



Spolufinancováno
Evropskou unií



Akční plán pro Digitální a zelenou transformaci plastikářského průmyslu ČR České technologické platformy PLASTY

Zpracováno kolektivem autorů ČTP Plasty v rámci projektu „Technologická platforma **Plasty V**“ projekt CZ.01.01.01/07/23_010/0001245 za podpory programu Ministerstva průmyslu a obchodu ČR a spolufinancování Evropské unie.

Aktualizace Únor 2026

OBSAH:

1. Úvod	3
2. Legislativní prostředí ČR a EU a jeho vliv na plastikářské MSP v rámci AP DZT	3
3. Aktuální stav a potřeby plastikářského průmyslu v ČR	7
4. Udržitelná konkurenceschopnost.....	10
5. Posilování dodavatelských řetězců a přístup k surovinám a energiím	10
6. Bezpečnost a udržitelnost digitální transformace	11
7. Vývoj nových materiálů a výrobků	14
8. Inovace a spolupráce na národní úrovni a v rámci mezinárodních sítí	15
9. Cirkulární ekonomika a odpady	19
10. Sociální rozměr a dopady transformace	22
11. Návrh aktivit ČTP PLASTY pro zajištění další podpory AP DZT	23
12. Závěr	25
13. Seznam použitých zkratk	26

1. Úvod

Cílem Akčního plánu digitální a zelené transformace (AP DZT) a jeho aktualizací je připravit komplexní souhrn konkrétních opatření, která budou využitelná zejména pro malé a střední podniky (MSP) působící v oblasti plastikářského průmyslu v České republice. Tento plán má sloužit jako praktický návod pro dosažení cílů digitální a zelené transformace (DZT), s důrazem na efektivní začlenění moderních technologií a udržitelných postupů do každodenní praxe podniků. Součástí AP DZT je rovněž detailní vymezení podmínek nezbytných k naplnění cílů DZT v českém prostředí – a to nejen na legislativní úrovni, ale také v oblasti podpory rozvoje nových technologií a rozšiřování potřebných znalostí a dovedností. Plán se tak zaměřuje na propojení inovací a legislativních požadavků, což umožní MSP pružněji reagovat na aktuální i budoucí výzvy v sektoru plastů.

Základní tematické okruhy AP DZT vycházejí z doporučení uvedených v dokumentu „Transition Pathway for the Chemical Industry“, který byl publikován Evropskou komisí v březnu 2023 s důrazem na oblast plastikářského průmyslu. Při tvorbě AP DZT byla využita široká škála metod sběru dat – kromě oslovení členů Českého technologického plastového platformy (ČTPP) v rámci specializovaného workshopu proběhlo také přímé dotazníkové šetření mezi vybranými respondenty, které bylo propagováno na odborných konferencích, kde byli členové ČTPP aktivní. Hlavním cílem tohoto šetření bylo identifikovat nejen dostupné technologie a opatření, ale i chybějící dovednosti a případné legislativní úpravy, které umožní MSP pružně reagovat na potřeby duální transformace plastikářského průmyslu. Sběr požadavků ze strany MSP probíhal průběžně od února do konce srpna 2024, a zahrnoval i aktivitu na sociálních sítích. Data získaná na pracovních workshopech byla postupně doplňována o konkrétní příklady dostupných technologií a aktuálních legislativních opatření, což přispělo k vytvoření komplexního přehledu. Navržená opatření a doporučení jsou zaměřena na posílení strategické odolnosti a udržitelné konkurenceschopnosti malých a středních podniků s ohledem na současné i budoucí možnosti v České republice, a reflektují potřebu adaptace na rychle se měnící tržní a legislativní podmínky.

2. Legislativní prostředí ČR a EU a jeho vliv na plastikářské MSP v rámci AP DZT

V rámci aktuální platné legislativy ČR s dopadem na plastikářský průmysl je nutné v souvislosti s DZT zmínit především zákon o odpadech (Zákon č. 541/2020 Sb., <https://www.e-sbirka.cz/sb/2020/541>), který ve své příloze 2. zakotvil i metody chemické recyklace stejně jako související Metodický dokument k povolování zařízení k chemické recyklaci odpadů (<https://ippc.mzp.cz/ippc/ippc.nsf/b8b42dbc0c8637bac125773c0021a91e/8ceacf1159643208c1258a7b005d332f?OpenDocument>). Ten popisuje podmínky, které musejí splňovat technologie chemické recyklace nově uváděné do provozu. Jedná se o zásadní dokumenty národní legislativy umožňující využití plastových odpadů pro dosažení národních cílů recyklace. K problematice plastů jsou pak relevantní zejména následující normy:

Plasty – Základní identifikace a označování výrobků z plastů.

ČSN EN ISO 11469 (64 0004), Duben 2017, ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

Plasty – Značky a zkratky – Část 1: Základní polymery a jejich zvláštní charakteristiky
ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA ICS 83.080.01, Červen 2012.

EN ISO 1043-1 (64 0002) idt ISO 1043-1:2011.

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 1043-1:2011.

Obaly – Požadavky na používání evropských norem pro obaly a odpady z obalů, ČSN EN 13427, 77 0145 ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA ICS 13.030.99; 55 020, Únor 2005.

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 13427:2004. Evropská norma EN 13427:2004 má status české technické normy.

