



JOURNAL OF VALUATION AND EXPERTNESS

editor-in-chief: Ing. Jakub Horák, MBA, PhD.

managing editor: Ing. Jiří Kučera and Ing. Eva Kalinová

chairman of the editorial board: Ing. Veronika Machová, MBA, Ph.D.

Published by:

The Institute of Technology and Business in České Budějovice

School of Expertness and Valuation

Okružní 517/10

370 01 České Budějovice

Tel.: +420 380 070 218

e-mail: horak@mail.vstecb.cz

<http://journals.vstecb.cz/publications/Journal-of-valuation-and-expertness>

ISSN 2533-6258 (Online)

Periodicity: Twice a year

Since 2016

Date of issue: June 2022

EDITORIAL BOARD/EDIČNÍ RADA

Ing. Veronika Machová, MBA, Ph.D. – chairman
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

prof. Ing. Marek Vochozka, MBA, Ph.D., dr. h. c.
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

prof. Ing. Jan Váchal, CSc.
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

doc. Ing. Eva Vávrová, Ph.D.
Mendel University of Brno

Ing. František Milichovský, Ph.D., MBA, DiS.
Brno University of Technology

Dr. Lu Wang
Zhejiang University Finance Economics, China

doc. Ing. Ondrej Stopka, Ph.D.
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

doc. Ing. Jarmila Straková, Ph.D.
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

doc. PaedDr. Mgr. Zdeněk Čaha, MBA, Ph.D., MSc.
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

Ing. Filip Petráč, Ph.D.
University of South Bohemia in České Budějovice

doc. Ing. Simona Hašková, Ph.D.
The Institute of Technology and Business in České Budějovice

doc. Ing. Vojtěch Stehel, MBA, PhD.

The Institute of Technology and Business in České Budějovice

Ing. Jaromír Vrbka, MBA, PhD.

The Institute of Technology and Business in České Budějovice

Ing. Zuzana Rowland, MBA, PhD.

The Institute of Technology and Business in České Budějovice

Mgr. Petr Šuleř, PhD.

The Institute of Technology and Business in České Budějovice

Content/Obsah

EXPERIMENTAL DERIVATION OF FUNCTIONAL GROUPS AND THEIR PROPORTIONAL PARTS 1

EXPERIMENTÁLNÍ ODVOZENÍ FUNKČNÍCH SKUPIN A JEJICH POMĚRNÝCH DÍLŮ Chyba! Záložka není definována.

Roman Šústek

THE EVOLUTION OF GOLD AND SILVER COMMODITY PRICES IN THE CIRCULAR ECONOMY11

VÝVOJ CENY KOMODIT ZLATA A STŘÍBRA V CIRKULÁRNÍ EKONOMICE...12

Jakub Horák, Karel Dušek

BIOTIC WASTE AS ENVIRONMENTAL PROTECTION

.....Chyba! Záložka není definována.

BIOTICKÝ ODPAD JAKO OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....29

Eva Kalinová, Iva Krejčová

PROPOSAL OF AN APPROACH TO THE FINANCIAL EXPRESSION OF AESTHETIC VEHICLE

DEFECTS.....Chyba! Záložka není definována.

NÁVRH PŘÍSTUPU K FINANČNÍMU VYJÁDŘENÍ ESTETICKÝCH VAD VOZIDEL.....Chyba! Záložka není definována.

Chyba! Záložka není definována.

Nikola Kromková, Tomáš Krulický

ACTUAL PAID COST OF EQUITY IN CONSTRUCTION.....50

SKUTEČNĚ VYPLACENÉ NÁKLADY NA VLASTNÍ KAPITÁL VE STAVEBNICTVÍ

.....Chyba! Záložka není definována.

Ondřej Dvořák, Veronika Šanderová

BIOTIC WASTE AS ENVIRONMENTAL PROTECTION

Eva Kalinová¹, Iva Krejčová²

¹ The Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, University of Žilina, Slovakia

² School of Expertness and Valuation, Institute of Technology and Business in České Budějovice, Czech Republic

Abstract

In the seminar work, I find out, from the point of view of the economic threat to the planet, the use of biotic waste from natural materials such as wood, paper, cotton and carbon footprint on the environment. The work is based on qualitative research, where the analysis of documents, individual texts of authors by induction was performed, and so the conclusion of the work was evaluated. Further use of biotic waste is a great benefit in today's polluted world, thanks to proper recycling, waste such as wood, paper, cotton can be used for further industrial processing and thus does not have to pollute the planet due to its large carbon footprint.

Keywords: biowaste, waste, natural material, recycling, ecology, carbon footprint.

BIOTICKÝ ODPAD JAKO OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Eva Kalinová¹, Iva Krejčová²

¹ Fakulta provozu a ekonomiky dopravy a spojů, Katedra ekonomiky, Žilinská univerzita v Žilině, Slovensko

² Ústav znalectví a oceňování, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Česká republika

Abstrakt

V příspěvku zjišťuji, z pohledu ekonomického ohrožení planety, využití biotického odpadu z přírodních materiálů, jako je dřevo, papír, bavlna a uhlíková stopa na životní prostředí. Práce se opírá o kvalitativní výzkum, kde byla provedena analýza dokumentů, jednotlivých textů autorů pomocí indukce, a tak byl vyhodnocen závěr práce. Další využití biotického odpadu je v dnešním znečištěném světě velkým přínosem, díky správné recyklaci se odpady, jako je dřevo, papír, bavlna, mohou dále použít do dalšího průmyslového zpracování, dochází k menšímu znečištění planety a snížení uhlíkové stopy.

Klíčová slova: bioodpad, odpad, přírodní materiál, recyklace, ekologie, uhlíková stopa.

