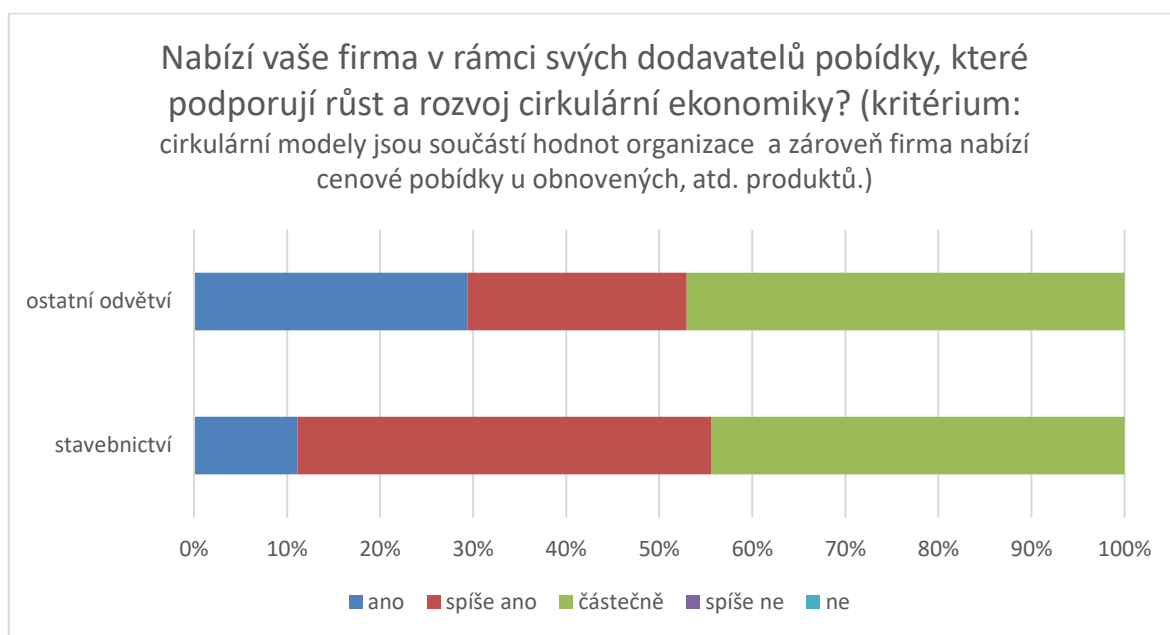
Analýza otázky, která se podrobněji zabývá cenovými pobídkami, zda nabízí firmy v rámci svých dodavatelů pobídky, které podporují růst a rozvoj cirkulární ekonomiky? (kritérium: cirkulární modely jsou součástí hodnot organizace a zároveň firma nabízí cenové pobídky u obnovených atd. produktů.) Porovnáván sektor stavebnictví ostatní odvětví.

Tabulka četností viz Příloha PII: (Tab. 36: „vyhodnocení otázky č.14“)

Tabulka 21, odpovědi na otázku č.14

Odpovědi	Stavebnictví	Ostatní odvětví
Ano	1	5
Spíše ano	4	4
Částečně	4	8
Spíše ne	0	0
Ne	0	0

(zdroj: vlastní)



Obrázek 28, Graf analýzy otázky č.14

(zdroj: vlastní)

Vzorek dat je díky kritériu značně omezený a podíl respondentů nízký. Nicméně data ukazují, že více než polovina respondentů ze sektoru stavebnictví potvrdila, že nabízí pobídky v rámci svých dodavatelů, v tomto případě si vedli lépe respondenti z ostatních odvětví, neboť jejich celková část aktivně nabízejících je vyšší než u sektoru stavebnictví a zároveň tedy menší část vyjádřila souhlas pouze „částečně“. Nicméně ani v jednom případě nikdo z respondentů neuvedl, že by pobídky nenabízel. Z dat lze tedy usoudit, že firmy, které jsou již nějakým způsobem aktivní v CE a implementují cenové pobídky pro zákazníky, s vyšší pravděpodobností tedy mohou přenášet tuto dovednost i na své dodavatele. Toto zjištění může naznačovat, že firmy se dívají na CE v kontextu komplexního přístupu, chápou, že pro integraci CE do jejich modelů je nezbytná spolupráce s dodavateli, toto zjištění se dá interpretovat jako důkaz, že CE není jen o individuálních firmách, ale o propojeném celém ekosystému (dodavatelé – firmy – odběratelé).

7 DOPORUČENÍ PRO ZLEPŠENÍ INOVATIVNÍCH MODELŮ CE

Na základě vyhodnocení dat z dotazníku lze konstatovat, že v současnosti, je míra implementace CE stále v počáteční fázi zavádění. Přestože určitý podíl dotázaných firem potvrdil snahu o implementaci cirkulárních modelů, ve svých organizačních hodnotách firmy, (například formou cenových pobídek u obnovených, znovu použitých, renovovaných, repasovaných, recyklovaných, pronajatých a aktualizovaných výrobků/produktů, formou spolupráce mezi firmami, formou zapojení do výzkumu inovativních modelů CE nebo formou cirkulárních nákupů materiálu, aj.), zůstává z celkového pohledu míra implementace stále velmi omezená a to nejen v sektoru stavebnictví, který si vede o něco lépe, ale i pro ostatní odvětví. Podle dostupných výsledků analýzy se podařilo odhalit klíčové bariéry efektivnější implementace CE, které spočívají zejména v nedostatku konkrétně stanovených strategií cirkulárních modelů, nízké nebo žádné angažovanosti vedení do CE, nízké informovanosti a celkově omezenému povědomí zaměstnanců o CE. Dalšími bariérami mohou být podceněné infrastruktury pro sledování materiálových toků a omezené spolupráci v rámci jednotlivých odvětví. Naopak, lze z dat vyčíst poměrně pozitivní vztah a otevřenost k CE a inovacím, (podle velmi časté odpovědi „částečně“), jestliže jim budou nabídnuty vhodné nástroje. Zde představuje příležitost projekt BAMB, který představuje funkční, inovativní business modely CE prostřednictvím pilotních projektů. Využívá nástroje a inovace, jako jsou materiálové databáze, reverzibilní konstrukce, digitální platformy apod. Integrace těchto nástrojů, do sektoru stavebnictví, by se mohla odrazit v posílení efektivity, snížení nákladů, včetně produkce odpadu a mít pozitivní dopad na životní prostředí, to by mohlo v celkovém důsledku posílit konkurenceschopnost firem ve stavebnictví. Tento proces by měl být doprovázen neustálým vzděláváním napříč stavebními firmami, aby každý člen znal problematiku CE a mohl se podílet na procesu implementace plného potenciálu CE v sektoru stavebnictví. Následující doporučení jsem rozlišila na „základní“ a „konkrétní“.

