



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU




Předmět: Materiálové a energetické úspory

Pavel Urbánek

ADAPT UTB: **A**daptabilní, **D**igitální, **A**gilní,
Progresivní, **T**ransformace UTB ve Zlíně,
reg. č. NPO_UTB_MSMT-16585/2022

Studijní program: Management udržitelného rozvoje

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Centrum polymerních systémů

„Tento výstup lze užít v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>).“



Cíl předmětu

Cílem předmětu je získání a prohloubení poznatků studenta v oblasti principů a využití technologií relevantních pro udržitelný rozvoj a pro získání materiálové báze v oblasti hledání energetických úspor, a to jak při samotné materiálové výrobě, tak i při cestě k energeticky neutrálním výrobkům. Kromě pochopení základního principu technologií získá student komplexní přehled o jejich vazbách a dopadu do oblasti materiálové náhrady energeticky náročně vyráběných materiálů. Student získá orientaci v uplatnitelnosti nových materiálů v oblasti úspory energie a materiálové náhrady.

1. Konvenční materiály – vlastnosti, výroba, získávání, těžba

Mezi konvenční materiály pro průmysl patří materiály, které se v průmyslových aplikacích používají po desetiletí nebo dokonce staletí.

- Kovy: Kovy jako ocel, hliník, měď a železo se běžně používají v průmyslu kvůli jejich pevnosti, odolnosti a schopnosti vést elektřinu a teplo.
- Využívají se jako konstrukční materiály i jako materiály se specifickou funkcí.
- Vlastnosti: vodivost, kujnost, tažnost, tvrdost, reaktivita

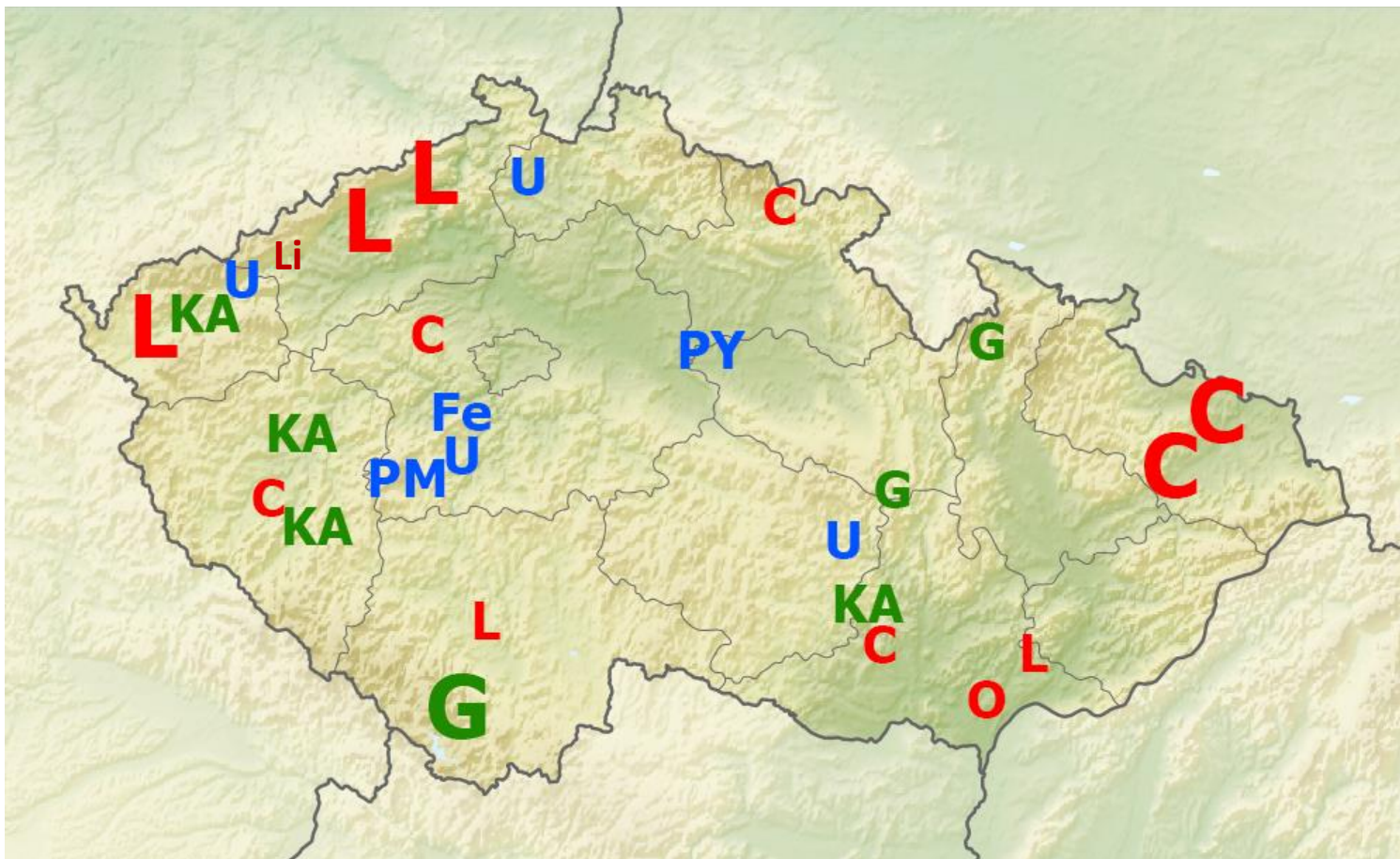
- Výroba kovů je proces získávání kovů z rud a jejich rafinace na čistý kov. Proces výroby kovů zahrnuje několik fází, včetně těžby, zpracování rudy, tavení a rafinace.
- Těžba: Prvním krokem ve výrobě kovů je těžba. Rudy obsahující kov se získávají ze zemské kůry různými metodami, jako je hlubinná těžba, povrchová těžba nebo rýžoviště.
- Zpracování rudy: Jakmile jsou rudy vytěženy, jsou transportovány do zpracovatelského závodu, kde jsou drceny, mlety a odděleny od odpadní horniny. Tento proces se nazývá zpracování rudy nebo zušlechťování nerostů.

- Tavení: Dalším stupněm je tavení, kdy se zpracované rudy ohřívají v peci, aby se odstranily nečistoty a extrahoval kov. Tento proces zahrnuje přidání redukčního činidla do rudy, aby se oxid kovu přeměnil na čistou formu.
- Rafinace: Poslední fází je rafinace, kdy se z vytěženého kovu odstraní nečistoty. To se provádí různými procesy, jako je elektrolýza, srážení nebo destilace. Typ použitého procesu výroby kovu závisí na typu vyráběného kovu a vlastnostech rudy. Některé kovy, jako je železo a hliník, se vyrábějí ve velkém, jiné, jako zlato a platina, se vyrábí v menším množství.

- Celkově je kovovýroba složitý a na zdroje náročný proces, který vyžaduje pečlivé plánování, investice a řízení, aby byla zajištěna jeho udržitelnost a minimalizován dopad na životní prostředí.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Přírodní zdroje České republiky. Fe — Železná ruda, PY — Pyrit, PM — Měď, Zinek, Olovo, U — Uran. C — Uhlí, L — Hnědé uhlí, O — Ropa. G — Grafit, KA — Kaolin, Li - Lithium

- Plasty: Plasty jsou široce používány při výrobě široké škály produktů, od obalových materiálů až po automobilové komponenty, a to díky své nízké hmotnosti, odolnosti a všestrannosti.
- Plasty lze rozdělit na dva hlavní typy: termoplasty a termosety. Termoplasty lze roztavit a znovu tvarovat (i několikrát), zatímco termosetové plasty při vzniku prochází reaktivní změnou, po níž je už nelze tvarovat (např. pryskyřice).