Zásadní vliv na podmínky působení plastikářských MSP v podmínkách DZT však bude mít především postupná implementace legislativních návrhů EU.

Jedná se o rozsáhlý souhrn nelegislativních cílů a strategií (stanovující dlouhodobé a střednědobé cíle) a konkrétní legislativní akty s přímou působností. Níže jsou uvedeny nejvýznamnější z nich:

Nelegislativní cíle a strategie:

- strategie pro plasty v oběhovém hospodářství (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0014.02/DOC_1&format=PDF) – shrnutí základních cílů pro plasty a plastové odpady (recyklace, kontaminace, biodegradabilita),
- nový akční plán pro oběhové hospodářství (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098>), kde je již akcentován ekodesign výrobku, otázka mikroplastů a recyklovatelnosti,
- strategie pro udržitelnost v oblasti chemických látek (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f815479a-0f01-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0014.02/DOC_1&format=PDF) – kde jsou nastaveny obecné cíle pro chemické výrobky,
- akční plán nulového znečištění (https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en) – kde jsou pro plasty definovány cíle snížení v oblasti snížení znečištění oceánů ale opět i snížení znečištění mikroplasty,
- politický rámec pro biologicky rozložitelné nebo kompostovatelné plasty z biologického materiálu (https://environment.ec.europa.eu/publications/communication-eu-policy-framework-biobased-biodegradable-and-compostable-plastics_en) – definice biodegradability a biobased materiálu, využití plastů pro ukládání uhlíku.

Kromě těchto strategií a cílů se na budoucí podobě plastikářského průmyslu budou jednoznačně podílet i výstupy z dalších obecnějších politik daných aplikací programu Green Deal a jeho implementací do DZT. Z těch nejdůležitějších lze vyjmenovat:

- Climate Law (<https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/european-climate-law.html>), který stanovuje cíle snížení emisí GHG o 55 % do roku 2030 oproti roku 1990 a dosažení klimatické neutrality do roku 2050, strategie udržitelné a chytré mobility (<https://eur-lex.europa.eu/legal->

[content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0789&from=CS](#)), jež nastavuje cíle snížit emise GHG o 90% do roku 2050, což bez postupného vyřazování ropných produktů, a tudíž i zdrojů pro výrobu fosilních polymerů, nelze naplnit,

- taxonomie udržitelnosti EU – definice udržitelné hospodářské činnosti (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?uri=CELEX:32020R0852>) a následné prováděcí nařízení (https://finance.ec.europa.eu/regulation-and-supervision/financial-services-legislation/implementing-and-delegated-acts/taxonomy-regulation_en),
- směrnice CSRD a ESG reporting (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2464>), výkazy nefinančních toků ve společnosti tj. dopad na životní prostředí, lidská práva, sociální standardy a rizika související s udržitelností.

Rozhodující dopad na plastikářský průmysl u nás mají také směrnice a nařízení přímo upravující používání plastů v rámci celé EU.

Nařízení obvykle zavádí přímo účinná opatření konkrétní povahy platná do určitého časového úseku. Směrnice pak stanoví obecný cíl a časový rámec, do kterého mají být přijata národní legislativní opatření k dosahování těchto cílů. V poslední době je patrný příklon legislativy EU k tvorbě především nařízení, přímo přecházejících do národních legislativ.

Mezi základní legislativní akty zde patří:

- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky – REACH
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20140410>). V oblasti polymerů má být do budoucna zahrnuto opatření na jejich kontrolu a opatření zaměřená proti jejich nezáměrnému uvolňování do životního prostředí. Aktuálně ještě není povinnost registrovat polymery, je však povinnost za určitých látek registrovat látky, které jsou jejich přísadami,
- nařízení o klasifikaci, označování a balení (ES č. 1272/2008) – CLP <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R1272-20231201>,
- nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1831/2003 o materiálech a předmětech určených pro styk s potravinami
(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02003R1831-20210327>),
- směrnice 94/62/ES o obalech a obalových odpadech (PPWR) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:01994L0062-20180704>),
- směrnice (EU) 2018/851 o odpadech (<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj>), doplňující původní směrnici 98/2008, která stanovila recyklační cíle do roku 2020 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>.

V souhrnu tyto právní akty stanoví tzv. recyklační cíle EU:

- společný cíl EU je recyklovat 65 % komunálního odpadu do roku 2035 (55 % do roku 2025 a 60 % do roku 2030)
- společný cíl EU recyklovat 70 % obalových odpadů do roku 2030,

- závazný cíl snížení skládkování na max. 10 % komunálního odpadu do roku 2035
- zákaz skládkování tříděného odpadu, což vyžaduje oddělený sběr biologického odpadu do roku 2023 a u textilu a nebezpečného odpadu z domácností do roku 2025,
- podpora ekonomických nástrojů odrazujících od ukládání na skládky,
- zjednodušené a zlepšené definice a harmonizované metody výpočtu míry recyklace v celé EU,
- konkrétní opatření na podporu opětovného použití a stimulace průmyslové symbiózy – vedlejší produkt jednoho odvětví se použije jako surovina jiného odvětví,
- povinné rozšířené systémy odpovědnosti výrobce (EPR), aby výrobci uváděli na trh ekologičtější výrobky a podporovali systémy využití a recyklace (u obalů, baterií, elektrických a elektronických zařízení).