Úvod

Nedílnou součástí života na zemi je ovzduší, to jakým způsobem jsou v dnešním světě tříděny odpady, je v kladném případě ohromující, avšak ne dostačující. Biotický odpad jako ochrana životního prostředí je tématem této práce. Není tajemství, že v důsledku lidské činnosti je planeta znečištěna. Je to důsledek neustálého plýtvání nejenom potravin, stavebního materiálu ale i bioodpadu z čehož vyplývá nutnost řešení zpracování a dalšího využití odpadu. Proto jsem si vybrala téma biotický odpad se zaměřením na přírodní materiály, jako je dřevo, papír, bavlna, které mají oproti ostatním odpadům nižší uhlíkovou stopu a jsou snáze zpracovatelné pro další průmysl. Akbar et al. (2022) tvrdí, že biotické a abiotické faktory by mohly ovlivnit vzorce mikrobiální rozmanitosti v celkovém prostředí, které řídí funkci ekosystému v mnoha prostředích.

Cíl práce je zjistit, z ekonomického pohledu, využití biotického odpadu z přírodních materiálů a jejich uhlíková stopa k životnímu prostředí. Zaměření dále pokračuje na první podotázku, která zkoumá, jaké jsou způsoby nakládání s odpadem v České republice (dále jen

ČR). Druhá podotázka zkoumá a zjišťuje jaká je produkce jednotlivých druhů odpadu, jako je dřevo, papír a bavlna v ČR.

Literární rešerše

Definice odpadu podle právního zákona

Definice odpadu podle zákona o odpadech stanovuje odpad následujícím způsobem, a to podle §3, odst., 1) Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.

Dále podle zákona o odpadech je pojem využití odpadu definováno podle §4, písmene r) využitím odpadů - činnost, jejímž výsledkem je, že odpad slouží užitečnému účelu tím, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu, a to i v zařízení určeném k využití odpadů podle § 14 odst. 2, nebo že je k tomuto konkrétnímu účelu upraven; v příloze č. 3 k tomuto zákonu je uveden příkladný výčet způsobů využití odpadů.

Dělení odpadu:

- Komunální odpad (smíšený odpad) – podle definice zákona je veškerý odpad vznikající při činnosti fyzických osob na území obce
- Domovní odpad – odpady, co vzniknou v domácnostech (například - dále jen např. papír, plast, kovy, sklo, lepenka)
- Tuhý komunální odpad – je nejrůznorodějším odpadem, jako je např., odpad ze zahrad, veřejného prostranství, uprav zeleně
- Biologicky rozložitelný odpad – odpad, co je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu (např., potraviny, odpad ze zeleně, papír)

Současná evropská odpadová politika se nezaměřuje především na zpracování toků odpadů, ale spíše na to, aby se do popředí zájmu dostal celý dodavatelský řetězec výroby. Předcházení vzniku odpadů a jejich opětovné použití mají nejvyšší prioritu a projeví se dříve, než je dosaženo fáze ukončení životnosti výrobku nebo materiálu. Recyklace zaujímá pouze třetí místo, zatímco využití a odstranění představují nejméně příznivé možnosti. Recyklace může pomoci snížit spotřebu primárních zdrojů, ale neřeší příčiny, ale pouze příznaky. Recyklační procesy v zásadě vyžadují energii a budou vytvářet vedlejší toky (tj. odpad). Kromě toho existují nepřekonatelné překážky a praxe je daleko od 100% recyklace. Filozofie předcházení vzniku odpadů a jejich opětovného využití je zcela odlišná, protože skutečně řeší příčiny. Je samozřejmé, že snížení množství odpadu také sníží spotřebu zdrojů, energie a peněz na zpracování odpadu. I když se však evropské právní předpisy ubírají správným směrem, k jasnému snížení produkce odpadů dosud nedošlo. Produkce odpadů bohužel představuje pozitivní faktor hospodářského růstu. Produkce odpadu je v podstatě obrovský byznys a mnoho zúčastněných stran nemá zájem o snížení množství odpadu. K oddělení hospodářského růstu od produkce odpadů jsou zapotřebí sofistikovanější pobídky (Bartl, 2014).

Ekologie a uhlíková stopa

Ekologie je věda, která studuje vzájemné interakce mezi organismy a jejich prostředím. Základním předmětem zájmu o ekologii je jednatlivec. Témata, která zajímají ekology, zahrnují rozmanitost, distribuci a počet konkrétních organismů, jakož i spolupráci a konkurenci mezi organismy, a to jak v rámci ekosystémů, tak mezi nimi. Dnes je ekologie

multidisciplinární vědou. To platí zejména tehdy, když je předmětem zájmu ekosystém nebo biosféra, což vyžaduje znalosti a vstup biologů, chemiků, fyziků, geologů, geografů, klimatologů, hydrologů a mnoha dalších odborníků. Ekologie se uplatňuje ve vědě o obnově, opravách narušených lokalit lidským zásahem, v řízení přírodních zdrojů a při posuzování vlivů na životní prostředí. (Ternjej et al., 2017).

Uhlíková stopa představuje množství emisí uhlíku (nebo ekvivalentu oxidu uhličitého) spojených s danou činností nebo komunitou a úzce souvisí s ekologickou nebo environmentální stopou. Na rozdíl od posledně jmenovaných jsou však obecně prezentovány spíše v jednotkách hmotnosti nebo hmotnosti (kilogramy na funkční jednotku) než v prostorových jednotkách (jako jsou globální hektary) (Cranston et al., 2012).

Dělení ekologie

"Znalostní ekologie", který aplikuje principy analýzy ekosystémů na znalostní ekologie, identifikuje znalostní ekvivalenty "biotických" a "abiotických" faktorů a zkoumá jejich různé interakce (Fa et al., 2017).