- Přestože plasty mají mnoho dobrých vlastností, jako je nízká hmotnost, mechanická, chemická odolnost a levná výroba, můžou být také významnou ekologickou zátěží. Plastům může trvat stovky let, než se v životním prostředí rozloží, což vede k rozsáhlému znečištění oceánů, řek a půdy.
- Snaha o snížení používání plastů a hledání udržitelnějších alternativ (např. rychleji degradovatelných plastů na bázi organických surovin).

- Keramika: Keramika se běžně používá v průmyslových odvětvích, jako je letectví, obrana a elektronika, kvůli jejím vysokým bodům tání, pevnosti a schopnosti odolávat opotřebení a korozi.
- Keramika je nekovový, anorganický pevný materiál, který se obvykle vyrábí z hlíny a dalších surovin, jako je živec, kaolin a křemen.

- Keramika může být rozdělena do několika typů na základě jejich vlastností a použití:
- Tradiční keramika – vyrábí se z hlíny a jiných přírodních materiálů a obvykle se používá na nádobí a dekorativní předměty.
- Technická keramika – jedná se o umělou keramiku, která je navržena pro specifické průmyslové aplikace, jako jsou řezné nástroje, elektronické součástky a biomedicínské implantáty.
- Pokročilá keramika – jedná se o vysoce pokročilou keramiku, která se používá v extrémních prostředích, jako je letectví, obranný průmysl a energetika.

- Sklo: Sklo se běžně používá v průmyslových odvětvích, jako je stavebnictví, automobilový průmysl a spotřební zboží, díky své průhlednosti, pevnosti a schopnosti tvarovat do různých tvarů.
- Sklo lze rozdělit do několika typů na základě jeho vlastností a použití:
- Sodnovápenaté sklo – toto je nejběžnější typ skla a používá se na okna, lahve a sklenice.
- Borosilikátové sklo – tento typ skla je odolný vůči tepelným šokům a používá se pro laboratorní vybavení, nádobí a špičková svítidla.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

- Olovnaté sklo - tento typ skla obsahuje oxid olovnatý, který mu dodává vysoký index lomu a je vhodný pro použití v jemném křišťálu a dekorativních předmětech.
- Tvrzené sklo – tento typ skla je tepelně zpracován pro zvýšení jeho pevnosti a používá se v aplikacích, jako jsou okna automobilů, dveře sprchových koutů a počítačové obrazovky.

- Dřevo: je přírodní, organický materiál, který pochází ze stromů („tvrdý vláknitý materiál, který tvoří hlavní látku kmene nebo větví stromu nebo keře“) a používá se pro širokou škálu účelů, od stavebnictví až po výrobu nábytku. Dřevo je **obnovitelný zdroj** a při zodpovědné těžbě může být udržitelným materiálem
- Dřevo lze také zpracovávat různými způsoby, aby se zlepšily jeho vlastnosti a aby bylo vhodnější pro specifické aplikace. Některé běžné techniky zpracování dřeva zahrnují:
- Sušení – zahrnuje odstranění vlhkosti ze dřeva, aby se zlepšila jeho pevnost, tvarová stabilita a trvanlivost.

- Hoblování – zahrnuje odstranění hrubého povrchu dřeva, aby se vytvořil hladký, rovný povrch.
- Laminování – jedná se o slepení tenkých vrstev dřeva k vytvoření pevnějšího a stabilnějšího materiálu.
- Dýhování – Jedná se o nanesení tenké vrstvy vysoce kvalitního dřeva na dřevěný podklad nižší kvality, aby se vytvořil atraktivnější povrch.

- Beton: Beton se ve stavebnictví široce používá díky své pevnosti, odolnosti, schopnosti tvarovat do různých tvarů a relativně nízké ceně.
- Beton je v podstatě kompozitní materiál vyrobený ze směsi cementu, vody, hrubého a jemného kameniva (jako je štěrk, drcený kámen, písek nebo recyklované materiály) a někdy i dalších přísad nebo chemikálií (plastifikátory).

- Přestože je beton odolný a trvanlivý materiál, má také nedostatky vztažené k ekologickým dopadům. Pro jeho přípravu je nutné velké množství energie a zdrojů.
- Vyvíjí se úsilí o vývoj udržitelnějších forem betonu, jako je použití recyklovaných materiálů jako kameniva, snížení množství použitého cementu a vývoj technologií zachycování a ukládání uhlíku.

- Textil: Textilní materiály se používají v různých odvětvích (móda, bytová zařízení a automobilový průmysl), a to díky své všestrannosti, odolnosti a estetické přitažlivosti.
- Textilie mohou být vyrobeny z přírodních vláken, jako je bavlna, vlna, hedvábí a len, nebo syntetických vláken, jako je polyester, nylon a umělé hedvábí. Běžné jsou také směsi přírodních a syntetických vláken.

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

V průmyslu narůstá trend nahrazování konvenčních materiálů alternativními materiály, řízený faktory, jako jsou obavy o životní prostředí, pokrok v technologii a měnící se preference spotřebitelů. Některé příklady materiálů, které se používají jako náhrada za konvenční materiály, zahrnují: kompozitní materiály, organické materiály (dřevo, bioplasty), pokročilou keramiku, apod.

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

Kompozity: Kompozity jsou materiály vyrobené ze dvou nebo více různých materiálů, jako jsou uhlíková vlákna nebo skelná vlákna uložená v polymerní matrici. Používají se jako náhrada kovů a jiných konvenčních materiálů díky své nízké hmotnosti, vysoké pevnosti a odolnosti proti korozi.

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

Biologické materiály: Biomateriály jsou vyrobeny z obnovitelných zdrojů, jako je dřevo, rostliny a zemědělský odpad. Používají se jako náhražky plastů a dalších materiálů na bázi ropy kvůli jejich biologické rozložitelnosti, snížené uhlíkové stopě a potenciálu nižších nákladů.

Typickým příkladem jsou bioplasty na bázi polylaktidů, škrobu apod.

Keramika a skla: Nové typy keramiky a skel se zlepšenými vlastnostmi, jako je zvýšená pevnost, houževnatost a odolnost proti opotřebení a korozi, jsou vyvíjeny jako náhrady za konvenční materiály v průmyslových odvětvích, jako je letectví, obrana a elektronika.

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

Keramika a skla: Nové typy keramiky a skel se zlepšenými vlastnostmi, jako je zvýšená pevnost, houževnatost a odolnost proti opotřebení a korozi, jsou vyvíjeny jako náhrady za konvenční materiály v průmyslových odvětvích, jako je dopravní průmysl, letectví, obranný průmysl a elektronika.



Brzdové destičky z karbonové keramiky
na Porsche Carrera GT's

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

3D tištěné materiály: 3D tisk umožňuje výrobu složitých struktur za použití široké škály materiálů, včetně plastů, kovů, keramiky a kompozitů. Tato technologie se používá k výrobě dílů a produktů, které dříve nebylo možné vyrobit konvenčními výrobními metodami.





Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



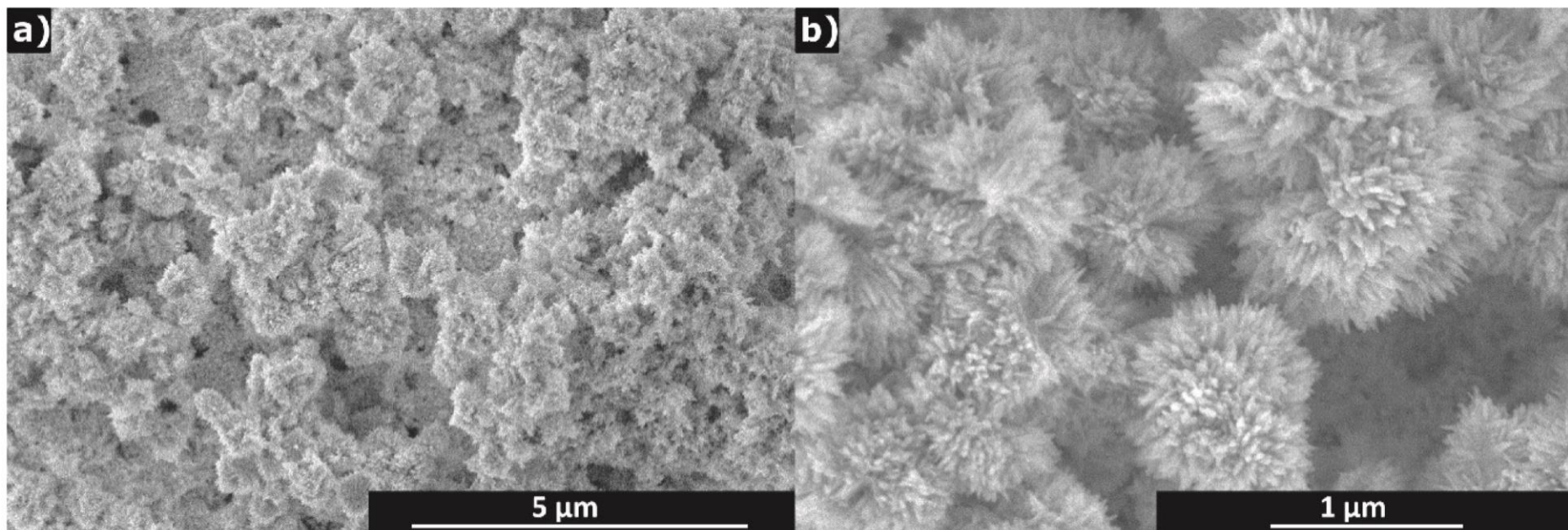
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

Chytré materiály: Chytré materiály jsou materiály, které mohou reagovat na změny ve svém prostředí, jako je teplota, světlo nebo tlak. Používají se jako náhrada konvenčních materiálů v aplikacích, jako jsou senzory, zařízení pro konverzi a skladování energie apod.

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

Příklad chytrých materiálů – oxidy kovů



SEM obrázky CuO nanočástic při malém a) a velkém b) zvětšení.

2. Konvenční materiály – možnost náhrady

Celkově vzato je nahrazování konvenčních materiálů alternativními materiály aktuálním trendem ve všech oblastech průmyslu, je poháněno potřebou udržitelnějších, efektivnějších a cenově výhodnějších řešení. Přijetí nových materiálů však může být pomalý a náročný proces kvůli faktorům, jako jsou zvýšené náklady, dostupnost a regulační bariéry na straně legislativy.

3. Technologie a průmysl vystavené materiálovým změnám

Technologie a průmysl jsou neustále vystavovány materiálovým změnám, neboť se objevují nové inovace a různé průmyslové oblasti jsou vystavovány neustálému pokroku. Tyto změny mohou mít významný dopad na to, jak podniky fungují, produkty a služby, které nabízejí, a na celkovou ekonomiku. Zde je několik příkladů materiálních změn, které v posledních letech ovlivnily technologii a průmysl:

3. Technologie a průmysl vystavené materiálovým změnám

Zde je několik příkladů materiálních změn, které v posledních letech ovlivnily technologii a průmysl:

1. Dnes hojně diskutovaná umělá inteligence (AI) a strojové učení: AI a strojové učení revolucionizovaly způsob, jakým podniky fungují, poskytováním nových způsobů automatizace úkolů, analýzy dat a předpovědi. Tyto technologie se používají v průmyslových odvětvích od zdravotnictví po financování a po maloobchod.

3. Technologie a průmysl vystavené materiálovým změnám

2. 3D tisk umožnil rychle a dostupně vytvářet složité objekty a prototypy. Tato technologie se používá ve výrobě, zdravotní péči a dokonce i výrobě potravin.

3. Obnovitelné energie: Posun směrem k obnovitelným zdrojům energie, jako je sluneční a větrná energie, měl významný dopad na energetický průmysl. Vzhledem k tomu, že náklady na obnovitelné zdroje energie stále klesají, investuje do těchto technologií více podniků.

3. Technologie a průmysl vystavené materiálovým změnám

4. Blockchain: Blockchainová technologie má potenciál revolucionizovat průmyslová odvětví (finanční sektor, řízení dodavatelského řetězce a zdravotní péče) poskytováním bezpečného a decentralizovaného způsobu ukládání a sdílení dat.

5. Internet of Things (IoT): IoT se týká sítě zařízení, vozidel a dalších fyzických objektů, které jsou připojeny k internetu. Tato technologie se používá v průmyslových odvětvích od zemědělství po přepravu, aby se zlepšila účinnost a produktivita.

4. Nové technologie snižující energetickou a materiálovou náročnost

Nové technologie, které se neustále objevují, mohou pomoci snížit spotřebu energie a materiální požadavky v mnoha průmyslových odvětvích. Tyto technologie mají potenciál nejen snižovat náklady pro podniky, ale také zlepšit jejich udržitelnost a snížit jejich dopad na životní prostředí.

4. Nové technologie snižující energetickou a materiálovou náročnost

Patří sem:

Energeticky efektivní osvětlení: Osvětlení LED se stalo velmi populárním, protože je méně náročné na spotřebu energie než tradiční žárovky a má mnohem delší životnost, což snižuje potřebu častých náhrad.

Bez větších problémů se prosadilo i v automobilovém a dopravním průmyslu.

4. Nové technologie snižující energetickou a materiálovou náročnost

Pokročilé izolační materiály, jako jsou aerogely a vakuové izolační panely, mohou výrazně snížit požadavky na energii na vytápění a chlazení budov.

Aditivní výroba: Aditivní výroba také známá také jako 3D tisk, může snížit množství materiálu používaného ve výrobě tím, že umožňuje přesné a přizpůsobitelné vzory.

4. Nové technologie snižující energetickou a materiálovou náročnost

Inteligentní automatizace budov: mohou optimalizovat využití energie v budovách kontrolou vytápění, chlazení a osvětlení na základě obsazenosti a dalších faktorů.

Elektrická a hybridní vozidla se stávají čím dál častější; snižují poptávku po fosilních palivech a s tím souvisejících emisích.

Technologie obnovitelné energie: Solární, vítr a další obnovitelné zdroje energie se stávají stále nákladově efektivnějšími a rozšířenými, což vede ke snižování poptávky po fosilních palivech.

5. Technologie a průmysl založené na nových materiálech

Uhlíkové technologie

Karbonové materiály jsou pevné, ale za to lehké materiály, mohou být vysoce vodivé. Představují širokou škálu potenciálních aplikací, od elektroniky přes ukládání energie až po zdravotnické prostředky.