Více informací o strategii pro Účinné využívání zdrojů a oběhové hospodářství v rámci EU lze nalézt na stránkách Evropského parlamentu

([https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/76/ucinne-vyuzivani-zdroju-a-obehove-](https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/76/ucinne-vyuzivani-zdroju-a-obehove-hospodarstvi#:~:text=spole%C4%8Dn%C3%BD%20c%C3%ADl%20EU%20recyklovat%2065,c%C3%ADl%20sn%C3%AD%C5%BEn%C3%AD%20skl%C3%A1dkov%C3%A1n%C3%AD%20na%20max).)

[hospodarstvi#:~:text=spole%C4%8Dn%C3%BD%20c%C3%ADl%20EU%20recyklovat%2065,c%C3%ADl%20sn%C3%AD%C5%BEn%C3%AD%20skl%C3%A1dkov%C3%A1n%C3%AD%20na%20max](https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/76/ucinne-vyuzivani-zdroju-a-obehove-hospodarstvi#:~:text=spole%C4%8Dn%C3%BD%20c%C3%ADl%20EU%20recyklovat%2065,c%C3%ADl%20sn%C3%AD%C5%BEn%C3%AD%20skl%C3%A1dkov%C3%A1n%C3%AD%20na%20max)).

S tématem cirkulární ekonomiky souvisí také nařízení 1013/2006 o přepravě odpadů, (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32006R1013>) a Směrnice 2019/904 o omezení dopadu některých plastových výrobků na životní prostředí (SUPD – „tzv. jednorázové plasty“)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/LSU/?uri=CELEX%3A32019L0904>.

Z uvedeného výčtu je patrný opravdu značný rozsah již platných legislativních úprav v oblasti plastů. Přesto je nadále možné očekávat vznik dalších právních úprav s tím, jak sílí tlak na větší podíl recyklace plastů a materiálové využívání plastového odpadu, omezení mikroplastů a také postupné zavádění prokazatelně biodegradabilních plastů. Specifické regulace se týkají i jednotlivých oblastí výrobků:

- směrnice 2015/720 o omezení spotřeby lehkých plastových nákupních tašek (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32015L0720>),
- standardy pro recyklaci plastů a nařízení 2022/1616 o materiálech a předmětech z recyklovaných plastů určených pro styk s potravinami (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/1616/oj>),
- směrnice 2009/48/ES o bezpečnosti hraček (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32009L0048>).

V souvislosti s plastikářskou výrobou, je nutné zmínit i možný dopad Směrnice o průmyslových emisích 2010/75/EU (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075>) využívání BAT a BREF technologií při povolování nových provozů a dále z hlediska odpadů ve smyslu emisí (i plastů) do vody a půdy.

3. Aktuální stav a potřeby plastikářského průmyslu v ČR

Český plastikářský průmysl se nachází v období zásadních změn, které jsou určovány kombinací evropské legislativy, rostoucích cen energií a surovin, tlakem na digitalizaci a cirkulární ekonomiku a také nedostatkem kvalifikovaných pracovníků. Mapování situace malých a středních podniků (MSP) proběhlo prostřednictvím dotazníkového šetření mezi členy ČTP Plasty, cílených rozhovorů a diskusí na odborných akcích (ICCT 2024, Plastko 2024). Výsledky ukazují, že firmy se aktivně připravují na digitální a zelenou transformaci, ale zároveň čelí řadě bariér, které mohou ovlivnit jejich konkurenceschopnost.

Legislativní prostředí a jeho dopady

Podniky nejvíce zatěžují administrativní nároky spojené s novými předpisy EU. Mezi nejvýznamnější legislativní rámce, které ovlivňují plastikářský sektor, patří:

- **Nařízení o obalech a obalových odpadech (PPWR) – 2025/40**, které zavádí povinný obsah recyklátu, omezení jednorázových obalů a nové požadavky na design pro recyklaci.
- **Směrnice o jednorázových plastech (SUP) – EU 2019/904**, která omezuje vybrané plastové výrobky a zavádí povinnosti pro sběr a recyklaci PET lahví.
- **REACH – Nařízení (ES) č. 1907/2006** – probíhající revize zpřísňuje regulaci chemických látek, což dopadá na aditiva, barviva a polymerní směsi.
- **CSRD – Směrnice (EU) 2022/2464** – povinné ESG reportování pro střední a velké podniky, postupně i pro MSP.
- **EU ETS – Směrnice 2003/87/ES** – rozšiřování systému obchodování s emisemi na další sektory.
- **CBAM – Nařízení (EU) 2023/956** – uhlíkové clo dopadající na dovoz polymerních surovin a chemických meziproductů.
- **EUDR – Nařízení (EU) 2023/1115** – sledování původu surovin, dopad na výrobce využívající biomasu.
- **Fit for 55 a Green Deal** – rámec pro snižování emisí, energetickou účinnost a cirkulární ekonomiku.
- **Nařízení o nulových ztrátách plastových granulí (Zero Pellet Loss) – 2025/2365**, které zavádí povinné preventivní postupy, kontroly, evidenci a certifikaci pro všechny subjekty manipulující s plastovými granulemi.

Firmy podporují sjednocení pravidel v rámci EU a zavedení stejných podmínek pro dovozce mimo EU. Zároveň upozorňují na potřebu jasných pravidel pro využívání recyklátů, certifikaci materiálů a zjednodušení povolenacích procesů.

