

## **Analýza problematiky textilních odpadů v ČR**

### **Inovativní řešení v oblasti prevence vzniku textilních odpadů**

**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:** CEVOOH 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:**

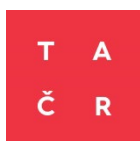
Hlavní řešitel projektu: **Mgr. Miroslav Havránek, CENIA**

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. STA02019SS020

## Obsah

1. ÚVOD .....	5
2. NEJDŮLEŽITĚJŠÍ MATERIÁLY PRO VÝROBU TEXTILU .....	6
3. ZPŮSOBY NAKLÁDÁNÍ S TEXTILNÍM ODPADEM .....	7
4. PLATFORMY A PROGRAMY NA VÝZKUM TEXTILNÍCH VÝROBKŮ A UDRŽITELNOU MÓDU .....	9
5. VÝZNAMNÉ FIRMY NA RECYKLACI TEXTILU V RÁMCI EU.....	12
6. VÝZNAMNÉ RECYKLAČNÍ FIRMY V RÁMCI ČR.....	14
7. KLÍČOVÁ OPATŘENÍ PRO OBĚHOVÉ TEXTILNÍ VÝROBKY.....	14
8. ZÁVĚR.....	16

## 1. ÚVOD

Textil je nedílnou součástí každodenního života obyvatelstva. Kolem 5 % výdajů domácností v EU se vynakládá na oděvy a obuv, z čehož přibližně 80 % se vynakládá na oděvy a 20 % na obuv. Odhaduje se, že v roce 2015 si občané EU koupili 6,4 milionu tun nového oblečení (12,66 kg na osobu). Podle odhadů Evropské agentury pro životní prostředí (EEA) se v letech 1996 až 2012 v EU zvýšilo množství oblečení zakoupeného na osobu, a to o 40 %. Současně se více než 30 % oblečení ve skříních Evropanů nepoužívá alespoň rok. Po vyřazení se více než polovina oděvů nerecykluje, ale končí ve smíšeném domácím odpadu a následně je odeslána do spaloven nebo na skládku<sup>1</sup>.

Podle Euratexu<sup>2</sup> v roce 2021 textilní a oděvní průmysl v EU dosáhl obrátu 150 miliard EUR a zahrnoval 143 000 společností (zejména malých a středních), které zaměstnávají kolem 1,3 milionů lidí. Dnes výroba textilu a oděvů má jeden z nejsložitějších globálních hodnotových řetězců, přičemž většina produktů na vnitřním trhu EU se vyrábí mimo EU, často v zemích s nižšími pracovními a environmentálními normami. Hlavními dodavateli textilu do EU Čína, Bangladéš, Turecko, Indie, Pákistán a Kambodža. Euratex<sup>3</sup> také uvádí, že EU je druhým největším dovozem textilních výrobků na světě po Číně.

Textilní průmysl je čtvrtým největším znečišťovatelem životního prostředí po průmyslu potravinářském, stavebním a dopravním, a je pátým největším „producentem“ skleníkových plynů. Negativně ovlivňuje nejen ovzduší, ale i půdu a vodní zdroje. Znečištění složek životního prostředí vzniká nejen při výrobě jednotlivých druhů textilních výrobků, ale i během likvidace<sup>4</sup>. Mezi hlavní problémy při výrobě a likvidaci textilních materiálů patří:

- Vysoká energetická spotřeba
- Vysoká spotřeba vody
- Znečištění vodních zdrojů
- Znečištění půdy
- Využití chemikálií různé míry toxicity
- Tvorba skleníkových plynů
- Obtížná recyklace
- Negativní vliv na zdraví obyvatelstva
- Etické aspekty (nízké platy v textilním průmyslu, nedostatek základního vybavení, využití dětské pracovní síly)

V posledních desetiletích velká pozornost byla věnována takovým odpadům jako jsou plasty, papír, sklo, ale o vlivu textilu na životní prostředí a odpadové hospodářství

<sup>1</sup> Sajn, N. Environmental impact of the textile and clothing industry. What consumers need to know. Eur. Parliam. Res. Serv. (2019).

<sup>2</sup> EURATEX. Textile industry Annual report 2017. 1–30 (2018).

<sup>3</sup> Facts & Key Figures - EURATEX. <https://euratex.eu/facts-and-key-figures/>

<sup>4</sup> European Clothing Action Plan Driving circular fashion and textiles. <http://www.ecap.eu.com>

jednotlivých států se mluvílo málokdy. Je známo, že EU se směřuje k úplnému zákazu skládkování a chce dosáhnout maximální možné míry recyklace v souladu s dostupnými nyní technologiemi, což znamená, že textilní odpad musí být recyklován na úrovni s ostatními komoditami. EU v roce 2018 vydala balíček o oběhovém hospodářství, který každý stát musí implementovat do vlastní legislativy<sup>5</sup>. Je důležité přizpůsobit odpadový režim jednotlivých členských zemí takovým způsobem, aby bylo dosaženo maximální míry udržitelnosti životního prostředí. Hlavními body, co se týče recyklace textilu v rámci balíčku o oběhovém hospodářství, 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