7.1 Základní celková doporučení pro zlepšení vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví

Základní změna by měla být v celkovém přístupu k CE, a to zejména ze zjištění, že vedení firmy je zapojeno a podporuje CE ve firmě pouze ve 31,5 % firem ze vzorku, které potvrdily, že jejich firma má formulovanou strategii CE ve svých modelech („ano“, „spíše ano“) a 21,5 % respondentů uvedlo „částečně“. Data tedy říkají, že v téměř polovině firem, přestože mají formulovanou strategii CE ve své firmě, není vedení zapojeno nebo nepodporuje CE, a tím

tedy výrazně ovlivňuje potenciál cirkulárních modelů. Neboť bez aktivního zapojení ze strany vedení je téměř nereálné aplikovat systémové změny k přechodu na oběhové hospodářství. Vedení je zde klíčové pro správné vytyčení dlouhodobých cílů, pro tvorbu strategie a zároveň kontroly dosahování těchto cílů, pro kontrolu a zajištění, že jsou principy CE součástí jednotlivých projektů a rozhodnutí, pro alokaci finančních i lidských zdrojů, které jsou potřeba pro implementaci CE, pro šíření celospolečenského povědomí o CE (školení, workshopy, přednášky, ...), pro vytváření motivace mezi zaměstnanci k přechodu na cirkulární modely apod. Aby mělo vedení zájem o CE je třeba, aby bylo rovněž správně edukováno v tomto ohledu a znalo např. konkrétní příklady úspěšných firem, které implementují CE a vykazují díky tomu environmentální a finanční přínosy. Další možností je konkrétně přiřadit zodpovědnost konkrétní osobě a zajistit tak její osobní angažovanost. A samozřejmě je nutné, aby cirkulární modely byly zakotveny v základní strategii firem. To navazuje na další otázku, která analyzovala, zda jsou cirkulární modely součástí hodnot firem. Zde uvedlo 30 % respondentů „ano“, „spíše ano“ a 20 % „částečně“, to tedy znamená, že opět polovina firem ze sektoru stavebnictví z analyzovaného vzorku nemá zakotveny cirkulární modely jako součást hodnot firmy. To může napomáhat k celkové neefektivitě firmy, neboť nepřijetí cirkulárních modelů může znamenat plýtvání zdroji, vyšší náklady na stavební a demoliční odpad, neefektivní využívání materiálů, snížení konkurenceschopnosti oproti firmám, které implementují CE a samozřejmě negativní dopad na životní prostředí. Na začátku by tedy měla proběhnout základní změna k přístupu k CE a následně mohou být aplikovány konkrétní modely a inovace spojené s CE. Nedílnou součástí je neustálé vzdělávání firem na všech úrovních vedení, včetně zaměstnanců o výhodách CE a jednotlivých inovacích. Zároveň by měla být prováděna průběžná kontrola aplikovaných cirkulárních modelů, z dat vyplývá, že pouze 18,18 % firem ze sektoru stavebnictví, které potvrdily, že mají nějakým způsobem aplikované modely CE, provádí průběžnou kontrolu („ano“, „spíše ano“). Nicméně „částečně“ uvedlo kontrolu 54,55 %, to dokazuje, že firmy jsou tomu opět otevřené, ale nemají pevně stanovené strategie. Průběžná kontrola je obecně důležitá pro zajištění efektivity a účinnosti modelů CE, strategických cílů. Konkrétně je kontrola důležitá hlavně z hlediska identifikace a minimalizace problémů a odchylek a na základě takto získaných dat lze následně proces optimalizovat pro dosahování efektivnějších výsledků. Zároveň identifikuje skutečnou přínosnost pro firmu (např. zda cirkulární modely skutečně snižují náklady, lépe využívají zdroje apod.). Nedílnou součástí kontroly je i kontrola legislativní, pravidelná kontrola zajistí, že firma se chová podle platných legislativ. Způsoby jak zajistit, aby průběžná kontrola byla součástí je nespočet, např. firma by mohla

definovat ukazatele výkonu, které budou jasně definované, měřitelné a dosažitelné (např. míra recyklace, množství odpadu, spotřeba materiálu, apod.), dalším typem kontroly mohou být interní (pravidelné porady a revize) a externí hodnocení, plánované audity (procesní, účetní, aj.), kontrolní listy (checklisty) s postupy pro kontrolu kvality a nedílnou součástí je i zavedení zpětné vazby (od zaměstnanců, zákazníků, dodavatelů), které mohou odhalit nedostatky aplikovaných cirkulárních modelů.

7.2 Konkrétní doporučení pro zlepšení vybraných inovativních modelů cirkulární ekonomiky v rámci odvětví stavebnictví

Jednotlivé doporučení jsou tvořeny na základě konkrétních poznatků a zkušeností stavebních firem, které byly poskytnuty prostřednictvím dotazníkové metody a následně podrobeny statistické analýze a na základě znalostí z teoretické i praktické části, které představují projekt BAMB a jeho pilotní projekty, které integrují jednotlivé inovativní modely cirkulární ekonomiky v sektoru stavebnictví. Tato doporučení jsou jednotlivé inovativní modely, které vychází ze zkušeností pilotních projektů BAMB a jsou tudíž aplikovatelné. Návrhy jsou upraveny o vlastní poznatky, jako možnosti další inovace.