Energetika, suroviny a dodavatelské řetězce

Cena energií a surovin zůstává pro plastikářský průmysl klíčovým faktorem. Firmy vítají možnost společného nákupu energií a surovin, což již funguje v některých oborových klastrech. Roste zájem o obnovitelné zdroje energie, zejména fotovoltaiku a biomasu, a objevují se první projekty energetických komunit či využití odpadního tepla. Podniky

zároveň upozorňují na potřebu modernizace energetické infrastruktury, která bude muset reagovat na rostoucí spotřebu elektřiny v důsledku digitalizace a automatizace výroby.

Infrastruktura a logistika

Většina respondentů považuje za nezbytné posílení dopravní infrastruktury – železniční, silniční i vodní. Objevují se také požadavky na rozvoj vodíkové infrastruktury, i když vodík zatím není pro plastikářský průmysl běžným zdrojem energie. Firmy však sledují jeho potenciál v oblasti nízkouhlíkových procesů a chemických surovin.

Digitalizace a automatizace

Digitalizace výroby je jedním z nejsilnějších témat. Podniky chtějí rozšířit stávající systémy řízení výroby o prediktivní řízení procesů, automatizovaný sběr dat, sledování materiálových toků a digitální pasy výrobků, které budou povinné podle PPWR a dalších evropských předpisů. Přínosy digitalizace vidí zejména v oblasti standardizace, vykazování, sledovatelnosti a optimalizace výroby. Hlavní bariérou je nedostatek odborníků na automatizaci, datovou analytiku a kybernetickou bezpečnost.

Výzkum, vývoj a inovace

Zapojení MSP do mezinárodních výzkumných projektů je nízké, zejména kvůli administrativní náročnosti. Národní programy (TAČR, MPO) jsou využívány více, zejména pro vývoj nových výrobků, optimalizaci procesů a řešení technologických problémů. V ČR existuje několik silných výzkumných center – UTB Zlín, VŠCHT Praha, ÚMCH AV ČR nebo MemBrain/MEGA – která se věnují polymerním materiálům, recyklaci, membránovým separacím, plazmovým technologiím či superkritickým procesům.

Cirkulární ekonomika a recyklace

Cirkulární ekonomika je mezi firmami dobře známá a přibližně 40 % MSP se jí aktivně zabývá. Očekává se růst podílu recyklátů z dnešních cca 10 % na 30 %. Firmy počítají s využitím post-consumer recyklátů, ale jako hlavní bariéru uvádějí jejich nedostupnost, kolísající kvalitu a vysokou cenu. Mechanická recyklace zůstává dominantní technologií, zatímco chemická recyklace je v ČR zatím ve fázi výzkumu a pilotních projektů. Pozitivním trendem je zavádění programu Operation Clean Sweep (OCS), který má implementováno nebo připravuje přibližně polovina firem. Nové evropské nařízení o nulových ztrátách granulí tento trend dále posílí.

Ekonomické dopady DZT a lidské zdroje

Zavádění principů digitální a zelené transformace představuje pro podniky významnou ekonomickou zátěž. Přibližně 70 % MSP uvádí negativní dopad na ziskovost kvůli zvýšeným administrativním nákladům, nutnosti školení zaměstnanců a investicím do digitalizace, recyklace a energetiky. Odhadované náklady na implementaci DZT se pohybují mezi 5–20 miliony Kč podle velikosti firmy. Firmy již nyní pociťují nedostatek

odborníků, zejména v oblastech digitalizace, automatizace, recyklačních technologií, legislativy a ESG.

Doporučení pro Akční plán digitální a zelené transformace (AP DZT)

Na základě průzkumu mezi firmami a analýzy legislativních požadavků lze formulovat tato doporučení:

1. Legislativní a regulatorní podpora

- Zjednodušit povolovací procesy pro nové technologie (recyklace, energetika, digitalizace).
- Podpořit implementaci PPWR, SUP, Zero Pellet Loss a CSRD formou metodik a školení.
- Prosazovat jednotná pravidla pro dovoz plastů a recyklátů mimo EU.

2. Energetika a infrastruktura

- Podpořit investice do OZE, kogenerace a energetických komunit.
- Posílit kapacity distribučních sítí pro průmyslové podniky.
- Podporovat sdružené nákupy energií a surovin.

3. Digitalizace a data

- Podpořit zavádění digitálních pasů výrobků a systémů sledování materiálových toků.
- Vytvořit programy na podporu automatizace a datové analytiky v MSP.
- Posílit kybernetickou bezpečnost v průmyslových provozech.

4. Výzkum, vývoj a inovace

- Rozšířit programy TAČR a MPO zaměřené na aplikovaný výzkum.
- Podpořit spolupráci firem s výzkumnými organizacemi (UTB, VŠCHT, ÚMCH, MemBrain).
- Podporovat pilotní projekty chemické recyklace a nízkouhlíkových technologií.

5. Cirkulární ekonomika

- Podpořit dostupnost kvalitních recyklátů a certifikaci recyklovaných materiálů.
- Podporovat investice do třídících a recyklačních technologií.
- Implementovat Zero Pellet Loss jako povinný standard.

6. Lidské zdroje

- Podpořit vzdělávání v oblastech digitalizace, ESG, recyklace a legislativy. Vytvořit programy na podporu odborného vzdělávání a rekvalifikací.