5. Technologie a průmysl založené na nových materiálech

Nanotechnologie

Nanotechnologie zahrnují práci s materiály na úrovni nanočástic a vedou k vývoji nových materiálů s jedinečnými vlastnostmi, jako jsou „self-healing“ povlaky, ultra silné kompozity a vysoce efektivní katalyzátory.

5. Technologie a průmysl založené na nových materiálech

Syntéza bioplastů

Bioplasty jsou připravovány ze surovin z obnovitelných zdrojů, jako je kukuřičný škrob nebo cukrová třtina, odpad ze zpracování mléka, a nabízejí alternativu k tradičním plastům na bázi ropy. Tyto materiály lze použít v řadě aplikací, od obalu po automobilové díly.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Grafen

Grafen je dvourozměrný materiál, který je jedním z nejvíce vodivých materiálů. Je také lehký, transparentní a flexibilní, takže je vhodný pro širokou škálu aplikací, od elektroniky po ukládání energie.

Vysoká transparentnost (98 %)

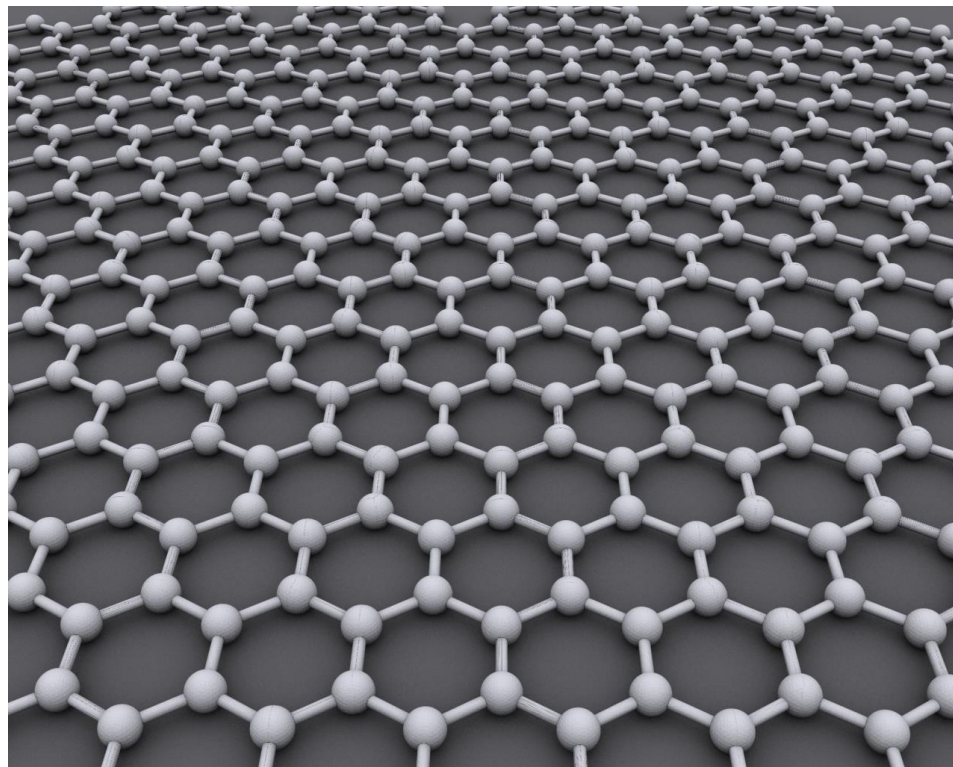
Polovodič s nulovým zakázaným pásem

Dobrá mechanická pevnost

Vysoká elektrická vodivost

6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Grafen





Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Nanomateriály

Nanomateriály jsou definovány jako materiály, které mají alespoň v jednom rozměru (alespoň v jedné dimenzi) velikost v rozmezí 1 až 100 nm.

Nanomateriály mají jedinečné vlastnosti, malé velikosti a poměru k jejich aktivnímu povrchu.

6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Nanomateriály

Nanomateriály mohou vykazovat jedinečné elektrické vlastnosti kvůli jejich malé velikosti a velké ploše povrchu, díky čemuž jsou atraktivní pro použití při skladování energie a výrobě baterií.

Nanomateriály mohou také být vysoce reaktivní díky jejich velkému povrchu, což je činí užitečnými při katalýze a jiných chemických reakcích.

6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Nanomateriály mohou mít jedinečné optické a optoelektronické vlastnosti, jako jsou fluorescence a plasmonické efekty, díky nimž jsou užitečné pro analýzy nebo detekci různých prvků, obsahu nečistot apod. Lze sem zařadit Perovskity, Fullereny, MOF a další.

Některé nanomateriály, jako jsou nanočástice oxidu železa, vykazují jedinečné magnetické vlastnosti, díky nimž jsou užitečné při zobrazování při magnetické rezonanci (MRI) a dalších biomedicínských aplikacích nebo při elektromagnetickém stínění.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Příprava grafenu

1. Příprava exfoliací z vysoce čistého pyrolytického grafitu (v roce 2004 připraven pomocí lepící pásky)
2. CVD s použitím katalyzátorů



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Příprava nanomateriálů

Existuje několik metod pro syntézu nanomateriálů a výběr metody závisí na požadovaných vlastnostech materiálu, zamýšlené aplikaci a dostupných zdrojích.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Příprava nanomateriálů

Chemická redukce: Tato metoda zahrnuje redukci kovových solí nebo oxidů kovů za vzniku nanočástic. Toho lze provést pomocí redukčních činidel, jako je borohydrid sodný nebo hydrazin, za kontrolovaných podmínek.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Příprava nanomateriálů

Sol-Gel metoda: V této metodě je prekurzor rozpuštěn v rozpouštědle a pevná fáze nanomateriálu se vytvoří přidáním katalyzátoru nebo energetickým impulzem (teplo).

6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Příprava nanomateriálů

Zelená syntéza: Tato metoda zahrnuje použití přírodních zdrojů, jako jsou rostliny nebo mikroorganismy, k syntéze nanočástic. Tato metoda je šetrná k životnímu prostředí a nevyžaduje toxické chemikálie.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Příprava nanomateriálů

Každá metoda má své výhody a nevýhody z hlediska škálovatelnosti, nákladů a vlastností syntetizovaných nanomateriálů. Pečlivý výběr metody syntézy je rozhodující pro zajištění kvality, uniformity a reprodukovatelnosti syntetizovaných nanomateriálů pro jejich zamýšlené aplikace.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Bioplasty

Bioplasty lze syntetizovat pomocí různých metod a výběr metody závisí na typu bioplastického materiálu a požadovaných vlastností, resp. zamýšlené aplikace.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



6. Nové materiály – vlastnosti, příprava, výroba

Fermentace: Tato metoda zahrnuje použití mikroorganismů, jako jsou bakterie nebo kvasinky, k přeměně cukrů nebo škrobů na bioplasty, jako jsou polyhydroxyalkanoát (PHA).

Chemická syntéza: Tato metoda zahrnuje např. syntézu bioplastů z obnovitelných zdrojů (jako jsou rostlinné oleje, odpady z mlékárenských výrob), pomocí chemických reakcí, jako je polymerace otevíráním kruhu, apod.

7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice

Vývoj nových materiálů je zaměřen především na zvyšování efektivity finálních zařízení. Používají se v různých oblastech energetiky, včetně obnovitelné energie, skladování energie a přeměny energie.

Lze sem zařadit např. Perovskity, Fullereny, nanočástice oxidů kovů, MOF (metal-organic-Framework).



