GLASSiTECA
TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC SPIN-OFF

TUL

Problematika řešení recyklace skla
Výzva pro sklářský průmysl, která může být konkurenční výhodou

Vlastimil Hotař
Technická univerzita v Liberci
Patrik Flegl
Glassiteca s.r.o.

Úvod – Mýtus a realita recyklace skla

Sklo: Symbol 100% recyklovatelnosti. Nebo ne?

V povědomí veřejnosti i průmyslu je sklo vnímáno jako **nekonečně recyklovatelný materiál.** To je sice pravda, ale realita je mnohem složitější.

Každý rok v EU: ~10,7 milionu tun skleněného odpadu končí mimo recyklační smyčku. Výroba skla v EU byla v roce 2024 kolem 36 mil. tun.

Tento objem se skládá ze dvou hlavních proudů:

- **Spotřebitelský odpad (po skončení životnosti): ~10,1 milionu tun**
  - Odpad z domácností a firem, který není správně sebrán nebo vytříděn.
  - Zahrnuje vše od obalů, přes stavební materiály až po elektroniku.
- **Předspotřebitelský odpad (průmyslový): ~0,6 milionu tun**
  - Odpad vznikající přímo při výrobě skla ještě předtím, než se produkt dostane na trh.

Kde se odpad bere? Hlavní zdroje (Část 1)

Největší podíl na celkovém množství odpadu mají dobře známé, ale i často přehlížené kategorie:

1. **Obalové sklo: ~4,2 milionu tun ročně**

- Největší samostatná kategorie.
- Problémem je **nedostatečný sběr** (cca 20 % se vůbec nedostane do systému) a ztráty při **samotné recyklaci** (cca 7 % z vytříděného množství).

2. **Izolační skelná vata: ~2,3 milionu tun ročně**

- Obrovský, ale skrytý problém ve stavebním a demoličním odpadu.
- **Až 65 % tohoto materiálu končí na skládkách** kvůli kontaminaci a chybějícím recyklačním linkám.

3. **Ploché sklo (stavební a automobilové): ~1,7 milionu tun ročně**

- **Recykluje se méně než 10 %!**
- Většina končí na skládkách, přestože se jedná o vysoce kvalitní materiál.

Skryté proudy odpadu: Kde ještě ztrácíme? (Část 2)

Kromě hlavních kategorií existují další významné zdroje odpadu, které jsou téměř 100% ztraceny:

4. Užitkové a domácenské sklo: ~1,1 milionu tun ročně

- **Kvůli odlišnému chemickému složení** (borosilikát, krystalín, olovnatý křišťál) kontaminuje standardní recyklační proud a končí na skládkách nebo ve spalovnách.

5. Výztužná skleněná vlákna (kompozity): ~0,8 milionu tun ročně

- Odpad z automobilových dílů, lodí nebo větrných turbín.
- **Recyklace je extrémně náročná;** odhadem 50 % končí na skládkách.

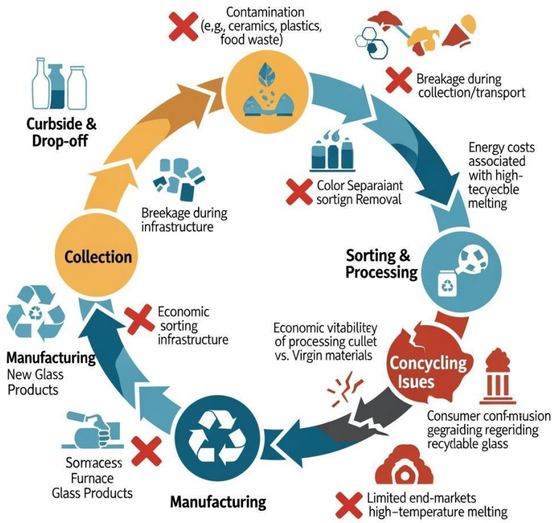
6. Ostatní odpad (elektronika, osvětlení, solární panely, elektrické spotřebiče): ~0,3 milionu tun ročně

- **Směs komplexních a často nebezpečných materiálů** (např. olovo v CRT obrazovkách), jejichž recyklace je nákladná a technologicky náročná.