## 2. NEJDŮLEŽITĚJŠÍ MATERIÁLY PRO VÝROBU TEXTILU

Materiály pro textilní průmysl dle původu vzniku se dají rozdělit na:

- **Přírodní** – materiály z vláken živočišného nebo rostlinného původu (bavlna, vlna, hedvábí, kůže, len)
- **Umělé** – vyrábějí se od základů v laboratoři, ale surovinami pro jejich výrobu jsou přírodní materiály jako např. dřevěná celulóza (viskóza, lyocell, modal, acetát, cupro)

**Syntetické** – vyrábějí se v laboratoři stejně jako umělé materiály, ale suroviny pro jejich výrobu nejsou přírodního původu (polyester, polyamid, akryl, elastan)<sup>6</sup>

Mezi nejvíce používané materiály pro výrobu textilu dle Deloitte report<sup>7</sup> (2020) patří:

- **Bavlna**, která podle ECAP z roku 2015 představovala více než 43 % všech vláken používaných k výrobě oděvů na trhu EU, je považována za obzvláště problematickou, protože vyžaduje obrovské množství půdy, vody, hnojiv a pesticidů, dopady bio-bavlny na životní prostředí jsou mírnější v porovnání s konvenční bavlnou. Podle zprávy Textile Exchange se podíl udržitelné bavlny zvýšil ze 6 % v letech 2012-2013 na 19 % v rocích 2016-2017.
- **Polyester**, který je vyráběn z fosilních paliv a je biologicky nerozložitelný, představoval podle ECAP 16 % vláken použitých v oděvech. Jeho hlavními výhodami v porovnání s bavlnou jsou nižší vodní stopa, pere se při nižších teplotách, rychle schne, téměř nevyžaduje žehlení a lze jej teoreticky recyklovat na panenská vlákna. Recyklovaný polyester z PET lahví zvýšil svůj podíl na trhu z 8 %

<sup>5</sup> Hole, G. & Hole, A. S. Improving recycling of textiles based on lessons from policies for other recyclable materials: A minireview. *Sustainable Production and Consumption* vol. 23 42–51 (2020)

<sup>6</sup> Textile Exchange | Creating Material Change. <https://textileexchange.org/>

<sup>7</sup> Textilní průmysl vytváří jeden z největších environmentálních tlaků. Co přinese nová regulace? – dReport. <https://www.dreport.cz/blog/textilni-prumysl-vytvari-jeden-z-nejvetsich-environmentalnich-tlaku-co-prinese-nova-regulace/>

v roce 2007 na 14 % v roce 2017. Průmysl v současné době experimentuje s polyesterem na bázi biomasy (také známým jako biosyntetika), vyrobeným alespoň částečně z obnovitelných zdrojů, jako jsou škroby a lipidy z kukuřice, cukrové třtiny, řepy nebo rostlinných olejů. Úkolem je najít suroviny, které nekonkurují výrobě potravin a které nevyžadují velké množství vody a pesticidů.

- **Umělá celulóza (Menmade cellulotics-MMC)** vyrobená z rozpuštěné dřevní buničiny stromů tvoří přibližně 9 % vláken používaných v oděvech na trhu EU. Nejznámějším materiálem z MMC je viskóza, známá také jako umělé hedvábí. MMC vlákna jsou vyrobena z obnovitelných zdrojů a jsou biologicky odbouratelná, ale vzhledem ke dvojnásobné produkce v porovnání s rokem 1990 hlavní výzvou je udržitelné získávání celulózy. Průmysl proto pracuje s inovativními materiály, které jsou udržitelnější. Příkladem může být *lyocell* (také známý pod značkou Tencel, vyrobený z celulózy z eukalyptu, který rychle roste a nevyžaduje žádné zavlažování ani pesticidy), *bemberg* (také známý jako cupro, vyrobený z bavlněného linteru, který nelze použít k točení příze), a *piñatex* (z listů ananasu).

### 3. ZPŮSOBY NAKLÁDÁNÍ S TEXTILNÍM ODPADEM

Jedním z nařízení ukotveném v balíčku k oběhovému hospodářství a nyní i v novém odpadovém zákoně ČR je povinnost sbírat textilní odpady od 1. ledna roku 2025<sup>8</sup>. Povinnost sběru textilních odpadů bude vést k nárůstu jejich množství v kontejnerech a povinnost dosažení ambiciózních recyklačních cílů k maximalizaci jejich recyklace. Avšak textilní odpad se často považuje za obtížně recyklovatelný (kompozitní materiály, doplňky v podobě knoflíků, zipů aj., směs textilních vláken různého původu aj.). V současné době mezi hlavní způsoby nakládání s textilními odpady v EU patří skládkování a spalování, dále následují znovuvyžití a recyklace.

- **Skládkování a spalování** jsou nejméně prioritními způsoby nakládání s textilním odpadem podle hierarchie odpadů. Nebezpečné jsou primárně různé soli, detergenty, barviva a pigmenty, rozpouštědla a apretační činidla, které mohou být jak toxické, tak i ekotoxické: mohou dostávat do ovzduší spalováním nebo po půdy formou skládkových výluhů. Zejména barviva a pigmenty jsou většinou velmi toxické či ekotoxické. Většinou jsou vyrobeny ze syntetických organických sloučenin. Například monoazoické, diazoické, antrachinonové, trifenylmethanové sloučeniny, které jsou součástí bazických a kyselých barviv pro barvení bavlny, vlny, hedvábí, celulózy aj., patří k nejrozšířenějším alergenům vyvolávajícím dermatitidu. Při vysoce řízených procesech barvení je kolem 70-90 % barviv absorbováno vláknem, zbytek končí buď v odpadních vodách nebo jako součást půdního prostředí a podzemních vod na konci doby životnosti textilního výrobku.