7.2.1 Inovativní modely: Vytvoření materiálové databáze

Cílem materiálové databáze je vyvinout a implementovat systém centrální databáze, který bude evidovat veškeré stavební materiály, které jsou firmě momentálně k dispozici, ale i materiály, které jsou již součástí demontovaných budov a projektů. Díky tomuto systému může firma efektivně sledovat dostupné materiály a informace o jejich typu, množství, kvalitě a možnosti jejichž recirkulace, díky tomu by došlo ke snížení nákladů na nové vstupy a podpoření udržitelnosti. Software pro správu materiálu, by měl být snadno obnovitelný, přehledný a zahrnovat informace v reálném čase. Pro implementaci je možnost využití cloudových řešení či specializovaných aplikací pro stavebnictví. Tato databáze by tedy měla zahrnovat veškeré používané materiály a každý materiál by měl být konkrétně specifikován pomocí materiálového pasu (typ, množství, kvalita, datum pořízení, původ, spolehlivost, možnosti recyklace, ...). Další možností je v budoucnu zavedení QR kódů pro rychlé skenování a vedení evidence materiálů přímo na místě. Využití QR kódů rovněž může přispět ke sledování pohybu materiálů během celého procesu od výroby po instalaci, což vede k celkové digitalizaci stavebního procesu. Tato technologie by měla být také součástí materiálových pasů, abychom měli možnost snadněji sledovat historii a účelnost materiálů v daném čase. Celkově by to vedlo ke snížení míry chyb, neboť by se pracovalo s přesnějšími

údaji. Implementace materiálového pasu by se realizovala skrze návrh standardizovaných šablon, které by zahrnovaly informace jako: typ materiálu, jeho fyzikální a chemické vlastnosti, certifikace, možnost recyklace a data o dodavatelích. Toto doporučení s sebou nese možné výhody, jako je efektivní vyhledávání a dostupnost materiálů z dřívějších projektů, což by snížilo náklady na pořízení nových materiálů díky recirkulaci. Další výhodou je možnost transparentnosti materiálu během celého životního cyklu budovy. Zároveň by byly dostupné informace o jeho možnostech recyklace a hodnotě konkrétních recyklovatelných částí. Všechny tyto výhody směřují k celkové budoucí úspoře nákladů na pořízení nového materiálu a minimalizaci stavebního odpadu.

7.2.2 Inovativní modely: Reverzibilní stavební konstrukce

Cílem reverzibilních stavebních konstrukcí je navrhnout budovy tak, aby je bylo snadné demontovat v budoucnu a znovu použít, čímž se vracíme k prvnímu návrhu- „Materiálové databázi“, která obsahuje specifické informace o jednotlivých typech použitých materiálů a bude ji tedy vhodné využít u případné demontáže. V konstrukčním návrhu by bylo vhodné se zaměřit na implementaci lehkých a modulárních materiálů, například používání šroubových spojení namísto lepení či svárů, což vede k podpoře snadnější demontáže. V tomto případě je hlavní výhodou efektivita demontáže staveb a opětovné využití jednotlivých komponentů, opět to přispívá k minimalizaci stavebního odpadu, zvýšení možností recyklace, snížení pořizovacích nákladů a úspory neobnovitelných zdrojů. V budoucnu by návrh mohl být rozšířen o integraci BIM (Building Information Modeling), což by mohlo vést ke zdokonalení optimalizace projektování, plánování a realokaci materiálů během výstavby a po ní, zároveň by to mohlo eliminovat neočekávané změny během samotné výstavby. Jednou z možností, jak docílit této integrace BIM je skrze tvorbu detailních 3D modelů budov, které by zahrnovaly možnost implementovat vícero variant vhodných konstrukcí a materiálů, které by mohly být potřebné v budoucnu pro případné rozšíření budov či rekonstrukce. Tento přístup by se pro některé firmy mohl zdát zdlouhavý, druhou možností integrace BIM je implementace modulárního designu, což je žádoucí v případě reverzibilních stavebních konstrukcí. Tento modulární design v BIM umožňuje snadné změny nebo náhrady jednotlivých komponentů budov, bez nevyhnutelnosti komplexního zásahu, opět to podporuje usnadnění případných demontáží s minimalizací stavebního odpadu. Dalším kreativním nápadem do budoucna pro digitalizaci výstavby, by mohla být virtuální realita (VR), firma by využila tuto technologii k simulaci stavebního návrhu projektu modulárního designu, což by klientům umožnilo si výsledný projekt

představit ještě před samotným zahájením stavby, urychlilo by to schvalovací procesy a ušetřilo případné změny při výstavbě.

7.2.3 Inovativní modely: Recirkulace materiálů

Předchozí doporučení na sebe vzájemně navazují, a proto by se měla řešit i otázka recirkulace materiálu, který se následně již nevyužije, v mnoha případech by se z něho stal tedy odpad. Zde by mohlo být řešením návrh tzv. "materiálových skladišť". Cílem by bylo vytvořit revoluční systém, digitální platformu (například aplikaci či webovou stránku), která by sloužila jako online skladiště. Skladiště by sloužilo jako místo pro uchování různého nevyužitého, ale stále hodnotného stavebního materiálu z demolic, rekonstrukcí či samotné výstavby budov. Ostatní firmy, ale i jednotlivci by měli možnost si na tomto místě buď materiál objednat nebo naopak vlastní prodat či vyměnit. To by mohlo vést k prodloužení životnosti jednotlivých materiálů, zefektivnění oběhu materiálu, snížení nákladů na pořízení nových surovin a opět ke snížení stavebního odpadu. Tímto způsobem by mohla vzniknout nová místní i regionální partnerství a navázání nových spoluprací nejen se stavebními firmami, ale i firmami, které se specializují na recyklaci a zpracování materiálů. Výhodou je rovněž, že materiál by již nepředstavoval pro firmu pouze náklad, ale možnost zhodnocení své hodnoty i na konci životnosti. Tato myšlenka podporuje oběhovou ekonomiku a nepřinesla by výhody pouze stavební firmě, která by ušetřila na skladování či následným nakládáním se stavebním materiálem, ale i životnímu prostředí.

