



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Operační program Podnikání  
a inovace pro konkurenceschopnost



Evropská  
komise



AVO  
PLATFORMA+

# BROŽURA

ROAD MAPY  
PLATFORMY AVO+

ČERVEN 2022



## OBSAH

ANOTACE .....	3
BIOEKONOMIKA A DIGITALIZACE PRO PODPORU INOVACÍ A DLOUHODOBÉ UDRŽITELNOSTI .....	4
Nové obchodní modely pro implementaci bioekonomiky .....	4
NOVÉ SPOLEČNÉ PODNIKY V RÁMCI PROGRAMU HORIZONT EUROPE .....	6
REFORMA EVROPSKÉHO VÝZKUMNÉHO PROSTORU .....	7
VYBRANÁ KLÍČOVÁ ODVĚTVÍ .....	8
Letectví .....	7
Český letecký průmysl .....	7
Stavebnictví České republiky v návaznosti na European Green Deal .....	8
KLÍČOVÉ SUROVINY .....	9
Materiálové konstrukce a komponenty nových řešení v oblasti kovových materiálů .....	10
Oblast metalurgie a materiálového inženýrství .....	12
Oblast aplikovaného výzkumu strojů a zařízení pro zpracovatelský průmysl z pohledu oboru .....	14
Textilní průmysl .....	15
Evropské Odvětví ICT a komunikace .....	15
ZÁVĚR .....	16
ZDROJE .....	18
Elektronické zdroje .....	18



## ANOTACE

Válka mezi členskými státy EU je sice nemyslitelná, nicméně ruská invaze na Ukrajinu ukazuje, že bohužel ani v Evropě nelze mír a stabilitu považovat za standard. Evropské hodnoty, zájmy, bezpečnost, nezávislost a integrita nejsou ani samozřejmé, ani zadarmo. Evropa musí být připravena a připravena je bránit a aktivně přispívat k zachování míru, předcházení konfliktům a posilování mezinárodní bezpečnosti. Otázku bezpečnosti je nutné pojímat v širším slova smyslu, nejde “jen” o obranu obyvatel a území, ale také o bezpečnost dodávek potravin, surovin, energie. Bezprostředně po bezprecedentní pandemii COVID-19 a sociální izolaci tak Evropa čelí novým krizím, na které je potřeba reagovat. Také tento turbulentní vývoj se tým Platformy AVO+ snažil zachytit v předkládané Road Mapě, která je hlavním výstupem projektu Platforma AVO+ připravovaném v roce 2019, podaném dva měsíce před zveřejněním Zelené dohody, zahájeném krátce před vypuknutím pandemie COVID-19 a ukončeném čtyři měsíce po vypuknutí války na Ukrajině.

Nové strategie EU, zejména Zelená dohoda, **upřednostňují bioprodukty a podporují zavedení udržitelnější ekonomiky EU se sníženou závislostí na fosilních palivech produkujících méně emisí CO<sub>2</sub>. Tato transformace může pomoci nejen hospodářskému rozvoji a technologickému pokroku, ale vyřeší také společenské otázky.** Řešení klíčových problémů v oblasti životního prostředí umožňuje bioekonomika, která nahrazuje fosilní výrobky obnovitelnými surovinami a zdroji. Integrace biologických inovací a vzdělávání zaměřené na bioekonomiku podpoří nové, odpovědné, udržitelné oběhové hodnotové řetězce surovin, čímž významně přispěje k budování evropského průmyslu, který se tak stane strategicky autonomnější, bude méně vystaven rizikům dodavatelského řetězce a zvýší tvorbu hodnoty a pracovních míst v nově vznikajících průmyslových odvětvích. V červnu 2022 představila Evropská komise plán REPowerEU, který reaguje na zlomové období, ve kterém se Evropa. Je třeba prosadit rozsáhlou průmyslovou transformaci založenou na čisté energii v důsledku narušení globálního trhu s energií způsobené ruskou invazí na Ukrajinu. **Přeměna evropského energetického systému** je tedy dvojnásobně naléhavá: **jednak je třeba ukončit závislost EU na ruských fosilních palivech**, která jsou využívána jako ekonomická a politická zbraň a stojí evropské daňové poplatníky téměř 100 miliard eur ročně, **a také je nutné řešit klimatickou krizi. Zelená transformace posílí hospodářský růst, bezpečnost a opatření v oblasti klimatu pro Evropu.** Opatření pro obnovu a zvýšení odolnosti (Recovery and Resilience Facility) jsou jádrem plánu REPowerEU, který podporuje koordinované plánování a financování přeshraniční a vnitrostátní infrastruktury, jakož i energetické projekty a reformy.

Navzdory evropskému úsilí (jako jsou rámcové programy pro výzkum a inovace a vytváření struktur spolupráce na evropské, vnitrostátní a regionální úrovni, které mají využít příležitostí nabízející nové znalosti a technologie), brání přetrvávající roztržičnost a nedostatečná soudržnost evropského systému výzkumu a inovací optimálnímu růstu evropské znalostní společnosti a její schopnosti řešit stávající i budoucí společenské, průmyslové a environmentální výzvy. Současné rozdělení výzkumu a inovací v Evropském výzkumném prostoru je způsobeno řadou selhání, jimiž národní systémy výzkumu a inovací – a regionální systémy výzkumu a inovací v rámci národních hranic – nadále trpí. Tato selhání sahají od

tržních selhání (souvisejících např. s nedostatečnými investicemi do výzkumu a jeho nedostatečným využíváním), přes strukturální systémová selhání (jako jsou institucionální a infrastrukturní překážky a nedostatečná spolupráce mezi aktéry v systémech výzkumu a inovací), až po transformační systémová selhání (jako je nedostatečná artikulace socioekonomických a environmentálních požadavků nebo nedostatečná koordinace a sdílené směřování napříč politickými oblastmi a úrovněmi v evropských, národních a regionálních strukturách řízení výzkumu a inovací). Evidence dvaceti let existence Evropského výzkumného prostoru ukazují, že Evropský výzkumný prostor sice přispěl k významným úspěchům v oblastech jako jsou výzkumné infrastruktury, otevřená věda, mezinárodní spolupráce, genderová vyváženost ve výzkumu a inovacích, společné plánování a mobilita výzkumných pracovníků, nicméně je třeba čelit dalším výzvám. Dne 30. září 2020 přijala Evropská [komise sdělení Nový evropský výzkumný prostor pro výzkum a inovace](#)<sup>2</sup> s cílem zavést nový evropský výzkumný prostor, který by lépe přispěl k přechodu na udržitelnou, digitální a odolnou Evropu. Evropská komise vyzývá členské státy k přechodu od koordinace vnitrostátních politik k jejich hlubší integraci, k dosažení konsensu v prioritních oblastech pro společnou činnost sjednocení klíčových zásad a hodnot, což je klíčové pro urychlení dvojí ekologické a digitální transformace.

## BIOEKONOMIKA A DIGITALIZACE PRO PODPORU INOVACÍ A DLOUHODOBÉ UDRŽITELNOSTI

Přírodní ekosystém je společenství organismů různých druhů a jejich neživé prostředí, ekosystém může být bažina, poušť nebo oceán, organismy žijící v něm vzájemně komunikují. Každým s každým přichází do styku, vzájemně si pomáhají (jako včely a rostliny), jednájí jako parazité (jmelí). Pokud jde o mezní podmínky, které v ekosystému převládají, mohou je obyvatelé ovlivnit pouze v omezené míře: v poušti zůstává ekosystém suchý; v bažině zůstane mokrá. Pokud vítr zavane semena pouštní rostliny milující sucho do bažiny, nenajdou tam vhodné podmínky a nebudou klíčit.

### Nové obchodní modely pro implementaci bioekonomiky

Ekonomika potřebuje více než kdy jindy know-how, nové obchodní modely umožňující adaptaci a rychlé přizpůsobení se nové situaci, jakož i povědomí a znalosti o tom, jak lépe využívat přírodní zdroje i v situaci, kdy je nutné využívat zejména zdroje lokální, dostupné při omezeném pohybu osob a zboží<sup>3</sup>. Je potřeba vytvářet nové modely pro podnikatelské subjekty, které nahradí stávající nebo nabídnou nové tržní příležitosti pro nové a inovované produkty (EMF, 2013; Bocken et al., 2016; Lewandowski, 2016) pro posílení

<sup>1</sup> Zpracováno podle Doporučení Evropské Komise ([https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation\\_strategy\\_on\\_research\\_and\\_innovation/documents/ec\\_rtd\\_pact\\_for\\_research\\_and\\_innovation.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation_strategy_on_research_and_innovation/documents/ec_rtd_pact_for_research_and_innovation.pdf))

<sup>2</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0628>

<sup>3</sup> <https://blogs.worldbank.org/climatechange/thinking-ahead-sustainable-recovery-covid-19-coronavirus>

místního a regionálního hospodářství.<sup>4</sup> Teece (2010) zdůrazňuje, že „technologická“ inovace sama o sobě automaticky nezaručuje podnikatelský úspěch; proto manažerská praxe, experti i vědci realizují řadu výzkumných a vývojových projektů, které zkoumají a vyhodnocují, jak nové udržitelné obchodní modely mohou zvýšit hospodářský růst a zároveň snížit negativní dopady na EU přírodní prostředí a společnost (Bocken et al., 2014; Stubbs and Cocklin, 2008; Boons a Lüdeke-Freund, 2013; Schaltegger et al., 2016). Pokud se tato transformace k bioekonomice podaří, může nejen zmírnit následky aktuální pandemie COVID-19, ale může zejména vytvořit základ pro udržitelnější, odolnější, bezpečnější a prosperující budoucnost.<sup>5</sup>

Henriksen, K (2012) definoval tyto motivy pro „zelenou“ inovaci obchodního modelu: snaha podnikatelů dělat „něco dobrého“ pro společnost nebo přírodu; zvýšit povědomí spotřebitelů a podnítit jejich angažovanost a ochotu uhradit vyšší cenu za „zelené produkty“; třetím motivem je získání konkurenční výhody, čtvrtým pak snížení podnikatelského rizika a nákladů, pátým pak regulace veřejné a státní správy. Aplikace udržitelnosti se nemusí vztahovat na podnikání jako celek podnikání, ale také na jednotlivé produkty nebo služby, které se aspektem dlouhodobé udržitelnosti mohou stát přitažlivější pro odpovědné spotřebitele, snížení nákladů na zdroje a využíváním recyklovaných materiálů a druhotných surovin může přispět k ekonomické i environmentální dlouhodobé udržitelnosti. S ohledem na globální změny, výpadky dodávek energie či jiných klíčových surovin může zmíněná biologizace a náhrada „klasických“ zdrojů a materiálu materiály novými správnou cestou.