Ekologické faktory se dělí na:

- Biotický faktor – Zahrnuje všechny živé organismy
- Abiotický fakt – Zahrnuje vše neživé

Biotické a abiotické interakce mohou silně ovlivnit strukturu společenství, což bude mít dopad na ekologické procesy (Singh a Dawson, 2009).

Využití biotického odpadu

Některé přírodní procesy se dají ovlivnit lidskou činností, proto je důležité znát využívání biotického odpadu, tato činnost může do jisté míry ovlivnit život na celé planetě.

Nakládání s obrovským množstvím potravinového odpadu je velkou výzvou po celém světě. Kromě toho se očekává, že plýtvání potravinami poroste s nárůstem celosvětové produkce potravin. Proto je zapotřebí udržitelného přístupu k využití odpadů zpracováním a přidáním hodnotou. Potravinářský průmysl využívá řadu výrobních metod, které vytvářejí různé druhy odpadů, zejména organických zbytků. Vlastnosti chemické složitosti potravinářských odpadů jsou ideální surovinou pro výrobu biokompozitu. Může být využit jako udržitelný zdroj pro vývoj různých materiálů a produktů s technologií šetrnou k životnímu prostředí. (Choudhary et al., 2019)

Bioplasty jsou velmi důležitými materiály, vzhledem k jejich širokému použití v různých oblastech. Výhodou těchto produktů je, že primárně používají obnovitelné materiály. Na konci své životnosti je biologický výrobek zlikvidován a stává se post-spotřebitelským odpadem. Správné navržení systémů nakládání s odpady pro biologické výrobky je důležité jak pro životní prostředí, tak pro využití těchto odpadů jako zdrojů v oběhovém hospodářství. Bioplasty jsou vhodné pro opětovné použití, mechanickou recyklaci, organickou recyklaci a energetické využití. Objem biologického odpadu, který se dnes vyprodukuje, lze recyklovat spolu s konvenčním odpadem. Používání biologicky rozložitelných a kompostovatelných výrobků z biologického materiálu navíc posiluje průmyslové kompostování (organickou recyklaci) jako možnost nakládání s odpady. Pokud již výrobky z biologického materiálu nelze znovu použít nebo recyklovat, je možné je použít k výrobě bioenergie (Wojnowska-Baryla et al., 2020).

Podle Salleha et al. (2014) vzbudilo využití biomasy v posledních letech obrovskou pozornost a zájem, protože nabízí čistou nulovou uhlíkovou stopu a bezpečnost vstupních surovin. Současný proces využití biomasy lze rozdělit na:

- biochemický proces přeměny – proces uvolňování živých organismů, vzniká energetická přeměna těchto organismů např., v potravinách.
- termochemický proces přeměny – opak biochemického procesu.
- podle českého statistického úřadu (dále jen czso) jsou způsoby využití odpadu rozděleny následovně:
 - energetické využití
 - recyklace materiálu
 - kompostování
 - zasypávání

Dnes je využití odpadu důkladně sledováno a pozorováno, už jen díky klimatickým změnám v důsledku chování lidské činnosti. Proto je vytvořen přehledný graf, které využití je nejvíce použito od roku 2017 do roku 2020 (viz obrázek č. 1).

Biotický odpad – přírodní materiály

Lesy hrají klíčovou roli v regulaci globálního uhlíkového cyklu, a přesto abiotické a biotické podmínky, které řídí demografické procesy, jež jsou základem dynamiky uhlíku v lesích, zůstávají v přírodních ekosystémech špatně pochopeny (Yuan a Ali, 2019).

Využití dřeva jako odpadu

Průmysl celulózy a papíru rychle roste, aby uspokojil průmyslové potřeby a s růstem tohoto průmyslu se také vytvořilo velké množství odpadu, který zahrnuje biologický kal generovaný z procesu digesce dřeva, akumulaci popílku a vápenné bahno vyrobené v okruhu chemického reagentury. Existuje mnoho zdravotních rizik spojených s generovanými odpady a tento odpadní materiál může být využit udržitelným způsobem k vytváření užitečných zdrojů prostřednictvím technologických inovací. Tento přehled zdůrazňuje několik užitečných aspektů přeměny odpadu na zdroje, jako je výroba zelené energie, vývoj sorbentu a příprava slínku. Generování zdrojů z těchto odpadů je revoluční a inovativní koncept pro udržitelný rozvoj včetně zhodnocení vznikajícího odpadu pro integraci průmyslu celulózy a papíru s biorafinérií (Mandeep et al., 2020).

Dřevo jako vláknitý výplňový materiál ve WPC poskytuje několik výhod, jako je nízká cena, vzhled podobný dřevu, ekologické obnovitelné plnivo a snížení účinků plastů na životní prostředí. WPC kombinuje dostupnost a estetické vlastnosti dřeva a schopnost lisování a vysokou odolnost plastů vůči životnímu prostředí, například proti vodě. Schopnost lisování plastů rozšiřuje oblasti použití WPC na různých tvarových profilech od vnějších a vnitřních konstrukčních materiálů, jako jsou palety, vlečky, paluby a ploty, až po automobilové komponenty, jako jsou opěradla sedadel a ložní prádlo předních/zadních dveří. Fyzikální a mechanické vlastnosti WPC jsou závislé na obsahu dřeva. Dřevěné plastové kompozity (WPC) vyrobeny z objemného odpadu z recyklovaného plastu a dřeva. Sloučeniny z recyklovaných objemných plastových a dřevních odpadů mohou být použity jako potenciální surovina v plastikářském i WPC průmyslu, což přispívá k oběhovému hospodářství (Basalp a Tihminlioglu, 2020).