ZÁVĚR

Bakalářská práce měla za hlavní cíl analyzovat a identifikovat inovativní postupy a business modely cirkulární ekonomiky v odvětví stavebnictví, které přispívají k minimalizaci odpadů a efektivnímu využívání materiálů a poskytnout konkrétní doporučení pro jejich praktickou implementaci ve stavebnictví. Dále analyzovat současný stav implementace cirkulární ekonomiky (CE) v sektoru stavebnictví, identifikovat hlavní bariéry a příležitosti pro její rozšíření a na základě výsledků analýzy navrhnout konkrétní doporučení vedoucí k efektivnější integraci cirkulárních modelů do praxe. S ohledem na teoretickou část, která přiblížila základní pojmy, principy i výhody CE a zároveň zdůraznila problém odpadového hospodářství a praktické části, jejíž součástí bylo dotazníkové šetření, včetně jeho vyhodnocení, lze shrnout následující klíčové poznatky. Současná míra implementace CE v sektoru stavebnictví je zatím na počátku své cesty. Přestože řada firem jeví zájem o přechod na cirkulární modely a některé již realizují konkrétní kroky, jejich celková aktivita je stále omezená a není plně využit potenciál efektivního nakládání s materiály, což souvisí s minimalizací odpadu či opětovným využíváním zdrojů. Převládající bariéry spočívají v nedostatku jasně stanovených strategií, nízké angažovanosti vedení, omezeném povědomí zaměstnanců o principech CE, nedostatečné infrastruktuře pro sledování materiálových toků a slabé spolupráci mezi firmami v odvětví. Naopak lze konstatovat, že firmy jsou otevřené inovacím a cirkulárním modelům, pokud jim budou poskytnuty vhodné nástroje. Příkladem jsou pilotní projekty projektu BAMB, které představují inovativní business modely, jako jsou materiálové databáze, reverzibilní konstrukce nebo digitální platformy pro sledování a správu materiálových toků. Tyto modely mohou pomoc překonat současné bariéry a podpořit zavádění cirkulárních modelů ve stavebnictví. Závěrem je třeba zdůraznit, že přechod na CE v sektoru stavebnictví představuje nejen ekologickou nutnost, ale i ekonomickou příležitost. Chytřejší využívání materiálů, snižování produkce odpadů pomocí inovativních business modelů mohou firmám zajistit konkurenční výhodu, snížit náklady a posílit jejich udržitelnost. Nedílnou součástí úspěšné implementace CE je neustálé vzdělávání napříč celou firmou, aktivní zapojení vedení, spolupráce v odvětví a kontinuálním zlepšování procesů. Tato práce tak přispívá k lepšímu pochopení aktuální situace a nabízí konkrétní doporučení pro posílení udržitelných a cirkulárních strategií ve stavebnictví, které by měly být v budoucnu součástí rozvoje tohoto odvětví. Zároveň odkazuje na skutečnost, že cirkulární ekonomika by se postupně, ale nevyhnutelně, měla stát součástí hodnot celé společnosti, ne pouze sektoru stavebnictví.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAMB, 2015. *Buildings as material banks*. Online. Dostupné z: <https://www.bamb2020.eu/topics/blueprint/vision/design/>. [cit. 2025-02-22].

Building reversible in conception (BRIC), 2017. Online. Brussels. Dostupné z: https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2017/10/presentation-171013_WP4A5.pdf. [cit. 2025-02-27].

BUILDINGS AS MATERIAL BANKS, 2017. *New Office Building*. Online. Dostupné z: <https://www.bamb2020.eu/topics/pilot-cases-in-bamb/new-office-building/>. [cit. 2025-02-28].

CAGÁŇOVÁ, Dagmar; CHROMJÁKOVÁ, Felicita a ŠUJANOVÁ, Jana, 2020. *Industry 4.0 and circular economy*. Zlín: Tomas Bata University in Zlín. ISBN 978-80-7454-969-4.

DURMISEVIC, Dr. Elma, 2018. *WP3 Reversible Building Design*. Online. University of Twente. Dostupné z: <https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2018/12/Reversible-Building-Design-guidelines-and-protocol.pdf>. [cit. 2025-02-26].

EUROPEAN PARLIAMENT, 2023. *Circular economy: definition, importance and benefits*. Online. Dostupné z: (<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>). [cit. 2025-02-22].

EVROPSKÁ KOMISE, 2020. *Horizont 2020*. Online. Dostupné z: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en. [cit. 2025-02-26].

GHISELLINI, Patrizia; CIALANI, Catia a ULGIATI, Sergio, 2016. *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*. Online. [cit. 2025-02-22].

Green Transformable Building Lab (GTBL): A transformable steel framed building module with exchangeable components, 2019. Online. In: . S. 4. Dostupné z: https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2019/02/BAMB-poster-workshop_A4-V4.pdf. [cit. 2025-02-27].

JAWAHIR, I.S. a BRADLEY, Ryan, 2016. *Technological Elements of Circular Economy and the Principles of 6R-Based Closed-loop Material Flow in Sustainable Manufacturing*. Online. USA. [cit. 2025-02-22].

JONÁŠOVÁ, Soňa; ZOUMPALOVÁ, Tereza a KOSOVÁ, Eliška Kosová, 2020. ZELENÁ DOHODA PRO EVROPU (Green Deal). Online. Brno. Dostupné z: https://hub.cirkularnicesko.cz/wp-content/uploads/2020/10/10_info_green_deal.pdf. [cit. 2025-02-22].

KISLINGEROVÁ, Eva, 2021. *Cirkulární ekonomie a ekonomika*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3230-0.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2018. *Metodický návod odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi*. Online. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/stavebni_demolicni_odpady. [cit. 2025-02-22].