<sup>8</sup> Home | MEPs | European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/meps/en/home>

Fluorochemické<sup>9</sup> látky jsou nejběžněji používanými repelenty v textilním průmyslu díky své schopnosti odpuzovat olej a nečistoty. Tyto repelenty jsou vyráběny převážně z fluorovaných polymerů, které se nanášejí jako tenký film na povrch tkaniny, obvykle v kombinaci s dalšími apretačními pomůckami. Fluorované polymery mají tendenci degradovat v životním prostředí, což vede k uvolňování fluorovaných alkoholů. Jakmile se fluorované alkoholy dostanou do prostředí, mohou se rozložit na PFAS perfluoralkylkarboxylové kyseliny (PFCA) a perfluoralkylsulfonové kyseliny (PFSA), které mají vysokou perzistenci a mají tendenci se bioakumulovat. Evropská unie omezuje používání kyseliny perfluoroktanové (PFOA) a perfluoroktansulfonátu (PFOS) na 1 mikrogram na metr čtvereční ( $\mu\text{g}/\text{m}^2$ ) na textilie a jiné povrstvené výrobky, avšak některá studia ukázala, že množství PFAO v textilních výrobcích je až  $19 \mu\text{g}/\text{m}^2$  PFOA.

- **Znovupoužití** je víceméně běžný ve všech vyspělejších členských státech. Funguje na stejném principu jako třídění plastu, papíru a skla, a to prostřednictvím sítě speciálních sběrných nádob v rámci sběrných hnízd – primární třídění. Když specializovaná společnost, která je zaměřená na využití textilu, vyveze kontejnery, dochází k sekundárnímu třídění na dotřídňovací lince: vytříděný hodnotný textil pak slouží k charitativním účelům nebo jako zboží pro second-hand obchody. Méně hodnotný textil se dá využít dále ve stavebnictví a průmyslu jako součást izolace, jako geotextilie atd. Avšak textilní výrobky ze second-hand obchodů nemohou konkurovat výrobkům, které v dnešní době nabízí velké obchodní řetězce, známé také jako fenomén rychlé módy. Pro běžného obyvatele je mnohem jednoduše zakoupit nový výrobek a často i za nižší cenu, než v second-hand obchodě, kde cena výrobků zahrnuje spolu s hodnotou výrobku i náklady na jeho svoz a vytřídění. Ale v posledních letech s rostoucím zájmem o oběhové hospodářství roste i zájem o různé SWOPy a platformy se second-hand oblečením mezi mladými lidmi.
- **Recyklace** je žádaným způsobem využití textilních odpadů, ale jak již bylo zmíněno, poměrně komplikovaným. Mezi hlavní problémy, které omezují recyklaci patří:
  - ✓ Nedostatek podnětů, které by motivovaly spotřebitele k recyklaci
  - ✓ Informační a edukační programy v oblasti recyklace odpadů jsou zaměřené na plasty, papír, sklo a kovy, nikoliv na textilní odpady
  - ✓ Omezené možnosti sběru textilních odpadů
  - ✓ Nedostatek právních norem a nařízení, které by upravovaly oblast recyklace a likvidace textilních odpadů
  - ✓ Různorodost textilních vláken a chemikálií, které se používají při výrobě
  - ✓ Rychlá móda

<sup>9</sup>Kotthoff, M., Müller, J., Jüring, H., Schlummer, M., & Fiedler, D. (2015). Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in consumer products. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(19), 14546–14559. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4202-7>



Existuje několik různých klasifikací recyklace textilních odpadů:

#### **Recyklace textilu dle předúpravy a technologického procesu:**

1. Mechanická (použití tkaniny či vláken)
2. Chemická (získávání vlastního materiálu – polymerů atp.)
3. Termochemická
4. Biologická
5. Fermentace (fungal solid state fermentation)<sup>10</sup>

#### **Recyklace textilu dle kvality vzniklého materiálu:**

1. **Downcycling** – pokud recyklovaný materiál má nižší kvalitu, než původní výrobek (většina výrobků a materiálů v dnešní době)
2. **Upcycling** – pokud recyklovaný materiál má vyšší kvalitu, než původní výrobek<sup>11</sup>

#### **Recyklace textilu dle typu vzniklého materiálu:**

- **Closed-loop recycling** – když tkanina nebo textilní vlákna z původního výrobku byla použita k výrobě téměř stejného výrobku (v porovnání s původním)
- **Open-loop recycling** – když tkanina nebo textilní vlákna z původního výrobku byla použita na výrobu odlišného od původního výrobku

## 4. PLATFORMY A PROGRAMY NA VÝZKUM TEXTILNÍCH VÝROBKŮ A UDRŽITELNOU MÓDU

Zvýšení počtu obyvatel ve světě, rostoucí životní úroveň obyvatelstva a trend „rychlé módy“ způsobují neustálý růst poptávky po různých textilních výrobcích. Spotřeba textilu se v rámci EU zvýšila o 40 % během posledních několika desetiletí. Spotřeba textilu před 20 lety v globálním měřítku představovala v průměru 7 kg/obyv./rok, nyní průměr je 13 kg/obyv./rok. (rekordních 37 kg/obyv./rok patří Severní Americe, 27 kg/obyv./rok patří Austrálii, průměr pro Evropu je 22-23 kg/obyv./rok, v Africe, Indii a jižní Asii spotřeba textilu je 5 kg/obyv./rok)<sup>12</sup>.