4. Udržitelná konkurenceschopnost

Zajištění udržitelné konkurenceschopnosti v plastikářském průmyslu sebou nese kromě tlaku na zajištění udržitelného zdroje surovin a energií i řadu dalších otázek, které je nutné řešit na mnoha podnikových úrovních. Jedná se například o posouzení hlavních důsledků, popř. výzev, které nevyhnutelně přináší jednotný evropský trh, ale i globalizace výroby. Ta je v plastikářském sektoru velmi silným vlivem a vede často k značným nárokům nejen na ceny ale i dostupnost a rychlost reakce výrobců.

Mezi doporučení pro zachování udržitelné konkurenceschopnosti proto patří:

- využití požadavků trhu na bezpečné a udržitelné chemické suroviny a výrobky – využití digitalizace při návrhu a uvádění na trh, sdílení dat a jejich dostupnosti pro snazší uplatnění produktů na trhu EU,
- maximální využití principů SSBD a udržitelného designu ve výrobě,
- využití výhod daných produkcí v EU – ochrana producentů v EU pomocí CBAM, podpory pro zaměstnanost v jednotlivých zemích a regionech,
- příprava plánu na udržení konkurenceschopnosti v podmínkách DZT – zpracování interního plánu zahrnující poznatky vycházející z přijímané legislativy (SUPD, PPWR, směrnice o odpadech),
- minimalizace dopadu nároků DZT firmy – využití standardizovaných norem a standardů (RECYCLASS, Holy Grail), využití nástrojů pro digitalizaci výroby,
- zajištění dostatečné informovanosti o aktuálních a budoucích požadavcích na výrobce (ESG reporting),
- využití spolupráce v rámci oborových Klastřů v oblasti nákupu suroviny energií.

Konkrétní doporučení pro zajištění udržitelné konkurenceschopnosti v oblasti nových výrobků a materiálu jsou detailněji popsána v samostatném oddíle.

5. Posilování dodavatelských řetězců a přístup k surovinám a energiím

Podniky musí pro posílení odolnosti dodavatelských řetězců a zajištění přístupu k surovinám a energiím přijmout kombinaci strategických, provozních a technologických opatření. Cílem by mělo být snížit závislost na jediném zdroji, zvýšit flexibilitu a transformovat energetickou náročnost provozu. Opatření přijímaná na úrovni firem by měla vycházet především z využití a aplikace legislativních nástrojů jednotného trhu surovin a energií (https://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/internal_market.html?root_default=SUM_1_CODED%3D24&locale=cs).

Cílem pro podniky, včetně MSP, by mělo být co nejširší zapojení do společného systému obchodu EU. To sebou ponese nepochybně i zvýšení nároků na využití digitalizace a sdílení dat. V rámci digitalizace výroby je nutné počítat i s postupným nasazením digitálních pasů výrobku jako základních pomůcek pro sledování životního cyklu výrobku a zajištění skutečně cirkulární ekonomiky.

Je potřeba se zaměřit na přístup k surovinovým zdrojům s cílem posílit trh EU v oblasti kritických surovin (<https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials->

act_cs). V rámci zvýšení bezpečnosti konkrétních dodavatelských řetězců je třeba a lze doporučit:

- zavádět vícezdrojové zásobování, ideálně kombinací lokálních a mezinárodních dodavatelů, namísto závislosti na jediném
- vytvářet dlouhodobé aliance s dodavateli, které umožňují sdílení a spoluvytváření znalostí
- udržování strategických zásob kritických surovin a komponentů pro zmírnění následků výpadků v zásobování
- detailně zmapovat vlastní dodavatelského řetězce, včetně sub-dodavatelů, pro včasnou identifikaci rizik
- zlepšit schopnosti reagovat na nenadálé výpadky (např. pandemie, geopolitické otřesy) rychlou rekonfigurací zdrojů a procesů.

Na základě společné strategie EU (https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/energy-union_en?prefLang=cs) bude postupně měněn současný přístup k energiím, což si vyžádá i větší zapojení podniků do nových projektů v oblasti energetiky a rozvoje využití OZE. Pro MSP bude výhodné využívání společného nákupu surovin a energií například v rámci oborových klastrů nebo územních celků. Diverzifikace zdrojů surovin a energií bude v budoucnu akcentována právě s cílem posílení postavení firem na trhu a maximálního využívání energie z obnovitelných zdrojů. V rámci podpory udržitelnosti v oblasti energií MSP bude kladen důraz na komplexní energetická řešení (kombinace OZE s uložišti energie, popř. využití malých modulárních reaktorů v rámci komunitní energetiky).

V neposlední řadě bude mít významnou úlohu rozvoj interních kompetencí a znalostí lidských zdrojů. Potřebné bude další vzdělávání zaměstnanců v oblastech managementu moderních dodavatelských řetězců a digitalizace (podrobněji v kap. 10).