Využití papíru jako odpadu

S ohledem na nutnost a možnost využití odpadního papíru tento článek shrnuje výsledky výzkumu prováděného při přípravě nanocelulózy s využitím odpadního papíru jako zdroje celulózy. Je třeba prozkoumat přeměnu tohoto cenného odpadu na bohatství, tj. odpadní papíry na nanocelulózu, což bude užitečné při nakládání s pevným odpadem k ochraně životního prostředí ekonomickým způsobem (Kumar et al., 2020).

Papír se recykluje hlavně pro výrobu recyklovaného papíru, ale v posledním desetiletí se používá také pro získávání derivátů celulózy a bioethanolu. Výroba recyklovaných vláken z papíru konvenčním chemickým flotačním procesem je celosvětově nejrozšířenější metodou, a proto nejčastěji popisovanou. Kromě flotace jsou slibné také metody zahrnující enzymy, ultrazvuk a adsorbenty, ale jejich použití v zařízeních na recyklaci papíru je stále omezené (Vokuje a Rozic, 2018).

Papír je dokonalým příkladem oběhového hospodářství, protože zůstává nejdále recyklovaným výrobkem v Evropě a vytváří významné přínosy pro životní prostředí a surovinové zdroje pro průmysl. Zachování konzistentní úrovně kvality při současném omezení ekologické stopy výrobku se pro toto odvětví stalo velkou výzvou. V tomto směru se papír ukazuje jako slibná surovina pro biorafinérii a biomateriály. Budoucnost recyklace papíru pomalu přesahuje využití vláken a řeší potřeby jiných průmyslových odvětví, protože pro blaho Země pro životní prostředí musí být různé papírové výrobky trvale recyklovány a znovu používány (Adu et al., 2018).

Kumar et al. (2020) kladou důraz na nutnost a možnost využití odpadního papíru. „Při přípravě nanocelulózy s využitím odpadního papíru jako zdroje celulózy. Je třeba upřímně prozkoumat přeměnu tohoto cenného odpadu na bohatství, tj. odpadní papíry na nanocelulózu, což bude užitečné při nakládání s pevným odpadem k ochraně životního prostředí ekonomickým způsobem.

Využití bavlny jako odpadu

V současné době je většina bavlněného textilního odpadu posílána na skládku. Vzhledem k použití syntetických přísad a chemickému zpracování bavlněných vláken je však bavlněný textilní odpad obtížně biologicky rozložitelný. Bavlněný textilní odpad může být také podroben recyklaci materiálu nebo spalování/zplyňování za účelem výroby energie (Binczarski et al., 2022).

V současné době se spalováním a zakopáváním likviduje velké množství odpadních textilií, které způsobují vážné znečištění životního prostředí. Proto je recyklace textilních odpadů na vysoce mechanické výrobky ekologickou metodou náležitým problémem (Meng et al., 2020).

Bylo zkoumáno využití textilních vláken jako energetické vstupní suroviny ve formě biouhlu v závislosti na typu vlákna. Biouhel byl vyroben z odpadních přírodních a syntetických vláken a jejich směsí (Hanoglu et al., 2019).

Textilní odpad představuje velkou zátěž pro životní prostředí, přispívá ke změně klimatu a chemickému znečištění, neboť toxická barviva a dokončovací chemikálie vstupují do životního prostředí prostřednictvím průsakové vody ze skládek. Kromě toho většinu textilního odpadu, který se dostává na skládky, tvoří vyřazené oděvy, které by mohly být znovu použity nebo recyklovány. Proveditelnost efektivních procesů recyklace odpadních tkanin bez

chemicky náročných procesů, při nichž jsou střížová vlákna regenerována a mohou být znovu sprádkána do nových textilií (Cuiffo et al., 2021).

Uhlíková stopa

V kontextu globální změny klimatu se výzkum uhlíkové stopy stal horkým místem pro mnoho regionů a vědců. Globální, systematický a intuitivní přehled literatury o uhlíkové stopě však stále chybí. Na základě 7450 článků ve sbírce Web of Science CoreCollection provedla studie přehled literatury a analýzu uhlíkové stopy z pohledu scientometrie. Bylo zjištěno, že mezi lety 1992 a 2019 se téma výzkumu uhlíkové stopy změnilo z ekologie a botaniky na mezinárodní obchod a chování domácností (Shi a Yin, 2021).

Všechna města představují otázky udržitelnosti životního prostředí, především pokud jde o emise skleníkových plynů a konkrétně oxid uhličitý, které přímo ovlivňují změnu klimatu. V důsledku toho je velmi důležité kvantifikovat a vykazovat jejich uhlíkovou stopu pro provádění vnitrostátních a mezinárodních politik/ strategií zaměřených na zmírnění a přizpůsobení těchto obav (Lombardi et al., 2017).

Uhlíková stopa dřeva a využití

Produkce dřeva pozitivně přispívá ke snižování emisí uhlíku tím, že je součástí krátkodobého uhlíkového cyklu, který zahrnuje stromy absorbující oxid uhličitý ze vzduchu, uvolňující kyslík a ukládající uhlík do dřeva. Deskové výrobky / dřevo, které nejsou vhodné pro opětovné použití nebo recyklaci, mohou být použity k výrobě obnovitelné energie a uvolňují uhlík zpět do atmosféry, aby byl reabsorbován rostoucími stromy. U odpadu, který není vhodný pro opětovné použití, recyklaci nebo obnovitelnou bioenergii, na konci životnosti ukládá uhlík po velmi dlouhou dobu na dobře spravovaných skládkách (Pandey et al., 2011).

Dřevo je bohatým a obnovitelným přírodním zdrojem. Jeho použití je propagováno jako způsob, jak snížit uhlíkovou stopu ve stavebnictví. Dřevěné konstrukce jsou degradovány svým prostředím v důsledku povětrnostních vlivů. Tento přehled je metaanalýzou hlavních faktorů degradace, které patří k tomuto jevu. Je vysvětlen dopad ozařování, role vody, kyslíku, teploty a kolonizace houbami (Cogulet et al., 2018).