### Hodnotové řetězce bioekonomiky

Inovace, výzkum a vývoj jsou hlavním zdrojem rozvoje průmyslových odvětví, přidané hodnoty a rovněž faktorem rozvoje nových hodnotových řetězců. Nové hodnotové řetězce mohou poměrně rychle růst díky novým příležitostem, které například právě bioekonomika nabízí, proto EU podporuje vznik klastrů, technologických platforem jako akcelérátorů těchto řetězců. Jedním z cílů evropské strategie pro bioekonomiku je zajistit, aby se bioekonomika jako celek stala prostředkem udržitelného růstu na regionální úrovni, což jej činí odolnější a soběstačnější.

Podle predikcí analytiků společností jako Deloitte či Gartner by mělo dojít zejména k propojení technologií. Očekávají, že v příštích letech stoupne role IT architektů (ve firmách zodpovědných za design a implementaci technologických infrastruktur), dojde k vzestupu internetu věcí (IoT), stejně tak i „emoční“ umělé inteligence. Světu budou vládnout „zelené inovace“. Některé technologie nám jsou již známé a pouze se zdokonalují, některé jsou však úplně nové – je však jasné, že všechny mohou významně změnit naše životy. Navíc nelze ztrácet ze zřetele, že tempo technologických změn se postupně zrychluje s tím, jak se objevují stále převratnější novinky, s nimiž stěží drží krok i nejvíce inovativní podniky.

<sup>4</sup> <https://www.balticsea-region-strategy.eu/news-room/highlights-blog/item/103-bioeconomy-for-the-regions-regions-for-the-bioeconomy>

<sup>5</sup> <https://blogs.worldbank.org/climatechange/thinking-ahead-sustainable-recovery-covid-19-coronavirus>



Z hlediska dalšího vývoje nelze přehlédnout, že mnohé podniky už dnes využívají také digitální dvojčata (virtuální repliky fyzického objektu, jako je auto, budova, silnice nebo město, ale také například zelenina převážena na delší vzdálenost), která jsou průběžně aktualizována údaji v reálném čase a spoléhají na rozšířené funkce senzorů a dalších softwarových nástrojů. Umělá inteligence, strojové učení se pak použijí k predikci podmínek a akcí, které lze podniknout na fyzickém dvojčeti. Předpokládá se, že v dalším období se do „dvojčat“ začne zapojovat také internet věcí, což nabídne nové obchodní modely.

**Zelené inovace** by se měly stát prioritou a skutečností v kontextu udržitelného rozvoje. Např. kombinací internetu věcí, velkých dat a umělé inteligence bude možné měřit spotřebu, regulovat poptávku a významně snížit uhlíkovou stopu, dojde i ke snížení nákladů a k vytvoření nových toků příjmů. Základem pro ekonomiku příštích let se pravděpodobně stane právě „zelený průmysl“, který se může podílet na velkých změnách napříč několika společenskými sektory a bude se opírat o spolupráci investorů, dodavatelů a zákazníků. Tento rok i další léta budou zřejmě patřit také elektromobilitě. Lze očekávat, že s většími rodinnými elektromobily schopnými ujet delší vzdálenosti vstoupí na trh téměř každý velký výrobce automobilů.

## NOVÉ SPOLEČNÉ PODNIKY V RÁMCI PROGRAMU HORIZONT EUROPE

[Nařízení Rady EU z 19. listopadu 2021<sup>6</sup>](#), kterým se zřizují společné podniky v rámci programu Horizont Evropa. Jedná se o politický a právní rámec pro všechna evropská partnerství s partnery ze soukromého nebo veřejného sektoru (na rozdíl od minulého období, kdy byla samostatně upravena v několika nařízeních).

**Evropská partnerství jsou hlavním prvkem politického přístupu v rámci programu Horizont Evropa** – rámcového programu pro výzkum a inovace (dále jen „program Horizont Evropa“). Evropská partnerství budou tvořena na základě širokého zapojení příslušných stakeholderů, které zahrnují **průmysl, výzkumné organizace, subjekty pověřených výkonem veřejné služby na místní, regionální, vnitrostátní nebo mezinárodní úrovni a organizací občanské společnosti, jako jsou nadace**, které podporují nebo provádějí výzkum a inovace. Zřízení společného podniku zajišťuje vzájemně prospěšné partnerství veřejného a soukromého sektoru, zejména podporou jistoty ohledně významných rozpočtových přidělů pro příslušná odvětví po dobu sedmi let. **Společné podniky by měly zajistit, aby byly členské státy dostatečně informovány o činnostech společných podniků, mohly poskytovat včas informace o činnostech provedených v členských státech a měly možnost přispět k přípravným a rozhodovacím procesům.**

Níže uvedené společné podniky se zřizují jako subjekty Unie na období končící dnem 31. prosince 2031

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/2085>

a jsou financovány podle víceletého finančního rámce na období 2021–2027:

1. the Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE- JU) společný podnik pro evropské oběhovou bioekonomiku
2. the Clean Aviation Joint Undertaking; společný podnik pro čisté letectví;
3. the Clean Hydrogen Joint Undertaking; společný podnik pro čistý vodík;
4. the Europe's Rail Joint Undertaking; společný podnik pro evropské železnice;
5. the Global Health EDCTP3 Joint Undertaking; společný podnik pro partnerství evropských a rozvojových zemí při klinických hodnoceních (EDCTP3) v oblasti globálního zdraví;
6. the Innovative Health Initiative Joint Undertaking; společný podnik iniciativy pro inovativní zdravotnictví;
7. the Key Digital Technologies Joint Undertaking; společný podnik pro klíčové digitální technologie;
8. the Single European Sky ATM Research 3 Joint Undertaking; společný podnik pro výzkum ATM jednotného evropského nebe 3;
9. the Smart Networks and Services Joint Undertaking. společný podnik pro inteligentní

## REFORMA EVROPSKÉHO VÝZKUMNÉHO PROSTORU

V roce 2020 doporučila Platforma pro politiku otevřené vědy, složená z 25 hlavních zainteresovaných organizací, ve své [závěrečné zprávě<sup>7</sup>](#), aby instituce měly kariérní a odměňovací strukturu pro všechny výzkumné pracovníky, a zejména pro začínající výzkumné pracovníky, která oceňuje a podporuje – aniž by používala impakt faktor jako ukazatel kvality – různorodé výstupy, činnosti a kariérní směry a usnadňuje také mobilitu mezi akademickou sférou a průmyslem nebo mezi vnitrostátními jurisdikcemi.

V roce 2020 bylo ve [sdělení Komise<sup>8</sup>](#) o novém Evropském výzkumném prostoru pro výzkum a inovace stanoveno jako strategický cíl zlepšení systému hodnocení výzkumu a v [závěrech Rady o novém<sup>9</sup>](#) Evropském výzkumném prostoru z 1. prosince 2020 bylo zopakováno doporučení z roku 2018 a Komise, členské státy a zúčastněné strany byly vyzvány, aby podporovaly a zaváděly postupy otevřené vědy do svých systémů hodnocení a posilovaly jejich evropskou koordinaci.

V závěrech [Rady pro konkurenceschopnost z 27. a 28. května 2021<sup>10</sup>](#) o atraktivní a udržitelné kariéře a pracovních podmínkách výzkumných pracovníků bylo zdůrazněno, že systém hodnocení výzkumu, který je nedílnou součástí atraktivní a produktivní kariéry, by se měl zaměřit spíše na excelenci a dopad než na nevhodné bibliometrické ukazatele. Očekává se, že členské státy, organizace financující výzkum,

<sup>7</sup> <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d36f8071-99bd-11ea-aac4-01aa75ed71a1>

<sup>8</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0628&qid=1614808291158>

<sup>9</sup> <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13567-2020-INIT/en/pdf>

<sup>10</sup> <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9138-2021-INIT/en/pdf>

organizace provádějící výzkum a Komise budou spolupracovat na revidovaném systému hodnocení výzkumu.

Koncept ERA Hub nabízí příležitost přispět k prohloubení Evropského výzkumného prostoru a překonání současného rozdělení v oblasti výzkumu a inovací a zároveň posílení a urychlení transferu a využití výsledků výzkumu v hospodářství a společnosti. Konstrukce ERA Hubs vychází ze stávajících kapacit, jako jsou například digitální inovační centra, a poskytuje propojený znalostní prostor, což usnadní spolupráci a výměnu osvědčených postupů s podnětem k maximalizaci hodnoty tvorby, oběhu a využívání znalostí. Vzhledem k tomu, že iniciativa ERA Hubs představuje nový přístup, je důležité, aby se proces provádění zaměřil na období budování, které umožní jak společné navrhování s členskými státy a místními znalostními ekosystémy a jejich aktéry, tak vzájemné učení se o tom, co funguje a co je třeba dále rozvíjet, aby se zajistilo, že iniciativa nakonec může mít požadovaný dopad. To zahrnuje také úzkou spolupráci s dalšími programy a iniciativami EU, aby byla zajištěna jasná doplňkovost a účinná spolupráce.