NOGALSKI, Bogdan; SZPITTER, Agnieszka Anna; JABŁOŃSKI, Adam Jabłoński a JABŁOŃSKI, Marek Jabłoński, 2019. *Networked Business Models in the Circular Economy*. Online. AFAE. ISBN 9781522578512. Dostupné z: <file:///D:/Networked%20Business%20Models%20in%20the%20Circular%20Economy.pdf>. [cit. 2025-02-22].

OECD, 2019. *Business models for the circular economy: opportunities and challenges for policy*. Online. Paris, France: OECD Publishing. ISBN 978-92-64-31142-8. Dostupné z: https://www.oecd.org/en/publications/business-models-for-the-circular-economy_g2g9dd62-en.html. [cit. 2025-05-21].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1, Rozdíl mezi lineární a cirkulární ekonomikou (Full Circle)	19
Obrázek 2, Model cirkulární ekonomiky	20
Obrázek 3, Graf rostoucího zájmu o oběhové hospodářství podle 16 Google trendů	21
Obrázek 4, Produkce odpadu v České republice podle odvětví v roce 2019 (údaje Českého statistického úřadu)	26
Obrázek 5, Ukázka prototypu platformy MP	28
Obrázek 6, Reverzibilita	29
Obrázek 7, Plánovaná konstrukce BRIC1 (73,85 m ²)	35
Obrázek 8, 3D model BRIC1	36
Obrázek 9, Plánovaná konstrukce BRIC2 (76,85m ²)	36
Obrázek 10, Plánovaná konstrukce modulu GTBL	38
Obrázek 11, Návrh konstrukce oboustranného modulárního systému GTB Lab	38
Obrázek 12, pasy stavebních materiálů – rozsah zkoušek	39
Obrázek 13, Souhrnná stránka: vyhodnocení BAMB pro efektivní komunikaci s klientem	40
Obrázek 14, Graf analýzy otázky č.1	47
Obrázek 15, Graf analýzy otázky č.1	49
Obrázek 16, Graf analýzy otázky č.2	50
Obrázek 17, Graf analýzy otázky č.3	52
Obrázek 18, Graf analýzy otázky č.4	53
Obrázek 19, Graf analýzy otázky č.5	55
Obrázek 20, Graf analýzy otázky č.6	56
Obrázek 21, Graf analýzy otázky č.7	58
Obrázek 22, Graf analýzy otázky č.8	59
Obrázek 23, Graf analýzy otázky č.9	60
Obrázek 24, Graf analýzy otázky č.10	62
Obrázek 25, Graf analýzy otázky č.11	63
Obrázek 26, Graf analýzy otázky č.12	64
Obrázek 27, Graf analýzy otázky č.13	66
Obrázek 28, Graf analýzy otázky č.14	67

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1, Rozdělení respondentů podle pracovní pozice	42
Tabulka 2, Rozdělení podle počtu zaměstnanců	43
Tabulka 3, Rozdělení podle právní formy podnikání	43
Tabulka 4, Rozdělení podle sektoru podnikání	44
Tabulka 5, Rozdělení podle ročního obrátu	45
Tabulka 6, Rozdělení podle výše investice do cirkulární ekonomiky (CE).....	45
Tabulka 7, odpovědi na otázku č.1	47
Tabulka 8, odpovědi na otázku č.1	48
Tabulka 9, odpovědi na otázku č.2	50
Tabulka 10, odpovědi na otázku č.3	52
Tabulka 11, odpovědi na otázku č.4	53
Tabulka 12, odpovědi na otázku č.5	54
Tabulka 13, odpovědi na otázku č.6	56
Tabulka 14, odpovědi na otázku č.7	57
Tabulka 15, odpovědi na otázku č.8	59
Tabulka 16, odpovědi na otázku č.9	60
Tabulka 17, odpovědi na otázku č.10	61
Tabulka 18, odpovědi na otázku č.11	63
Tabulka 19, odpovědi na otázku č.12	64
Tabulka 20, odpovědi na otázku č.13	65
Tabulka 21, odpovědi na otázku č.14	67
Tabulka 22, vyhodnocení otázky č.1	87
Tabulka 23 , vyhodnocení otázky č.1	87
Tabulka 24, vyhodnocení otázky č.2	87
Tabulka 25, vyhodnocení otázky č.3	88
Tabulka 26, vyhodnocení otázky č.4	88
Tabulka 27, vyhodnocení otázky č.5	88
Tabulka 28, vyhodnocení otázky č.6	89
Tabulka 29, vyhodnocení otázky č.7	89
Tabulka 30, vyhodnocení otázky č.8	89
Tabulka 31, vyhodnocení otázky č.9	90
Tabulka 32, vyhodnocení otázky č.10	90
Tabulka 33, vyhodnocení otázky č.11	90
Tabulka 34, vyhodnocení otázky č.12	91

Tabulka 35, vyhodnocení otázky č.13	91
Tabulka 36, vyhodnocení otázky č.14	91

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BAMB Buildings as materiál banks (Budovy jako materiálové banky)

BIM Building Information Modelling (Informační model budovy)

CBA Circular Building Assessment (Kruhové hodnocení budov)

CE Cirkulární ekonomika

EU Evropská unie

GTBL Transformable Building Lab (Laboratoř zelených transformovatelných budov)

MP Materiálové pasy

RDB Reverzibilní design budovy

3R Reduce-Reuse-Recycle (Redukovat – Opakovaně používat – Recyklovat)

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Projekt BAMB

Příloha P II: Tabulky četnosti – analýzy míry implementace cirkulární ekonomiky

PŘÍLOHA P I: PROJEKT BAMB

Příloha obsahuje snímky obrazovky (celkem 6) s webovými stránkami, obsahující klíčové informacemi o projektu BAMB, který je zásadní pro obsah mojí bakalářské práce.

SUBMENU

BUILDINGS AS MATERIAL BANKS: A VISION

Our growing cities are **constantly facing new needs** for qualitative housing, work, logistics and mobility. Still, buildings are often created with only one function in mind. When societal needs or user preferences change, these mono-functional buildings usually become out-dated or even obsolete, resulting in a high rate of building vacancy and premature demolition.