V současné době velká pozornost je věnována balíčku o oběhovém hospodářství, který byl obnoven v roce 2020. Oběhové hospodářství je kombinací dosažení zisku v souladu s ochranou životního prostředí (uzavírání toků materiálů ve funkčních a nekončících cyklech, kde neztrácejí hodnotu, čerpání energie z obnovitelných a udržitelných zdrojů a navrhování takových produktů a služeb, které nemají negativní dopady na přírodní ekosystémy a lidské zdroje).

<sup>10</sup> Bartl, A. Textile Waste. *Waste* 167–179 (2011) doi:10.1016/B978-0-12-381475-3.10012-9

<sup>11</sup> Sandin, G. & Peters, G. M. Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. *Journal of Cleaner Production* vol. 184 353–365 (2018).

<sup>12</sup> Shirvanimoghaddam, K., Motamed, B., Ramakrishna, S. & Naebe, M. Death by waste: Fashion and textile circular economy case. *Sci. Total Environ.* 718, 137317 (2020)

V rámci cirkulárního balíčku pro otázky oběhovosti textilních výrobků vznikl projekt **ECAP** (European Clothing Action Plan). Projekt je zaměřen na mapování dopadů textilního průmyslu, hlavně oděvů, v Evropě. Klíčovými hráči v rámci projektu jsou devět zemí: Dánsko, Itálie, Německo, Nizozemí, Belgie, Francie, Španělsko, Švédsko a Spojené království.

### **ECAP zkoumá a sleduje:**

- Odklon textilního odpadu ze skládek a spaloven (s výjimkou textilu o nízké a nepoužitelné kvalitě);
- Snížení uhlíkové, vodní a odpadní stopy textilu v Evropě;
- Předcházení vzniku odpadu v dodavatelském řetězci oděvů;
- Podporu inovací v designu účinně využívajícím zdroje, recyklaci textilních vláken a modelech služeb s cílem podpořit růst podnikání v tomto odvětví;
- Využití stávající spotřebitelské kampaně Love Your Clothes a ovlivnění spotřebitele, aby kupoval chytřeji a používal oblečení déle.

Dalším projektem, který funguje v rámci EU, je projekt **Interreg**<sup>13</sup> v rámci **ENTeR** (podpora od European Regional Development Fund)<sup>14</sup>. ENTeR se zaměřuje na snižování textilních odpadů, aby se zabránilo vyčerpání neobnovitelných zdrojů. Pomáhá zvyšovat inovační kapacitu textilních společností ve střední Evropě, zlepšovat udržitelné vazby mezi průmyslovými textilními oblastmi a podporuje užší spolupráci v oblasti nakládání s odpady a oběhového hospodářství. Partneři projektu sídlí v pěti středoevropských zemích (mezi ně patří Česká republika, Maďarsko, Polsko, část Německa a část Itálie) s příslušným zastoupením textilního průmyslu. Cílem projektu je urychlit spolupráci mezi zúčastněnými textilními územími a propagovat společnou nabídku inovativních služeb hlavních místních výzkumných středisek a obchodních sdružení (dále jen „virtuální centrum“). Rovněž zapojí zúčastněné strany z veřejného sektoru do definování strategické agendy a souvisejícího akčního plánu, který bude motivovat přechod na cirkulární ekonomiku. Projekt je zaměřen na nakládání s odpady a jejich optimalizaci z pohledu designu životního cyklu (nebo eko-designu). Cílem je demonstrovat výhody modelu funkční spolupráce mezi výzkumnými a obchodními partnery, založeného na online nástroji a sdílených dovednostech zaměřených na ekologický design odpadu a účinnost zdrojů. V rámci projektu probíhají konference, schůzky mezi zúčastněnými stranami, v pravidelných intervalech vznikají reporty. Navíc na stránkách projektu je blog s novinkami z oblasti textilního průmyslu.

