

Analýza problematiky textilních odpadů v ČR

Analýza současného stavu nakládání s textilními odpady v ČR

20. 12. 2022

Konečný uživatel výsledků: **Ministerstvo životního prostředí**
Vršovická 1442/65
Praha 10, 100 10

Název projektu: *Centrum environmentálního výzkumu:
Odpadové a oběhové hospodářství a
environmentální bezpečnost CEVOOH*

Číslo projektu: *SS02030008*

Řešitel projektu: *Česká informační agentura životního prostředí (CENIA)
Moskevská 1523/63, Praha 10, 101 00*

Vypracoval: *Ústav chemických procesů AV ČR
Oddělení environmentálního inženýrství
Rozvojová 135/1, 165 02 Praha*

Doba řešení: *2021 až 2026*

Cíl projektu: *Cílem projektu je vybudování dlouhodobě pracující, odborné, interdisciplinární, výzkumné základny tvořené klíčovými výzkumnými organizacemi disponujícími expertízou a odbornou kapacitou pro provádění výzkumu v oblasti odpadového a oběhového hospodářství v širších souvislostech. Centrum bude poskytovat Ministerstvu životního prostředí, dalším resortům, odborným platformám a dalším subjektům výsledky výzkumu, rozšiřování vědeckých poznatků a expertní podporu při tvorbě politik, strategií a regulací. Centrum tvořené konsorciem osmi výzkumných organizací a univerzit je zaměřeno na provádění výzkumu v tematických oblastech souvisejících s přechodem České republiky z lineárního na cirkulární hospodářský model. Tento přechod vyžaduje výzkum v nových, dosud neřešených oblastech, jakými jsou například materiálové toky surovin, inovativní technologie zaměřené na minimalizaci použití primárních surovin ve výrobě, maximální materiálovou využitelnost a využívání odpadů, vedlejších produktů a meziproduktů, ekodesign produktů, sledování a vyhodnocování nejen environmentálních, ale také sociálně-ekonomických procesů. Hlavními tematickými oblastmi, na které se Centrum v rámci své činnosti zaměří, jsou odpadové a oběhové hospodářství, monitoring a rozvoj nových monitorovacích nástrojů*

sledování přechodu k oběhovému hospodářství, včetně vývoje nových indikátorů, analýza životní cyklu výrobků, ekodesign, problematika kontaminace prostředí z hlediska technologií, nově se vyskytujících polutantů, využití nových metod a přístupů k identifikaci a odstranění znečištění, např. prostřednictvím dálkového průzkumu země. Neopominutelným tématem je také oblast environmentální bezpečnosti, prevence závažných havárií a tím související témata kybernetické bezpečnosti a společenské přijatelnosti environmentálně a technologicky podmíněných. Činnost Centra propojuje přírodovědné, technické a humanitní obory v jedné interdisciplinární platformě s cílem posunout ČR blíže k oběhovému hospodářství.

Informace o autorském týmu:

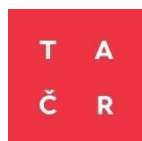
Hlavní řešitel projektu: **Mgr. Miroslav Havránek, CENIA**

Garant výsledku: **Ing. Michal Šyc, Ph.D. (UCHP)**

Autorský kolektiv:

- *UCHP:* **Ing. Anastasia Shtukaturova, Ing. Michal Šyc, Ph.D.**
- *VUT:* **Ing. Jiří Gregor, Ph.D.; Ing. Jiří Kropáč, Ph.D.; doc. Ing. Martin Pavlas, Ph.D.**
- *CENIA:* **Ing. Jiří Valta**

Garant MŽP: **Ing. Vlastislav Kotrč**



Projekt je podpořen Technologickou agenturou České republiky (TA ČR) v rámci 2. veřejné soutěže Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního prostředí – Prostředí pro život. SS02030008

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Předmluva | 5 |
| 2. Úvod | 6 |
| 3. Modelování materiálových toků | 6 |
| 3.1. Datová analýza ISOH | 8 |
| 3.2. Analýza obsahu textilních odpadů v SKO | 9 |
| 3.3. Zjištění materiálových toků od charitních sběrů | 13 |
| 3.4. Zjištění materiálového toku textilních odpadů přes re-use centra | 14 |
| 3.5. Zjištění materiálového toku textilních odpadů přes prádelny | 14 |
| 4. Kvantifikace hmotnostních toků vybraných komodit | 14 |
| 4.1. Kvantifikace hmotnostních toků: ISOH | 14 |
| 4.2. Kvantifikace hmotnostních toků: textilní odpady v rámci SKO | 21 |
| 4.3. Kvantifikace hmotnostních toků: charitní sběry | 23 |
| 4.4. Kvantifikace hmotnostních toků: re-use centra | 31 |
| 4.5. Kvantifikace hmotnostních toků: prádelny | 31 |
| 5. Schematické znázornění a interpretace výsledků | 32 |
| 6. Závěr | 37 |

1. Předmluva

Textil je nedílnou součástí každodenního života obyvatelstva. Kolem 5 % výdajů domácností v EU se vynakládá na oděvy a obuv. Podle odhadů Evropské agentury pro životní prostředí (EEA) se v letech 1996 až 2012 v EU zvýšilo množství oblečení zakoupeného na osobu o 40 %.

Textilní průmysl je čtvrtým největším znečišťovatelem životního prostředí po průmyslu potravinářském, stavebním a dopravním, a je pátým největším producentem skleníkových plynů.

Je známo, že EU směřuje k úplnému zákazu skládkování a chce dosáhnout maximální možné míry recyklace v souladu s nyní dostupnými technologiemi, což znamená, že textilní odpad musí být recyklován na úrovni s ostatními komoditami. V roce 2018 EU vydala balíček k oběhovému hospodářství, který musí být implementován do legislativy každého členského státu. Je důležité přizpůsobit odpadový režim jednotlivých členských zemí takovým způsobem, aby bylo dosaženo maximální míry udržitelnosti životního prostředí. Hlavními body v balíčku o oběhovém hospodářství k textilu jsou:

- *Změnit způsob, jakým evropští spotřebitelé používají své oblečení*
- *Prozkoumat textilní a oděvní průmysl v EU*
- *Vyřešit otázky v souvislosti s životním prostředím*
- *Najít možné cesty pro zlepšení současného stavu*

V návaznosti na balíček k oběhovému hospodářství v roce 2021 v České Republice vstoupil v platnost nový zákon o odpadech, který směřuje Českou Republiku k přechodu na cirkulární ekonomiku. Hlavními výzvami dle nového odpadového zákona jsou zákaz skládkování využitelných materiálů od roku 2030 a dosažení ambiciózních recyklačních cílů pro recyklovatelné materiály včetně textilních odpadů.

Pro podporu přechodu České Republiky na cirkulární model ekonomiky byl založen projekt CEVOOH, který vyžaduje výzkum v nových, dosud neřešených oblastech, jakými jsou například materiálové toky surovin, inovativní technologie zaměřené na minimalizaci použití primárních surovin ve výrobě, maximální materiálovou využitelnost a využívání odpadů, vedlejších produktů a meziproduktů, ekodesign produktů, sledování a vyhodnocování nejen environmentálních, ale také sociálně-ekonomických procesů. Součástí projektu CEVOOH jsou textilní odpady, kde se řeší současný stav nakládání s touto komoditou a způsoby recyklace.

2. Úvod

*Textilní odpady v projektu CEVOOH jsou řešeny v rámci pracovního balíčku **1.B Nové druhy odpadů a technologií**, konkrétně **1.B.1 Textilní odpady a jejich zpracování**. Hlavními cíli jsou určení současného stavu v oblasti textilních odpadů, určení způsobů jejich využití, návrh inovativních řešení v oblasti prevence vzniku textilních odpadů a hodnocení vznikajících technologií ke zpracování textilních odpadů. Balíček 1.B.1 je rozdělen na čtyři etapy: **1)** analýza současného stavu v ČR (01/2021-12/2023), **2)** analýza recyklačních technologií na textilní odpady a stavu sektoru v zahraničí (01/2021-12/2021), **3)** textilní průmysl a trendy (01/2022-12/2023), **4)** plánované činnosti na období let 2024-2026.*

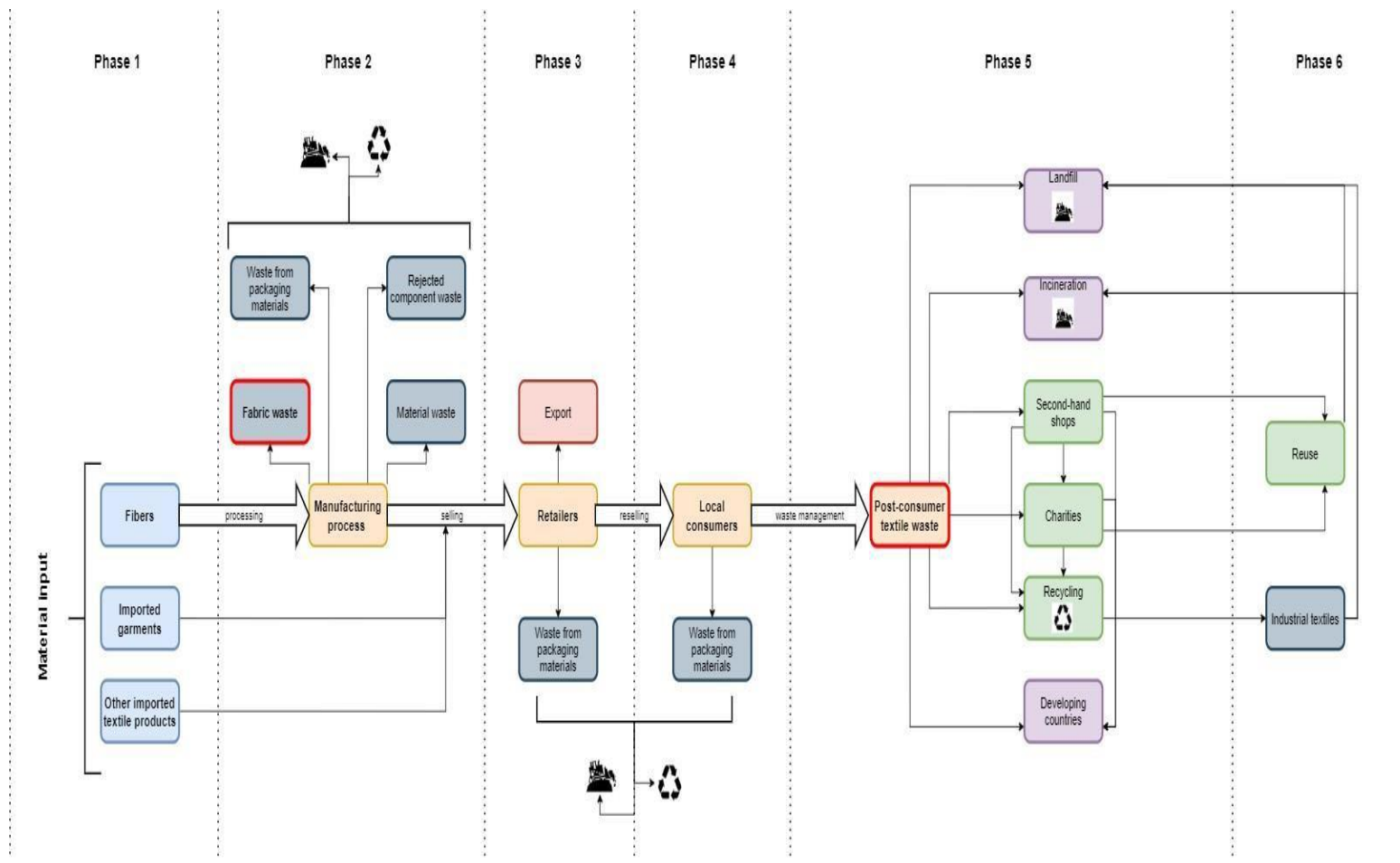
3. Modelování materiálových toků

Jako nástroj pro popsání současného stavu s textilními odpady v ČR byla zvolena analýza materiálových toků. Analýza materiálových toků jakéhokoliv systému se skládá z několika základních etap:

- *Analýza systému, resp. výběr komodit, procesů, indikátorů, které budou analyzovány;*
- *Kvantifikace hmotnostních toků vybraných komodit, kde je zapotřebí datová základna pro zvolené komodity a procesy;*
- *Schématické znázornění a interpretace výsledků.*

*Pro první etapu bylo nutno namodelovat celý řetězec životního cyklu textilního výrobku od dodání vláken/příze nebo hotového výrobku do ČR přes jeho zpracování (v případě vláken a přízi), dodání konečnému spotřebiteli a následné utilizaci (**Obr.1**). Takové schéma sloužilo k identifikaci nejdůležitějších odpadových toků textilních odpadů.*

Obr. 1: Modelování životního cyklu textilních produktů



Z Obr.1 je patrné, že během životního cyklu textilních produktů vznikají dva základní odpadové toky, a to průmyslové textilní odpady a textilní odpady z domácností.