Uhlíková stopa papíru a využití

Průmysl celulózy a papíru, který poskytuje celulózovou buničinu a papír, bio energii a chemikálie, je jedním z největších spotřebitelů energie, skleníkových plynů (GHG) a producentů znečišťujících látek mezi výrobními odvětvími. Ačkoli dopad průmyslu celulózy a papíru na životní prostředí byl rozsáhle studován, výsledky hodnocení životního cyklu (LCA) dosud nedosáhly konsensu. Na základě screeningu 45 případů výroby papíru a 18 případů výroby buničiny bylo zjištěno, že 1 t papíru vede v průměru k emisím skleníkových plynů ekvivalentu oxidu uhličitého (CO₂) (CO₂-eq) (Sun et al., 2018).

Anorganický pevný odpad vznikající v průmyslu celulózy a papíru nazývaný popílek z celulózy (PFA) je potenciálně cenným zdrojem jako doplňkový cementový materiál. Velký objem PFA je však vyhazován na skládky kvůli přísným předpisům v oblasti životního prostředí a nedostatku vhodných pokynů pro bezpečné alternativní aplikace, což představuje značnou odpovědnost za životní prostředí. Výsledky ukázaly, že recyklované PFA by mohlo být úspěšně implementováno jako ekologicky a ekonomicky udržitelné pojivo v silničních stavbách a rekultivačních aplikacích, což by snížilo zásoby tohoto odpadu a související ekologickou stopu (Cherian a Siddiqua, 2021).

Uhlíková stopa bavlny a využití

Snížování vodní a uhlíkové stopy je důležitým zájmem pro udržitelný rozvoj světového textilního průmyslu. Recyklace textilního a oděvního odpadu je jedním z nejslibnějších přístupů k minimalizaci vodní stopy a uhlíkové stopy v dodavatelském řetězci textilu a oděvů. Vodní stopa vytvořená při výrobě džínů vyrobených ze smíšených bavlněných vláken byla o 26,18% menší než u džínů vyrobených ze 100% panenského bavlněného vlákna. Vodní stopy se snížily hlavně ve fázích výroby vláken a barvení. Snížení uhlíkové stopy bylo méně výrazné ve srovnání s vodní stopou. Vynechání barvení přispělo do značné míry ke snížení uhlíkové stopy při výrobě džínů vyrobených ze smíšených bavlněných vláken (Wu et al., 2015).

Zavádění oběhového hospodářství má tendenci snižovat lidský tlak na životní prostředí, ale ne všechny vedou ke snížení stopy. Toto pozorování přináší potřebu nástrojů pro hodnocení recyklačních procesů. Na základě konceptu ExergyFootprint prezentovaná práce formuluje postup pro její aplikaci na průmyslové chemické recyklační procesy. Ilustruje jeho použití na příkladu recyklace bavlněného odpadu. To zahrnuje vyhodnocení celého procesního řetězce syntézy polyethylenu recyklací bavlněného odpadu. Fáze chemické recyklace jsou identifikovány a použity k vytvoření celého vývojového diagramu, který eliminuje bavlněný odpad a jeho stopy na úkor dodatečného vstupu do energie (Popescu et al., 2022).

Data a metody

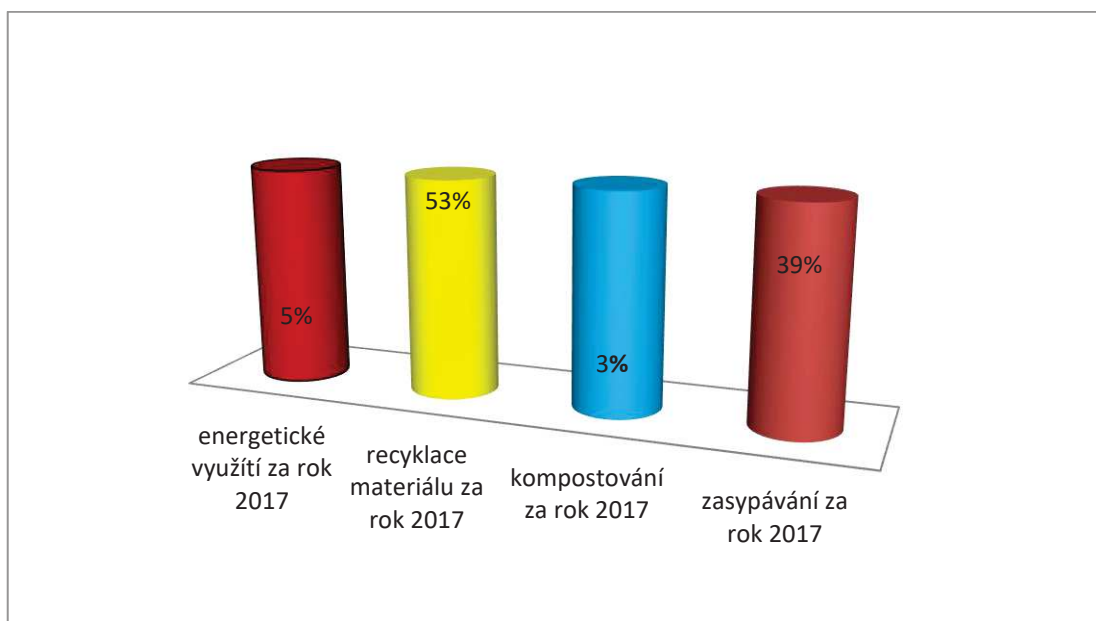
Všechny informace z konferencí a článku byly hledány pomocí Web of Science. Aby byl zjištěn procentuální výsledek nakládání s odpady, které jsem našla na czso, bylo nutné každou jednotlivou položku vydělit celkovým součtem, díky kterému jsem zjistila procenta u každé jednotlivé položky a to jak za rok 2017 tak i za rok 2020 (viz. obrázek 1,2), ten stejný postup byl použit u produkce jednotlivých odpadů za rok 2017 i za rok 2020 (viz. obrázek 3,4) Ze všech vypočítaných položek, které byly převedeny na procenta byl vypočítán pomocí excelu medián. Všechny procentuální hodnoty jsem seřadila pod sebe a zadala funkci medián, následně byly vybrány veškeré procentuální hodnoty a byl proveden výpočet mediánu, který vyšel 22%.