IMAGINE WHAT WOULD HAPPEN IF WE EMBRACED A WHOLE NEW VISION OF BUILDINGS: *BUILDINGS AS MATERIAL BANKS*...



Considering Buildings as "Material Banks" is seeing them as repositories or stockpiles of valuable, high quality materials that can easily be taken apart and recovered. By harvesting materials and parts during deconstruction and renovation of buildings, these materials can be reused in the construction, operation or refurbishment of other buildings, thus reducing the need for primary resource mining.

Moreover, the term 'Buildings as Material Banks' also refers to a materialised investment. It is more than investing money in property funds. In this vision, the building itself is considered as a materialised savings account for material resources, through which building materials, products and components are temporarily 'deposited' into a functional element or part of the building. When socio-economic conditions are favourable, (a part of) the materials, products and components may be retrieved for another investment: another building or another high quality application. Seeing material resources as a temporary way of materialising investments opens the door to a wide range of **circular business models**, in which economic and environmental value is conserved and created through reuse of materials, products, components and buildings, while (performance based) services are provided to support the daily life of (end) users.

The transition towards a circular and dynamic built environment will require several **systemic changes**, boosting opportunities and eliminating barriers, going beyond technical innovation. In order to spur this transition, the BAMB project aims to create a blueprint of short- and long-term activities needed to support these changes. This blueprint is a living communication tool; through reflexive monitoring of some pilot cases within the BAMB project it will be refined with some lesson learned on the field.

At the basis of the BAMB vision is a set of **guiding principles** that serves as a compass towards a positive impact on society and the environment.

Three **major systemic changes** have been identified to support the BAMB vision:

- **Change in design culture**
- **Change in value definition**
- **Change in collaboration across all actors**



CHANGE IN DESIGN CULTURE



CHANGE IN VALUE DEFINITION



CHANGE IN COLLABORATION

CONTACT

E-mail: chenrotay@leefmilieu.brussels

QUICKLINKS

- [START](#)
- [LIBRARY](#)
- [YOUTUBE CHANNEL](#)
- [PILOT PROJECT BLOG](#)
- [STAKEHOLDER NETWORK](#)

SOCIAL MEDIA



[LOGIN TO THE INTRANET](#)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 642384.



GREEN TRANSFORMABLE BUILDING LAB (GTBL)

A TRANSFORMABLE STEEL FRAMED BUILDING MODULE WITH EXCHANGEABLE COMPONENTS

Follow the development of GTBL in the [Pilot Project Blog](#).

```
th, td {
padding: 10px;
}
```

- Focus**
- Testing the transformation of the shape, size, and function of a building through the use of Reversible Building Design protocols and standards
 - Investigate needs and requirements of the local stakeholders to develop new business models

Type New Construction, assembled and transformed once

Size Single module size: 24 m² (2019), potential subsequent up-scaling

Function Multifunctional space for changing daily uses, such as work lounge, meeting space, lecture hall and housing unit

Location OOS Klokner, Ridderkerk, The Netherlands

PILOT SUMMARY

Realised in the framework of the GTB innovation centre for circular building in Heerlen, the Green Transformable Building Lab (GTBL Lab) module has been developed around a reversible multifunctional steel frame which was filled by independent, exchangeable, standardised and reversible floor, facade and roof components.

To date, a single module has been built with the newly developed components: universal steel profile, standardised reversible wooden cassette, glass heated facade. The GTBL is intended to be up scaled subsequently.

OBJECTIVES

Green Transformable Building Lab developed, test and demonstrate reversible building design e.g. building Products and elements in an operational environment.

In order to provide independence and exchangeability of building elements, the pilot focused on the reversibility of interfaces between different building components, the standardisation of connections and dimensions of exchangeable components.

INNOVATION

GTB Lab investigates the development of entirely new circular products by completely switching from the traditional construction approach. The Lab was designed as an open platform. By introducing plug-ins in building components, the structure was and will be able to change form and function. It can adjust its configuration to the required performance without substantial loss of value of materials while providing optimal comfort, healthy climate, and local energy production.

The joint participation of the construction industry in the development of the GTB LAB enabled the investigation of new business and operational models that makes a circular project feasible.

LINK

[Homepage for GTB Lab](#)

PRESENTATIONS

Poster SBETB Brussels – BAMB-CIRCUPATH, February 2019 (pdf 6,7 MB)

Presentation GTBL, October 2018 (pdf 5,2 MB)

GTB Lab – Presentations and visits to BAMB Pilot Projects 13 October 2017

REPORTS

"D4 – 4 pilots built & feedback report – Testing BAMB results through prototyping and pilot projects" (pdf 77 MB)

"D3 Prototyping + Feedback report – Testing BAMB results through prototyping and Pilot Projects" (pdf 7 MB)

"D2 Feasibility report + Feedback report Testing BAMB results through prototyping and Pilot Projects" (pdf 4 MB)

ACHIEVEMENTS

The module was built in Barendrecht, Netherlands. Since its construction in December 2018, the flexible and evolving structure was transformed once. In the future, the construction is intended to be scaled up, receive a specific functionality, and eventually be transformed several times. Today, the footprint of the metal as a material for Construction is assessed based on the end of life recycling scenario. The biggest achievement of the GTB Lab is to demonstrate the necessity to change these assumptions. Not only should the reuse scenario be taken into consideration, but the impact of upgradable standardized modular systems and exchangeable components should be integrated and enhanced in the calculation. Their implementation is likely to drastically reduce the material footprint and waste creation.

REPLICABILITY AND SCALABILITY

The standardisation, universal connections between different elements, and the correlation between the lifespan of materials are solutions that can be integrated in the construction industry of tomorrow.

CONSTRUCTION OF GTBL - SLIDESHOW





ABOUT BAMBI

In the Project BAMBI - Buildings As Material Banks 15 partners from 7 European countries were working together with one mission - enabling a systemic shift in the building sector by creating circular solutions.

Today, building materials end up as waste where no longer needed, with effects like depleting resources, increasing environmental costs, and creating risks of resource scarcity. To create a sustainable future, the building sector needs to move towards a circular economy.