Jádro problému: Proč se vše nerecykluje?

Problém není jen v ochotě lidí třídit. Existují systémové a technologické bariéry:

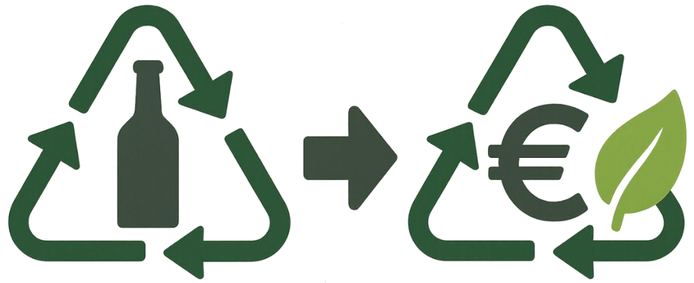
- **Kontaminace:** Různé typy skla (sodnovápenaté, borosilikátové, olovnaté) mají různé teploty tání a nelze je snadno recyklovat společně.
- **Chybějící systémy sběru:** Pro jiné než obalové sklo (stavební, nábytkové) prakticky neexistuje zavedená infrastruktura pro zpětný sběr.
- **Složité kompozitní materiály:** Sklo je pevně spojeno s jinými materiály (plasty, kovy), což ztěžuje jeho oddělení.
- **Ekonomická (ne)výhodnost:** Náklady na čištění, dopravu a zpracování kontaminovaného nebo složitého skleněného odpadu mohou převýšit cenu primární suroviny.
- **Legislativní překážky:** Chybí cíle pro recyklaci specifických typů skla (např. plochého) a často i zákaz jejich skládkování.



Změna pohledu: Odpad jako zdroj, výzva jako příležitost

Těch 10,7 milionu tun není jen problém – je to obrovská nevyužitá příležitost.

- **Materiálová hodnota:** Jedná se o miliony tun cenné suroviny, kterou dnes firmy draze nakupují v primární podobě.
- **Energetická úspora:** Tavení střepů vyžaduje o 25–30 % méně energie než tavení primárních surovin. Každá tuna recyklovaného skla šetří energii a snižuje emise CO_2.
- **Udržitelnost jako konkurenční výhoda:** Zákazníci, investoři i regulátoři stále více tlačí na cirkulární ekonomiku a snižování ekologické stopy (ESG). Firmy, které prokáží schopnost uzavřít materiálovou smyčku, získají náskok.
- **Nezávislost na surovinách:** Využití odpadu snižuje závislost na primárních zdrojích, jejichž ceny a dostupnost mohou být nestabilní.



Cesta vpřed: Jak proměnit výzvu ve výhodu?

Proaktivní firmy mohou tuto situaci využít. Klíčové strategie jsou:

1. **Inovace v technologiích:**
- Vývoj metod pro čištění a třídění kontaminovaného skla.
- **Hledání nových způsobů využití "problémového" skleněného odpadu** (např. upcyklace do nových produktů, využití ve stavebních materiálech vyšší třídy).

2. **Strategická spolupráce:**
- Partnerství s demoličními firmami, výrobci elektroniky nebo obcemi pro zajištění čistších toků odpadu.
- Vytváření průmyslových aliancí pro sdílení nákladů na vývoj a logistiku.

3. **Nové obchodní modely**:
- Nabídka služeb zpětného odběru (např. oken, nábytkového skla).
- Vytvoření certifikovaných recyklovaných materiálů s prémiovou cenou.

4. **Aktivní lobbing a advocacy:**
- Tlak na zavedení legislativy podporující recyklaci (např. povinné cíle pro stavební sklo, zákaz skládkování).

Hledání nových způsobů využití "problémového" skleněného odpadu ?

Jedním z řešení je **komercializace nápadů** vzniklých na univerzitách a ve výzkumných centrech.