Jak již bylo zmíněno, pro kvantifikaci hmotnostních toků je zapotřebí mít relevantní datovou základnu. Jako podklad pro zpracování MFA byly určeny hlavní tři směry, a to:

- Datová analýza dostupná v rámci ISOH;
- Analýza obsahu textilních odpadů ve směsném komunálním odpadu (SKO);
- Zjištění materiálových toků od charitních sběrů, které fungují v režimu prevence vzniku odpadu;
- Zjištění materiálového toku textilních odpadů, který projde přes re-use centra;
- Zjištění materiálového toku, který projde přes prádelny.

3.1. Datová analýza ISOH

Po vymezení dvou klíčových materiálových toků bylo zapotřebí je detailněji charakterizovat a zjistit množství jednotlivých druhů odpadů přes systém ISOH. Analýza dostupné datové základny v rámci ISOH byla realizována ve spolupráci s CENIA a VUT. Prvním krokem byla identifikace a zařazení průmyslových textilních odpadů a textilních odpadů z domácností v souladu s Katalogem odpadů (Tab.1).

Tab.1: Kódy určující významné materiálové toky textilních odpadů

| Skupina/druh odpadu | Název |
|---------------------|--|
| 4 | Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu |
| 04 02 21 | Odpady z nezpracovaných textilních vláken |
| 04 02 22 | Odpady ze zpracovaných textilních vláken |
| 15 | Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené |
| 15 01 09 | Textilní obaly |
| 20 | Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru |
| 20 01 10 | Oděvy |
| 20 01 11 | Textilní materiály |

Z Tab.1 vychází, že k textilním odpadům z průmyslu patří 3 druhy, k odpadům z domácností patří dva druhy textilních odpadů. Po identifikaci potřebných materiálových kódů již bylo možné tyto kódy kvantifikovat přes data ze systému ISOH.

Data ze systému ISOH obsahovala údaje nejen o množství uvedených kódů, ale i způsobech nakládání s nimi. Získaná data jsou vztažena na úroveň ORP.

3.2. Analýza obsahu textilních odpadů v SKO

Pro rozbor SKO na předmět odpadních textilních výrobků byl navržen následující metodický přístup.

Textilní výrobky lze rozdělit do tří kategorií bez zohlednění sledovaného proudu (SKO, charity, či jiný proud):

- **průmyslové textilie** (zejména se jedná o zbytky textilií, odřezky a jiné textilie, kde je prokazatelné, že pocházejí z průmyslové výroby);
- **domácí oděvní a neoděvní textilie** (jedná se o textilie, které slouží pro každodenní nošení či potřeby, případně se jedná o domácí neoděvní textilie);
- **další textilní předměty** (textilní předměty, které nepatří do výše uvedených kategorií, zejména se jedná o tzv. komplexní produkty jako např. hračky, obuv, spací pytle aj., teoreticky se dají využít v rámci charity a nemusí prioritně skončit v SKO).

V rámci SKO byly zkoumány hlavně oděvy, které nebyly poškozené, což znamená, že neměly díry, nebyly roztrhané nebo neměly další větší deformace a nebyly extrémně znečištěné. Absence poškození a znečištění je jedním z nejdůležitějších kritérií pro potenciální využití u charit při volbě správného způsobu recyklace, resp. znovuvyužití. Textil nacházející se v SKO disponuje tzv. sekundárním znečištěním, proto **nebylo vhodné sledovat stupeň znečištění textilu v rámci SKO**. Navíc, v terénu bylo velmi problematické stanovit, zda se jednalo o primární, sekundární nebo jiné znečištění – příklad stará trička, košile, které byly použity v rámci např. dílenských provozů pro čištění. Bylo doporučeno odhadnout množství textilu v SKO (i znečištěného), protože se jednalo o množství/objem, který lze potenciálně přeměrovat např. do charitativního sběru a lze následně SKO o toto množství ponížít (předpoklad pro výzkumné a ověřovací aktivity). Pokud v SKO byla objevena obuv, byla započítána jen v případě, když tvořila pár. Lze předpokládat, že obuv, která je vyhozena do SKO, byla vždy vyhozena jako párová. Sledování nepárové obuvi nemá význam pro charity, ani pro potenciální recyklační účely. **Domácí textil (neoděvní) jako jsou záclony, peřiny, polštáře a podobné výrobky byly také sledované a započítané do kategorie „domácí textilie“ a pak tyto výrobky byly představené jako specifická kategorie textilu. Domácí textilie mají určitý podíl (zastoupení) v rámci SKO, ale i v odděleném textilním toku. Pro tuto kategorii v současné době neexistují vhodné recyklační metody zejména z důvodu kompozitního složení materiálů.**

První dva body (průmyslové, domácí oděvní a neoděvní textilie) jsou oděvní kategorie vhodné pro potenciální znovuvyužití za předpokladu, že se jedná o celé kusy, proto mají potenciální přeměrování do odděleného sběru. Textilie mohou být i z více materiálů.

Třetí bod (další textilní předměty) je z určité povahy věci vhodný pro hypotetickou materiálovou recyklaci (za předpokladu jednodruhového materiálu) nebo pro znovuvyužití (předmět není vizuálně poškozen, ušpiněn nebo nedisponuje takovými aspekty, které by znemožňovaly znovupoužití).

Textil, který se nachází v odpadu jak v SKO, tak v odděleném sběru **není vhodné rozdělovat čistě podle materiálu, který bývá velmi obtížné přesně určit. V případě**

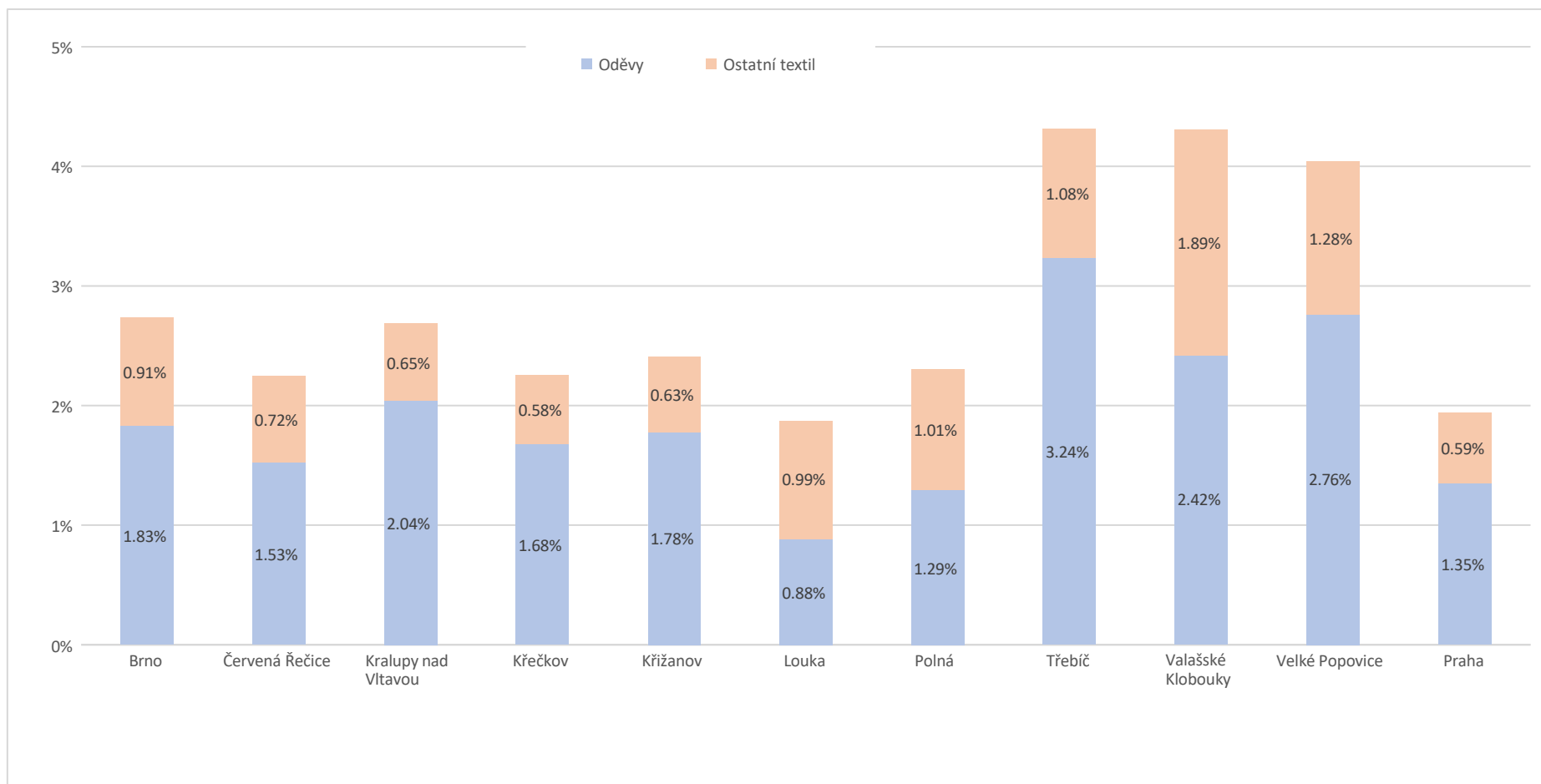
analýzy složení SKO je běžné výrazné znečištění a zdeformování jednotlivých kusů odpadu, kdy vzorkaři od sebe obtížně rozlišují například i papírové, plastové a textilní výrobky, zejména se zaměřením na drobné kusy. I v případě čistých kusů odpadu z odděleného sběru je velmi časově a technicky náročné rozlišit i několik základních typů materiálu, protože údaje od výrobce nemusí být přítomny (ustržnuté nebo stržené cedulky) a provádění fyzikálních a chemických experimentů obvykle přesahuje ekonomické, technické a časové možnosti analýz.

Možnostem a zaměřením očekávaných analýz textilních odpadů více odpovídá rozdělení dle účelu a charakteru, které vychází ze zkušeností s provozy pro nakládání s těmito odpady (charity, dotříd'ovací provozy a recyklační provozy pro různé skupiny separovaných komunálních odpadů).