**RESYNTEX**<sup>15</sup> je výzkumný projekt, jehož cílem je vytvořit nový koncept oběhového hospodářství pro textilní a chemický průmysl. Pomocí průmyslové symbiózy si klade za

<sup>13</sup> RESET | Interreg Europe. <https://www.interregeurope.eu/reset/>

<sup>14</sup> Network, E. E. & Recycling, T. ENTeR Expert Network on Textile Recycling “ STRATEGIC AGENDA ON TEXTILE WASTE MANAGEMENT AND RECYCLING ” PARTNERS

<sup>15</sup> The Project | RESYNTEX. <http://www.resyntex.eu/the-project>

cíl vyrábět druhotné suroviny z použitého textilního odpadu. Mezi hlavními cíle projektu patří:

- Navrhnout kompletní řetězec od sběru textilního odpadu až po generování nových surovin pro chemikálie a textil;
- Zlepšit přístup ke sběru a současně zvýšit povědomí veřejnosti o textilním odpadu, maximálně zapojit veřejnost do sběru textilu;
- Umožnit sledovat odpad pomocí agregace dat. Shromážděná data pomůžou vyhodnotit výkonnost nových hodnotových řetězců pomocí hodnocení životního cyklu (LCA) a nákladů životního cyklu (LCC);
- Vyvíjet inovativní obchodní modely pro chemický a textilní průmysl;
- Předvést kompletní linku pro přepracování základních textilních složek, včetně zpracování kapalných a pevných odpadů.

RESYNTEX je konsorcium partnerů z 10 různých členských států EU. Mezi partnery patří průmyslová sdružení, podniky, malé a střední podniky a výzkumné ústavy.

**TeKiDe**<sup>16</sup> je finský projekt o technologiích s nízkým dopadem na životní prostředí. Hlavní zajímavost je v inovačním postupu zpracování textilu, který propagují již od roku 2018. Celý proces zahrnuje: praní a předúpravu odpadní bavlny, přeměnu odpadní bavlny na prášek karbamátu celulózy, rozpouštění, a nakonec přeměnu mokrým odstředěním na nová stabilní vlákna. Dá se uplatnit na jakýkoli rostlinný materiál, který obsahuje celulózu, proto metoda je vhodná i pro dřevní buničinu. Technologie platformy jsou bezpečnější a ekologičtější než podobné verze používané k výrobě viskózy, která je rovněž na bázi celulózy. Použité chemikálie méně znečišťují životní prostředí, zatímco systémy znovu používají vodu a chemikálie, aby minimalizovaly odpad. Spinningové jednotky byly také vylepšeny a digitalizovány, aby fungovaly efektivněji. Zkoušky koncem roku 2018 posouvají výzkum dále a testují další metodu výroby vláken s nízkým znečištěním, která je založena na enzymech. Vlákna jsou dostatečně silná a atraktivní, aby se dala spřádat do textilu pro módní průmysl, kterému v současné době dominuje bavlna a polyester. Na rozdíl od polyesteru vlákno nespotebovává suroviny na bázi oleje ani není zdrojem plastových mikrovláken.

**EURATEX**<sup>17</sup> je evropskou konfederací oděvů a textilií zastupující zájmy evropského textilního a oděvního průmyslu na úrovni institucí EU. Jako hlas evropského průmyslu si EURATEX klade za cíl vytvořit v Evropské unii příznivé prostředí pro výrobu textilních a oděvních výrobků. EURATEX poskytuje orgánům EU přesné údaje a užitečné nástroje pro vytváření politik, které posilují evropský hospodářský růst a podporují vytváření pracovních míst. EURATEX se zaměřuje na několik jasných priorit: skutečná průmyslová

---

<sup>16</sup> TeKiDe technology creates sustainable new textiles from waste cotton in Helsinki-Uusimaa-Projects - Regional Policy - European Commission.  
[https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/projects/Finland/tekide-technology-creates-sustainable-new-textiles-from-waste-cotton-in-helsinki-uusimaa](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/Finland/tekide-technology-creates-sustainable-new-textiles-from-waste-cotton-in-helsinki-uusimaa)

<sup>17</sup> <https://euratex.eu/>

politika, podpora výzkumu a inovací, volný a spravedlivý obchod a udržitelné textilní výroby.

**Pulse of the Fashion**<sup>18</sup> je dánským projektem o šetrném chování k přírodě v módní industrii. Módní průmysl se již dnes nachází ve stavu transformace, kdy se majitelé a akcionáři společností snaží chránit dlouhodobou životaschopnost svých investic a uznávat jasné obchodní příležitosti zvyšováním svého závazku k udržitelnému rozvoji a účelu. Je zřejmá skvělá příležitost pro dlouhodobé a účelné vytváření hodnot, které vyžadují kreativní vedení k prosazování řízení změn a výhledové přístupy k pokroku předefinovanými opatřeními úspěchu a oddělením růstu od omezení zdrojů. Pořádají konference, spolupracují s módními značkami a snaží se zkoumat nové obchodní modely mimo současné tržní mechanismy s cílem podpořit změny, implementovat inovace a využít obchodních příležitostí pro spolupráci.

**Textile Exchange**<sup>19</sup> je globální nezisková organizace, která vytváří tým lídrů v preferovaném odvětví vláken a materiálů. Vyvíjí, spravují a propagují sadu předních průmyslových standardů, stejně jako shromažďují a publikují kritická průmyslová data a postřehy, které značkám a maloobchodníkům umožňují měřit, spravovat a sledovat jejich použití preferovaných vláken a materiálů.

**Twin revolution**<sup>20</sup> je evropským projektem, který podporuje odborné vzdělávání a přípravu studentů textilního a nábytkářského průmyslu. Zlepšením digitálních a environmentálních dovedností studentů projekt chce připravit profesionály z obou průmyslových odvětví pro splnění požadavků udržitelného, oběhového a digitálně podporovaného průmyslu.