6. Bezpečnost a udržitelnost digitální transformace

V posledních letech prošel plastikářský průmysl revoluční změnou poháněnou integrací špičkových technologií a digitálních pokroků. Tato transformace, často označovaná jako Průmysl 4.0, přetváří výrobu, zpracování a distribuci plastů. Pokud bychom se chtěli podívat na klíčové aspekty přetváření plastikářského průmyslu, čeká nás ponoření do oblasti digitální transformace a vzniku chytrých továren. Pokud bychom chtěli pochopit tento „nový průmysl“, jenž představuje čtvrtou průmyslovou revoluci definovanou právě integrací digitálních technologií, analýzy dat a inteligentních výrobních procesů, tak v tomto případě se jedná zejména o začlenění chytrých systémů pro optimalizaci účinnosti, produktivity a udržitelnosti v rámci celého výrobního cyklu.

K vlastní digitální transformaci dochází digitalizací, což jednoduše znamená převod informací do formátu digitálních dat. Odhaduje se, že až 90 % všech dnes dostupných digitálních dat bylo vygenerováno právě za poslední 2 roky. Současně se exponenciálně zvyšuje výpočetní výkon počítačů, což má za následek, že existující data lze zpracovávat zcela novými způsoby. Výpočetní výkon dále roste s rozvojem nových technologií, například kvantové výpočetní techniky. Dnes mluvíme o digitální revoluci nebo digitální éře, také ve smyslu technologického paradigmatu, který podporuje inovace a ovlivňuje společnost a ekonomiku, což vede k digitální transformaci ve všech odvětvích.

Mezi zásadní přínos DZT v oblasti digitálních technologií a s nimi souvisejících postupů lze zahrnout následující body:

- Integrace digitálních technologií: chemický průmysl implementuje digitální nástroje, jako jsou umělá inteligence, strojové učení a internet věcí (IoT), pro optimalizaci výrobních procesů, prediktivní údržbu a řízení kvality. To vede k vyšší efektivitě a snížení nákladů.
- Využití technologie „Digitálních dvojčat“: použití simulací a optimalizace výrobních procesů v reálném čase v plně digitálním prostoru. Tento přístup pomáhá identifikovat a eliminovat chyby v procesech ještě před jejich vznikem.
- Integrace Blockchain technologií: transparentnost a sledovatelnost výrobních řetězců jsou zajišťovány pomocí blockchainu, což zvyšuje důvěru spotřebitelů a efektivitu recyklace plastů (například v rámci digitálních pasů výrobků).

Pokud bychom chtěli definovat základní pilíře digitalizace průmyslu, tak se bude jednat o čtyři následující procesy:

- Internet věcí (IoT)
- Analýza velkého množství dat pro optimalizaci procesů
- Umělá inteligence (AI)
- Virtuální a rozšířená realita (VR/AR)

Jedním z pilířů digitalizace je tedy internet věcí (IoT), kde jsou každodenní předměty připojeny k internetu, vyměňují si data a umožňují chytrější rozhodování. V plastikářském průmyslu je internet věcí zabudován do strojů a zařízení, což umožňuje monitorování a řízení výrobních procesů v reálném čase. Senzory na strojích shromažďují data o teplotě, tlaku a dalších důležitých parametrech a poskytují tak komplexní přehled o výrobním prostředí. Tato konektivita nejen zefektivňuje provoz, ale umožňuje také prediktivní údržbu

Stále více výrobních společností diskutuje a přijímá aplikace umělé inteligence (AI) ve stále rostoucím počtu. A tempo se bude zvyšovat. Podle nedávného průzkumu CIO společnosti Gartner (2022) zahrnujícího více než 3 000 vedoucích pracovníků v 89 zemích vzrostla implementace umělé inteligence za poslední čtyři roky o 270 %, jen za poslední rok o 37 % a v roce 2022 dosáhla hodnoty 6,14 miliardy dolarů.

Samotný objem dat generovaných zařízeními IoT v chytrých továrnách je obrovský. Analýza velkých objemů dat hraje klíčovou roli při zpracovávání a získávání smysluplných poznatků z této zásoby dat. Výrobci plastů mohou využít této analýzy k optimalizaci výrobních procesů, identifikaci úzkých míst a zvýšení celkové efektivity výroby. Analytiku dat lze využít k vylepšení procesu vstřikování, což je důležitá technika ve výrobě a zpracování plastů. Prostřednictvím zkoumání minulých údajů mohou výrobci určit optimální teplotu, tlak a doby cyklů pro různé materiály, což vede ke zvýšení kvality produktu a snížení množství odpadu.

Umělá inteligence (AI) přináší revoluci třeba v kontrole kvality v plastikářském průmyslu. Algoritmy strojového učení lze vytrénovat k identifikaci a klasifikaci defektů v reálném čase, čímž je zajištěno, že se na trh dostanou pouze výrobky splňující přísné normy kvality. To nejen zlepšuje reputaci výrobců, ale také minimalizuje plýtvání tím, že zachycuje vady v rané fázi

výrobního procesu. Umělou inteligenci lze použít i pro vývoj materiálů. Vstup umělé inteligence do vývoje materiálů se ukazuje jako stěžejní trend.

Průmysl výroby plastů byl vždy v popředí technologického pokroku. Se zavedením technologií virtuální a rozšířené reality (VR/AR) průmysl dále posílil své schopnosti zejména v oblasti designu, výroby a školení.