Whether an industry goes circular or not depends on the value of the materials within it - worthless materials are waste, while valuable materials are recycled. Increased value equals less waste, and that is what BAMBI is creating - ways to increase the value of building materials.

BAMBI will enable a systemic shift where dynamically and flexibly designed buildings can be incorporated into a circular economy. Through design and circular value chains, materials in buildings sustain their value - in a sector producing less waste and using less virgin resources. Instead of being to-be waste, buildings will function as banks of valuable materials - slowing down the usage of resources to a rate that meets the capacity of the planet.

The project has developed and integrating tools that will enable the shift. Materials Passports and Reversible Building Design - supported by new business models, policy positions and management and decision-making models. During the course of the project these new approaches have been demonstrated and refined with input from 5 pilot sites.

The BAMBI project started in September 2019 and progressed for 3 and a half years as an innovation action within the EU funded Horizon 2020 program.



FAQ (FREQUENTLY ASKED QUESTION)

Click here to find answers to frequently asked questions about BAMBI



MOVIES AND PRESENTATIONS



"Short Introduction"



General presentation about the BAMBI project
Caroline Herrematy - Project Manager, Leinfelden-Echterdingen - BRE
Presentation (pdf, 2 MB)



"New BAMBI Supports Great Design"
Katja Hansen, EPC
Presentation (pdf, 2 MB)



"Collaborating for a Circular Economy"
Nadine Magdalen BAM Construct UK
Presentation (pdf, 3 MB)



"How is it to be part of an EU project like BAMBI?"
Flavia Lorenz, BRE

OUR PARTNERS

The BAMBI project brought 15 partners from 7 European countries, and different places in the value chain, together for one mission - to move the building industry towards a circular economy.

Click on the logotype for more information.



HORIZON 2020

The BAMBI project is funded by the European Union within Horizon 2020 - the biggest EU Research and Innovation programs ever. Horizon 2020 aims to drive development in Europe, to create a sustainable economy and growth.

[European Commission about Horizon 2020](#)

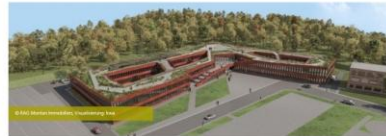
BAMBI IN SOCIAL MEDIA

[LinkedIn.com/bambi2020](#)
[facebook.com/bambi2020](#)
[twitter.com/bambi2020](#)

PRESS & MEDIA

[MORE NEWS](#)
[CONTACT](#)

SUBSCRIBE TO OUR NEWSLETTER



NEW OFFICE BUILDING

- CASE STUDIES AND PLOTS IN BAMBI

The pilot project "New office building" is located in Essers, Ruhr area in Germany, directly on the UNESCO world heritage site of "Zeche Zollverein", a former and now industrial complex, visited by over 1.5 million people per year. The demolition of pre-existing structures has already taken place before 2019 the project was set up, and the client has taken over the site as a prepared brown field. The new office building will host over 200 high quality office work places for the BAM Group. The total gross floor area will be approx. 8000 m², with a total gross volume of approx. 30000 m³.

The project is intended to be a pilot for sustainable design with a special focus on the Circular to Circular design principles focusing on transformable and recyclable design, healthy materials and the use of a "Material Passport". Also, parts of the building are planned to be accessible for public (e.g. the rooftop garden of approximately 5000 m²).

The project is now in the completion phase and will be finished soon.



Photo: Part of the New Office Building

In order to fulfill the requirements this sustainability approach entails, an essential task was to find or develop a tool that enables a very detailed acquisition and documentation of all the materials integrated in the building. This allows starting the construction in terms of material health, environmental impact adaptability and recyclability, even during the planning and design process. At the same time, it provides all the information needed when the building will be modified and adjusted to different purposes or finally deconstructed while generating a minimum amount of waste. Utilizing buildings as material banks and thus recycling them rather completely in part of them as high quality applications again and again is considerably amplified by compiling a comprehensive documentary of the components used in them during construction.

The "Buildings' Materials Passport" had been developed as a concept for a tool fulfilling all these requirements and subsequently was to be applied under the realistic background of a project development scenario on the German market. The illustration explains the project-specific understanding of the "Materials Passport".

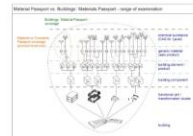


Figure 1 Building' Materials Passport - range of examination

As it applies to this building, the "Materials Passport" refers not only individual construction products in building materials, but rather to the entire structure of the building at all levels. It can therefore be understood as a "Building' Materials Passport" (BMP) that covers the whole building which is greater than the maximum data depth for individual products.

To transform the BMP concept into reality and make it usable for planners and consultants in this and in future projects without significantly delaying the planning and design process, a powerful instrument was required.

The final BAMBI online tool used in the pilot project includes specific attributes:

- Category 1: material health / building toxicity
- Category 2: recyclability / reparability
- Category 3: transformation / reuse potential
- Category 4: LCA including recycling potential
- Category 5: resource value potential

The screenshot below shows the desktop of the online tool. The user interface displays the entrance defined pages of the building (Building/project, element/component, layer/generic material/Land, specific product).



Figure 2 Screenshot of the online tool

An essential component of the BAMBI for communicating with the building and the stakeholders is the clear assessment and presentation of the status quo of the project. This was made possible by the creation of a one-page evaluation sheet, clearly displaying the key parameters. The evaluation sheet can be updated at regular intervals during the planning and construction process and facilitates effective communication with the building and clients. By implementing the material passport and recyclable design aspects within the project it will be possible to divert 4040 tons of waste from landfills, 97 tons of waste will not have to be disposed thermally and an additional 1200 tons of material can be recycled into products of equal quality.



Figure 3 Summary page of BAMBI evaluation for an effective communication with the client

The pilot project was therefore successful in implementing and testing key aspects of the research project Buildings As Material Banks within a realistic market environment. With the possibility to present "powerful evidence" that is able to understand direct economic requirements, hopefully it is now possible to recruit other builders for projects with similar ambitions with respect to building as a warehouse of raw material.