**HUBy ERA jsou zamýšleny jako územní rozměr ERA, jehož cílem je podpořit růst založený na místě na celém evropském území a zvýšit atraktivitu evropského výzkumu pro nejlepší výzkumné pracovníky z celého světa. V souladu s tím se očekává, že územní aktéři budou v této iniciativě hrát významnou roli. Kromě samotných členských států mají v tomto procesu důležitou úlohu zejména regiony a města. Spolupráce s Evropským výborem regionů ve všech fázích iniciativy umožní oslovit regiony a podpořit víceúrovňový dialog.**

## VYBRANÁ KLÍČOVÁ ODVĚTVÍ

### Letectví

Letectví aktuálně čelí, podobně jako jiné obory, dramatickému vlivu pandemie COVID-19, která způsobila výrazné omezení počtu mezikontinentálních i regionálních letů. Obrovské množství letadel tak stojí na zemi. Výroba nových letadel byla výrazně omezena a jejich dodávky tak zažívají bezprecedentní propad. Všichni letečtí výrobci přehodnocují své strategie a remodelují křivky návratu produkce na předcovidovou úroveň. V tom lepším případě se hovoří o 10 letech. Zároveň se mnohem více než dříve zvažuje vliv změny chování cestujících.

Výsledky leteckého výzkumu a vývoje lze také neřídko (po modifikaci) s výhodou využívat i v jiných průmyslových sektorech jako je např. automobilový průmysl, obranný průmysl, kosmický průmysl nebo energetika.

### Český letecký průmysl

Leteckému průmyslu a letectví obecně, tj. včetně letecké dopravy, údržby a řízení letového provozu je



v EU příkládána z makroekonomického hlediska mimořádná důležitost. Je to tím, že letecký sektor generuje v rámci EU více než 3 % HDP. Přímou i nepřímou pak letectví poskytuje přes 12 mil. pracovních míst. Pozitivní je také vliv leteckého průmyslu na rozvoj ostatních oblastí průmyslu díky transferu kvality a vývojových a výrobních technologií. Celkový přínos letectví ekonomice EU je ale mnohem vyšší a je odhadován na 8–10 % HDP. Česká republika vytváří v evropských tržbách odvětví cca 1 %. Vlády EU zajišťují svými zakázkami zhruba 17 % obratu leteckého průmyslu EU. Podíl civilní letecké výroby v posledních letech významně rostl.

**V aktuální situaci zjevně nastane několikaletá stagnace odvětví. Přesto se předpokládá, že po vypořádání se s důsledky pandemie COVID-19 se letectví stane opět jedním z nejdynamičtěji se rozvíjejících sektorů ekonomiky EU.**

### Budoucí progresivní výzkumné směry a technologie

Priority v oblasti výzkumu, vývoje, inovací a potřebných nových technologií se opírají o evropské i národní strategické dokumenty, o reálnou globální spolupráci našeho leteckého průmyslu a o střednědobé obchodní plány větších firem českého leteckého průmyslu. Odborná tematika pokrývá všechny kritické oblasti budoucích leteckých výrobků, které se musí vyznačovat efektivností výroby a provozu, šetrností k životnímu prostředí a vysokými užitnými vlastnostmi. Vzhledem k dlouhému návrhovému (7 až 10 let) i životnímu (min. 30 let) cyklu leteckých výrobků lze první přínosy z řešení dále uvedených prioritních témat očekávat nejdříve v horizontu 10+ let.

### Stavebnictví České republiky v návaznosti na European Green Deal

V dokumentu *Green Deal* je v části *Soubor hluboce transformativních politik* deklarována větší ambice snižovat emise skleníkových plynů do roku 2030, z původních 40 % má být nyní 50–55 %. Zvýšení hodnoty, kterou přisuzujeme ochraně a obnově přírodních ekosystémů, udržitelnému využívání zdrojů a zlepšení lidského zdraví, má zásadní význam.

### European Green Deal a cementářský průmysl

Cementářská výroba je jedním z největších znečišťovatelů ovzduší na světě (cca 8 % CO<sub>2</sub>). Současný problém evropského cementářského průmyslu spočívá v tom, že EK chce zrychlit tempo snižování emisí. Před pařížskou dohodou v roce 2016 bylo cílem 40 % snížení emisí skleníkových plynů do roku 2030 ve srovnání s úrovními v roce 1990. Celkovým cílem bylo do roku 2050 snížení emisí o 80 %. Znění evropské komise evropskému parlamentu o zelené dohodě v prosinci 2019 se však nyní zaměřuje na uhlíkovou neutralitu a cíl do roku 2030 se zvýšil na „nejméně 50 %“ a směrem k 55 % odpovědným způsobem.

Svaz výrobců cementu ČR, který sdružuje právnické osoby činné ve výrobě cementu na území ČR, je

členem členy evropské asociace výrobců cementu CEMBUREAU. Road map představený CEMBUREAU nabídl ke svému konečnému cíli několik cest, včetně efektivního využívání zdrojů, energetické účinnosti, sekvestrace uhlíku a opětovného použití, účinnosti produktů. Většina z těchto opatření – například nižší faktory slínku, efektivita výroby při používání alternativních paliv, lepší účinnost dopravy atd. – však dosahuje snížení emisí pouze o něco méně než 35 %.

### Green cement

Všechny v současnosti provozované cementářské pece v ČR jsou konstruovány pro suchý systém výpalu slínku s vícestupňovým výměníkem, případně ještě doplněným předkalcinátorem a bypassovým systémem. Tyto systémy jsou energeticky i environmentálně nejprogressivnější a patří k nejlepším dostupným technikám (BAT) pro výpal slínku.

Snížit ekologickou stopu při výrobě cementu lze pomocí použití alternativních paliv, mineralizátorů pro snížení teploty výpalu, zvýšením směsnosti cementů, výrobou belitických a sulfoaluminátových cementů.

### Snížování emisí

Emise CO výrazně poklesly v důsledku postupného vyvazování nejvýznamnějších zdrojů – vápenických pecí s koksovým palivem z provozu po roce 1989. Emise NO<sub>x</sub> a SO<sub>2</sub> klesaly v důsledku racionalizačních opatření v řízení provozu zařízení a pečlivého výběru používaných paliv a surovin.

### Alternativní paliva

Od roku 1990 se výrazně změnil podíl paliv, která se při výrobě cementu v ČR používají. V roce 1990 dominoval zemní plyn s téměř 70 procenty, podle dostupných údajů z roku 2017 to bylo 1,2 procenta. Největší zastoupení mělo černé uhlí a jiná tuhá paliva, dohromady dvě třetiny. Čtvrtinu tvořila biomasa, která se v roce 1990 nepoužívala. Vzrostlo zastoupení použitých pneumatik. V roce 1990 to byla dvě procenta, v roce 2017 šest procent.

České cementárny spalují např. opotřebené pneumatiky, upotřebené oleje, rozpouštědla, řadu dalších kapalných odpadů ze zpracování ropy a uhlí, tuhé odpady jako je odpadní dřevo, textilní odpady, odpady z kožedělného průmyslu, odpadní plasty, pokusně byly také spalovány vysušené kaly z biologických čistíren odpadních vod.

### Využití komunálního odpadu

Odhlédneme-li od skládkování, které je pro směsný komunální odpad ekonomicky nevhodné, nabízí se

možnost jeho materiálového a energetického využití při výrobě cementu. Principem je částečná náhrada surovinových složek a ušlechtilého fosilního paliva přídavkem vytříděné složky získané ze směsného komunálního odpadu. Tato složka se nazývá vysokoenergetická frakce. Výhodou tohoto využití je oproti spálení ve spalovnách, kde vzniká další nebezpečný odpad, popelovina po spálení odpadu, přímé využití při výrobě stavebního materiálu. Anorganický podíl odpadu je tepelně přeměněn jako součást suroviny a zabudován ve slínkových minerálech a organický obsah využit jako palivo a při vysokých teplotách procesu rozložen na základní prvky.

Spoluspalovaný komunální odpad je v současnosti v ČR tvořen: 0,49 % neželezné kovy, 2,37 % jiný spalitelný odpad, 2,79 % železo, 3,81 % sklo, 3,91 % hygienický podíl, 3,95 % textil, 7,96 % minerální odpad, 15,67 % plast, 17,74 % papír, 18,62 % biologicky rozložitelný odpad, 22,72 % propad pod 20 mm.

### Zvýšení směsnosti cementů

Výroba cementů s více hlavními složkami nabývá mimořádného významu především z důvodu snižování emisí CO<sub>2</sub> a jejich vlivu na životní prostředí. Pro mletí cementu jsou využívány další jinak nezpracovatelné odpady, např. vysokopecní struska, elektrárenský popílek (nyní cca 17 %) a veškeré odpadní druhy sádrovců (cca 5 %) z odsiřovacích procesů nebo chemických výrob. Žádná z těchto činností ve své době nebyla vynucena existujícími legislativními nástroji a každý krok vždy souběžně představoval technologický a ekologický pokrok a ekonomickou racionalizaci.

Pro úspěšnou ekologickou a digitální transformaci tradičních průmyslových odvětví je potřeba řešit celou řadu souvisejících výzev souvisejících s investicemi, kompatibilitu strojního vybavení, řešení zabezpečení dat, kvalifikací pracovní síly – je třeba změnit přístup a dlouhodobě a strategicky plánovat nábor pracovníků s vynikajícími znalostmi a schopnostmi v oboru IT a bioekonomiky a komunikace nutnosti změn.

### Aktuální otázky využití plastů ze staveb

V evropském stavebnictví se využívá zhruba až jedna pětina všech plastů vyrobených v Evropě. Uplatnění plastů ve stavebnictví je hned po obalovém průmyslu druhé největší, avšak materiálově rozdílné. Nejčastější typy odpadních plastů ze staveb jsou polyvinylchlorid PVC, polyetylen PE, polypropylen PP, polykarbonáty, polymetylmakrylát (plexisklo), polystyren, epoxidy (pryskyřice), silikony, polymerbetony, lamináty, kaučuky. Aktuální otázkou zůstává využití stavebního odpadu z plastů a PVC. Další tématem k řešení jsou odpady z pěnového polystyrenu, problémem jsou retardéry hoření.