K dané práci, která řeší problematiku biotických faktorů bude použita empirická metoda, kdy pomocí měření, které kvantitativně srovnává jednotlivé objekty (autory), bude zodpovězena hlavní cílová otázka. Pomocí metody komparace budou zodpovězeny dílčí podotázky, kde pomocí zjišťování a měření budou vyhodnoceny statistické informace od czso, díky kterým bude zjištěno nakládání s odpady a jednotlivé produkce odpadu.

Výsledky

Podle výsledku nakládání s odpady, od czso, byl vytvořen graf v microsoft excelu (dále MS excel). Graf znázorňuje čtyři druhy nakládání s odpadem za rok 2017, které procentně vyjadřují, jak se v daném roce nakládalo s daným druhem odpadu (viz., obr. 1).

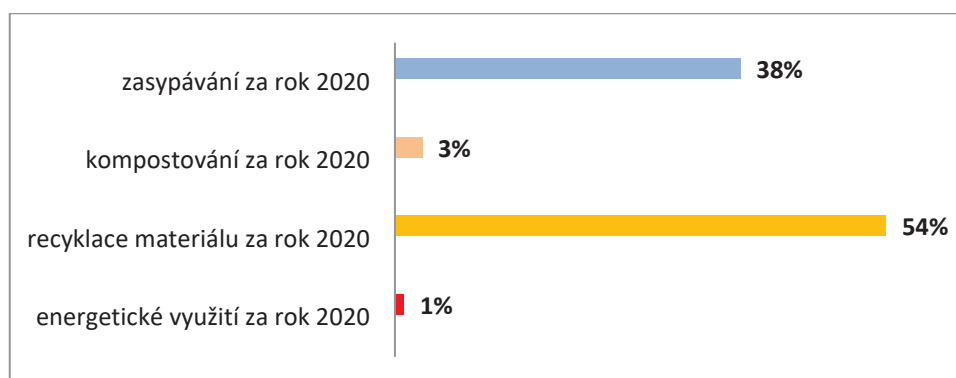
Obrázek 1: Nakládání s odpadem za rok 2017



Zdroj: Vlastní zpracování.

Graf znázorňující obr. 2 je vytvořen stejným způsobem jako obr. 1, ale zde je jiný rok nakládání s odpady, který se liší jen o několik málo procent.

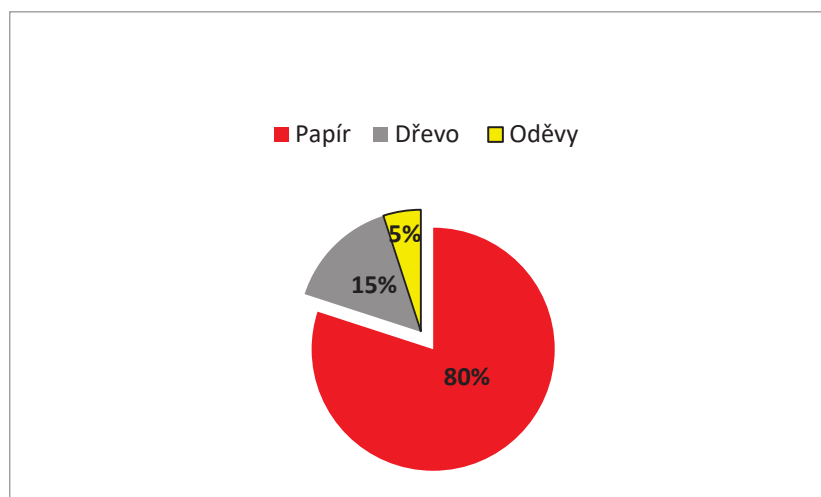
Obrázek 2: Nakládání s odpadem za rok 2020



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat czso 2021.

Z grafu na obr. 3 podle czso statistik byla vypočtena procentní produkce přírodních materiálů. 80% procent produkce biotických odpadů tvoří papír za rok 2017, druhou nejlepší produkci je dřevo které tvoří 15% produkce za tentýž rok. Nejhůře v produkci odpadů jsou oděvy, které jsou obtížně recyklovatelné díky chemickým přísadám.