Stále populárnější v průmyslu je také technologie digitálního dvojčete „Digital Twins“, včetně výroby plastů. Odkazuje na virtuální repliku fyzického systému, která umožňuje simulaci a analýzu jeho chování v reálném čase. Ve výrobě plastů lze digitální dvojčata použít k vytvoření virtuálních modelů strojů, výrobních linek, a dokonce celých továren. Tato technologie má řadu výhod, včetně prediktivní údržby, optimalizace a vyšší účinnosti. Síla digitálních dvojčat spočívá v jejich schopnosti konzistentně se synchronizovat s reálnými daty a nabízet neustále se vyvíjející snímek výrobního procesu. Inovace jsou mízou plastikářského průmyslu a digitální dvojčata se ukazují také jako katalyzátor vývoje produktů. Vytvořením virtuálních replik produktů a simulací různých iterací návrhu mohou výrobci virtuálně hodnotit výkon. To urychluje vývojový cyklus produktu, snižuje potřebu fyzických prototypů a minimalizuje plýtvání materiálem.

Digitalizace ve výrobě s sebou ovšem nese nová nebezpečí ze strany hackerů i jiných hrozeb pro informační systémy v průmyslu. Osvědčené postupy kybernetické bezpečnosti mají v oblasti provozních technologií zásadní význam pro ochranu kritické infrastruktury před stále rostoucím počtem kybernetických napadení. Standardy mají při utváření těchto postupů zásadní význam a nabízejí strukturované pokyny a rámce pro zabezpečení systémů provozních technologií. Mezi obvyklé standardy v oblasti kybernetické bezpečnosti provozních technologií patří IEC 62443, NIST SP 800-82 a ISO 27001.

Osvědčené postupy vycházející ze zavedených standardů a pokynů jsou znázorněny v následujícím obr. 1:



Obr.1: Šest osvědčených postupů pro kybernetickou bezpečnost provozních technologií

Pro zvýšení kybernetické bezpečnosti v oblasti provozních technologií by organizace měly provést komplexní audit svých systémů, aby zjistily a vyhodnotily případné zranitelnosti všech výrobních prostředků. Tento zásadní krok připraví půdu pro bezpečnostní strategii přizpůsobenou jedinečnému prostředí provozních technologií. Důraz by měl být kladen na integraci technologických bezpečnostních opatření s prvky zaměřenými na člověka, jako jsou školicí programy, s cílem zajistit, aby byl personál vybaven k rozpoznávání kybernetických hrozeb a incidentů a dokázal na ně reagovat.

7. Vývoj nových materiálů a výrobků

Udržitelnost v plastikářském průmyslu již není pouze otázkou dostupnosti nízkouhlíkových energií a surovin, ale také správné strategie při plánování výrobního sortimentu. Evropská legislativa – zejména nařízení o ekodesignu pro udržitelné výrobky (ESPR), nařízení o obalech a obalových odpadech (PPWR), směrnice o jednorázových plastech (EU 2019/904) a připravované nařízení o biodegradabilních plastech – vytváří rámec, který zásadně ovlivní volbu materiálů, konstrukci výrobků i jejich recyklovatelnost. Výrobci budou muset již ve fázi návrhu zohlednit celý životní cyklus výrobku, od výběru suroviny přes design a zpracování až po jeho likvidaci a recyklaci.

Jedním z klíčových trendů je rozvoj biodegradabilních a bio-based materiálů. Jejich biodegradabilita musí být prokazatelná podle norem EN 13432, EN 14995 nebo připravovaných kritérií EU pro biodegradabilní plasty. Evropská komise zároveň připravuje regulaci, která má zabránit nesprávnému označování plastů jako „biodegradabilních“ v případech, kdy se nerozkládají v reálných podmínkách prostředí. Výrobní kapacity biodegradabilních polymerů (PLA, PHA, PBS, PBAT) ve světě rychle rostou – například NatureWorks navyšuje produkci PLA v Thajsku, Total Corbion rozšiřuje kapacity v Nizozemsku a Danimer Scientific investuje do výroby PHA v USA. V ČR se biodegradabilním materiálům věnuje například UTB Zlín a několik menších výrobců obalů.

Biodegradabilní materiály mají zásadní význam také v medicíně, kde se využívají jako bioanalogové náhrady tkání, resorbovatelné implantáty, nosné systémy léčiv nebo biokompatibilní membrány. Výzkum v této oblasti probíhá například na VŠCHT Praha, ÚMCH AV ČR a ve zdravotnických firmách zaměřených na implantáty a tkáňové inženýrství.

Velká očekávání jsou spojena s technologiemi CCU (Carbon Capture and Utilization), které umožňují přeměnu zachyceného CO₂ na chemické látky využitelné pro výrobu polymerů. Firmy jako Covestro, BASF nebo LanzaTech již provozují pilotní jednotky, které vyrábějí polykarbonáty nebo polyoly z CO₂. Tyto technologie jsou zatím limitovány vysokými energetickými náklady, ale jejich komercializace se očekává v nejbližších letech.

Nové materiály budou muset splňovat požadavky cirkulární ekonomiky, zejména ekodesign podle ESPR, který zavádí povinnosti v oblasti opravitelnosti, recyklovatelnosti, obsahu recyklátu a sledovatelnosti materiálů. Významnou roli budou hrát také průmyslové standardy jako RecyClass, které hodnotí recyklovatelnost plastových výrobků, a technologie digitálního značení výrobků, například HolyGrail 2.0, které umožňují přesnější třídění plastů pomocí digitálních vodoznaků.