### Zvýšení skládkovacích poplatků

Ke zvýšení recyklace plastů u nás by mělo přispět i dlouho očekávané zvýšení skládkovacích poplatků a důsledné dodržování zákazu skládkovat energeticky využitelné odpady, což plasty v převážné většině jsou. Často proto slouží k výrobě alternativních paliv.



## KLÍČOVÉ SUROVINY

Suroviny jsou základním stavebním kamenem Evropské společnosti a hospodářství. Pokud chce Evropa zůstat hospodářsky úspěšná a stát se odolnější vůči vnějším ekonomickým a geopolitickým faktorům, musí stimulovat odpovědné odvětví surovin, vytvořit udržitelné hodnotové řetězce surovin a pokročilých materiálů a vybudovat silné kapacity pro oběhové hospodářství – to jsou základní předpoklady pro ekologický a digitální přechod EU a pro dosažení ambiciózních cílů klimatické neutrality.

S poukazem na odhad Mezinárodní agentury pro energii (IEA), podle kterého EU v roce 2021 dovezla z Ruska 155 miliard metrů krychlových zemního plynu, Bernd Schäfer (ředitel Evropský inovační a technologický institut (EIT), uvedl že: „k nahrazení tohoto množství nemá Evropa jinou možnost než vyrábět obrovské množství energie z obnovitelných zdrojů. Výroba energie z obnovitelných zdrojů vyžaduje větrné turbíny, fotovoltaické panely, palivové články, solární panely, tepelná čerpadla, baterie – to vše vyžaduje suroviny, jejichž dostupné objemy jsou dnes mimo možnosti EU.“

Pro výrobu permanentních magnetů jsou nezbytné prvky vzácných zemin (rare earth elements dále jen „REE“) nezbytné pro výrobu permanentních magnetů. Permanentní magnety jsou rozhodujícími součástmi většiny technologií pro dekarbonizaci, které uvádí Zelená dohoda, jako jsou elektrická vozidla, vozidla na bázi palivových článků a větrné turbíny. Nedávné studie prokázaly, že dosažení cílů „2stupňového scénáře“ a dohody Zelené dohody je vysoce ohrožené právě z důvodu narušení dodavatelského řetězce REE<sup>11</sup>. Spolehlivé a udržitelné zdroje REEs existují v Evropě i jinde, ale dodavatelský řetězec REE pro permanentní magnety i samotná výroba magnetů je téměř výhradně řízena Čínou a za současných tržních podmínek by mohlo trvat až 15 let, než by se dodavatelský řetězec vybudoval jinde. Vzhledem k pokračující rostoucí poptávce během krize COVID-19 po REE a dalších kritických surovinách bude Evropa i nadále soutěžit s Čínou o získání REE. **Bezpečnost dodávek strategických surovin určených pro dlouhodobou konkurenceschopnost a zabezpečení pracovních míst v klíčových odvětvích má pro Evropskou unii prvořadý význam.**

Evropská Zelená dohoda (Green Deal) cílí pro roku 2050 pro dosažení klimatické neutrality a považuje přístup ke zdrojům jako strategickou bezpečnostní otázku k naplnění svých cílů. Nové Evropská průmyslová strategie (Industrial Strategy for Europe) považuje suroviny jako **klíčové zdroje pro globální konkurenceschopnou, zelenou a digitální Evropu**. Tato strategie staví evropskou konkurenceschopnost na nové Alianci pro suroviny (Alliance on Raw Materials) a zdůrazňuje význam průmyslových ekosystémů pro zrychlení inovace a růstu v Evropě.

Všechny činnosti společnosti EIT RawMaterials a její portfolio projektů jsou v souladu se třemi hlavními strategickými Majáky<sup>12</sup>: 1) Odpovědné získávání zdrojů, 2) Udržitelné materiály, 3) Oběhové společnosti Majáky mají EIT RawMaterials pomoci stanovit priority v oblastech investic, optimalizovat partnerskou

<sup>11</sup> Ballinger et al., 2020, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.02.005>.

<sup>12</sup> <https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2022/05/EIT-RawMaterials-Lighthouses-2022.pdf>

interakci a spolupracovat s dalšími evropskými a globálními zúčastněnými stranami. Poskytují vodítko k dosažení těchto strategických cílů i) zajištění dodávek surovin, ii) navrhování materiálových řešení a iii) uzavírání materiálových smyček.

## Materiálové konstrukce a komponenty nových řešení v oblasti kovových materiálů

Za účelem udržení budoucí konkurenceschopnosti musí český průmysl ve spolupráci s výzkumnými organizacemi kontinuálně provádět vývojovou činnost a adekvátně reagovat na celý komplex restrukturalizace a modernizace výrobní i technologické struktury včetně racionalizace spotřeby práce.

Cílem výzkumu a vývoje v oblasti nových materiálů je plnění neustále přísnějších kritérií na kvalitu, reagování na poptávku po nových výrobcích, inovativnosti a po možnosti nabídka např. lehčího materiálu se stejnými mechanickými vlastnostmi jako materiálu původního.

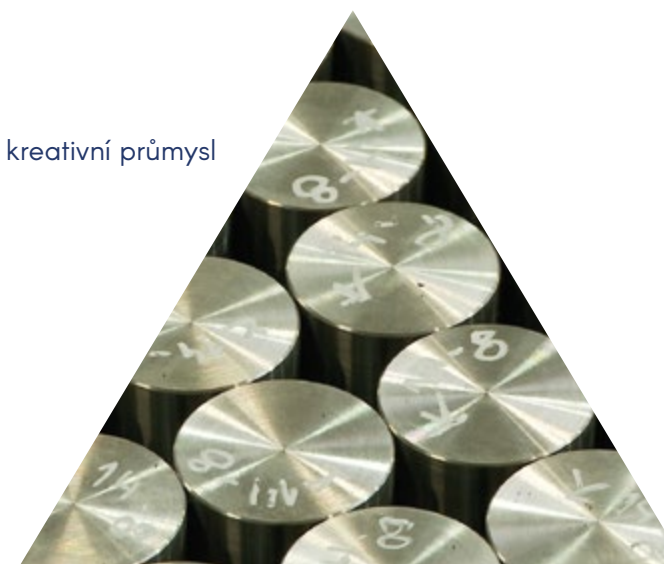
Je tedy nutné se zaměřit jednak na VaV nových materiálů a nových technologií, pořizování nových zařízení, strojů apod. s následným vývojem a optimalizací postupů pro plnění výše uvedených cílů. Světovým trendem je využívání nových prostředků, technologických postupů a technologických zařízení umožňujících navýšení výrobnosti, snížení výrobních nákladů či snížení množství spotřebované energie včetně materiálu při výrobě. Tento postup napomůže ČR konkurovat světovým firmám v oblasti ceny za produkt.

Díličními cíli výzkumu a vývoje v oblasti nových materiálů jsou lehké slitiny, buněčné materiály a kompozity, extrémní slitiny a kompozity, nové a vylepšené oceli, pokročilé supervodiče, termoelektrika s vysokým ZT koeficientem, škálovatelná termoelektrika, biokompatibilní metalurgie, 3D mikročástice a senzory, automatizovaná aditivní výroba, vývoj kombinačních slitin, povlakování a povrchová ochrana, prášková metalurgie, prediktivní modelování, metrologie a pokročilé charakterizování, recyklování, zjemňování a znovuvyužití kritických a vysoce hodnotných kovů.

Identifikace relevantních znalostních domén:

- + Pokročilé materiály
- + Pokročilé výrobní technologie
- + Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl
- + Nanotechnologie
- + Průmyslové biotechnologie

### Nové materiály



Zatímco v předešlých obdobích byly možnosti konstrukčních řešení omezeny výběrem dostupných materiálů, dnešní trendy umožňují výběr z širokého spektra materiálů kovových, keramických, kompozitních a polymerních. Zdroje uvádějí, že k dispozici je v současnosti až 80 000 typů různých materiálů. Problémem již proto nezůstává dostupnost vhodného materiálu, ale jeho správný výběr, respektive správná kombinace prvků.

Je přitom nevhodné hovořit o tom, že jedna skupina materiálů nahrazuje druhou, neboť pestrost kombinací umožňuje vytvářet nová ještě nepoznaná řešení s vysokou technickou úrovní. Při výběru je nutné přihlídnout ke všem aspektům systému a výběr optimalizovat na základě požadovaných užitných vlastností.

V poslední době dochází ke stále rychlejšímu uplatnění materiálů dříve dostupných pouze v hi-tech aplikacích (kosmický výzkum nebo výroba letadel) i ve výrobcích denní spotřeby. Objevují se technologie vyrábějící materiály a výrobky dříve nemyslitelných vlastností. Mezi celou řadu materiálů určených pro výrobu lehkých konstrukcí dříve příliš nákladných a nyní přístupných k všeobecnému použití patří kompozitní laminátové výrobky, strukturální lepidla nebo hliníkové sendvičové konstrukce.

Po řešeních pro lehké konstrukce, která jsou nejvíce požadována zejména v oblastech automobilového, leteckého a kosmického průmyslu je velká poptávka, kde za maximální úspory hmotnosti splňují konstrukce stejné nebo dokonce vyšší požadavky se zřetelem na vlastnosti konstrukčních prvků, a které lze se zřetelem na hospodárnost realizovat. Jedná například materiály z oblasti umělých hmot vyztužených vláken, stejně jako kovové a hybridní materiály. Používají se výrobní technologie, např. thixocasting, jehož prostřednictvím lze vyrábět geometricky složité lehké konstrukční prvky net-shape kvality bez následného mechanického opracování, čímž poskytují úsporu nákladů. Bude možné si prohlédnout rovněž sériově vyrobené komponenty, jako například bezpečnostní systémy lehké konstrukce s velkým potenciálem pohlcování energie nebo crash-pads s integrovaným kabelovým svazkem.

Nové postupy v metodě konečných prvků usnadňují modelování tenkostěnných výrobků, umožňují zobrazení optimalizace vláken u kompozitních materiálů nebo zdokonalený výpočet příčného smyku.