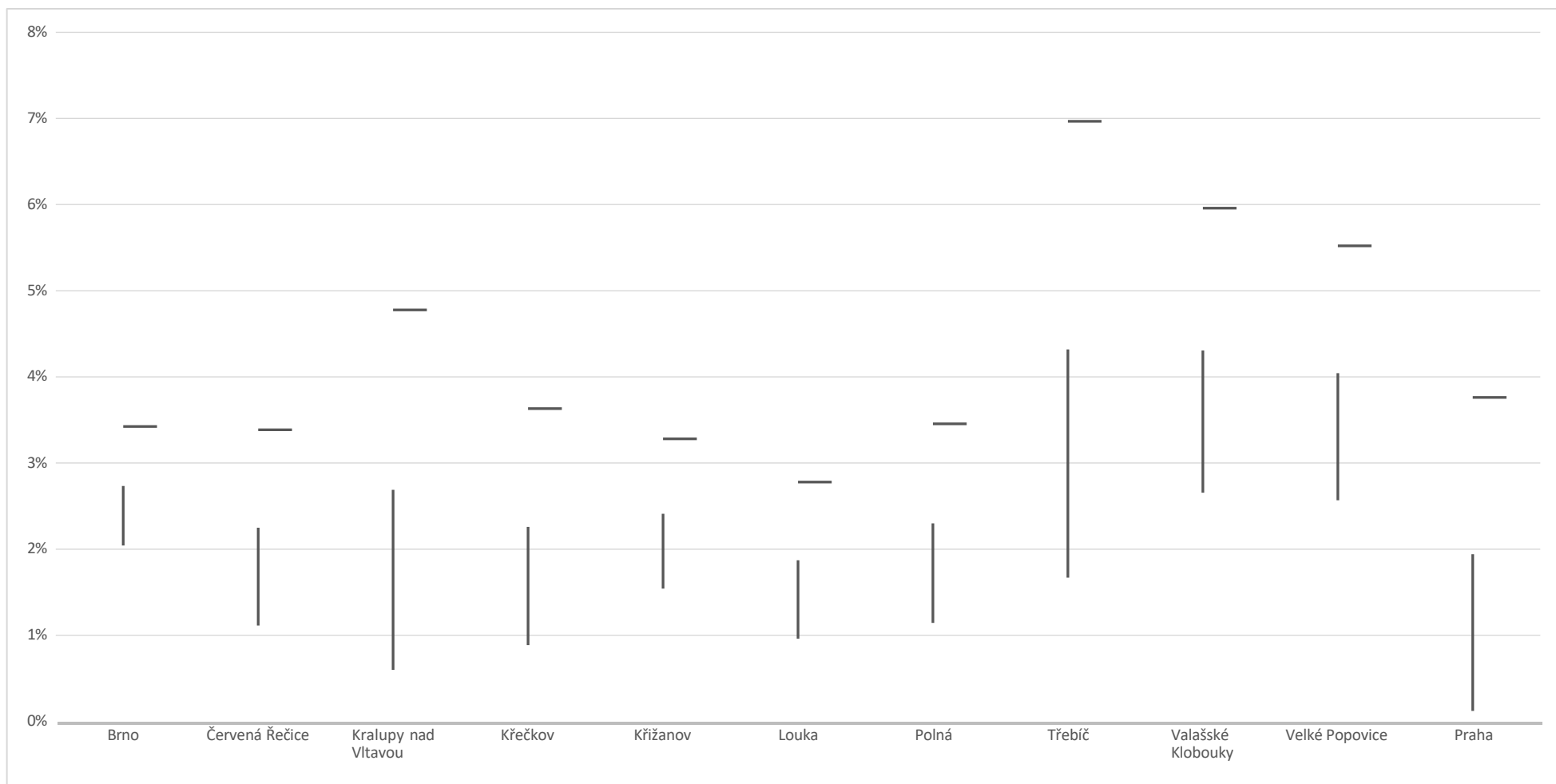
*Vzorkování probíhalo v synergii s projektem TIRMSZP719, který byl ukončen 6/2022. Vzorkování se uskutečnilo v následujících lokalitách: **Brno, Louka, Valašské Klobouky, Třebíč, Křečkov, Velké Popovice, Červená Řečice, Křižanov, Kralupy nad Vltavou, Hradec Králové, Polná, Praha.***

Za předpokladu detailní analýzy po jednotlivých vzorkovacích lokalitách jsou výsledky následující (**Obr.2 a Obr.3**)

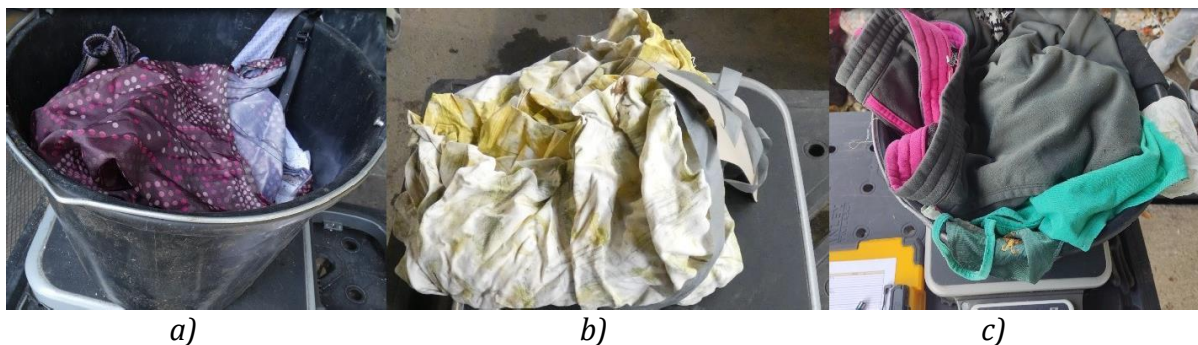
Obr.2: Zastoupení textilu v SKO – průměrné hodnoty a podíly oděvů a ostatních neoděvních materiálů



Obř.3: Zastoupení textilu v SKO – průměrné hodnoty a intervalové vyjádření na 5% hladině významnosti



Obr. 4: Ukázka textilu pocházející ze SKO (jarní a letní sezona)



Pozn. a) polyesterové halenka; b) zbytky povlečení a ubrusů; c) bavlněné tepláky, mikina, tričko, bryndák a další

Materiálová rozeznatelnost byla potvrzena, že je nereálná a ani zjišťování na základě textilních štítků je zcela neefektivní z důvodu, že velké množství oblečení těmito lístky nedisponovalo. Byly buďto odstříženy nebo zcela nečitelné z důsledku pracích cyklů.

V úvahu připadá např. testování plamenem, avšak v technických areálech či provozech EVO je manipulace s ohněm zakázána. Tato zkouška je schopna identifikovat přírodní nebo umělá vlákna.

Vizuální pohled na oblečení a tím stanovení materiálu je ovlivněn velkou měrou subjektivity.

3.3. Zjištění materiálových toků od charitních sběrů

Textilní odpady z domácností nemusí nutně skončit v SKO, často jsou součástí kontejnerů na textilní odpad, které provozují charitní společnosti. Odpad se po vyprázdnění a svozů kontejnerů dostává do dotříd'ovacích středisek, kde je rozdělen na základě různých kritérií např. účel, ke kterému textilie dále poslouží, typ textilie aj. Textilní odpad, který se dostane do charitních společností, může být dále předán k recyklaci, na charitativní účely, odeslán do zemí třetího světa, prodán v second-hand obchodech, pak také skládkován nebo spalován. Odpad, které sbírají charitní společnosti, nedostane do režimu odpadů, jelikož charitní společnosti evidují takový odpad v režimu prevence vzniku odpadů, který nemůže být evidován v systému ISOH. Proto bylo rozhodnuto kvantifikovat tento odpadový tok přes komunikaci s charitními společnostmi a přes dotazníkové šetření.

Na základě předběžného průzkumu bylo připraveno dotazníkové šetření mezi charitními sběry, které obsahuje otázky o množství textilních odpadů v posledních pěti letech, způsobech využití těchto odpadů a o problémech či komplikacích z pohledu dotříd'ování a sběru. Dotazník je k dispozici na odkaze <https://forms.gle/H2HqhmWPaVrY87447>.

3.4. Zjištění materiálového toku textilních odpadů přes re-use centra

Re-use centra jsou v posledních letech populární koncepcí, jak předcházet vzniku odpadů. Re-use centrum je místo, kam lze bezplatně odevzdat drobnější funkční předměty. Je to jeden z nejjednodušších způsobů, jak darovat nepotřebné funkční věci dál.

Hypotézou bylo, že se do re-use center dostává funkční oblečení nebo jiné textilní výrobky, což by teoreticky mohl být zajímavý materiálový tok pro tvorbu MFA. Re-use centra byla zmapována a následně vznikl seznam o 45 střediscích, která by teoreticky mohla přijímat textil. Skoro každé re-use centrum mělo webovou stránku, kde byl uveden seznam, co může být odevzdáno. V případech, kde takový seznam nebyl uveden, re-use centrum byl kontaktován telefonicky nebo elektronicky.

3.5. Zjištění materiálového toku textilních odpadů přes prádelny

Prádelny perou prádlo hlavně pro hotely, restaurace, nemocnice, školská a pečovatelská zařízení, wellness centra aj. Často čistí nejen perou prádlo, ale i zajišťují jeho dodání a případnou likvidaci po ukončení doby životnosti, a právě proto textilní výrobky, které projdou přes prádelny, představují zajímavý materiálový tok.

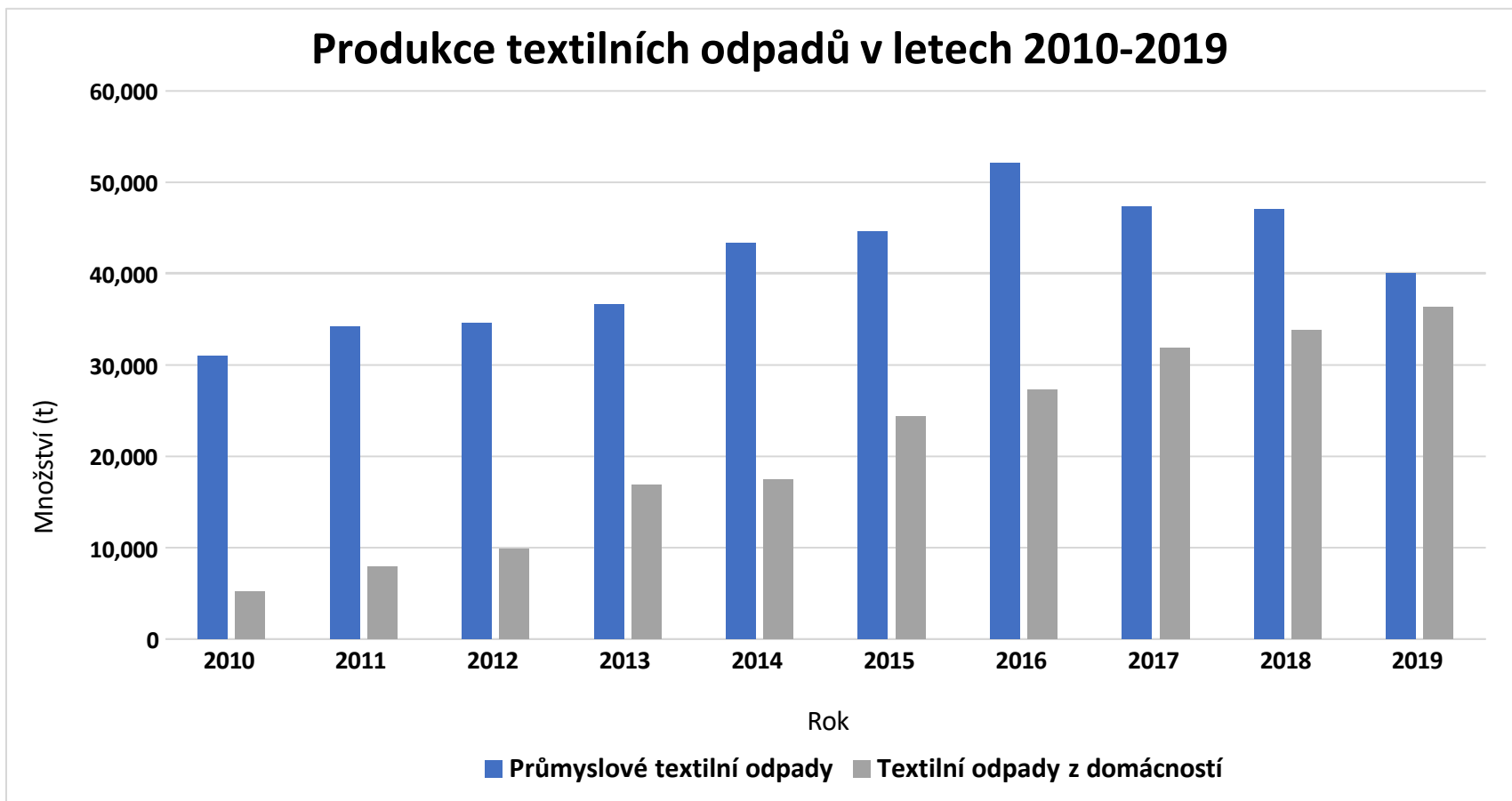
S cílem kvantifikovat tento materiálový tok byla oslovena Asociace prádelen a čistíren, kde se uskutečnilo on-line setkání se zástupci Asociace, pro které byl předem přepraven okruh otázek o množství textilních výrobků, které přes prádelny projde, o době životnosti takových výrobků, o případných způsobech recyklace aj.