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice

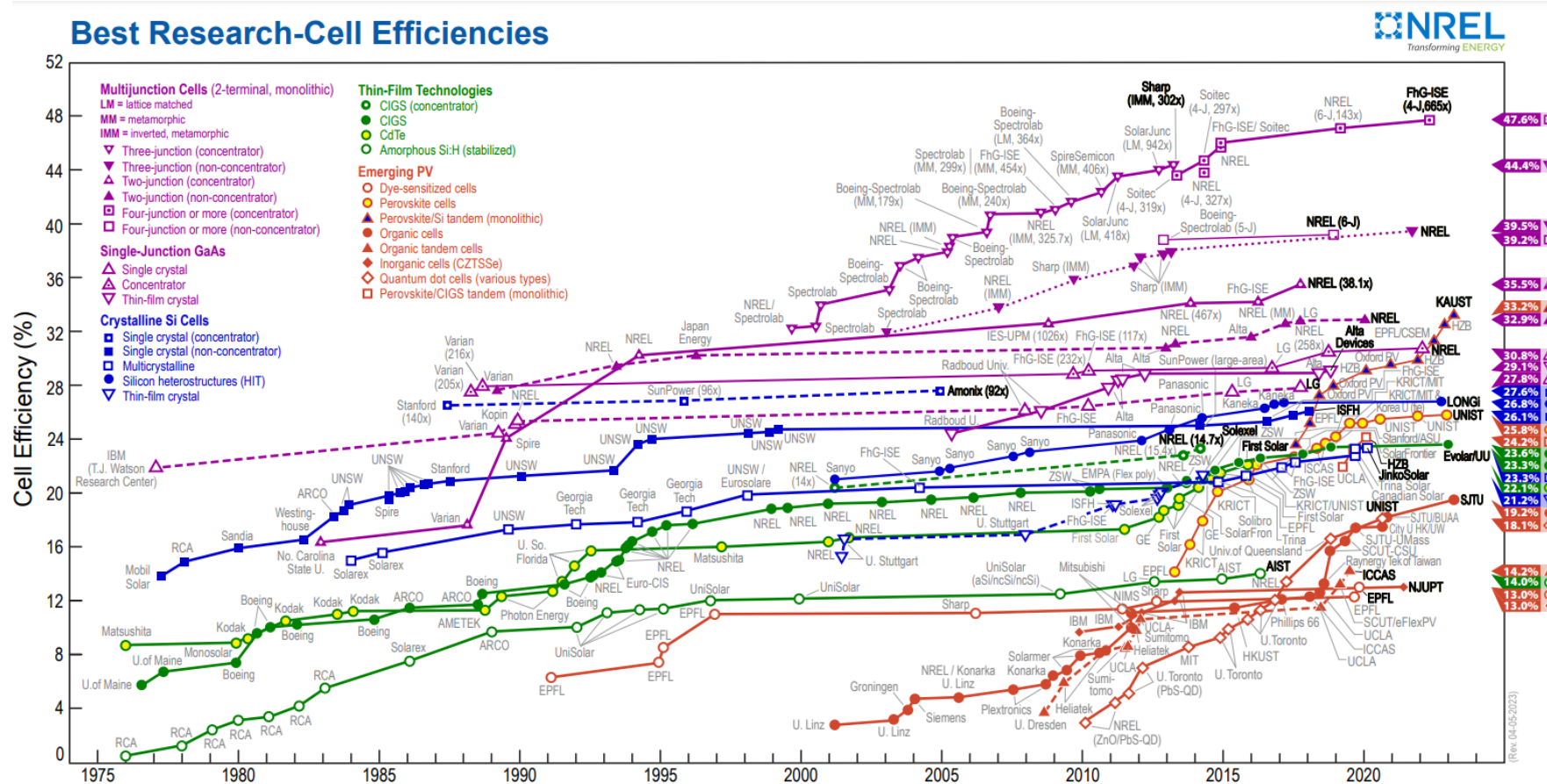
Perovskitové solární články jsou slibným novým typem solárních článků 4. generace, které jako aktivní vrstvu využívají perovskitové materiály. Perovskitové solární články mají potenciál dosáhnout vyšší účinnosti a nižších nákladů než tradiční solární články na bázi křemíku. Teoretická maximální účinnost konverze takových článků je až 45 %, zatím dosažená 33 %.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice



The plot is not copyrighted and may be used in presentations and publications, with a notation that states: "This plot is courtesy of the National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO., Dostupné na: <https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.html>

7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice

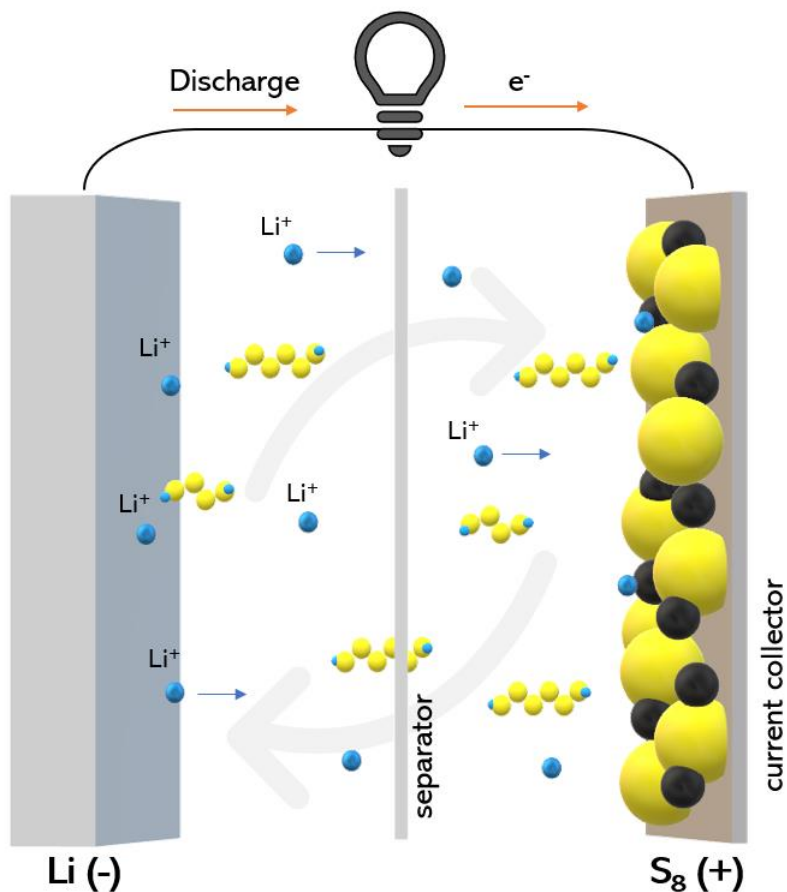
Lithium-sírové baterie jsou novým typem baterií, které používají síru jako materiál katody a lithium jako materiál anody. Lithium-sírové baterie mají potenciál dosáhnout vyšší hustoty energie a nižších nákladů než tradiční lithium-iontové baterie.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice

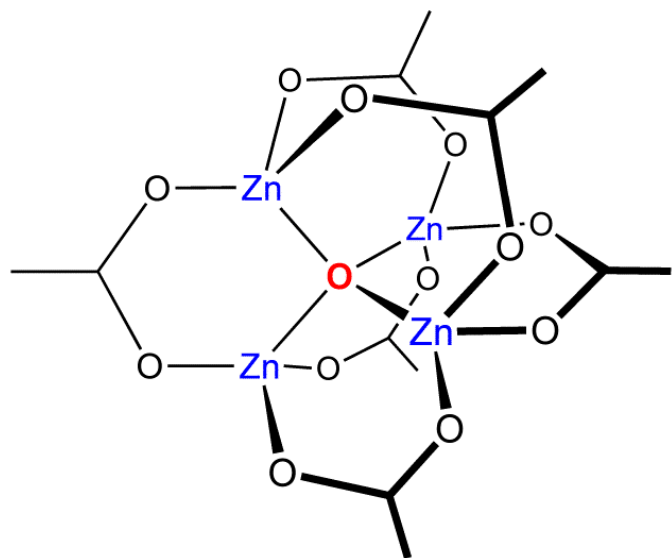


By Egibe - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80152749>

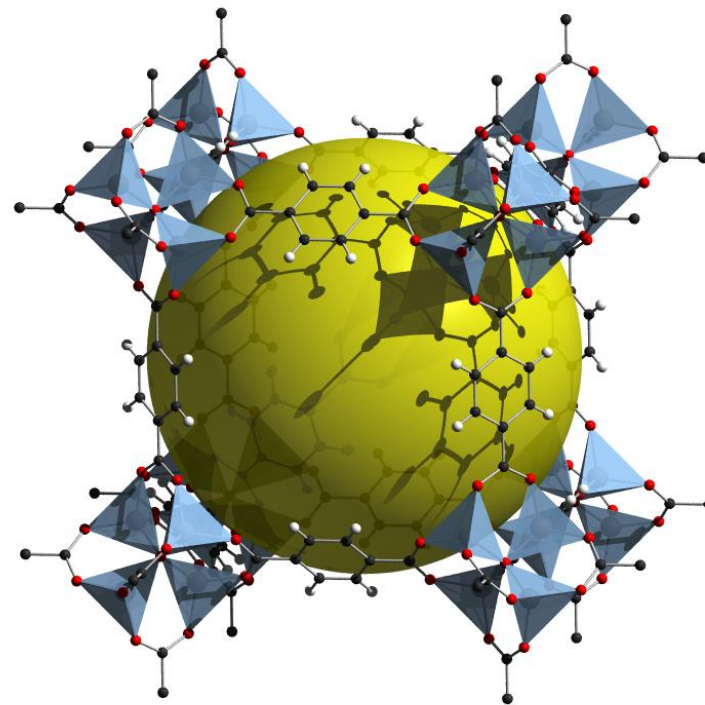
7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice

Metal-Organic Frameworks (MOF): MOF jsou třídou porézních materiálů, které lze použít pro skladování a separaci plynů, stejně jako pro katalýzu. MOF mají potenciál zlepšit účinnost a selektivitu různých procesů souvisejících s energií, jako je zachycování uhlíku a skladování vodíku. Velký potenciál pro CO₂ záchyt.

7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice



Autor: Smokefoot - Own work, Volné užití,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2307280>



Autor: Tony Boehle - Own work, Volné užití,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10319204>

7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice

Grafen a uhlíkové nanotrubičky jsou vysoce vodivé materiály, které lze použít v různých aplikacích souvisejících s energií, jako jsou skladování energie, superkondenzátory a palivové články. Grafenové a uhlíkové nanotrubičky mají obrovský potenciál zlepšit účinnost a výkon těchto zařízení. I přes fakt, že tyto materiály jsou už přes dekádu známy, existuje stále velký prostor pro jejich využití.



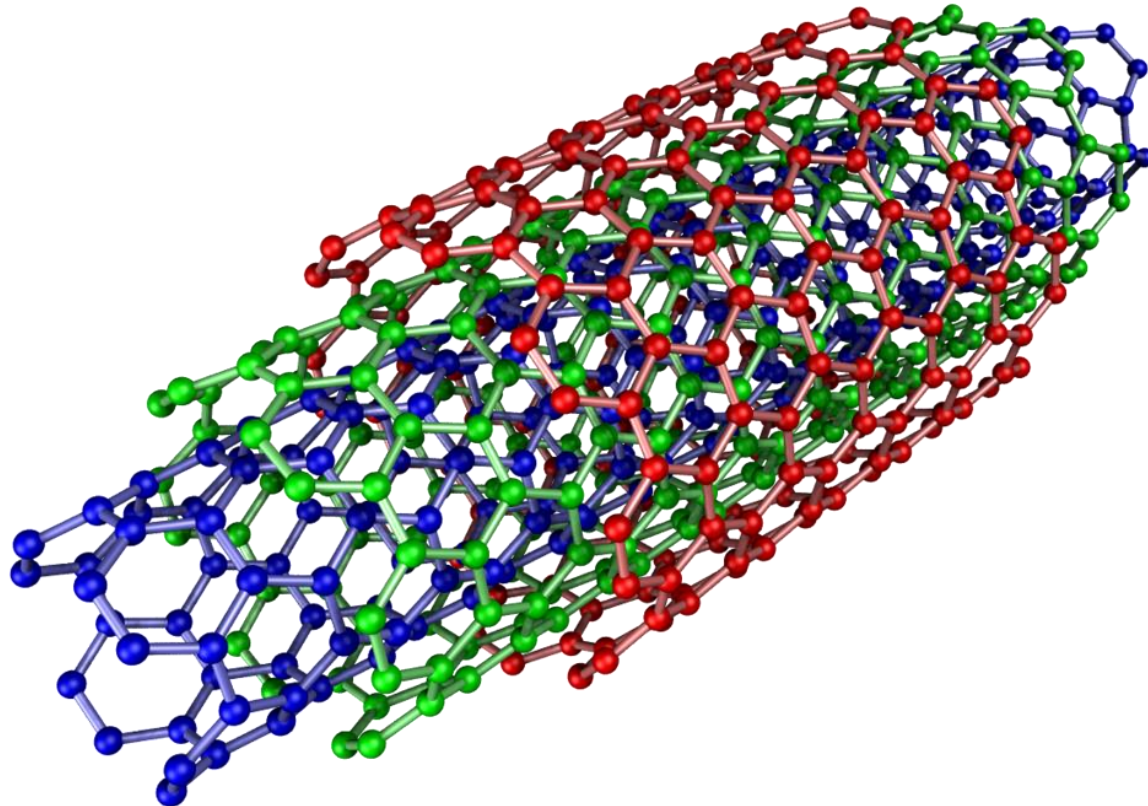
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



7. Uplatnitelnost nových materiálů – v energetice



Třístěnná uhlíková nanotrubiice

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Nové materiály hrají důležitou roli v dopravním průmyslu, protože mohou pomoci zlepšit efektivitu použití paliv, snížit emise a zvýšit bezpečnost. Jednak to může být tím, že nahradí konvenční konstrukční materiály, nebo mohou sehrát roli různých aditiv v palivech.

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Polymery vyztužené uhlíkovými vlákny (CFRP): CFRP jsou lehké, vysoce pevné materiály, které se běžně používají v leteckém a motoristickém průmyslu. Stále častěji se také používají v automobilovém průmyslu, protože mohou výrazně snížit hmotnost vozidel, což vede ke zlepšení spotřeby paliva a snížení emisí.

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Lehké hliníkové slitiny jsou také široce používány v automobilovém průmyslu, protože mohou snížit hmotnost vozidel při zachování pevnosti a odolnosti. Jsou také vysoce recyklovatelné, díky čemuž jsou šetrné k životnímu prostředí.

Na druhou stranu samotná výroba hliníkových slitin může být energeticky náročná.