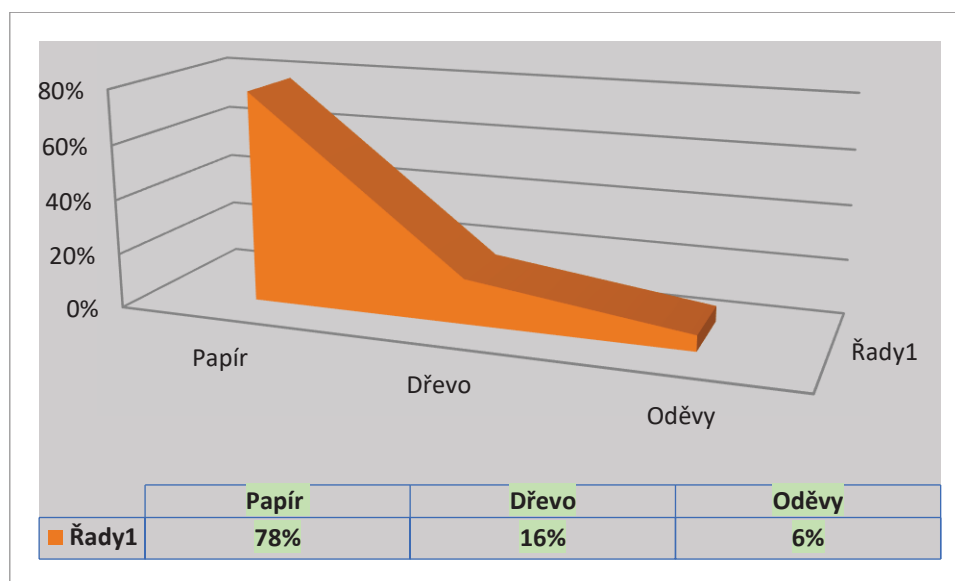
Obrázek 3: Produkce jednotlivých odpadů v roce 2017



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat czso 2021.

Z obr. 4 za rok 2020 podle statistiky czso, je produkce jednotlivých odpadů lépe recyklovatelná než z předchozí tabulky (viz., obr .1).

Obrázek 4 : Produkce jednotlivých odpadů v roce 2020



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat czso 2021.

Diskuse výsledků

Hlavní cílová otázka, která se týká využití biotického odpadu a následná uhlíková stopa těchto přírodních materiálů byla zkoumána a pozorovaná od různých autorů a czso. Je velmi důležité, s jakým druhem odpadu se setkáváme. Pokud jde o bio odpady, tak např. v potravinářském průmyslu jsou potravinářské odpady (organické zbytky) ideální pro výrobu biokompozitu, který má slibnou budoucnost ve všech oblastech lidské činnosti.

Dřevo (celuloza) je využitelné jako užitečný zdroj díky technologickým inovacím např. přeměna odpadu na zdroje – výroba zelené energie, vývoj sorbetu apodobně (dále jen apod.), díky sloučeninám, které jsou z recyklovatelných plastových a dřevních odpadů, jsou použity v plastikářském a WPC průmyslu. Díky produkci dřeva, které spadá do krátkodobého uhlíkového cyklu, jsou sníženy emise uhlíku na životní prostředí.

Nejdéle recyklovatelným odpadem v Evropě je papír, který přispívá nejvíce k ochraně životního prostředí a vytváření menší uhlíkové stopy. Využití papírů je celosvětově vlivné v odvětví biorafinérii a biomateriálů.

Textilní odpad je obtížně zpracovatelný, do bavlněných výrobků jsou přidány různé chemické a syntetické přísady, díky kterým je bavlněný odpad obtížně biologicky rozložitelný. Tento druh odpadu je v přírodě těžko rozložitelný a k jeho likvidaci se využívají metody, jako je spalování a zakopávání. Tento druh odpadu, z výše popsaných druhů odpadu je největším problémem recyklace, díky chemickým přísadám a následnému spalování má vyšší uhlíkovou stopu na životní prostředí, než je dřevo a papír.

Zasypávání, kompostování, recyklace materiálu, energetické využití, jsou způsoby nakládání s odpadem podle czso. Za rok 2017 bylo energetické využití odpadu o 4% vyšší než za rok 2020, recyklace materiálu za rok 2017 bylo o jedno procento menší než za rok 2020, na obr. 1 je kompostování stejné jako na obr. 2 - bez změny. Zasypávání v roce 2017 bylo o jedno procento vyšší než v roce 2020 – což poukazuje na fakt, že zasypávání není nejvhodnějším způsobem využití odpadu. Vzhledem k špatnému chování lidské činnosti, jsou tyto způsoby velkým posunem k správné recyklaci, která sníží uhlíkovou stopu.

Bylo provedeno procentní srovnání roku 2017 a roku 2020, kde byla zkoumána produkce dřeva, papíru, a bavlny, podle czso. Nejlepší procentní výsledky v produkci měl papír, který měl nevíce recyklovatelných výrobku za oba roky, na druhém místě byl papír a nejméně produkce měla bavlna, díky různým chemicky přidaným směsím.

Závěr

Cíl byl splněn. To jakým způsobem využíváme a recyklujeme odpad, není dostačující, proto bylo provedeno zjištění využití biotického odpadu z přírodních materiálů. Každý jednotlivý materiál je recyklován, tak aby se z něj stal po recyklaci další nový produkt. Přírodní materiály jsou recyklovány, tak aby byly znova využity a použity do dalších výrobních faktorů. Trendem ve společnosti je proměna odpadu na energii nebo-li zelená energie. Je zapotřebí vyvinout úsilí, aby společnost dobře třídila odpad z přírodních materiálů, protože díky kvalitnímu třídění těchto přírodních materiálů je způsob nakládání s odpadem rychlejší k následné výrobě dalšího recyklovatelného odpadu.

Díky článkům a konferencím získaných z Web of Science a následnému procentnímu výpočtu, díky analýze czso, bylo zjištěno, že nejlépe využitelným a zpracovatelným

přírodním biotickým odpadem pro recyklaci je dřevo a papír, textilní průmysl bavlny, spolu s přidáním různých chemických složek méně produktivní a jeho uhlíková stopa je mnohem silnější než u dřeva a papíru. Rok co rok je recyklace a nakládání s odpady velkou výzvou pro lepší uhlíkovou stopu na životní prostředí. Výsledky znázorněné v grafu jsou přímým důkazem, že snaze recyklace odpadů a jeho následnému využití. Biotický odpad z přírodních materiálů je nedílnou součástí života na zemi, proto je správné třídění a zacházení s tímto odpadem pro celé lidstvo životně důležité, v naší generaci, i v generaci budoucí. Náš život na planetě bez zdravé přírody a souznění lidského konání s ní, nemůže existovat.