4. Kvantifikace hmotnostních toků vybraných komodit

Po získání datové základny již bylo možné kvantifikovat konkrétní materiálové toky pro účely MFA, případně tvořit další statistiky.

4.1. Kvantifikace hmotnostních toků: ISOH

*V první řadě proběhla analýza vývoje produkce textilních odpadů v letech 2010-2019, které je znázorněno na **Obr.5**.*

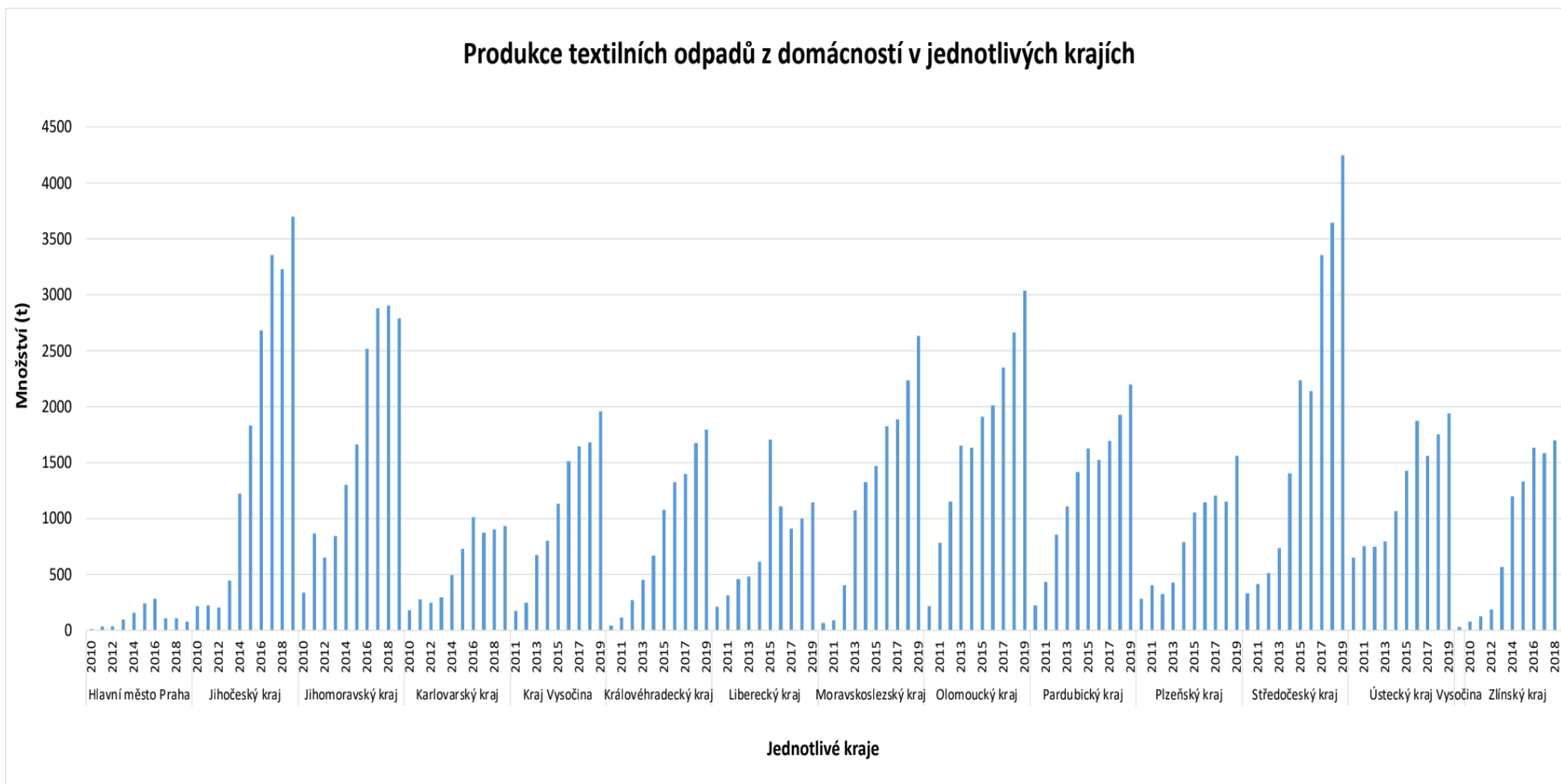
Obr. 5: Vývoj produkce textilních odpadů v letech 2010-2019

Z **Obr.5** je vidět, že v roce 2010 produkce textilních odpadů z domácností (katalogová čísla 20 01 10 a 20 01 11), byla jen 5 233 t (0,5 kg/obyv./rok), ovšem v roce 2019 produkce textilních odpadů z domácností představovala již 36 393 t (3,4 kg/obyv./rok), což je skoro desetinásobný nárůst produkce.

Produkce průmyslových textilních odpadů v roce 2010 představovala 30 966 t, v roce 2019 40 101 t, což je statisticky významný 29,5% nárůst, ale není tak razantní v porovnání s nárůstem textilních odpadů z domácností.

Produkce zahrnuje kódy A00 a AN60, takže jen to, co vznikne v rámci území bez importu. Dále byla udělaná detailní analýza produkce textilních odpadů z domácností, a to v jednotlivých krajích, která je představená na **Obr.6**.

Obr. 6: Vývoj produkce textilních odpadů z domácností v jednotlivých krajích

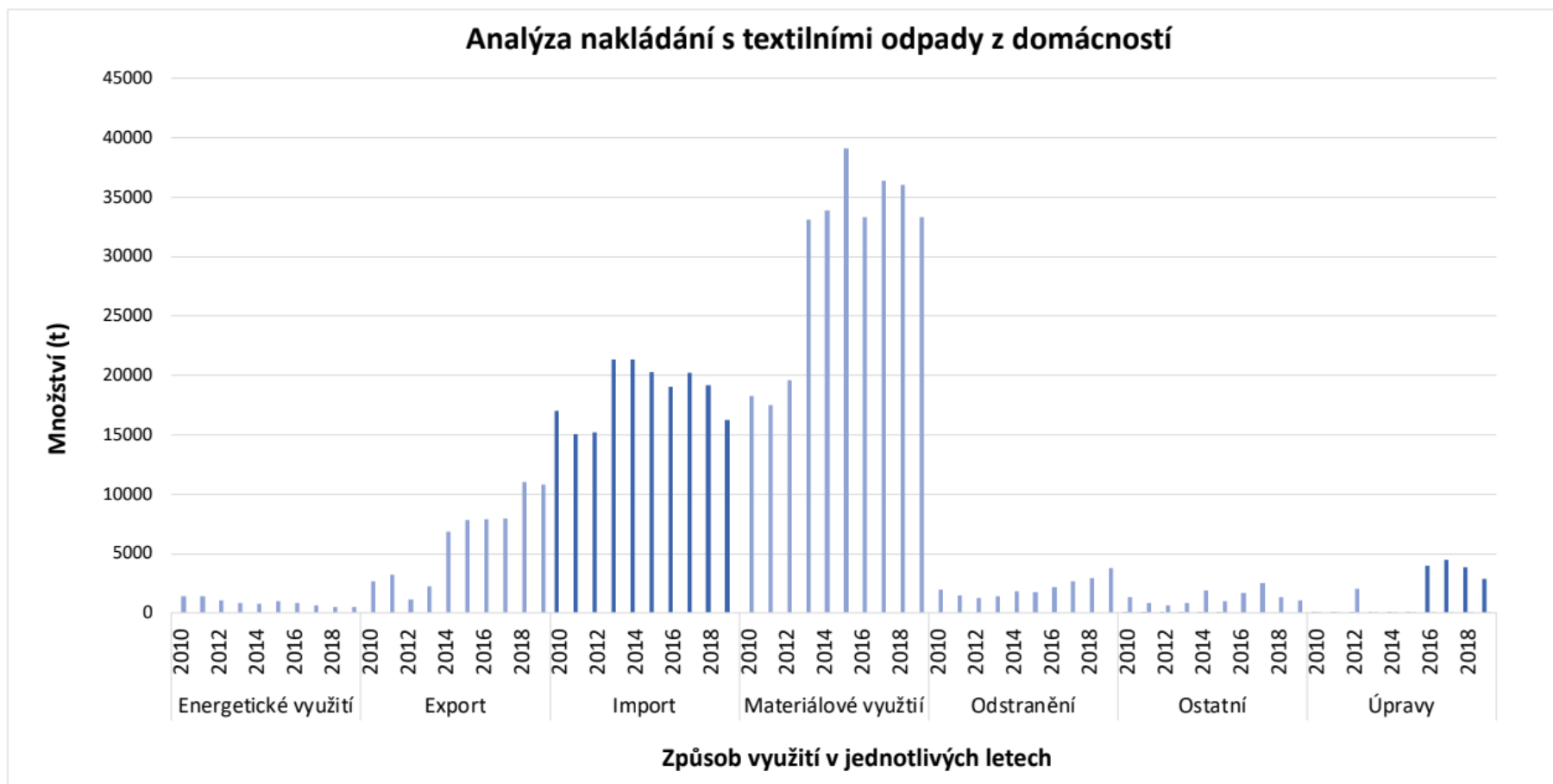


Obr.6 naznačuje, že v rámci hlavního města Prahy textilní odpad skoro nevzniká, a to třeba v porovnání se Středočeským krajem. V praxi to může znamenat, že v Praze dobře funguje systém charitních sběrů a obyvatelé dobrovolně třídí textil v porovnání s jinými kraji. Na druhé straně to může znamenat i chyby v evidenci v rámci hlavního města.

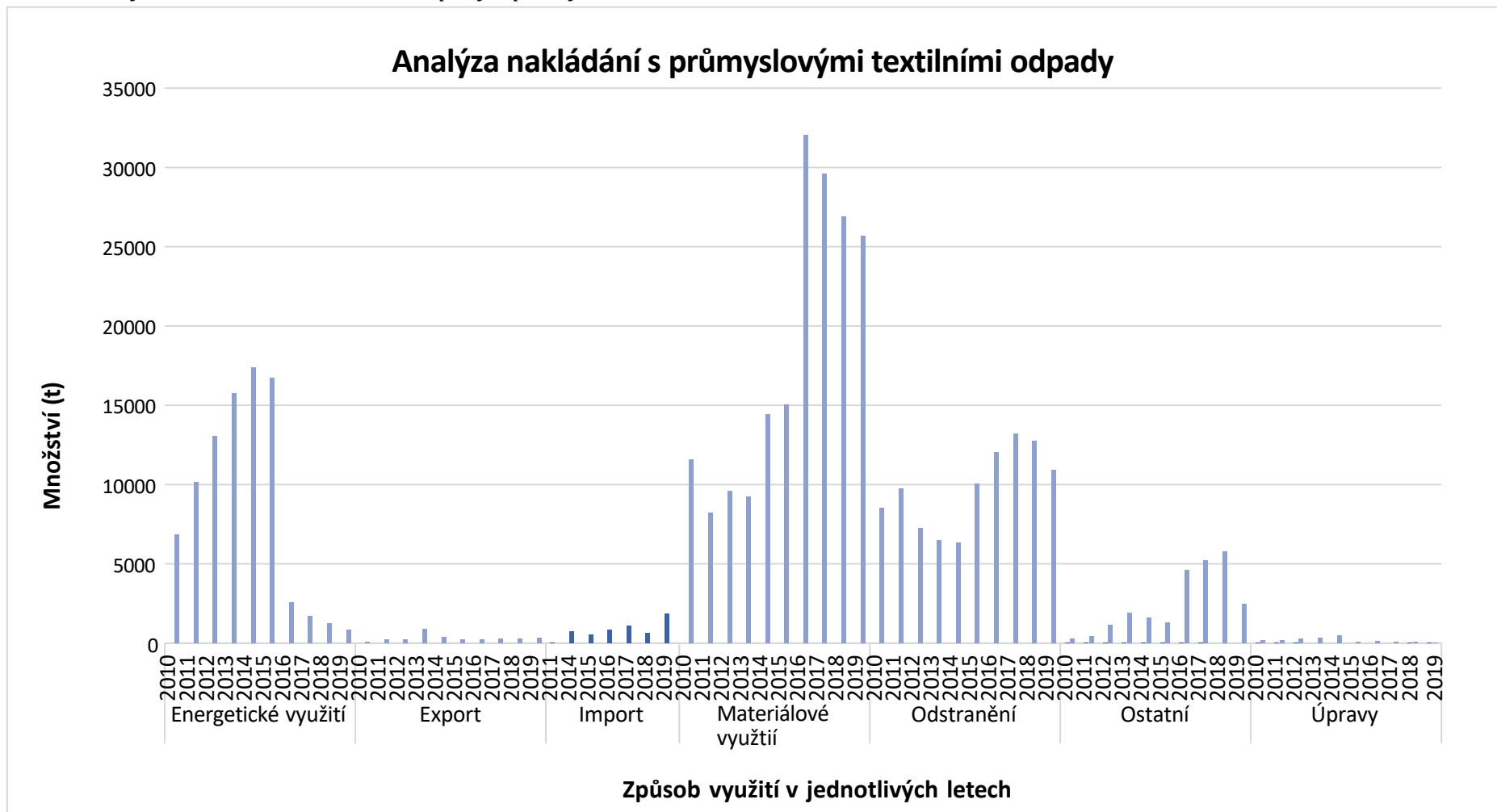
Dle požadavků Ministerstva životního prostředí byla rozpracovaná detailnější analýza pro materiálové kódy 04 02 21 (odpady z nerozpracovaných textilních vláken), 04 02 22 (odpady z rozpracovaných textilních vláken), 15 01 09 (textilní obaly), 20 01 10 (oděvy) a 20 01 11 (textilní materiály). Detailní analýza s výstupy za rok 2019 je obsahem samostatného souboru Excel.