PŘÍLOHA P II: TABULKY ČETNOSTI – ANALÝZY MÍRY IMPLEMENTACE CIRKULÁRNÍ EKONOMIKY

Příloha obsahuje jednotlivé tabulky četnosti analýzy míry implementace CE ve stavebnictví

Tabulka 22, vyhodnocení otázky č.1

Odpovědi	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)
Ano	4	9,09 %	2	11,11 %
Spíše ano	6	13,64 %	5	27,78 %
Částečně	18	40,91 %	4	22,22 %
Spíše ne	4	9,09 %	3	16,67 %
Ne	12	27,27 %	4	22,22 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 23 , vyhodnocení otázky č.1

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Zpracovatelský průmysl (absolutní četnost)	Zpracovatelský průmysl (relativní četnost %)
Ano	2	11,11 %	0	0,00 %
Spíše ano	5	27,78 %	0	0,00 %
Částečně	4	22,22 %	6	60,00 %
Spíše ne	3	16,67 %	0	0,00 %
Ne	4	22,22 %	4	40,00 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 24, vyhodnocení otázky č.2

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)	Zpracovatelský průmysl (absolutní četnost)	Zpracovatelský průmysl (relativní četnost %)
Ano	2	10,53 %	6	15,38 %	0	0,00 %
Spíše ano	4	21,05 %	6	15,38 %	0	0,00 %
Částečně	4	21,05 %	9	23,08 %	5	45,45 %
Spíše ne	2	10,53 %	5	12,82 %	3	27,27 %
Ne	7	36,84 %	13	33,33 %	3	27,27 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 25, vyhodnocení otázky č.3

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Zpracovatel ský průmysl (absolutní četnost)	Zpracovatelský průmysl (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	4	20,00 %	0	0,00 %	4	10,00 %
Spíše ano	2	10,00 %	2	18,18 %	6	15,00 %
Částečně	4	20,00 %	3	27,27 %	12	30,00 %
Spíše ne	5	25,00 %	2	18,18 %	3	7,50 %
Ne	5	25,00 %	4	36,36 %	15	37,50 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 26, vyhodnocení otázky č.4

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)	Zpracovatelský průmysl (absolutní četnost)	Zpracovatelský průmysl (relativní četnost %)
Ano	2	18,18 %	4	18,18 %	0	0,00 %
Spíše ano	0	0,00 %	7	31,82 %	1	16,67 %
Částečně	6	54,55 %	9	40,91 %	4	66,67 %
Spíše ne	0	0,00 %	1	4,55 %	1	16,67 %
Ne	3	27,27 %	1	4,55 %	0	0,00 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 27, vyhodnocení otázky č.5

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Zpracovatelský průmysl (absolutní četnost)	Zpracovatelský průmysl (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	2	18,18 %	0	0,00 %	5	22,73 %
Spíše ano	5	45,45 %	1	16,67 %	3	13,64 %
Částečně	3	27,27 %	4	66,67 %	11	50,00 %
Spíše ne	0	0,00 %	1	16,67 %	1	4,55 %
Ne	1	9,09 %	0	0,00 %	2	9,09 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 28, vyhodnocení otázky č.6

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	3	15,79 %	7	16,67 %
Spíše ano	5	26,32 %	7	16,67 %
Částečně	3	15,79 %	9	21,43 %
Spíše ne	3	15,79 %	6	14,29 %
Ne	5	26,32 %	13	30,95 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 29, vyhodnocení otázky č.7

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	6	28,57 %	14	28,57 %
Spíše ano	4	19,05 %	7	14,29 %
Částečně	5	23,81 %	12	24,49 %
Spíše ne	2	9,52 %	8	16,33 %
Ne	4	19,05 %	8	16,33 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 30, vyhodnocení otázky č.8

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	2	25,00 %	8	33,33 %
Spíše ano	3	37,50 %	5	20,83 %
Částečně	2	25,00 %	9	37,50 %
Spíše ne	1	12,50 %	2	8,33 %
Ne	0	0,00 %	0	0,00 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 31, vyhodnocení otázky č.9

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	3	27,27 %	6	22,22 %
Spíše ano	3	27,27 %	4	14,81 %
Částečně	4	36,36 %	13	48,15 %
Spíše ne	0	0,00 %	1	3,70 %
Ne	1	9,09 %	3	11,11 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 32, vyhodnocení otázky č.10

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	3	13,04 %	18	31,03 %
Spíše ano	7	30,43 %	8	13,79 %
Částečně	6	26,09 %	16	27,59 %
Spíše ne	4	17,39 %	6	10,34 %
Ne	3	13,04 %	10	17,24 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 33, vyhodnocení otázky č.11

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	3	33,33 %	6	26,09 %
Spíše ano	2	22,22 %	4	17,39 %
Částečně	4	44,44 %	12	52,17 %
Spíše ne	0	0,00 %	0	0,00 %
Ne	0	0,00 %	1	4,35 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 34, vyhodnocení otázky č.12

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	2	25,00 %	6	27,27 %
Spíše ano	4	50,00 %	9	40,91 %
Částečně	2	25,00 %	6	27,27 %
Spíše ne	0	0,00 %	0	0,00 %
Ne	0	0,00 %	1	4,55 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 35, vyhodnocení otázky č.13

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	3	30,00 %	7	26,92 %
Spíše ano	3	30,00 %	2	7,69 %
Částečně	3	30,00 %	8	30,77 %
Spíše ne	1	10,00 %	4	15,38 %
Ne	0	0,00 %	5	19,23 %

(zdroj: vlastní)

Tabulka 36, vyhodnocení otázky č.14

Odpovědi	Stavebnictví (absolutní četnost)	Stavebnictví (relativní četnost %)	Ostatní odvětví (absolutní četnost)	Ostatní odvětví (relativní četnost %)
Ano	1	11,11 %	5	23,53 %
Spíše ano	4	44,44 %	4	47,06 %
Částečně	4	44,44 %	8	29,41 %
Spíše ne	0	0,00 %	0	0,00 %
Ne	0	0,00 %	0	0,00 %

(zdroj: vlastní)