## 5. VÝZNAMNÉ FIRMY NA RECYKLACI TEXTILU V RÁMCI EU

Kromě příkladů projektů a platforem pro otázky oběhovosti textilu lze uvést i několik příkladů firem v rámci Evropy, které již uplatňují zásady cirkulární ekonomiky:

- **SOEX recycling Germany**<sup>21</sup> je společností, která se drží filozofie minimalizace odpadů. Zabývají se zpracováním textilu již od roku 1990. Jejich cílem je udržet 100 procent použitého textilu ve výrobním cyklu, čímž šetří přírodní zdroje a snižují množství odpadu. Klíčovými pro společnost jsou 4 body: **1) Re-Wear** (označuje podíl nositelných textilií, které SOEX třídí na přibližně 500 různých použitých oděvních výrobků pro domácí i zahraniční trhy), **2) Re-Use** (představuje přeměnu sebraného zboží na speciální výrobky: například prodej jednobarevných triček a mikin oděvnímu průmyslu), **3) Re-Cycle** (je krok, ve kterém se sbírá recyklovaný materiál ze starých, nenositelných použitých textilií,

<sup>18</sup>Pulse of the fashion industry 2019 – GLOBAL FASHION AGENDA. <https://wordpress.globalfashionagenda.com/report/pulse-2019-update/>

<sup>19</sup> Textile Exchange | Creating Material Change. <https://textileexchange.org/>

<sup>20</sup> <https://twinrevolution.eu/project-partners/>

<sup>21</sup> SOEX. <https://www.soex.de/en/recycling-germany/>

kteří nejsou vhodné k opětovnému použití. Tento recyklovaný materiál se používá v průmyslových odvětvích, jako je automobilový průmysl), **4) Re-Search** (popisuje trvalé odhodlání zlepšovat recyklační metody pro těžbu druhotných surovin s cílem v maximální možné míře prosazovat filozofii zero-waste a oběhového hospodářství). Má pobočky v Německu, Číně, Dánsku, Spojeném království, Nizozemsku, Japonsku a v Saudské Arábii.

- **Boer Group**<sup>22</sup> je rodinným podnikem s dlouhou tradicí. Jakmile začala skupina Boer sbírat papír, kov a oděvy, vyvinula se v minulém století na mezinárodní všestrannou společnost pro recyklaci textilu. Dodnes hlavní činností zůstává vysoce kvalitní třídění oděvů a všech textilních výrobků. V kombinaci s obchodní prozíravostí se Boer Group stala zavedeným jménem na globálním trhu s použitým textilem, kde se vše točí nejen kolem sběru a třídění, ale také kolem obchodu a inovací. Společnost má pobočky v Německu, Rakousku a Nizozemsku.
- **Wolkat**<sup>23</sup> je mezinárodní skupina sedmi inovativních společností na recyklaci textilu. Společně kontrolují celý řetězec recyklace textilu. Ve společnosti Wolkat sbírají, třídí, recyklují a znovu dělají textil.
- **SK-TEX**<sup>24</sup> se sídlem na Slovensku přeměňuje textilní odpady na výrobky, které lze použít v automobilech, nábytku a budovách. Společnost je v provozu od roku 1998. Její první výrobky vyrobené z druhotných surovin byly zaměřeny na automobilový průmysl: textilní panely a rohože používané ke snížení hluku v automobilech nebo například k obložení automobilových pneumatik. Nyní se specializuje na stavebních materiálech: vnitřní a vnější izolace a prefabrikované stěnové panely prodávané pod názvem EkosenHMC. Její izolační výrobky z recyklovaného textilu jsou odolné proti plísním, jsou nehořlavé a podle SK-Tex mají významné výhody z hlediska zadržování tepla a dosažení stabilní vnitřní teploty. Izolace EkosenHMC také dosahuje nejvyšší úrovně v oblasti snižování hluku a účinně reguluje vlhkost, což z ní činí podle společnosti prospěšný izolační materiál pro alergiky nebo astmaty.
- **DyeCoo**<sup>25</sup> je nizozemská firma, která využívá patentovanou technologii barvení textilních výrobků. Technologie funguje na bázi recyklovaného CO<sub>2</sub>, který představuje barvicí médium v uzavřeném cyklu. Pod tlakem, CO<sub>2</sub> dosahuje nadkritického stavu (SC-CO<sub>2</sub>). V tomto stavu, CO<sub>2</sub> má velmi vysokou rozpouštěcí sílu, což umožňuje snadné rozpouštění barviva. Díky vysoké propustnosti jsou barviva snadno a hluboce transportována do vláken a vytvářejí zářivé barvy. Výhodou patentované technologie je to, že při zpracování textilu nejsou potřebné žádné chemikálie a surová voda. CO<sub>2</sub>, který je používán, je získáván ze stávajících průmyslových procesů. Navíc při využití technologie dochází k značným energetickým úsporám.