Analýza textilních odpadů na celorepublikové úrovni je představena na **Obr.7** a **Obr.8**.

Obr.7: Analýza nakládání s textilními odpady z domácností



Obr.8: Analýza nakládání s textilními odpady z průmyslu



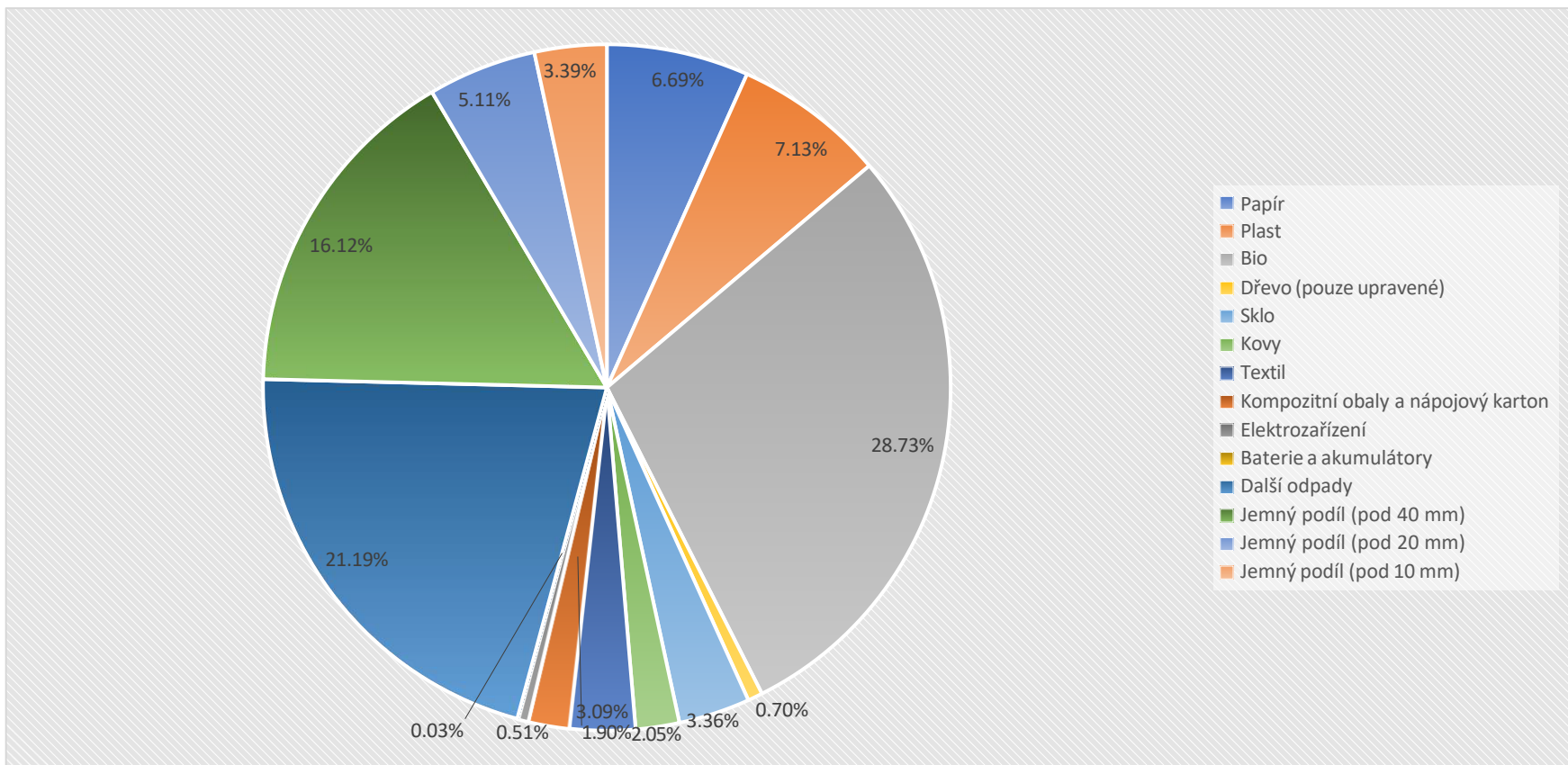
Z **Obr.7** je vidět, že v případě textilních odpadů z domácností převládají jako udávané postupy nakládání materiálové využití a také import (kódy nakládání R2-R12, N1, N2, N8, N10, N11, N12, N13, N15 pro materiálové využití a N6 a N16 pro import). Trend je zachován v celém sledovaném období. V případě průmyslových textilních odpadů (**Obr.8**) jsou pak dominantními postupy využití energetické a materiálové využití spolu se skládkováním (kódy nakládání R2-R12, N1, N2, N8, N10, N11, N12, N13, N15 pro materiálové využití, D1-D5, D10, D12 pro odstranění a R1 pro energetické využití). Překvapivě, komplexnější textilní odpady z domácností jsou více materiálově využité v porovnání s homogenními textilními odpady z průmyslu, které jsou kromě materiálového využití jsou v poměrně velkém objemu skládkovány nebo spalovány. Po konzultaci s Asociací textilního a kožedělného průmyslu bylo zjištěno, že textilní odpady, které vznikají během výroby skoro nedostanou do režimu odpadů a jsou ihned využité. Pokud se nedají využít za výroby, podniky takové odpady vykazují jako vedlejší produkt a následně je předávají pro další textilní zpracování (třeba odřezky z výroby košil stávají součástí koberců). Tím pádem průmyslový odpad, který je vykázán jako odpad a je skládkován nebo spalován je skutečně odpadem, pro který v současné době není technologie na recyklaci nebo zpracování.

4.2. Kvantifikace hmotnostních toků: textilní odpady v rámci SKO

Analýza textilních odpadů v rámci SKO byla provedena na 635 dílčích vzorcích v lokalitách **Brno, Louka, Valašské Klobouky, Třebíč, Křečkov, Velké Popovice, Červená Řečice, Křižanov, Kralupy nad Vltavou, Hradec Králové, Polná, Praha**. Průměrné zastoupení textilu je patrné z **Obr.9**. Získaná data byla zpracována v synergii s projektem TIRMSZP719.¹

¹ **Prognóza produkce odpadů a stanovení složení komunálního odpadu (TIRSMZP719)**. Projekt výzkumu a vývoje řešený v programu BETA2 realizovaný v letech 2019 – 2021. Dostupné na www.starfos.tacr.cz/cs/project/TIRSMZP719

Obr.9: Zastoupení textilních výrobků v rámci rozborů SKO



Průměrný bodový odhad textilu za provedených 635 dílčích vzorků je 3,09 % (hmotnostní procenta, surový stav) z pohledu SKO.

Produkce SKO v roce 2019 představovala 254 kg na osobu podle systému ISOH, kde je 3 % textilních odpadů. Tím pádem kolem 7,6 kg/obyv. textilních odpadů se nachází v rámci SKO.

Lze zmínit, že v Praze je menší podíl textilu v SKO v porovnání s jinými lokalitami, což odpovídá i statistikám, které byly uvedeny v předchozích kapitolách na Obr.6.

4.3. Kvantifikace hmotnostních toků: charitní sběry

Jak již bylo zmíněno, pro kvantifikaci hmotnostního toku textilních výrobků, který jde přes charity, byl vytvořen online dotazník. Dotazník byl odeslán následujícím charitám:

- *Diakonie Broumov*
- *Potex*
- *Dimatex*
- *Český červený kříž*
- *Textil Eco*
- *Klok Tex*
- *Coretex*

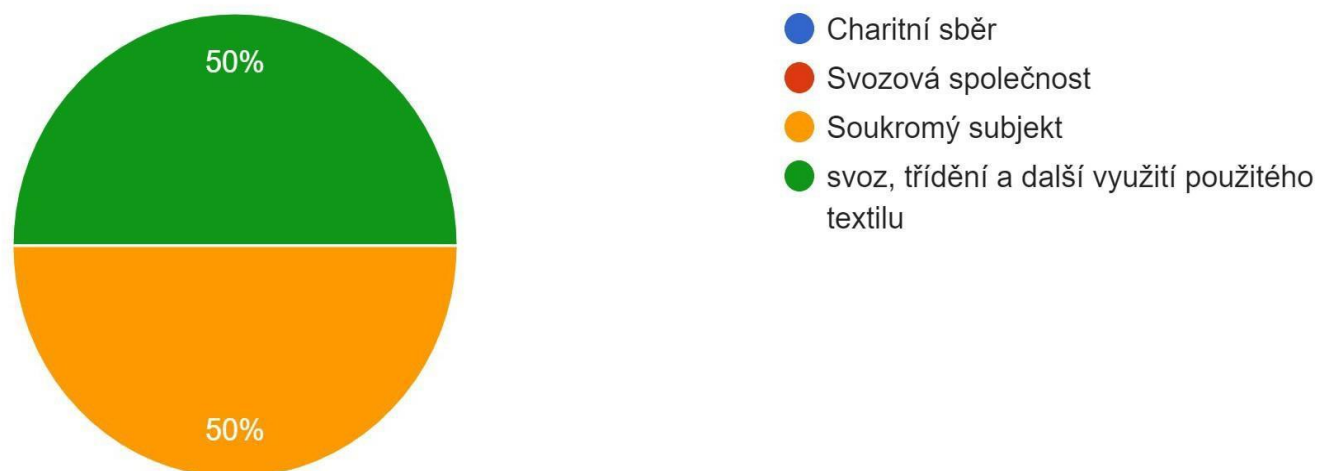
K největším z výše zmíněných charit patří Diakonie Broumov a Dimatex, dále Potex, ostatní charity jsou menší, ale také patří mezi významné hráče. Avšak ze sedmi charit na dotazník odpovědělo jenom dvě, a to Diakonie Broumov a Potex.