Je nutné vyvážit výhody nad nevýhodami a dopadem na životní prostředí.

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Slitiny hořčíku jsou ještě lehčí než slitiny hliníku a mají podobné pevnostní vlastnosti.

Měrná hmotnost hořčíkových slitin je v rozmezí $1,7 - 2,1 \text{ g/cm}^3$

Hliník má $2,7 \text{ g/cm}^3$, dural $2,8 \text{ g/cm}^3$

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Pokročilé vysokopevnostní oceli (AHSS): AHSS jsou novou třídou ocelí, které kombinují vysokou pevnost s dobrou tvarovatelností, díky čemuž jsou ideální pro odlehčovací aplikace v automobilovém průmyslu. Mohou také pomoci zlepšit bezpečnost při srážce tím, že absorbují více energie při srážce.

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Polymerní kompozity, jako jsou plasty vyztužené sklem a uhlíkovými vlákny, lze použít v různých dopravních aplikacích, včetně letadel a námořních plavidel. Jsou lehké, pevné a odolné vůči korozi, takže jsou ideální pro použití v náročných prostředích.

Nesmí se opomínat také vývoj recyklačních technologií. Tyto materiály totiž bývají tak odolné, že je problém s jejich rozkladem. V současnosti už ale existují postupy, jak termosety sekundárně využít.

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu

Kompozity s keramickou maticí (CMC): CMC jsou třídou materiálů, které kombinují keramická vlákna s keramickou maticí. Jsou lehké, pevné a mají odolnost vůči vysokým teplotám, díky čemuž jsou vhodné pro použití v leteckých motorech a také jako vysoce výkonné brzdy a spojky.

8. Uplatnitelnost nových materiálů – v dopravním průmyslu



Kosmický dopravní prostředek NASA X-38
během zkušebního letu – využití CMCs



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Nové materiály mají významný dopad na stavební průmysl, protože mohou poskytnout zvýšenou odolnost, delší trvanlivost, energetickou účinnost a udržitelnost. Obzvláště z hlediska ekonomiky provozu staveb budou hrát nové materiály významnou roli, neboť je trend snižování energetické náročnosti staveb a regulatorní orgány stále zpřísňují parametry.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Paraleleně lepené dřevo (CLT): CLT je typ dřevěného produktu vyrobeného z vrstev dřeva, které jsou k sobě slepeny v pravém úhlu. Tento typ materiálu je lehký, pevný a lze jej použít ke stavbě budov až do výšky 18 pater. CLT je také udržitelná volba materiálu, protože se vyrábí z obnovitelných zdrojů dřeva.

9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví



CLT deska se třemi
vrstvami vyrobená
ze smrku

9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Stadthaus, obytná budova v Hackney, Londýn, postavená v roce 2009, byla první budovou postavenou pouze za použití CLT nosných konstrukcí



9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Pokročilý beton: Pokročilý beton je typ betonu, který má zvýšenou pevnost, trvanlivost a odolnost proti korozi. Může být použit v různých stavebních aplikacích, jako jsou mosty, výškové budovy a konstrukce na moři. Dokáže odolávat zemským otřesům a snižuje rizikopádu výškových budov při zemětřesení.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Izolované betonové formy (ICF): ICF jsou duté bloky vyrobené z pěnové izolace, které jsou následně vyplněny betonem. Poskytují vynikající izolaci, energetickou účinnost a odolávají extrémním povětrnostním podmínkám. ICF jsou také udržitelnou volbou materiálů, protože jsou vyrobeny z recyklovatelných materiálů. Významně přispívají ke snížení spotřeby energie v budovách.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Transparentní dřevo je nový materiál vyrobený odstraněním ligninu ze dřeva a zanecháním čistého, lehkého materiálu, který má podobné pevnostní vlastnosti jako sklo. Může být použit v různých stavebních aplikacích, jako jsou okna, světlíky a solární panely.

9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Polymery vyztužené uhlíkovými vlákny (CFRP): CFRP jsou lehké, vysoce pevné materiály, které lze použít v různých stavebních aplikacích, jako je zpevňování betonových konstrukcí a vyztužování mostů. Mohou také pomoci snížit materiálovou náročnost budov, což vede ke zlepšení energetické účinnosti a snížení emisí.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



9. Uplatnitelnost nových materiálů – ve stavebnictví

Aerogel pro izolování budov je lehký, vysoce izolační materiál, který lze použít v různých stavebních aplikacích, jako je izolace stěn a střech. Poskytuje vynikající tepelnou izolaci a může pomoci zlepšit energetickou účinnost budov.

10. Uplatnitelnost nových materiálů – ve vědě

Dvourozměrné materiály, jako je grafen a nebo nitrid boru vykazují jedinečné vlastnosti, jako je vysoká pevnost, pružnost a elektrická vodivost. Jsou studovány pro různé aplikace, včetně elektroniky, skladování energie a senzorů.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

10. Uplatnitelnost nových materiálů – ve vědě

Metallo-organic-Framework (MOF): MOF jsou porézní materiály připravené z kovových iontů a organických ligandů. Mají velký povrch, takže jsou ideální pro aplikace, jako je skladování a separace plynu, katalýza a uvolňování léků.

10. Uplatnitelnost nových materiálů – ve vědě

Perovskitové solární články jsou typem solárního článku vyrobeného z třídy materiálů nazývaných perovskity. Jsou vysoce účinné, nákladově efektivní a mají potenciál nahradit a vytlačit křemík z průmyslu výroby solárních panelů.

Jejich výroba může být prováděna materiálovým tiskem, i R2R technologií, což dále snižuje náklady a zvyšuje efektivitu produkce.

10. Uplatnitelnost nových materiálů – ve vědě

Kvantové tečky jsou polovodičové částice o nanorozměru, které mají jedinečné optické a elektronické vlastnosti. Jsou studovány pro použití v různých aplikacích, např. detekce různých iontů, kontrola odpadních vod, fosforescenční materiál apod.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

10. Uplatnitelnost nových materiálů – ve vědě

Slitiny s tvarovou pamětí jsou materiály, které se mohou po deformaci vrátit do svého původního tvaru, což je činí použitelnými v aplikacích v lékařství a nebo robotice.

Predikce z roku 1991 – Terminátor T-1000.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



10. Uplatnitelnost nových materiálů – ve vědě

Biologicky degradovatelné polymery jsou třídou materiálů, které se mohou přirozeně rozkládat v běžném prostředí. Jejich výzkum je směřován do oblastí obalového průmyslu, lékařských implantátů a nosičů léčiv, např. i s postupným uvolňováním.

Typickým zástupci jsou zde polylaktidy, deriváty celulózy, škrob a jiné.

11. Vliv materiálové transformace na environmentální prostředí

Nové materiály jsou vyvíjeny s cílem snížit negativní dopad lidské činnosti na životní prostředí.

Bioplasty jsou biologicky rozložitelné a kompostovatelné a mohou pomoci snížit množství plastového odpadu, který končí na skládkách a v oceánech.

11. Vliv materiálové transformace na environmentální prostředí

„Zelený“ beton je druh betonu vyrobený z recyklovaných materiálů, jako je popílek, struska a recyklované kamenivo. Má nižší uhlíkovou stopu než tradiční beton a může pomoci snížit množství odpadu vznikajícího při stavbě.

Bambus je udržitelný a obnovitelný materiál, který se používá jako alternativa dřeva v mnoha aplikacích, včetně stavebnictví, nábytku a balení. Roste rychle a vyžaduje méně zdrojů než dřevo, což z něj činí udržitelnější možnost.