### **Stěžejní oblasti nových technologií a nových materiálů**

Vývoj nových kovových materiálů pro nejnáročnější průmyslové aplikace. Do této skupiny patří materiály vhodné pro práci v nepříznivých klimatických podmínkách, popř. odolávajících extrémním teplotám a agresivním korozním podmínkám. Aplikace nejmodernějších kovových materiálů vyžaduje nepřehledné množství odvětví mj. rafinace a recyklace kovových a kompozitních materiálů, elektrochemické nanášení funkčních vrstev, výroba kompozitních materiálů, nebo výroba textilních syntetických surovin získaných chemickým výrobním postupem.

Zvyšování životnosti nástrojů. Výroba většiny produktů se neobejde bez využití kovových nástrojů, které slouží k přetvoření vstupních surovin ve finální výrobky. Nástroje patří mezi nejvíce namáhané součásti metalurgických zařízení, obráběcích strojů apod. Zvyšováním jejich odolnosti, životnosti a rozšiřování

oblastí aplikovatelnosti je v zájmu všech průmyslových podniků i výzkumných institucí. Příkladem těchto snah je např. výzkum a vývoj vhodných ocelí a slitin, vývoj technologií povlakování kovových materiálů a také vývoj nových technik výroby kompozitních materiálů.

Snižování nákladů na výrobu a zavádění inteligentních výrobních procedur. V souvislosti s probíhající „průmyslovou revolucí 4.0“ je nezbytné reagovat na rostoucí požadavky na rychlost, kvalitu, cenu produkce a zejména dopad na životní prostředí. Pro splnění těchto požadavků jsou nutné přesné analytické nástroje s okamžitou odezvou, rychlé zpracování a přenos informací, efektivní hodnotící algoritmy, a samozřejmě účinné „aktivátory“ zprostředkovávající odezvu zpětnovazebných smyček. Tyto procedury nacházejí uplatnění ve všech výrobních, ale i výzkumných provozech. Konkrétní aplikací v hutním průmyslu může být zvyšování jakosti a snižování rozměrových tolerancí kovaných a válcovaných výrobků za využití pokročilých algoritmů a výpočetních technik na bázi neuronových sítí.

Snižování zátěže životního prostředí a lidských zdrojů. Rostoucí objem produkce, zvyšování tempa těžby nerostných surovin a čerpání ostatních zdrojů musí být ve snaze o trvalou udržitelnost kompenzováno snižováním zátěže životního prostředí a lidských zdrojů. Paralelně s výzkumem a vývojem zcela nových technologií pro budoucí generace musí probíhat optimalizace stávajících technologií, zejména v oblasti těžby nerostných surovin a energetice. Nové odolnější, pevnější, lehčí, levnější kovové materiály najdou uplatnění v důlním a těžebním průmyslu, využití obnovitelných zdrojů, ale např. i v jaderné energetice. Kombinací všech výše zmíněných aspektů je např. odvětví výroby hliníku. Elektrolytická výroba je energeticky náročná, navíc zatěžuje životní prostředí enormní přímou produkcí oxidů uhličitých, který vzniká rozkladem grafitických anod elektrolyzérů. Cílem je hledat alternativní kovové materiály pro konstrukci elektrod, které by byly vhodné a dostupné pro rostoucí produkci hliníku s minimálním dopadem na životní prostředí.

Obrana. Udržování mírového stavu s sebou nevyhnutelně nese stabilní závod ve zbrojení, který je založen na aplikaci nejnovějších technologií a výsledků výzkumu materiálů. Zde naleznou uplatnění materiály od lehkých vysokopevných neželezných slitin pro „aerospace“ aplikace, až po oceli a slitiny pro těžké balistické aplikace.

## **Oblast metalurgie a materiálového inženýrství**

Zelená dohoda deklaruje větší ambice snižovat emise skleníkových plynů do roku 2030, z původních 40 % má být nyní 50–55 %. Zvýšení hodnoty, kterou přisuzujeme ochraně a obnově přírodních ekosystémů, udržitelnému využívání zdrojů a zlepšení lidského zdraví, má zásadní význam.

### **Hutnictví – výroba oceli**

Vývoj technologie výroby oceli je charakterizován snahou maximálního využití cirkulární ekonomiky, snižování energetické náročnosti a snižování podílu skleníkových plynů.



V první řadě je si třeba uvědomit, že 90% „použitá ocel“ je zpět recyklována. Ročně se v ČR recykluje 1,8 milionů tun oceli (šrotu). **Ocel je tak výkladní skříní oběhového hospodářství.** Většina látek vznikajících v procesu výroby oceli se znovu používá. Je to voda, která se takřka 100 % recykluje zpět do výroby. V maximální míře se využívá vysokopecní, koksárenský a konvertorový plyn pro výrobu elektřiny a jako zdroj tepla. Vznikající strusky se dále předávají k dalšímu využití. Výroba železa a oceli je právě díky rozsáhlému využívání vznikajících vedlejších produktů téměř bezodpadové hospodářství. Ze všech vstupních surovin se téměř 2/3 přemění na ocel. Třetinu tvoří vedlejší produkty, které dál slouží ve stavebnictví, energetice, chemickém a farmaceutickém průmyslu. Skutečného odpadu, který se většinou ukládá, jsou necelé 3 % z původních vstupů. Zde je prostor pro výzkum a vývoj ve snaze omezit v Max. míře skladování.

Další oblastí je snižování energetické náročnosti výroby ve smyslu snížit množství energie na jednu tunu vyrobené, vyválcované oceli. **Je třeba se více zaměřit na další možné využití „odpadního tepla“, které vzniká v technologii výroby železa a oceli a dále snižovat před váhu, tj. množství vyrobené „surové oceli“ na tunu vyválcovaného ocelového výrobku.** Toto v celkovém pojetí přinese snížení energetické náročnosti výroby oceli a rovněž přispěje ke snížení emise skleníkových plynů.

Největším problémem hutnictví je uhlíková stopa – emise skleníkových plynů. Jedná se hlavně o CO<sub>2</sub>, který je v současné době nutností **při technologické výrobě oceli**, a to hlavně při ohřevu odlité nebo válcované vsázky pro technologii dalšího tvářecího, válcovacího procesu. Inovace těchto technologií nebo nahrazení jinými technologiemi je podnět pro výzkumně-vývojové práce v této oblasti. Jednou z možných cest je „přepřepování, zpracování“ CO<sub>2</sub> na jiný, dále použitelný produkt.

Primární výroba oceli je tedy i přes významné technologické pokroky stále emisně intenzivnější, což je dáno procesy při její výrobě. Jedinečná schopnost recyklovat ocel pořád dokola, aniž by ztratila své vlastnosti, z ní dělá velmi ekologický, cirkulační materiál. To je bohužel skutečnost, která se často ztrácí v balastu ne příliš pozitivních zpráv o ocelářství. Kromě toho recyklace rovněž výrazně chrání lokální životní prostředí.

#### Aktivity pro podporu výzkumu a vývoje v oblasti metalurgie a materiálového inženýrství

Na základě analýzy současného stavu technologie výroby a požadavků vyplývajících ze Zelené dohody je třeba na konstatovat, že jednotlivé výzkumné směry v níže uvedených oblastech se budou značně překrývat. Například v případě zásadní změny technologie výroby oceli by se tato změna odrazila do mnoha oblastí – kvality výroby, odpady, energetika apod. Níže jsou uvedeny oblasti, v kterých jsou definovány výzkumné směry.

Jedná se o následující oblasti:

- + RIS kompatibilita (soulad výzkumných směrů s RIS3 strategií)
- + snižování energetické náročnosti výroby, snížení množství energie na 1 tunu vyrobené oceli,
- + využití „odpadního tepla“ vznikajícího při výrobě oceli a jejího válcování,
- + zvyšování užitných vlastností vyráběné oceli, požadavky zákazníků a snížení nekvalitní výroby,
- + nové nebo modifikované technologie výroby oceli v celém technologickém toku,
- + nové nebo modifikované technologie válcování oceli v celém technologickém toku, termomechanické válcování,
- + využití konvenčních a nekonvenčních zkušebních metod v kontextu výzkumných směrů,
- + možnosti využití 3D tisku při výrobě ocelových součástí,
- + zavádění prvků Průmysl 4.0.

## Oblast aplikovaného výzkumu strojů a zařízení pro zpracovatelský průmysl z pohledu oboru

Zpracovatelský průmysl je jednou z nejvýznamnějších oblastí hospodářství České republiky. Do tohoto odvětví spadají následující průmysly: automobilový, hutnický, strojírenský, chemický, dřevařský, textilní, obráběcí, polygrafický, potravinářský, průmysl pro balicí a zdravotnickou techniku atd. Všechny tyto oblasti, v rámci, kterých vznikají přeměnou materiálů nové produkty, jsou vysoce závislé na strojích a lidském kapitálu.

Současný vývoj v oblastech kybernetiky, informačních a komunikačních technologiích hraje pomyslnou hlavní roli v průmyslové revoluci, kterou naše společnost momentálně prochází (Průmysl 4.0). Jak bylo uvedeno výše, zpracovatelský průmysl je významnou složkou nejen českého, ale i světového hospodářství. Dochází tak k poměrně zásadní transformaci celého oboru, ačkoliv každá oblast průmyslu je zasažena individuálně, dle technologicko-výrobní charakteristiky. Dopad nových technologií na průmyslovou výrobu je však enormní, ať už se jedná o kompletní propojení všech úrovní výroby prostřednictvím digitalizace, nahrazení lidských zdrojů automatizovanými stroji, autonomními roboty, umělou inteligencí, internetem věcí (přístup k datům), kybernetickou bezpečnost či aditivní výrobu. Česká republika vytvořila dokument Iniciativa Průmysl 4.0, v rámci, kterého mapuje podmínky pro zavedení nových technologií, doporučuje cesty k jejímu zavádění atd. Předpokladem úspěchu tohoto strategického dokumentu je podpora aplikovaného výzkumu prostřednictvím investic výrobních podniků, k čemuž přispívají především státem vyhlášené veřejné soutěže a pobídky (TRIO, TREND, OP PIK aj.).