Získaná data od společností Diakonie Broumov a Potex jsou představené na následujících obrázcích:

Obr.10: *Obor činnosti charitních společností*

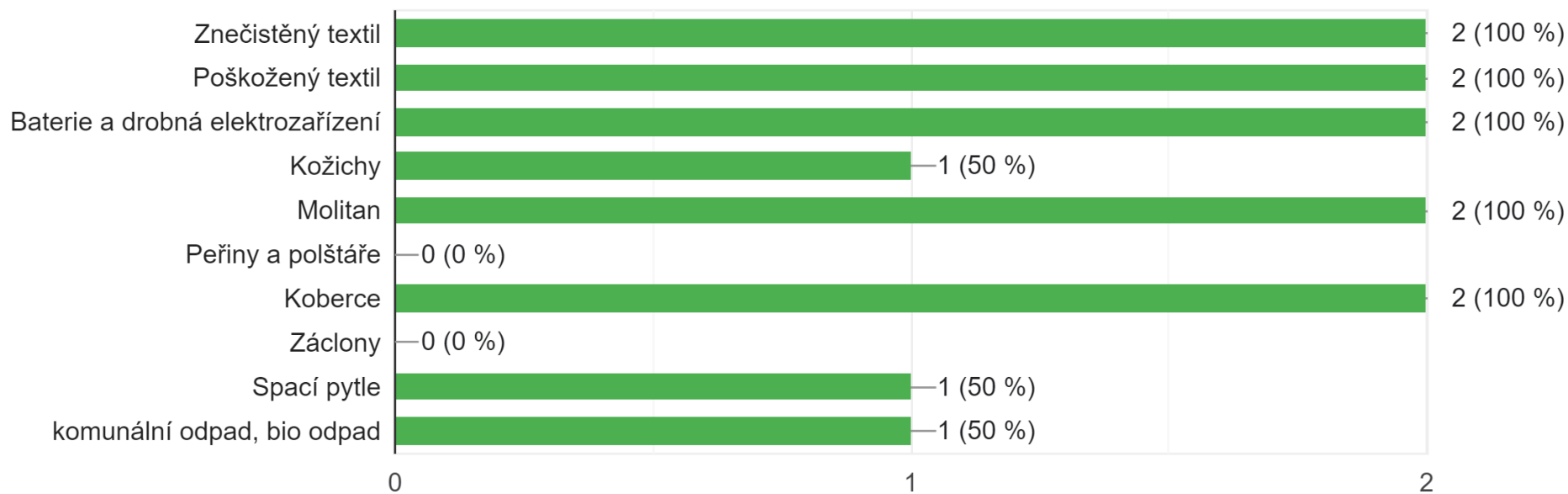
Obor činnosti

2 odpovědi



Jaké nevhodné předměty jsou vhazovány do kontejnerů na textilní odpad?

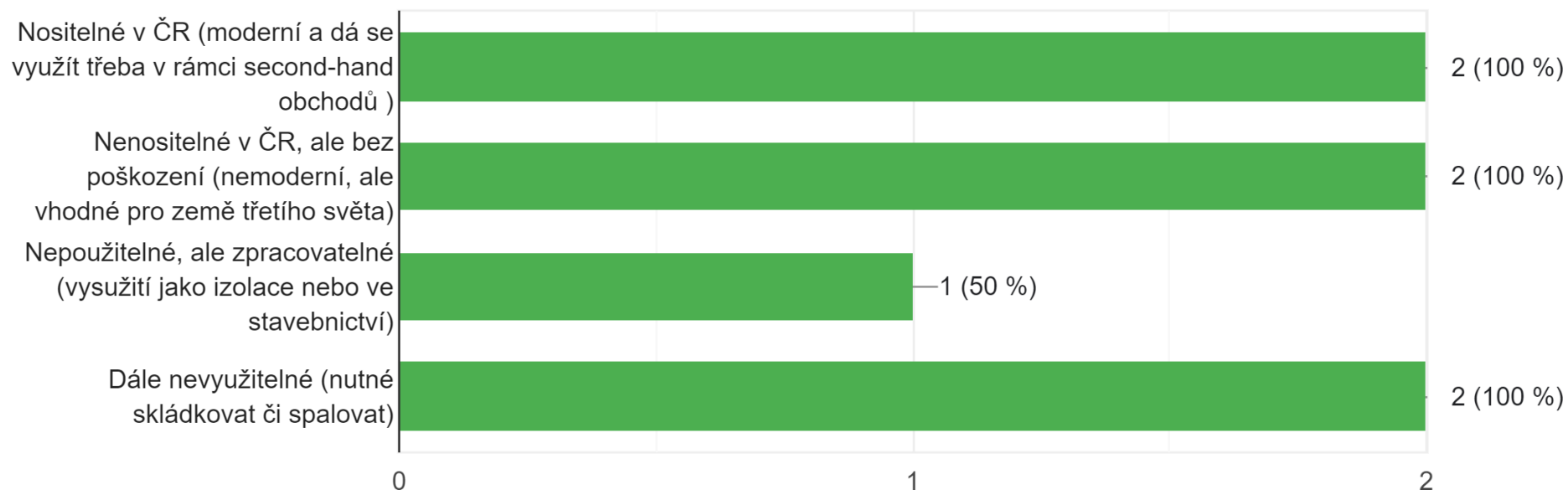
2 odpovědi



Obr.11: Nevhodné předměty v kontejnerech na textilní odpad

Podle jakých kritérií nebo na jaké kategorie je textil většinou rozdělen?

2 odpovědi

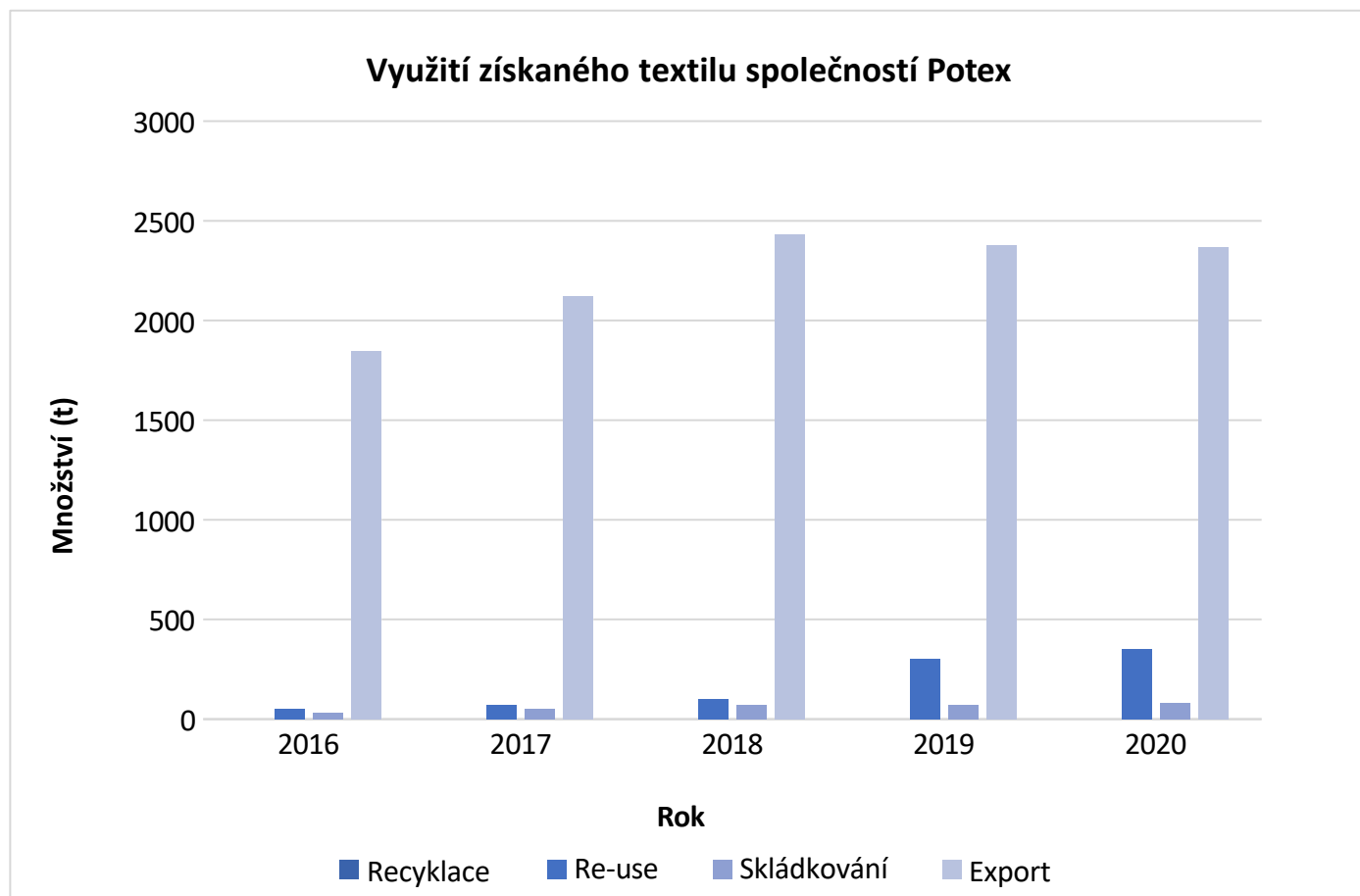


Obr.12: Kategorie rozdělení textilních výrobků po vytřídění

Obr.13: Využití získaného textilu společností Diakonie Broumov



Obr.14: Využití získaného textilu společností Potex



Sociální družstvo Diakonie Broumov disponuje 852 kontejnery a zaměstnává 105 zaměstnanců, Potex má k dispozici 11 zaměstnanců, působí jako soukromý subjekt a obsluhuje 600 kontejnerů. Potex v současné době nevybírání poplatky za vývoz kontejnerů, Diakonie Broumov uvedla, že poplatek vybírají, ale jeho výše je dobrovolná a odvíjí se od velikosti obce a počtu instalovaných kontejnerů.

Obr.12 ukazuje, podle jakých kritérií je textil roztríděn v Diakonii Broumov a v Potexu. Potex využívá jenom lidskou práci, Diakonie Broumov v současné době využívá jak lidskou práci, tak i strojové zpracování. Diakonie Broumov rozděluje textilní výrobky na 4 kategorie, Potex na 3, a to s výjimkou textilu nepoužitelného, ale vhodného ke zpracování v podobě izolací nebo výrobků pro stavebnictví. To potvrzují i **Obr.13** a **Obr.14**, kde je vidět, že Potex převážně dává materiály na export nebo předává za účelem znovuvyužití, ale Diakonie Broumov navíc spolupracuje s recyklátory jako je RETEX, kde je textilní odpad přeměněn na technické textilie, geotextilie aj., proto je tam velký podíl recyklace.

Z **Obr.13** je vidět, že v Diakonii Broumov v posledních dvou letech se snížilo množství získaného materiálu. V období 2016-2019 dominantním způsobem využití textilu bylo znovuvyužití, dále export a pak recyklace, ale v roce 2020 recyklace poprvé přesáhla znovuvyužití ve sledovaném období. V průměru ve sledovaném období 2016-2020 bylo skládkováno kolem 15 % textilní odpadů.

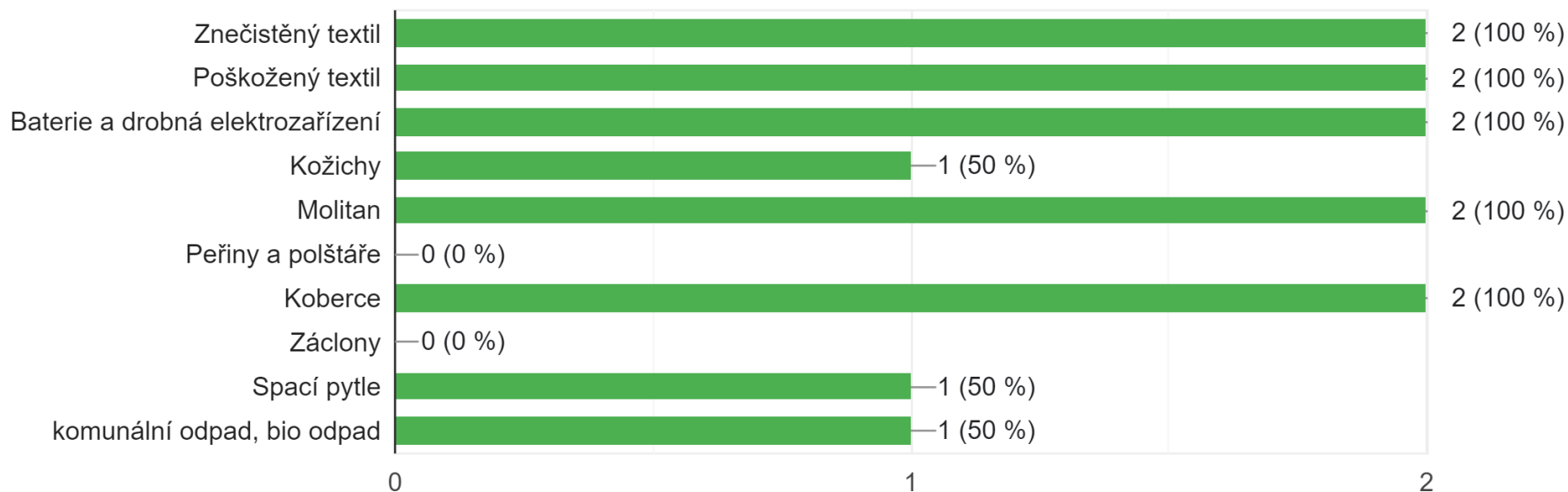
Na rozdíl od Diakonie Broumov, v Potexu je dominantním způsobem využití získaného materiálu export, dále znovuvyužití, které v posledních letech roste. Skládkování představuje minoritní podíl.