Reference

- ADU C., VESALÝ M., THAKUR V. K., 2018. Exploring new horizon for paper recycling: A review of biomaterials and biorefinery feed stock derived from waste paper. *Current opinion in green and sustainable chemistry*, 21-26.
- AKBAR S., GU L., YANG Z., 2022. Understanding host-microbiome-environment interactions: Insights from *Daphnia* as a model organism. *Science of the total environment*.
- BARTL, A., 2014, Moving from recycling to waste prevention: a review of barriers and enablers, *Waste management & research*, 3-18.
- BASALP D., TIHMINLIOGLU F., SOFUOGLU SC., 2020. Utilization of Municipal Plastic and Wood Waste in Industrial Manufacturing of Wood Plastic Composites. *Waste and biomass valorization*, 5419-5430
- BINCZARSKI M. J., MALINOWSKÁ J. Z., BERLOWSKÁ J., WITONSKÁ I. A., 2022. Concept for the Use of Cotton Waste Hydrolysates in Fermentation Media for Biofuel Production. *Energies*, 15.
- CRANSTON, G. R., HAMMOND, G.P., 2012. Carbon foot prints in a bipolar, climate-constrained world, Academic Session of the Foot print Forum on State of the Art in Ecological Foot print. *Theory and Applications*, 91-99
- COGULET A., BLANCHET P., LANDRY V., 2018. The Multifactorial Aspect of Wood Weathering: A Review Based on a Holistic Approach of wood Degradation Protected by Clear Coating, *Bioresources*, 2116-2138.
- CUIFFO M., JUNG H. J., SKOČÍŘ A., SCHIROS T., 2021. Thermochemical degradation of cotton fabric under mild conditions. *Fashion and textiles*, 8(25),
- ČESKO, Zákon č. 185 ze dne 15. června 2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In. Sbíрка zákonů České republiky. Částka 71, ISSN 1211-1244
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2021. Produkce, využití a odstranění odpadů. [online] [cit. 2022-10-25]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2020>
- FAM D., SOFOULIS Z., 2017, A 'Knowledge Ecologies' Analysis of Co-designing Water and Sanitation Services in Alaska. *Science and engineering ethics*, 1059-1083

- HANOLGU A., CAY A., YANIK J., 2019. Production of biochars from textile fibres through torrefaction and their characterisation. *Energy*, 166, 664-673.
- CHERIAN C., SIDDIQUA S., 2021. Engineering and environmental evaluation for utilization of recycled pulp mill fly ash as binder in sustainable road construction. *Journal of Cleaner Production*, 298.
- CHOUDHARY P., SURIYAMOORTHY, P., 2019. Bio-Composites from Food Wastes, *Composites for environmental engineering*, 319-345.
- KUMAR V., PATHAK P., BHARDWAJ N. K., 2020. Wastepaper: An underutilized but promising source for nanocellulose mining, *Waste management*, 102, 281-303.
- LOMBARDI M., LAIOLA E., TRICASE C. C., RANA R., 2017. Assessing the urban carbon foot print: An overview. *Environmental Impact Assessment Review*, 43-52.
- MENG X., FAN, W., MA, Y. L., 2020. Recycling of denim fabric wastes into high-performance composites using the needle-punching nonwoven fabrication route. *Textile Research Journal*, 90(5-6), 695-709.
- PANDEY C. N., NATH S. K., SUJATHA D., 2012. Wood based panel products: technology road map. *Journal Of The Indian Academy Of Wood Science*, 62-67.
- POPESCU A P., CHEAH Y. K., VARBANOV P. S. KLEMES J. J., 2022. Energy Foot print Assessment of Cotton Textile Recycling to Polyethylene. *Energies*, 15(1), 205.
- SALLEH N. A. M., ABDULLAH B., KAMIL R. N. M., 2014. Palm Bio-oil Upgrading Research-Towards Effective Utilization of Waste. *Process And Advanced Materials Engineering*, 800-+ .
- SINGH, B.K., DAWSON L.A., MACDONALD, C.A., 2009. Impact of biotic and abiotic interaction on soil microbial communities and functions: A field study. *Applied Soil Ecology*, 239-248.
- SUN M. X., WANG, Y.T., SHI, L., 2018. Uncovering energy use, carbon emissions and environmental burdens of pulp and paper industry: A systematic review and meta-analysis. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 823-833.
- SI, S.Q., JIN J.H., 2021. Global research on carbon foot print: A scientometric review. *Environmental Impact Assessment Review*, 11(4).
- TERNJEJ, I., MIHALJEVIC, Z., 2017. Ecology. *Physical sciences reviews*, 2(10).
- VOKUJE M., ROZIC M., 2018. Various Valorisation Routes Of Paper Intended For Recycling - A Review. *Cellulose Chemistry And Technology*, 515-541.
- WU, G. H., WANG L. L., DING X. M., WU X. Y., 2015. Water foot print and carbon foot print reduction in textile's waste recycling. *Industria textila*, 85-89.
- YUAN Z. Q., ALI A., JUCKER T., 2019. Multiple abiotic and biotic pathways shape biomass demographic processes in temperate forests. *Ecology*, 100(5).
-

Kontaktní adresa autorů:

Ing. Eva Kalinová, Fakulta provozu a ekonomiky dopravy a spojů, Katedra ekonomiky, Žilinská univerzita v Žilině, Univerzitná 8215/1, 01026 Žilina, Slovakia, e-mail: kalinova@mail.vstecb.cz

Iva Krejčová, Ústav znalectví a oceňování, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 517/10, 37001 České Budějovice, Česká republika, studentka bakalářského programu, e-mail: 27148@mail.vstecb.cz