<sup>22</sup> Boer Group - Welcome to the world of textile recycling! <https://www.boergroup.eu/?lang=en>

<sup>23</sup> Wolkat Circular Textile Recycling. – Wolkat. <https://www.wolkat.com/en>

<sup>24</sup> SK-Tex - Recyklácia textilu. <http://www.sk-tex.com/>

<sup>25</sup> Dyecoo. <http://www.dyecoo.com/>

## 6. VÝZNAMNÉ RECYKLAČNÍ FIRMY V RÁMCI ČR

Kromě příkladů z Evropy lze uvést i příklady recyklačních společností pro zpracování textilních výrobků v rámci ČR:

- **EKOTEX<sup>26</sup>** zušlechťuje textilní materiály, recykluje neimpregnované technické textilie, vykupuje textilní suroviny a vyrábí netkané textilie a koberce. Firma je certifikována dle norem ČSN EN ISO 9001 a dle ekologického řízení firmy podle ČSN EN ISO 14001.
- **UO tex<sup>27</sup>** zpracovává textilní odpady na střešní, zemní a speciální izolace, pak vyrábí tepelní mykané rouno do příkrývek, zimních bund a hraček. Navíc mohou odpad přeměňovat na čisticí plachetky a hadry ze směsi regenerovaných přírodních a syntetických vláken.
- **RETEX<sup>28</sup>** má dlouholetou tradici v oblasti zpracování textilních odpadů. Recyklace probíhá za využití trhání použitého textilu a následnou výrobou netkaných textilií. Firma je schopna zpracovávat širokou škálu textilií vyrobených převážně ze syntetických vláken, viskózy nebo bavlny.
- **Fibertex<sup>29</sup>** zpracovává odpadní textilní výrobky pro průmyslovou filtraci a na geotextilie pro stavebnictví a zahradní průmysl.
- **JUTA a.s.<sup>30</sup>** nabízí širokou škálu textilních produktů, mezi které patří i produkty z recyklovaných materiálů, a to hlavně geotextilie.
- **Papírny Vltavský mlýn<sup>31</sup>** dokážou přeměnit recyklované textilie na hygienické výrobky.
- **VAMTEX<sup>32</sup>** z recyklovaného textilu vyrábí úklidové textilie a charitativní příkrývky.
- **Koutecký s.r.o.<sup>33</sup>** používá vytríděný savý textilní materiál vhodný pro výrobu průmyslových čisticích hadrů.
- **PAPOS Trade s.r.o.<sup>34</sup>** je největším výrobcem papírové lepenky v ČR, pro výrobu které používá i staré textilní výrobky (hadry, obnošené oděvy aj.).

## 7. KLÍČOVÁ OPATŘENÍ PRO OBĚHOVÉ TEXTILNÍ VÝROBKY<sup>35</sup>

Jak již bylo zmíněno, výroba a spotřeba textilních výrobků neustále roste spolu s negativním dopadem na životní prostředí. Kromě cirkulárního balíčku k oběhovému hospodářství v roce 2022 vznikla nová strategie EU pro udržitelné textilní výrobky, který

<sup>26</sup> <https://www.edb.cz/firma-307049-ekotex-ivancice>

<sup>27</sup> <http://www.uotex.cz/o-firme/>

<sup>28</sup> <https://www.retex.cz/recyklace/>

<sup>29</sup> <https://www.fibertex.com/cs/produkty/geosyntetika/geotextilie-f-10-f-1200m>

<sup>30</sup> <https://www.juta.cz/technicke-materialy>

<sup>31</sup> <https://prazdnedomy.cz/domy/objekty/detail/997-papirna-loucovice>

<sup>32</sup> <https://profivamtex.cz/>

<sup>33</sup> <https://www.koutecky.cz/>

<sup>34</sup> <https://www.papos.cz/nakup-druhotnych-surovin>

<sup>35</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9d2e47d1-b0f3-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9d2e47d1-b0f3-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF)

souhrnně zní následovně: „...Do roku 2030 budou textilní výrobky uváděné na trh v EU disponovat dlouhou životností, budou recyklovatelné, ve velké míře vyrobené z recyklovaných vláken, bez nebezpečných látek a vyrobeny s ohledem na sociální práva a životní prostředí. Spotřebitelé budou mít z kvalitních a cenově dostupných textilních výrobků delší užitek, rychlá móda vyjde z módy a k dispozici budou široce dostupné ekonomicky výhodné služby opětovného použití a oprav. V konkurenceschopném, odolném a inovativním textilním odvětví ponесou výrobci odpovědnost za své výrobky v celém hodnotovém řetězci, včetně chvíle, kdy se z nich stane odpad. Oběhový textilní ekosystém bude vzkvétat díky dostatečným kapacitám pro inovativní recyklaci vláken na nová vlákna, zatímco spalování a skládkování textilních výrobků bude omezeno na minimum.“

Mezi klíčová opatření pro přechod k udržitelnějším textilním výrobkům patří následující:

- Uplatnění zásad **ekodesignu**. Textilní výrobky jsou často vyhozeny kvůli nedostatkům v kvalitě vlastností, jako jsou odolnost barvy, kvalita zipů, odolnost proti roztržení aj. Proto by výrobky měly být navrhnuté z takových materiálů a za použití takových přísad, aby vydržely co nejdéle a aby co nejméně poškozovaly životní prostředí během celého životního cyklu. Souhrnně hlavním cílem ekodesignu je **zvýšení výkonnosti textilních výrobků** z pohledu životnosti, opětovné použitelnosti, recyklovatelnosti s důrazem na fiber-to-fiber, sledování a omezení přítomnosti toxických látek a snížení negativních dopadů na životní prostředí. Prodloužení životnosti výrobku tak stane bodem přechodu od rychlé módy k atraktivním dlouhodobým alternativám.
- **Ukončení likvidace vrácených nebo neprodaných textilních výrobků**. Rychlá móda se vyznačuje dodáním nových kousků oblečení každou sezónou. Dodaného zboží je často mnohem více než prodaného, proto se takové neprodané zboží bylo často likvidováno takovým nepřijatelným způsobem jako skládkování nebo spalování. Z pohledu nové strategie pro udržitelné textilní výrobky to znamená plýtvání zdrojů, proto Evropská komise zavede zákaz likvidace neprodaných výrobků nebo vrácených výrobků s výhradou zplnomocnění na základě navrhovaného nařízení a zvláštního posouzení dopadů. Pro dodržení uvedeného opatření bude zavedena povinnost transparentnosti, nebo-li veřejné sledování počtu vyřazených a zlikvidovaných textilních výrobků a informací o jejich dalším zpracování.
- **Zavedení digitálního pasu výrobku**, který bude obsahovat dostupné a přehledné informace o původu výrobku, materiálovém složení, environmentálních dopadech. Digitální pas by měl usnadnit komunikaci mezi účastníky hodnotových řetězců, hlavně mezi výrobcí a provozovateli recyklačních zařízení.
- **Omezování množství mikroplastů**. Jedním z hlavních zdrojů znečištění mikroplasty jsou syntetická vlákna v textilních výrobcích a jejich zastoupení v oděvech je přibližně 60 %. Nejvíce mikroplastů se uvolňuje během prvních 5 až 10 prání. Evropská komise zavede závazné požadavky na návrh výrobku (ecodesign), kde se zaměří na výrobní procesy, podporu inovativních materiálů, předmývání v průmyslových výrobních závodech aj.
- **Rozšířená odpovědnost výrobce (EPR) a zvýšení míry recyklace a opětovného použití textilního odpadu**. EPR by měla motivovat výrobce

navrhovat výrobek tak, aby byla podpořena jeho oběhovost po celý životní cyklus a zohledněn konec životnosti výrobku. Pro splnění tohoto požadavku Evropská komise navrhne harmonizovaná pravidla EU pro EPR pro textilní výrobky s ekologickou úpravou poplatků, kde významný podíl poplatků bude věnován opatření pro přípravu k opětovnému použití a předcházení vzniku odpadů.

- **Ekoznačení.** V současné době existuje spousta různých certifikátů a ekoznačení výrobků, které neodpovídají realitě a jsou zavádějící pro spotřebitele. Proto by měl existovat jednotný systém označení, který by poskytoval spotřebiteli informace o obchodní záruce životnosti a informace týkající se opravy. Tvrzení jako „zelený“, „udržitelný“, „ekologicky šetrný“ budou povolena pouze na základě ekoznačky EU. Evropská komise přezkoumá kritéria ekoznačky EU, aby spotřebitel mohl snadno spolehlivý ekologicky šetrný výrobek.
- **Podpora výzkumu, inovací a investic.** Recyklace je jedním z klíčových bodů přechodu na oběhové hospodářství, avšak u textilních výrobků recyklace souvisí s několika problémy. Proto je zapotřebí zkoumat a rozvíjet technologie, které jsou zaměřené na recyklaci z vlákna na vlákno a využití obsahu recyklovaných vláken.

## 8. ZÁVĚR

Od roku 2020 vstoupil platí nový balíček k oběhovému hospodářství, který nařizuje nejen dosažení ambiciózních cílů pro všechny využitelné druhy odpadů, včetně textilních, ale i jejich povinný sběr od 1.ledna roku 2025. V současné době k nejběžnějším metodám likvidace textilních odpadů patří skládkování a spalování, což jsou nejméně preferované možnosti z pohledu hierarchie nakládání s odpady. Skládkování a spalování jsou spojené s rizikem uvolňování nebezpečných látek, které mohou být jak toxické, tak i ekotoxické. Znovuvyužití textilních výrobků je jednou z možností udržitelného nakládání s textilními odpady, avšak je ovlivněno fenoménem rychlé módy, kde velké obchodní řetězce navrhují nové textilní výrobky za nižší cenu. Recyklace textilních výrobků je velice žádaným způsobem využití textilních odpadů, avšak je problematická kvůli kompozitnímu složení, využití obrovského množství chemikálií a přítomnosti doplňků v podobě knoflíků, zipů aj. I přes to všechno recyklační metody se musí vyvíjet, proto v rámci Evropy vznikají různé platformy, výzkumné projekty a firmy, které podporují inovace v oblasti textilu, vyvíjí recyklační postupy a zvyšují povědomí veřejnosti o textilním odpadu. Pro urychlení přechodu k udržitelnějším textilním výrobkům Evropská komise v roce 2022 navrhla novou strategii s klíčovými opatřeními jako uplatnění zásad ekodesignu, zavedení digitálního pasu, EPR systém, jednotné ekoznačení aj.