Po návštěvě Diakonie Broumov se podařilo odhalit i problémy, se kterými se charitní společnosti setkávají během dotřídování. Prvním problémem je vstupní materiál: lidé často vhazují do kontejnerů výrobky, které by tam patřit neměly (**Obr.15**).

Obr.15: Předměty, které nepatří do kontejnerů na textilní odpad

Jaké nevhodné předměty jsou vhazovány do kontejnerů na textilní odpad?

2 odpovědi



Nevhodné výrobky zpomalují proces dotřídování. Charity spojují tento problém s nízkou osvětou obyvatelstva v otázkách třídění textilu, a to i za podmínky, že Potex, Diakonie Broumov a jiné charity uspořádávají osvětové kampaně.

Z pohledu předání textilních výrobků za účelem recyklace největší problém působí kompozitní materiály, kde se často jednotlivé vrstvy nedají oddělit. Dále různé ozdobné elementy, zipy a knoflíky také představují problém, protože před předáním textilních odpadů k recyklaci, tyto materiály musí být nejen roztržiděné, ale i rozřezané na menší kusy a veškeré ozdobné prvky by měly být odstraněny.

Z pohledu exportu do zemí třetího světa velkou roli hraje sezónnost. Třeba bundy se nejen nedají zpracovat za účelem recyklace, ale i třeba nemohou být exportované.

Pro znovuvyužití konkurentem je levná móda. Nový výrobek z velkých obchodních řetězců jako jen např. Primark se dají koupit levněji, než výrobky ze second-hand obchodů.

Předání k recyklaci je také komplikovanější, protože recyklátoři raději odebírají nepotřebné zbytkové textilní materiály od výrobce, kde je známé složení výrobků než od charit, které předávají heterogenní materiál.

Tyto problémy jsou aktuální nejen pro Diakonii Broumov, ale pro charity celkově jelikož fungují na stejném principu.

4.4. Kvantifikace hmotnostních toků: re-use centra

Předpokládalo se, že přes re-use centra jde určitý materiálový tok textilních výrobků. V celé ČR bylo vyhledáno 45 re-use center, ze kterých 37 má na webových stránkách uvedeno, že nepřijímají textilní výrobky z hygienických důvodů. Zbylá re-use centra byla oslovená. Objevilo se, že 7 z 8 zbylých re-use center také nepřijímají textilní výrobky. Jenom jedno re-use centrum uvedlo, že přijímá dětské oblečení, ale v omezeném množství a žádnou evidenci v souvislosti s tím nevedou.

4.5. Kvantifikace hmotnostních toků: prádelny

Prádelny se dají rozdělit na dva druhy, a to klasické, které obsluhují obyvatele, a průmyslové, které zajišťují služby pro hotely, wellness centra, nemocnice, restaurace aj. Z pohledu kvantifikace hmotnostních toků jsou významné průmyslové čistírny, jelikož prádlo nejen perou, ale i zajišťují jeho pronajímání na vyžádání.

Pronajímané prádlo je opatřeno speciálním čipem, aby provozovatele čistíren mohli prádlo sledovat a včas odhalovat ztráty. Výhodou toho, že pronájem prádla – známé materiálové složení, což výrazně ulehčuje jak následnou péči o prádlo během jeho životního cyklu, tak i následnou recyklaci po ukončení doby životnosti.

Technologie praní v čistírnách mají za cíl prodloužit životnost výrobků. Během praní jsou použity profesionální prací prostředky, kde je ve velmi malém objemu pracího prostředku

velká koncentrace účinné látky, což umožňuje odstranit nečistoty a hygienizovat prádlo bez snížení kvality vlákna.

Když zákazník vyžaduje nové prádlo, ale staré je ještě funkční (např. pětihvězdičkové hotely obnovují prádlo častěji, aby poskytly zákazníkům co největší komfort), lze prádlo pronajmout jinému zákazníkovi: takový cyklus se pokračuje do té doby, než nedojde ke skutečnému konci životnosti a prádlo se již nedá využít. Nefunkční výrobky jsou předané recyklátorům, které zajišťují jejich materiálové zpracování.

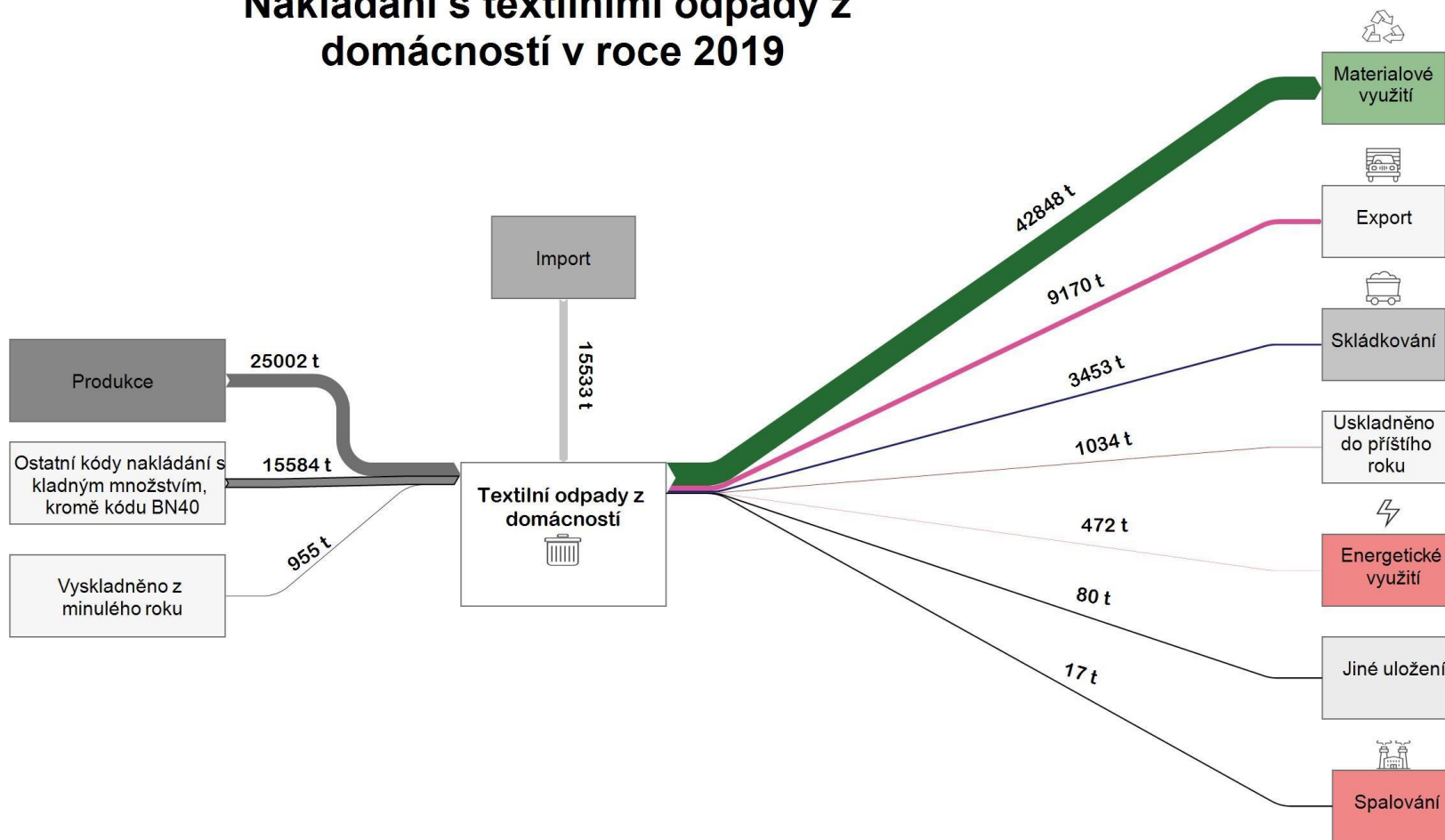
Detailnější údaje o množství výrobků, tocích v rámci firmy a recyklátorech se nepodařilo získat vzhledem k tomu, že se jedná o soukromé subjekty, které vedou statistiky pro interní účely.

5. Schematické znázornění a interpretace výsledků

Jako relevantní datová základna pro tvorbu analýzy materiálových toků byla zvolena data z CENII. Data v podobě bilančního diagramu jsou představena na **Obr.16** a **Obr.17**.

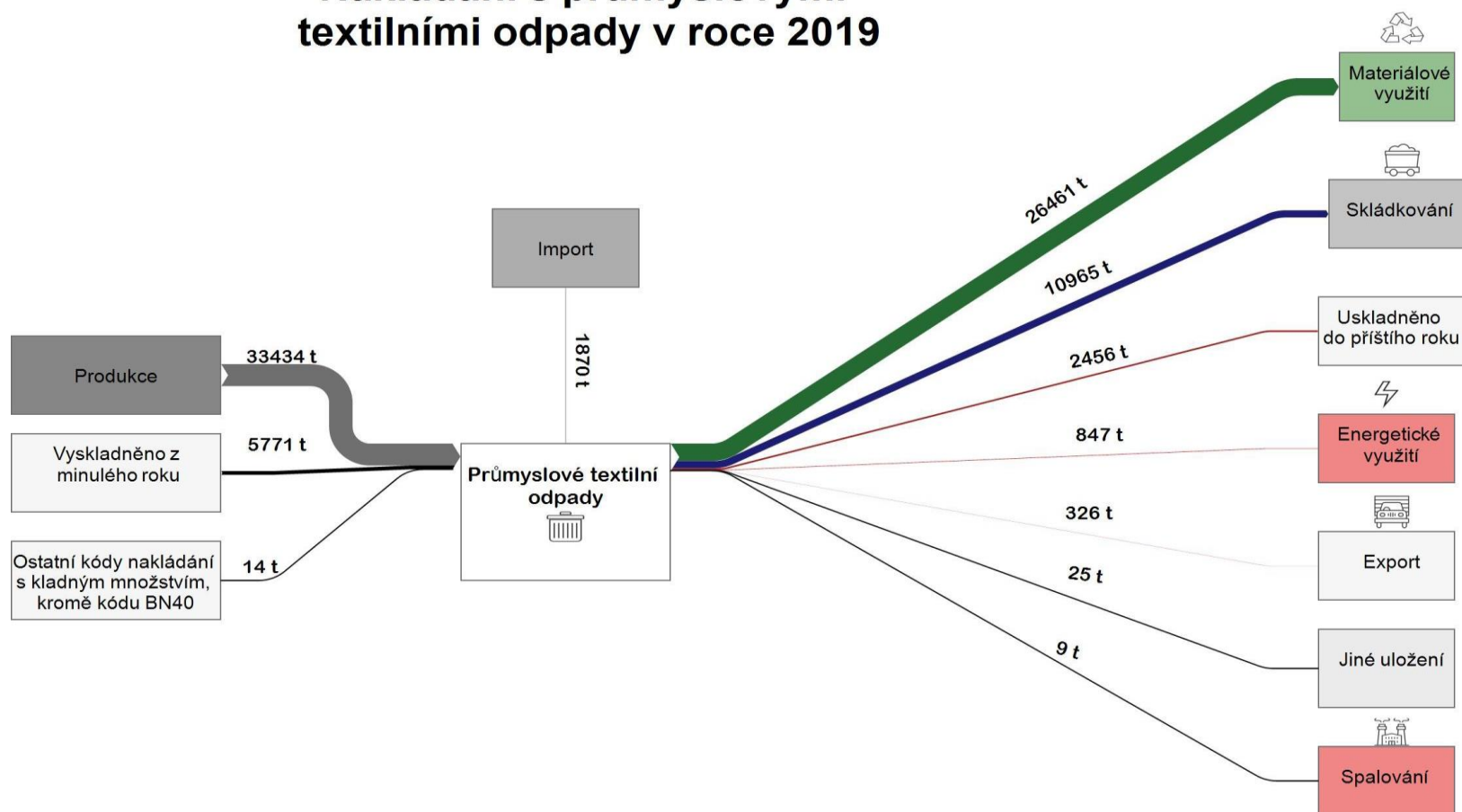
Obr.16: Materiálové toky textilních odpadů z domácností v roce 2019

Nakládání s textilními odpady z domácností v roce 2019



Obr.17: Materiálové toky průmyslových textilních odpadů v roce 2019

Nakládání s průmyslovými textilními odpady v roce 2019



Analýza materiálových toků zahrnuje průmyslové textilní odpady a textilní odpady z domácností.