Aplikovaný výzkum strojů a zařízení pro zpracovatelský průmysl i díky tomu prošel v posledních letech poměrně velkými změnami, které byly přímo ovlivněny nástupem nových technologií a výrobních procesů. Řada firem se musela transformovat a svoji dosavadní činnost přizpůsobit nastupujícím trendům ve výrobě

strojů, digitalizaci výroby atd., aby byla schopna konkurovat zahraničním společnostem.

Současný stav jednotlivých oblastí zpracovatelského průmyslu je, vzhledem k jeho rozmanitosti a složitosti, poměrně komplikované podrobně popsat. Nicméně oblast aplikovaného výzkumu a vývoje strojů a zařízení pro zpracovatelský průmysl je již poměrně úzké téma, které se z globální perspektivy odvětví nejvíce ztotožňuje se strategií Průmyslu 4.0. V rámci aplikací trendů Průmyslu 4.0 dochází k zavádění celé řady nových výrobních procesů a technologií.

V oblasti textilních strojů se jedná o doplnění digitálního dvojčete v rámci vyvinutých strojů, a především průmyslově automatizovanou výrobou tkanin, což je velký posun v rámci tkací techniky. Např. firmou VÚTS, která se jako jediná v ČR specializuje na výrobu tkacích strojů, byl vyvinut tkací stroj DIFA, který umožňuje průmyslovou výrobu distančních tkanin s konstantní a variabilní distancí, která doposud nebyla automatizována. Stroj, stejně jako celá řada nově vyvinutých tkacích strojů na výrobu technických tkanin, je plně automatický, jeho chod je monitorován, data z něj jsou digitalizována a jeho nastavení je možné dálkově řídit. Textilní výroba je tedy plně v souladu s trendy Průmyslu 4.0 a dále probíhá celá řada VaV prací, které v budoucnu ještě více oblast automatizují.

Další stěžejní oblastí zpracovatelského průmyslu je průmysl obráběcích strojů, jež je rychle rozvíjející se oblastí, kterou automatizace ovlivňuje vcelku zásadním způsobem. CNC stroje, frézky, soustruhy, periferie k obráběcím strojům atd. za poslední léta prošly radikálním vývojem. Byla vyvinuta celá řada automatických strojů, které mohou během chvíle změnit způsob obrábění, nástroje je dnes možné pomocí manipulátorů pro automatickou výměnu měnit bez obsluhy, stroje lze řídit pomocí dálkové správy a data jsou plně digitalizována. Tato oblast se rychle přizpůsobuje trendům Průmyslu 4.0 i z důvodu, že je čím dál obtížnější získat kvalifikované pracovníky na ovládání strojů. Všechny velké firmy, jakou jsou TOS Varnsdorf, Tajmac ZPS Zlín, Kovosvit Sezimovo Ústí, TOS Hulín, Škoda Machine Tool atd. postupně nové technologie do své výroby zavádějí a velká většina jejich výrobních procesů je tak dnes automatizována.

Průmysl pro balicí a zdravotnickou techniku, především pak stroje vyrábějící prostředky pro zdravotnictví, zažívá díky pandemii koronaviru velký návrat do oblasti veřejného zájmu. O automatické stroje, linky a zařízení, která umožní automatickou výrobu ochranných prostředků, jako jsou roušky, respirátory, ochranné štíty apod., je stále velký zájem a vzhledem k současné situaci, bude zájem i do budoucna. Za tímto účelem mnoho firem z této oblasti zdokonaluje svá zařízení (dálková správa, digitalizace dat, zlepšení procesu výroby, nové materiály atd.) a plně automatizuje výrobu ochranných prostředků, což umožňuje výrobu velkého objemu produktů, která běží v podstatě 24h denně.

Aplikovaný výzkum pro vývoj, konstrukci a následnou výrobu jednoúčelových strojů v sobě spojuje hned několik různých oblastí zpracovatelského průmyslu. Řada firem dnes využívá služeb výzkumných organizací za účelem automatizace, digitalizace a robotizace za účelem zlepšení svých produkčních možností, zavedení nových technologií výroby svých produktů a v neposlední řadě ve snaze ušetřit lidské zdroje. Aktuálními tématy řešenými podniky ve spolupráci s výzkumnými organizacemi jsou například: „Výzkum a vývoj automatizovaného stroje na broušení a leštění povrchu kluzáků“, „Výzkum a vývoj koncovky

výrobní linky na zpracování filtračních desek“, „Výzkum a vývoj automatizovaného zařízení pro diagnostiku viskózních vláken“ apod. To jsou pouze jedny z mnoha rozličných témat, které se v rámci aplikovaného výzkumu řeší. Podpora aplikovaného výzkumu, a především pak zájem o zlepšení stávajících procesů ve firmách, je dobře patrný například z poslední veřejné soutěže TREND (3. veřejné soutěže Programu na podporu průmyslového výzkumu a experimentálního vývoje), kterou zaštiťuje TA ČR a do níž se přihlásilo celkem 458 návrhů projektů. Většina z těchto projektů se věnuje právě problematice spadající do Průmyslu 4.0, tj. digitalizaci, automatizaci, robotice apod.

## Textilní průmysl

Jak uvádí výzkumná zpráva Allianz z července 2020<sup>13</sup> – bezprecedentní narušení obchodu, výroby a maloobchodu a nástup hospodářská krize, znamená pokles Evropského textilního a oděvního průmyslu, v roce 2020 se očekává meziroční pokles až o 19%. Na úroveň před krizí související s pandemií COVID-19 se toto odvětví pravděpodobně vrátí až v roce 2023, v závislosti na konkrétní fiskální a monetární podpoře ekonomiky. I přes různá opatření výzkumná zpráva uvádí, že do konce roku 2021 až 8% z celkového počtu zaměstnanců v průmyslu (asi 158 000 pracovních míst) a 6% společností (asi 13 000) by mohlo krizi podlehnout.

## Evropské Odvětví ICT a komunikace

Inteligentní sítě mají strategický význam jako prostředek umožňující v zásadě všechny sektory v EU pro společnost a ekonomiku pro zaměstnanost a hospodářský růst. Pandemie COVID-19, sociální izolace a karanténa ukázaly nutnost maximálně využít, rozvíjet a zlepšovat on-line komunikaci. Rozvoj nových virtuálních platform je způsobem snížení následků dalších vln onemocnění COVID-19 a podobným virologických onemocnění.

V budoucnu budou inteligentní sítě rozšířeny do různých odvětví, elektřiny či zdravotní péče a budou sloužit jako spojení mezi lidmi a přírodním prostředím. Environmentální povědomí se zvyšuje, což se odráží v rostoucím počtu lidí a komunit, které mění své zvyky, na což reagují některé podnikatelské subjekty. Nespokojenost se současnými opatřeními přijatým s ohledem na změnu klimatu a biologickou rozmanitost motivuje rostoucí počet lidí, kteří vyjadřují své názory s využitím inteligentních sítí.

Tradičnější oblasti výzkumu byly vyčerpávajícím způsobem pokryty, od služeb a architektury systému, na rádiovou a optickou komunikaci. Cíle výzkumu a vývoje mohou vést k udržitelnému vývoji komunikace a představovat realizovatelnou cestu. Ta může vyústit až v systémy 6G pro rok 2030. Internet je pravděpodobně nejsložitější infrastrukturou vytvořenou lidstvem, prochází neustálým vývojem tak, aby uspokojil stále důležitější a rozmanité požadavky. Je to základní síťová infrastruktura je v procesu přechodu

<sup>13</sup> [https://www.eulerhermes.com/en\\_global/news-insights/economic-insights/Bruised-but-not-beaten-Europe-s-textile-industry-is-a-perfect-candidate-for-a-greener-and-digital-recovery.html](https://www.eulerhermes.com/en_global/news-insights/economic-insights/Bruised-but-not-beaten-Europe-s-textile-industry-is-a-perfect-candidate-for-a-greener-and-digital-recovery.html)



z na datovou infrastrukturu. Fyzické připojení podporující transparentní přenos informací již není jediné funkce požadované pro síť. K vytvoření sítě jsou potřeba inteligentní algoritmy tak, aby byla schopna se přizpůsobit a vyvíjet tak, aby vyhovovala měnícím se požadavkům a scénářům vývoje.

## ZÁVĚR

Evropský průmysl, akademická sféra, veřejnost, vládní představitelé musí reagovat na aktuální krizi související s jak s válečným konfliktem na Ukrajině, nutnost snížení energetické závislosti, stejně tak musí reagovat na environmentální krizi související s měnícím se klimatem, úbytkem biologické rozmanitosti. Je potřeba globální sociálně-ekologická transformace zemědělsko-potravinářského a průmyslového systému. Bioekonomika a bioekonomické inovace stejně tak jako digitalizace často považovány za nástroje, které pomáhají řešit tyto výzvy; proto jsou právě tyto dvě oblasti klíčové pro transformaci, která začala zveřejněním Zelené dohody v prosinci 2019. Mobilizací 1 bilionu eur do udržitelných investic v příštím desetiletí chce Evropa zajistit podstatné urychlení ekologického přechodu vyčleněním 30 % víceletého rozpočtu EU (2021–2028) a finančního nástroje [NextGenerationEU](#)<sup>14</sup>, který představuje 800 miliard eur na [obnovu po COVID-19](#)<sup>15</sup>. **Plán RePowerEU cílí na snížení strategické energetické závislosti Evropy, urychluje diverzifikaci a rozšíření spektra plynů z obnovitelných zdrojů a urychluje úspory energie a elektrifikaci s potenciálem dosáhnout co nejdříve ekvivalentu fosilních paliv, která Evropa v současnosti každý rok dováží z Ruska.** Tyto strategické změny vyžadují spolupráci na Evropské, makro regionální, národní, regionální úrovni, stejně tak, jako nový způsob spolupráce výzkumných organizací a podniků. Proto Evropská komise připravila reformu ERA. Evropa musí reagovat a poskytnout dostatečné vodítko v evropském měřítku, aby zachovala konkurenceschopnost evropského průmyslu, inovace produktů, procesů, ale také nové způsob chování (opět na úrovni Evropské, makro regionální, národní, regionální) jsou nezbytné.