11. Vliv materiálové transformace na environmentální prostředí

Aerogely jsou typem materiálu s vysokou porézností a nízkou hustotou, což z nich dělá vynikající izolanty. Lze je použít při zateplování budov a při výrobě energeticky účinných oken, snižujících spotřebu energie a související emise skleníkových plynů.

12. Dopady materiálové transformace do vědeckotechnických oblastí

Materiálová transformace má významný dopad na vědecké a technické oblasti, poskytuje možnost vývoje nových materiálů s jedinečnými vlastnostmi a otevírá nové možnosti technologického rozvoje.

12. Dopady materiálové transformace do vědeckotechnických oblastí

Pokroky v elektronice: Transformace materiálů vedla k vývoji nových materiálů se zlepšenými elektrickými vlastnostmi, jako jsou polovodiče, supravodiče a grafen. Tyto materiály byly kritické při vývoji elektroniky, umožňující vytvářet rychlejší a výkonnější počítače a zařízení.

Dále také materiálová transformace přispěla k použití polovodivých nanočástic v LED technologiích, které nyní vykazují vyšší účinnost, svítivost a menší spotřebu energie.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

12. Dopady materiálové transformace do vědeckotechnických oblastí

Vylepšené lékařské technologie: Transformace materiálů vedla k vývoji nových materiálů s biokompatibilitou a antibakteriálními vlastnostmi, jako jsou slitiny titanu a hydrogely. Tyto materiály byly použity ke zlepšení lékařských technologií, včetně vývoje implantátů, systémů pro podávání léků, k vývoji nosičů s postupným uvolňováním a lepší postoperativní péči.

12. Dopady materiálové transformace do vědeckotechnických oblastí

Transformace materiálů vedla k vývoji nových materiálů se zlepšenými vlastnostmi skladování a přeměny energie, jako jsou lithium-iontové baterie a solární články. Tyto materiály byly rozhodující při vývoji technologií čisté energie, zlepšování energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



12. Dopady materiálové transformace do vědeckotechnických oblastí

Transformace materiálu vedla k vývoji nových materiálů se zlepšenými mechanickými vlastnostmi, jako je pevnost, trvanlivost a odolnost proti korozi. Tyto materiály byly použity při vývoji nových produktů, včetně vysoce výkonného sportovního vybavení, leteckých součástí a konstrukčních materiálů.

12. Dopady materiálové transformace do vědeckotechnických oblastí

Zatímco vývoj nových materiálů prostřednictvím materiálové transformace přinesl mnoho výhod, přinesl také některé negativní dopady, např. vyčerpávání přírodních zdrojů, znečištění životního prostředí a produkci nového typu odpadu, který není lehké recyklovat. Pro minimalizaci těchto negativních dopadů je důležité přijmout udržitelné postupy a technologie a zajistit, aby používání nových materiálů bylo v rovnováze s environmentálními a sociálními ohledy.

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

Použití nových materiálů má obrovský potenciál významně ovlivnit socioekonomické oblasti mnoha způsoby:

- 1) Vytváření nových pracovních míst: Vývoj a výroba nových materiálů vyžaduje odborné znalosti v oblasti výzkumu, vývoje a výroby. To může vytvořit nové pracovní příležitosti ve vědeckém výzkumu, inženýrství a výrobě, což v důsledku vede k hospodářskému růstu a rozvoji.

Dalším pozitivním faktorem je pak i vliv na inovace ve školství, které musí produkovat odborníky pro požadovaná odvětví.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

2) Inovace: Použití nových materiálů může vést k rozvoji nových produktů a technologií, které mohou přispět k nárůstu inovace a zlepšit tak konkurenceschopnost podniků. To může mít pozitivní dopad na ekonomiku a společnost jako celek.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

3) Dopad na životní prostředí: Nové materiály mohou být vyvinuty tak, aby měly menší dopad na životní prostředí než tradiční materiály. Například některé nové materiály mohou být biologicky rozložitelné, recyklovatelné nebo vyžadují méně energie k výrobě. To může pomoci snížit negativní dopad výroby a výroby na životní prostředí.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

4) Zdraví a bezpečnost: Nové materiály lze také vyvinout se specifickými přínosy pro zdraví a bezpečnost. Například některé nové materiály mohou být navrženy tak, aby byly odolnější vůči vlivům prostředí, působení chemikálií a povětrnostním podmínkám. Obrovský potenciál mají nové materiály v oblasti medicíny a jejich využití např. při postoperativní péči.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

5) Úspora nákladů: Použití nových materiálů může také vést k úsporám nákladů ve výrobě. Například některé nové materiály mohou vyžadovat menší spotřebu energie nebo mohou být levnější než tradiční materiály. To může pomoci snížit náklady pro podniky, což může ovlivnit další reinvestice do inovativních projektů.

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

Souhrnně řečeno, použití nových materiálů má potenciál významně ovlivnit socioekonomickou oblast mnoha způsoby, včetně vytváření pracovních míst, inovací, dopadu na životní prostředí, zdraví a bezpečnosti a úspor nákladů. Je důležité pokračovat ve výzkumu a vývoji, které přinesou významné inovace v této oblasti, aby došlo k podpoře udržitelného rozvoje.

13. Dopady materiálové transformace do socioekonomických oblastí

U investic do inovací se může mluvit i o návratnosti. Některé studie uvádějí zhodnocení každé investované koruny do inovace až 24násobné. Střízlivější odhady započítávající další vstupy, které jsou nezanedbatelné mluví o 4násobné návratnosti.

<https://www.tacr.cz/jak-jednoduse-overit-navratnost-investic-do-vyzkumu-vyvoje-a-inovaci/>



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Doporučená literatura

1. MLEZIVA, Josef a Jaromír ŠŇUPÁREK. Polymery - výroba, struktura, vlastnosti a použití. 2. přepr. vyd. Praha: Sobotáles, 2000. ISBN isbn80-85920-72-7.
2. BROWN, Marilyn A., Rodrigo CORTES-LOBOS a Matthew COX. Reinventing Industrial Energy Use in a Resource-Constrained World. In: Energy, Sustainability and the Environment [online]. Elsevier, 2011, 2011, s. 337-366. ISBN 9780123851369. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-385136-9.10012-9

Doporučená literatura

3. GALLYAMOVA, Dinara Kh. a Marina V. SHINKEVICH. Forecasting the Energy Capacity of Petrochemical Productions Under Conditions of Technological Transformations. *International Journal of Energy Economics and Policy* [online]. 2022, 12(1), 200-206. ISSN 2146-4553. Dostupné z: [doi:10.32479/ijeep.12651](https://doi.org/10.32479/ijeep.12651)
4. MUKHERJEE, Amartya, Ayan Kumar PANJA a Nilanjan DEY. Introduction to sensors and systems. In: *A Beginner's Guide to Data Agglomeration and Intelligent Sensing* [online]. Elsevier, 2020, 2020, s. 1-27 [cit. 2023-04-29]. ISBN 9780128203415. Dostupné z: [doi:10.1016/B978-0-12-820341-5.00001-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820341-5.00001-1)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Doporučená literatura

5. AVÉROUS, L. Polylactic Acid: Synthesis, Properties and Applications. In: Monomers, Polymers and Composites from Renewable Resources [online]. Elsevier, 2008, 2008, s. 433-450. ISBN 9780080453163. Dostupné z: [doi:10.1016/B978-0-08-045316-3.00021-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-045316-3.00021-1)