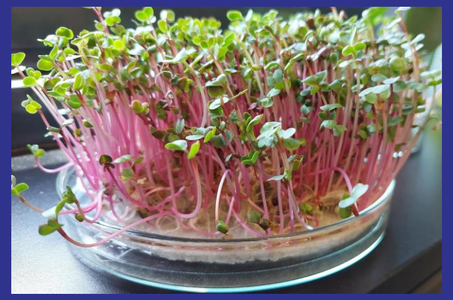
Náš příklad:

Původně nevydařený **experiment z laboratoří Technické univerzity v Liberci** dotáhl vědecký tým do podoby **unikátního materiálu.**

Pro jeho speciální vlastnosti, kdy se v určité fázi zpracování chová jako „skleněná plastelína“, jsme materiál nazvali **Glassticine**.

GLASSiTECA

TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC SPIN-OFF



GLASSTICINE

Co je Glassticine?

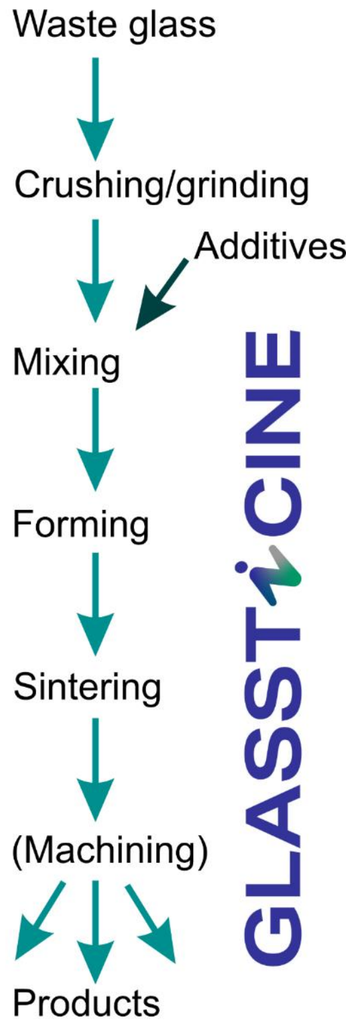
Multiplatformový materiál na bázi skla splňuje tři základní parametry pro potřeby současného trhu:

- **šetrnost k přírodě,**
- **funkčnost,**
- **estetičnost.**

Glassticine vyrábíme **originální z lokálních surovin** nebo **recyklovaný z odpadního skla**, které by jinak skončilo nevyužité na skládkách.

Naše technologie **dokáže tolerovat**:

- nestabilní chemické složení,
- nečistoty,
- míchání různých barev vstupní suroviny.



GLASSTICINE

Současné využití

Hydroponické destičky pro micro-greens.

GLASSTICINE

Současné využití

Demonstrátor využití materiálu **Glassticine** ve veřejném prostoru pro zelené stěny, plochy a střechy.

GLASSTICINE

Současné využití

Designová svítidla a difuzéry
Designblok 2025, 8. 10. až 12. 10. 2025, Praha

GLASSTICINE

Využití

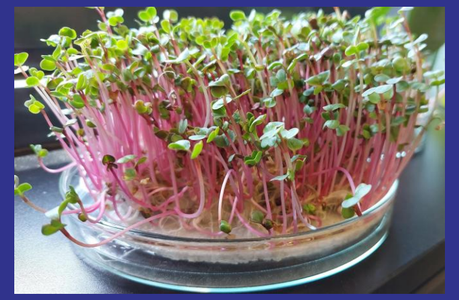
Glassticine se díky svým unikátním vlastnostem stává průlomovým materiálem pro různé aplikace:

- pěstební matrice pro **hydroponii**,
- **nosiče nanočástic**,
- aroma **difuzéry,**
- **umělecká díla**,
- **vonné osvěžovače** vzduchu nebo repelenty,
- **zadržování vody** v půdě - boj proti suchu,
- **filtry** částic velikostí v mikrometrech (různých tvarů),
- pasivní **ochlazovací desky** na základě odpařování vody,
- lze využít i ve vesmíru (ucházíme se o projekt s ESA).

Má **inovativní potenciál pro design a technologii** jako materiál:

- **pro výrobu akustických prvků** pro efektivní tlumení hluku a
- **světelných objektů** pro nadčasový design s využitím polopropustných vlastností.

Užitné vlastnosti lze kombinovat.



GLASSiTECA

TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC SPIN-OFF

Crystal valley roots, global growth.

Born in CRYSTAL VALLEY

WE GIVE GLASS ANOTHER SENSE