Českému leteckému průmyslu se dlouhodobě nedaří přesvědčit státní exekutivu o nutnosti podpory specifickým programem, který by mohl konkurovat obdobným programům v okolních zemích – např. LuFo (Německo) nebo Take-Off (Rakousko) a o potřebě koordinovat národní cíle s evropskými. **Je nutné prosazení systémového sektorálního přístupu vládní exekutivy, a to nejen v oblasti podpory výzkumu, vývoje a inovací je jedním z hlavních aktuálních cílů profesionální české letecké komunity.**

Budovy v ČR spotřebují více jak 40 % energie a nevyužitý ekonomický potenciál energetických úspor je v této oblasti obrovský. Většina z těchto budov neprošla dostatečnou renovací zaměřenou na snížení energetické náročnosti. Na úrovni státu pak patří Česká republika k nejvíce energeticky náročným ekonomikám. Především v souvislosti s energetickou krizí a ohrožením chudobou je nutné se na tuto oblast zaměřit. Bohužel nejde jen o zateplení, b období 2015–2039 počet tropických dnů vzroste o 2–6, v období 2040–2060 bude v ČR dokonce o 8–12 tropických dnů více, v závislosti na scénáři, který se naplní. Ještě

<sup>14</sup> [https://europa.eu/next-generation-eu/index\\_en](https://europa.eu/next-generation-eu/index_en)

<sup>15</sup> <https://www.consilium.europa.eu/media/47296/1011-12-20-euco-conclusions-en.pdf>



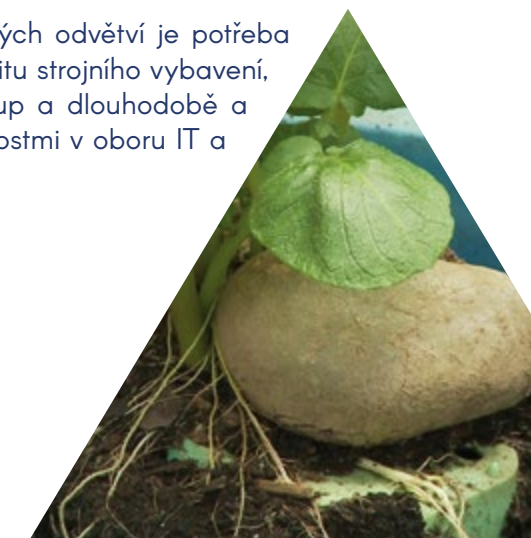
více poroste počet tzv. letních dní, tedy dní, kdy je teplota nad 25 °C. Pro vzdálenější období 2040–2060 jich bude až o 35 více. Je potřeba se připravit i na řešení extrémních teplot.

Největším problémem hutnictví je uhlíková stopa – emise skleníkových plynů. Jedná se hlavně o CO<sub>2</sub>, který je v současné době nutností při technologické výrobě oceli, a to hlavně při ohřevu odlité nebo válcované vsázky pro technologii dalšího tvářecího, válcovacího procesu. Inovace těchto technologií nebo nahrazení jinými technologiemi je podnět pro výzkumně-vývojové práce v této oblasti. Jednou z možných cest je „přepracování, zpracování“ CO<sub>2</sub> na jiný, dále použitelný produkt.

**Road mapa ukazuje, jak na aktuální situaci reaguje Evropská komise a jí zřízené orgány a podporované platformy: novým konceptem ERA počínaje, širším a zároveň přehlednějším tvorbou společných podniků až po intenzivnější propojování činností do rozsáhlých a dlouhodobě koordinovaných inovačních iniciativ, tzv. Majáků. Velkou příležitostí nejen pro členy Platformy AVO+, ale také pro zástupce veřejné správy je se do těchto aktivit a iniciativ více zapojit, ve větší míře**

**zohlednit návrhy Evropské komise, v některých případech využít postupů, které vytvořily odborné týmy a usnadnit si provádění transformačních změn, kterým se nelze s ohledem na aktuální situaci, vyhnout.**

Pro úspěšnou ekologickou a digitální transformaci tradičních průmyslových odvětví je potřeba řešit celou řadu souvisejících výzev souvisejících s investicemi, kompatibilitu strojního vybavení, řešení zabezpečení dat, kvalifikací pracovní síly – je třeba změnit přístup a dlouhodobě a strategicky plánovat nábor pracovníků s vynikajícími znalostmi a schopnostmi v oboru IT a bioekonomiky a komunikace nutnosti změn.





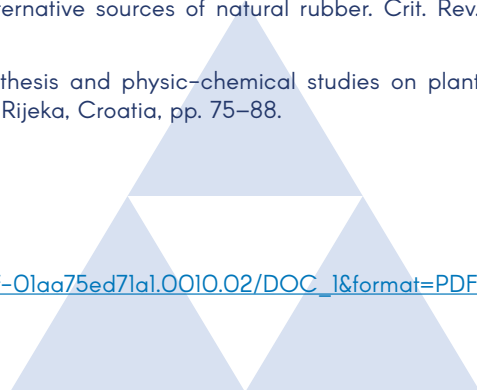
## ZDROJE

- + Bell, J. Paula, L., Dodd, T., Németh, S., Naou, Ch., Mega V., Campos, P., 2018 EU ambition to build the world's leading bioeconomy—Uncertain times demand innovative and sustainable solutions, *New Biotechnology* 40 (2018) 25–30
- + Bocken, N.M.P., Short, S.W., Rana, P., Evans, S., 2014. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *J. Clean. Prod.* 65, 42–56. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613008032>
- + Boons, F., Lüdeke-Freund, F., 2013. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. *J. Clean. Prod.* 45, 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.007>
- + Cortez, R.M., Johnston, W.J., 2020. The Coronavirus crisis in B2B settings: Crisis uniqueness and managerial implications based on social Exchange theory, *Industrial Marketing Management*, (<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.05.004>)
- + Coyte, R., Ricceri, F., Guthrie, J. (2012) The management of knowledge resources in SMEs: an Australian case study. *Journal of knowledge management*, 15, 5, 789–807
- + EMF - Ellen MacArthur Foundation, 2013. Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>
- + Eggert, M., Schiemann, J., Thiele, K. (2018) Yield performance of Russian dandelion transplants (*Taraxacum koksaghyz* L. Rodin) in flat bed and ridge cultivation with different planting densities *European Journal of Agronomy* 93 (2018) 126–134.
- + Hamel, G., Valikangas, L., 2003. The quest for resilience. *Harv. Bus. Rev.* 81, 52–63.
- + Lewandowski I., 2018. *Bioeconomy Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy*, Springer ISBN 987-3-319-68151-1
- + Linnenluecke, M.K., 2017. Resilience in business and management research: a review of influential publications and A research agenda. *Int. J. Manag. Rev.* 19, 4–30. Locke, K.D., 2000. *Grounded Theory in Management Research*. Sage
- + Mayer-Haug, K., Read, S., Brinckmann, J., Dew, N., Crihnik, D., 2013. Entrepreneurial talent and venture performance: A meta-analytic investigation of SMEs. *Research Policy*, 42, 1251–1273.
- + Mittal, S., Romero, D., Khan, M. A., Wuerst, T., 2018. A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of Manufacturing Systems*, 49, 194–214.
- + Naveed, N., Watanabe, Ch., Neittaanmaki, P. (2020) Co-evolutionary coupling leads a way to a novel concept of R&D – Lessons from digitalized bioeconomy. *Technology in Society*, 60,.
- + Philip, J., 2018. The bioeconomy, the challenge of the century for policy makers, *New Biotechnology* 40 (2018) 11–19
- + Van Beilen, J.B., Poirier, Y., 2007. Guayule and Russian dandelion as alternative sources of natural rubber. *Crit. Rev. Biotechnol.* 27, 217–231.
- + Schulze Gronover, C., Wahler, D., Prüfer, D., 2011. Natural rubber biosynthesis and physico-chemical studies on plant derived latex. In: Elnashar, M. (Ed.), *Biotechnology of Biopolymers*. InTech, Rijeka, Croatia, pp. 75–88.

## Elektronické zdroje

- + Zelená dohoda pro Evropu [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF)