Na obr.16 je představena analýza textilních odpadů z domácností. U materiálových vstupů dominantním proudem je produkce textilních odpadů zastoupena materiálovým kódem A00. Dalším významným proudem je skupina ostatní kódy nakládání s kladným množstvím, která je zastoupena materiálovými kódy BN40, XN50 a XN60. Třetí významnou skupinou je import představený kódy BN6 a BN16. Malý proud představují odpady pod kódem C00, které byly vyskladeny z minulého roku. Z pohledu zpracování textilních odpadů dominantním proudem je recyklace (materiálové kódy XR2, XR3, XR4, XR5, XR6, XR7, XR8, XR9, XR10, XR11, XR12, XN1, XN8, XN11, XN12, XN13 a XN15). Dalším významným proudem je export zastoupený kódy XN7 a XN17. Třetí významný proud skládkování je uveden pod kódy XD1, XD5 a XD12. Menší tok představuje uskladnění do příštího roku pod kódem XN5. Méně významné proudy jsou zastoupené energetickým využitím (XR1), spalováním (XD10) a ostatními způsoby uložení (XD3, XD4).

Na obr.17 je analýza textilních odpadů z průmyslu. V případě materiálových vstupů u textilních odpadů z průmyslu dominantním proudem je produkce stejně jako u textilních odpadů z domácností, avšak dalším významným proudem je vyskladnění z minulého roku. Import je tady představen ve velice malém množství stejně jako skupina ostatní. Z pohledu zpracování, dominantním způsobem je také recyklace, avšak na druhém místě je skládkování, dále následuje uskladnění do příštího roku. V malém množství jsou zastoupené energetické využití, export, spalování a ostatní způsoby uložení.

Z pohledu materiálových vstupů, jak u textilních odpadů z domácností, tak i u textilních odpadů z průmyslu dominuje vlastní produkce odpadů, avšak u textilních odpadů z domácností ještě významně dominují skupiny import a ostatní. U importu i přes rozsáhlá a podrobná data nejde vystopovat konkrétní země, odkud textilní odpady dostávají do ČR, avšak je patrné, v jakých obcích import dominuje. V případě oděvů (20 01 10) v roce 2019 import převládá v obcích Zbůch (4564 t, nachází se v blízkosti Německa), Boskovice (2348 t, nachází se v blízkosti Rakouska a Slovenska), Zbýšov (712 t, nachází se v blízkosti Rakouska a Slovenska). Velký podíl importu je podmíněn tím, že v těchto obcích jsou umístěné závody na zpracování textilních výrobků, konkrétně H.B. textilie, s.r.o. v obci Zbůch (výroba čisticích textilií), TexticEco, a.s. v Boskovicích (charitativní společnost) a menší zpracovatelské subjekty v obci Zbýšov. U textilních materiálů (20 01 11) v roce 2019 import převládá v obcích Opatov (2549 t, nachází se v blízkosti Polska), Ostrov (2216 t, nachází se v blízkosti Německa a Rakouska), Višňová (1801 t, nachází se v blízkosti Německa a Rakouska) a Duchcov (691 t, nachází se v blízkosti Německa). V těchto obcích je také velké zastoupení materiálového využití vzhledem k umístění recyklačních podniků, a to konkrétně Papos trade, s.r.o. v Ostrově (výroba papírové lepenky ze sběrového papíru a textilu), Koutecký, s.r.o. v Duchcově (recyklace, výroba a prodej čisticích hadrů) a menší zpracovatelské subjekty ve zbylých uvedených obcích. Nelze říct, že v rámci ČR je více zpracovatelských kapacit pro textilní odpady a že odpad je přepraven z tohoto důvodu. Velké zastoupení importu může být podmíněno vyšší kvalitou textilních odpadů z domácností, které mohou být využité v rámci re-use v second-hand obchodech nebo i během recyklace. Vyšší kvalita textilních odpadů je podmíněna lepší primární kvalitou výrobků, nikoliv způsobem sběru a svozu odpadů. V případě proudu ostatní, který také dominuje u textilních odpadů z domácností, dominuje kód BN30. Tento kód nakládání se používá pro tři způsoby převzetí odpadu nebo zařízení:

- převzetí zpětně odebraného některého výrobku nebo zpětně odebraného elektrozařízení,
- první převzetí autovraku, když bylo zároveň vydáno potvrzení o převzetí autovraku,
- převzetí odpadu od nepodnikajících fyzických osob – občanů.

V případě textilních odpadů kód BN30 představuje převzetí odpadů od občanů. Znamená to, že oprávněná osoba odpad přijímá a dále tento odpad buď zpracovává sama, nebo ten odpad předává ke zpracování jinému oprávněnému subjektu. U textilních odpadů z průmyslu kromě produkce dominuje proud vyskladnění z minulého roku, což by mohlo znamenat, že byl nedostatek zpracovatelských kapacit pro tento druh odpadu. U odpadů z nezpracovaných textilních vláken (04 02 21) vyskladnění z minulého roku se objevuje v Olomouckém, Královehradeckém a Zlínském krajích, u odpadů ze zpracovaných textilních vláken (04 02 22) vyskladnění z minulého roku je rovnoměrné po celé ČR. Z pohledu zpracování jak u textilních odpadů z domácností, tak i u průmyslových textilních odpadů dominuje recyklace, avšak u textilních odpadů z domácností navíc je velké zastoupení exportu, u textilních odpadů z průmyslu ve velké míře je zastoupeno skládkování. Export je u textilních odpadů z domácností představen kódy AN7 a BN7, což znamená, že odpad je přepraven do členských států EU. Stejně jako v případě importu, nelze z dat odvodit, jaké státy to přesně jsou, ani co se s odpadem děje po přepravě. Avšak lze zjistit, v jakých obcích je export zastoupen nejvíce. V případě oděvů (20 01 10) je to obec Klenovice na Hané (188 t, nachází se v blízkosti Rakouska, Slovenska a Polska), v případě textilních materiálů (20 01 11) jsou to obce Stáž nad Nisou (7018 t, nachází se v blízkosti Německa a Polska), Nový Knín (544 t, nachází se v blízkosti Německa) a Višňová (1420 t, nachází se v blízkosti Německa a Rakouska). Skládkování textilních odpadů z průmyslu je zastoupeno po celé ČR, a to převážně pro textilní odpady ze zpracovaných textilních vláken (04 02 22). Překvapivě, homogenní odpady z textilního průmyslu jsou skládkované mnohem více než heterogenní odpady z domácností. Po konzultaci s Asociací textilního a kožedělného průmyslu (ATOK) bylo zjištěno, že v průmyslu, pokud vznikají různé odřezky, zbytky příze aj., jsou považované za vedlejší produkt, nikoliv za odpad, a jsou ihned využité za výroby a ani nedostanou do režimu odpadů, nebo pokud nemohou být využité za výroby, jsou předávané závodům, které je zpracovávají. Takže pokud textilní odpady z průmyslu dostanou na skládku, skutečně nemohou být dále využité. V případě textilních odpadů z domácností skládkování má svoje opodstatnění, jelikož jedná se o komplexní odpady jako např. bundy, boty, kožichy aj., pro které v současné době neexistují jiné ekologičtější způsoby zpracování. Energetické využití je zastoupeno ve velice malém množství vzhledem k tomu, že ZEVO se často nachází v poměrně velké vzdálenosti od subjektů produkujících jak průmyslové textilní odpady, tak i textilní odpady z domácností, a to v porovnání se skládkami odpadů. Větší vzdálenosti znamenají vyšší náklady na dopravu, proto pro obec/město/producenta je výhodnější odložit odpady na nejbližší skládku.

6. Závěr

V rámci první etapy byl zmapován stav s textilními odpady v ČR. Bylo stanoveno dva hlavní proudy textilních odpadů, a to jsou textilní odpady z domácností a textilní odpady z průmyslu. Pro analýzu zmíněných materiálových toků byla nejen použita oficiální data ze systému ISOH, ale i terénní šetření, kde byla navázaná spolupráce s charitními sběry dlouhodobě zajišťujícími svoz textilních odpadů z domácností, dále s Asociací textilního a kožedělného průmyslu, která zastupuje český textilní průmysl jak v tuzemsku, tak i v zahraničí, dále s Asociací čistíren a prádelen. V rámci terénního šetření bylo osloveno přes 40 re-use center na předmět statistik o sbíraných textilních odpadech. Kromě spolupráce s výše uvedenými subjekty proběhlo vzorkování SKO, kde v synergii s projektem TIRMSZP719 byl analyzován i mezi jiné obsah textilních odpadů na 635 dílčích vzorcích. V rámci analýzy dat ze systému ISOH bylo zjištěno, že v porovnání s rokem 2010 došlo ke skoro pětinasobnému nárůstu textilních odpadů z domácností, u textilních odpadů z průmyslu tak významné skoky růstu produkce nebyly zaznamenány. Navíc, na produkci textilních odpadů z domácností se z velké části podílí import, avšak z dat není patrné, jaké země EU to přesně jsou. U textilních odpadů z průmyslu import nehraje tak velkou roli. Z pohledu zpracování, u textilních odpadů z domácností dominuje recyklace a export, u textilních odpadů z průmyslu recyklace a skládkování. Překvapivě, homogenní textilní odpady z průmyslu jsou skládkové více než heterogenní textilní odpady z domácností. Po konzultaci s ATOK bylo zjištěno, že textilní zbytky vznikající za výroby jsou spíše považované za vedlejší produkt a nejsou vykázané jako odpad, jsou využité za výroby nebo jiným zpracovatelem. Proto textilní odpady z průmyslu, které dostanou na skládku, skutečně nemohou být dále využité vzhledem k absenci vhodných technologií, zpracovatelských kapacit nebo vzhledem k svým vlastnostem. Další proud textilních odpadů teoreticky vhodný k recyklaci se nachází v SKO. Průměrný bodový odhad textilu za provedených 635 dílčích vzorků je 3,09 % (hmotnostní procenta, surový stav) z pohledu SKO, což je v přepočtu 8 kg na obyvatele, a to pro rok 2019. Pro porovnání oficiálních statistik ohledně zpracování textilních odpadů z domácností byly oslovené charitní sběry zajišťující svoz textilních odpadů v ČR, a to jak formou dotazníku, tak i osobně. Avšak spolupráci se podařilo navázat jenom se dvěma ze sedmi charit. I přesto se podařilo zjistit užitečné informace o zpracování textilních odpadů a o problémech během sběru a svozu. Tok textilních odpadů, který by mohl jít přes re-use centra, se objevil jako nevýznamný, jelikož re-use centra nepřijímají textilní odpady z hygienických důvodů. Textilní výrobky jdoucí přes prádelny jsou maximálně využité a na konci doby životnosti jsou předané recyklátorům. Detailně informace nejsou přístupné vzhledem k tomu, že statistiky jsou sbírané pro interní účely. Přístupná a relevantní data o materiálových tocích byla zpracována do podoby Sankeyůva diagramu, kde jsou představené materiálové vstupy a výstupy textilních odpadů pro rok 2019.