- + Koncepce zavádění metody BIM v České republice <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/koncepce-zavadeni-metody-bim-v-cr-schvalena-vladou--232136/>
- + Národní akční plán adaptace na změnu klimatu [https://www.mzp.cz/cz/narodni\\_akcni\\_plan\\_zmena\\_klimatu](https://www.mzp.cz/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu)
- + Vládní návrh zákona o odpadech <http://www.caoh.cz/data/action/stenozaznam-snemovna---zakon-o-odpadech-full.pdf>
- + The role of CEMENT in the 2050 LOW CARBON ECONOMY <https://lowcarboneyconomy.cembureau.eu/wp-content/uploads/2018/09/cembureau-full-report.pdf>
- + EU Emissions Trading System (EU ETS) [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en)
- + Katalog materiálů a výrobků s obsahem druhotných surovin pro použití ve stavebnictví <http://www.agentura-cas.cz/sites/default/files/public/download/katalog%20druhotn%C3%A9%20suroviny.pdf>
- + Klimaticky neutrální ekonomika: šance na čistý růst [https://hub.cirkularnicesko.cz/wp-content/uploads/2019/04/02\\_info\\_klimaticky\\_neutralni\\_ekonomika.pdf](https://hub.cirkularnicesko.cz/wp-content/uploads/2019/04/02_info_klimaticky_neutralni_ekonomika.pdf)
- + Rámcová pozice (Stanovisko pro Parlament ČR) Sdělení Komise: Zelená dohoda pro Evropu [https://www.tezebni-unie.cz/newsletter/2020-02/Zelena\\_dohoda.pdf](https://www.tezebni-unie.cz/newsletter/2020-02/Zelena_dohoda.pdf)
- + Put clean energy at the heart of stimulus plans to counter the coronavirus crisis <https://www.iea.org/commentaries/put-clean-energy-at-the-heart-of-stimulus-plans-to-counter-the-coronavirus-crisis>
- + Strategie renovace budov, doplněná o strategii adaptace budov na změnu klimatu <https://sanceprobudovy.cz/wp-content/uploads/2018/04/strategie-renovace-a-adaptace-budov.pdf>
- + investEU [https://europa.eu/investeu/home\\_cs](https://europa.eu/investeu/home_cs)
- + GDA (Global Data Analysis), 2020. Coronavirus (COVID-19) Executive Briefing. Global Data.
- + International Monetary Fund (2020). The IMF and Covid-19 <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19>
- + [https://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications\\_documents/FoodDrinkEurope\\_-\\_Data\\_Trends\\_2019.pdf](https://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/FoodDrinkEurope_-_Data_Trends_2019.pdf)
- + <http://www.fraunhofer.cn/en/uploads/soft/190806/whitepaper-biological-transformation-and-bioeconomy.pdf>
- + <http://www.fraunhofer.cn/en/uploads/soft/190806/whitepaper-biological-transformation-and-bioeconomy.pdf>
- + [https://www.eulerhermes.com/en\\_global/news-insights/economic-insights/Bruised-but-not-beaten-Europe-s-textile-industry-is-a-perfect-candidate-for-a-greener-and-digital-recovery.html](https://www.eulerhermes.com/en_global/news-insights/economic-insights/Bruised-but-not-beaten-Europe-s-textile-industry-is-a-perfect-candidate-for-a-greener-and-digital-recovery.html)
- + European Commission: Digital Agenda Scoreboard – The EU ICT Sector and its R&D Performance. 2018, [http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=52246](http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=52246)
- + World Bank: Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth. Michael Minges, World Development Report, 2016, <http://documents.worldbank.org/curated/en/178701467988875888/pdf/102955-WP-Box394845B-PUBLIC-WDR16-BP-Exploring-the-Relationship-between-Broadband-and-Economic-Growth-Minges.pdf>.
- + McKinsey & Company: The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype. McKinsey Global Institute, June 2015, [https://www.mckinsey.de/files/unlocking\\_the\\_potential\\_of\\_the\\_internet\\_of\\_things\\_full\\_report.pdf](https://www.mckinsey.de/files/unlocking_the_potential_of_the_internet_of_things_full_report.pdf).
- + EU Commission: Digital Single Market. Making the most of the digital opportunities in Europe. 2017, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market>.
- + EU Commission: Europe's Digital Progress Report 2017. Commission Staff Working Document, SWD (2017) 160 final.



- <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2017/EN/SWD-2017-160-FI-EN-MAIN-PART-27.PDF>.
- + ETNO: Accenture Study "Lead or Lose – A Vision for Europe's digital future".  
<https://etno.eu/digital2030/people-planet-prosperity>.
  - + Národní akční plán adaptace na změnu klimatu [https://www.mzp.cz/cz/narodni\\_akcni\\_plan\\_zmena\\_klimatu](https://www.mzp.cz/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu)
  - + Vládní návrh zákona o odpadech  
<https://lowcarboneconomy.cembureau.eu/wp-content/uploads/2018/09/cembureau-fullreport.pdf>
  - + EU Emissions Trading System (EU ETS) [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en)
  - + Klimaticky neutrální ekonomika: šance na čistý růst [https://hub.cirkularnicesko.cz/wpcontent/uploads/2019/04/02\\_info\\_klimaticky\\_neutralni\\_ekonomika.pdf](https://hub.cirkularnicesko.cz/wpcontent/uploads/2019/04/02_info_klimaticky_neutralni_ekonomika.pdf)
  - + Rámcová pozice (Stanovisko pro Parlament ČR) Sdělení Komise: Zelená dohoda pro Evropu  
[https://www.tezebni-unie.cz/newsletter/2020-02/Zelena\\_dohoda.pdf](https://www.tezebni-unie.cz/newsletter/2020-02/Zelena_dohoda.pdf)
  - + Ochrana klimatu a energetiky, Emisní obchodování [https://www.mzp.cz/cz/ochrana\\_klimatu\\_energetika](https://www.mzp.cz/cz/ochrana_klimatu_energetika)
  - + Oběhové hospodářství <https://www.ocelarskaunie.cz/obehove-hospodarstvi-oceli-sedi/?highlight=GREEN%20DEAL>
  - + Ekologie a povolenky <https://www.ocelarskaunie.cz/ocelarstvi/ekologie/?highlight=GREEN%20DEAL>
  - + Cirkulární ekonomika <https://www.ocelarskaunie.cz/ocel-je-pilirem-cirkularni-ekonomiky/>
  - + Politika druhotných surovin ČR  
<https://lowcarboneconomy.cembureau.eu/wp-content/uploads/2018/09/cembureau-fullreport.pdf>
  - + Průmysl a životní prostředí, udržitelný rozvoj  
<https://www.mpo.cz/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/udrzitelny-rozvoj/>
  - + Doporučení Evropské Komise  
[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation\\_strategy\\_on\\_research\\_and\\_innovation\\_documents/ec\\_rtd\\_pact\\_for\\_research\\_and\\_innovation.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation_strategy_on_research_and_innovation_documents/ec_rtd_pact_for_research_and_innovation.pdf)
  - + sdělení Komise: Nový evropský výzkumný prostor pro výzkum a inovace  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0628>
  - + Přírodní a digitální ekosystém  
<http://www.fraunhofer.cn/en/uploads/soft/190806/whitepaper-biological-transformation-and-bioeconomy.pdf>
  - + <https://blogs.worldbank.org/climatechange/thinking-ahead-sustainable-recovery-covid-19-coronavirus>
  - + <https://www.balticsea-region-strategy.eu/news-room/highlights-blog/item/103-bioeconomy-for-the-regions-regions-for-the-bioeconomy>
  - + <https://blogs.worldbank.org/climatechange/thinking-ahead-sustainable-recovery-covid-19-coronavirus>
  - + Mezinárodní federace robotiky (IFR – International Federation of Robotics) <https://ifr.org/>
  - + Zpráva Mezinárodní federace robotiky <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robots-help-reaching-un-sdgs>
  - + Nařízení Rady EU z 19. listopadu 2021 – Horizont Evropa  
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/2085>
  - + Bio-based Industries Consortium – BIC <https://biconsortium.eu/>
  - + Výroční zpráva BIC [https://biconsortium.eu/Annual\\_Report\\_2020](https://biconsortium.eu/Annual_Report_2020)



- + Společný podnik Clean Aviation <https://www.clean-aviation.eu/>
- + SRIA Clean Aviation [https://clean-aviation.eu/sites/default/files/2022-01/CAJU-GB-2021-12-16-SRIA\\_en.pdf](https://clean-aviation.eu/sites/default/files/2022-01/CAJU-GB-2021-12-16-SRIA_en.pdf)
- + SRIA společného podniku pro čistý vodík  
[https://www.clean-hydrogen.europa.eu/knowledge-management/sria-key-performance-indicators-kpis\\_en](https://www.clean-hydrogen.europa.eu/knowledge-management/sria-key-performance-indicators-kpis_en)
- + Iniciative S3P (European Hydrogen Valley Partnership)  
<https://s3platform-legacy.jrc.ec.europa.eu/hydrogen-valleys>
- + Společný podnik pro klíčové digitální technologie je nástupcem společného podniku ECSEL  
<https://www.kdt-ju.europa.eu/news/introducing-ecsel-ju>
- + Průmyslové sdružení <https://www.kdt-ju.europa.eu/industry-associations-kdt-ju>
- + Závěrečná zpráva Platformy pro politiku otevřené vědy <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d36f8071-99bd-11ea-aac4-01aa75ed71a1>
- + Sdělení Komise o novém Evropském výzkumném prostoru pro výzkum a inovace <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0628&qid=1614808291158>
- + Závěry Rady o novém Evropském výzkumném prostoru z 1. prosince 2020  
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13567-2020-INIT/en/pdf>
- + Závěry Rady pro konkurenceschopnost z 27. a 28. května 2021  
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9138-2021-INIT/en/pdf>
- + Dohoda G7 o výzkumu z roku 2021  
<https://www.g7uk.org/wp-content/uploads/2021/07/G7-2021-Research-Compact-PDF-356KB-2-pages.pdf>
- + IFAR (International Forum for Aviation Research) [www.ifar.aero](http://www.ifar.aero)
- + ACARE (Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe) [www.acare4europe.org](http://www.acare4europe.org)
- + ASD (The AeroSpace and Defence Industries Association of Europe) [www.asd-europe.org](http://www.asd-europe.org)
- + stanovisko ASD k obrannému průmyslu <https://www.asd-europe.org/defence>
- + Position paper ASD <https://www.asd-europe.org/defence-and-aerospace-industry-considerations-on-the-european-chips-act>
- + EREA (Association of European Research Establishments in Aeronautics) [www.erea.org](http://www.erea.org)
- + Asociace EASN (European Aeronautical Science Network) [www.easn.net](http://www.easn.net)
- + Asociace leteckých a kosmických výrobců České republiky [www.alv-cr.cz](http://www.alv-cr.cz)
- + Svaz českého leteckého průmyslu [www.sclp.cz](http://www.sclp.cz)
- + finanční nástroj NextGenerationEU – [https://europa.eu/next-generation-eu/index\\_en](https://europa.eu/next-generation-eu/index_en)
- + na obnovu COVID-19 <https://www.consilium.europa.eu/media/47296/1011-12-20-euco-conclusions-en.pdf>
- + evropská zpráva o digitálním pokroku za rok 2017 – EU Commission: Europe's Digital Progress Report 2017. Commission Staff Working Document, SWD (2017) 160 final, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2017/EN/SWD-2017-160-FI-EN-MAIN-PART-27.PDF>.

FOTOGRAFIE: členové AVO a [www.pexels.com](http://www.pexels.com)