Tlak na cirkularitu a snižování spotřeby fosilních surovin povede k redukci plastových výrobků v některých segmentech, zejména v obalovém průmyslu, kde legislativa výrazně omezuje jednorázové plasty. Naopak v technických a zdravotnických aplikacích zůstane poptávka po plastech vysoká, protože jejich specifické vlastnosti (pevnost, hmotnost, chemická odolnost) nemají snadno dostupné alternativy.

V těchto segmentech lze očekávat rozvoj pokročilých materiálů s vysokou přidanou hodnotou. Patří sem především nanokompozity, které umožňují modifikaci povrchových vlastností (antibakteriální, samočisticí, vodivé) i zlepšení mechanických parametrů (otěruvzdornost, tvrdost, UV stabilita). Tyto materiály nacházejí uplatnění ve zdravotnictví, stavebnictví i elektronice. Výzkum nanokompozitů probíhá v ČR například na ÚMCH AV ČR a UTB Zlín.

Další skupinou jsou speciální fólie a membránové materiály, kde je klíčová řízená difuze plynů a vodní páry. Tyto materiály jsou zásadní pro membránové procesy, jejichž význam v rámci DZT poroste. V ČR se jejich vývojem zabývají například MemBrain a MEGA a.s.

Významnou roli budou hrát také kompozitní materiály pro dopravu, zejména v souvislosti s rozvojem elektromobility. Kombinace nízké hmotnosti a vysoké pevnosti je zde klíčová. Tradiční plniva budou postupně nahrazována materiály z obnovitelných zdrojů nebo recyklovaných surovin. Velký potenciál mají 2D materiály, jako je grafen, nitridy a karbonitridy (MXeny), které výrazně zlepšují tribologické vlastnosti, elektrickou vodivost nebo tepelnou stabilitu kompozitů. Tyto materiály se již testují pro výrobu superkondenzátorů, bateriových komponent nebo lehkých konstrukčních dílů.

V oblasti stavebnictví lze očekávat poptávku po self-healing polymerech, které dokáží regenerovat svou strukturu a prodlužují životnost výrobků. Tyto materiály jsou zatím ve fázi výzkumu, ale jejich komerční využití se očekává v horizontu několika let.

Aditivní výroba (3D tisk) přinese další rozvoj speciálních a malosériových výrob. Kombinace 3D tisku s tradičními plastikářskými technologiemi umožňuje výrobu dílů s unikátními povrchovými strukturami a funkcemi, například pomocí mikrolitografie nebo gradientních materiálů.

Výrobci budou muset reagovat také na ambiciózní cíle EU v oblasti recyklace. Kromě ekodesignu a volby vhodných surovin bude nutné zajistit i zpracování výrobků po skončení jejich životnosti, podobně jako je tomu dnes u plastových obalů. Recyklace technických plastů povede k rozvoji nových recyklačních technologií, včetně chemické recyklace. Výrobci základních plastů budou hrát klíčovou roli při zavádění solvolýzy, termochemických metod a pyrolýzy, které umožní zvýšit obsah recyklátu ve výrobcích. V ČR lze očekávat vznik menších pyrolyzních jednotek a zařízení pro plazmové zplyňování, kde budou plasty jednou ze vstupních surovin.

Nelze opomenout ani rozvoj mechanické recyklace a materiálového využití směsných odpadů, například ve formě stavebních materiálů (TXB desky, plněné plasty). Tyto technologie budou důležitým doplňkem k chemické recyklaci a umožní využít i méně kvalitní plastové odpady.

8. Inovace a spolupráce na národní úrovni a v rámci mezinárodních sítí

V roce 2019 vypracovala Rada pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI) za podpory vlády ČR Inovační strategii České republiky pro období let 2019–2030 [Inovační strategie České republiky 2019-2030, RVVI, 2019, (https://vlada.gov.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_1_Inovacni-strategie.pdf)]. Hlavní ambicí tohoto projektu je podpořit vědu výzkum a inovace tak, aby se ČR během 12 let zařadila mezi inovační lídry Evropy. Pro dosažení této hlavní vize dokument definuje dílčí cíle, nástroje a odpovědnosti k jejich dosažení v 9 hlavních oblastech: Financování a hodnocení výzkumu a vývoje, Polytechnické vzdělávání, Národní strat-up a spin-off prostředí, Digitální stát, Výroba a služby, Inovační a výzkumná centra, Chytré investice, Ochrana duševního vlastnictví, Mobilita a stavební prostředí a Chytrý marketing.

Usnesením vlády ze dne 20. července 2020 č. 759 byla schválena Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+ (NP VaVal) (<https://vyzkum.gov.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=913172>). Národní politika představuje zastřešující strategický dokument na národní úrovni pro rozvoj všech složek výzkumu, vývoje a inovací v České republice. Měla by přispět k rozvoji a dosažení pokroku v těchto klíčových oblastech: řízení a financování systému výzkumu, vývoje a inovací; motivace lidí k výzkumné kariéře a rozvoj lidských zdrojů; kvalita a mezinárodní excelence ve výzkumu a vývoji; spolupráce výzkumné a aplikační sféry; inovační potenciál České republiky. Reaguje rovněž na rizika a hrozby globální povahy 21. století.

Národní politika definuje 5 strategických cílů vycházejících z klíčových oblastí a 28 opatření k realizaci cílů. U každého opatření jsou uvedeny termíny realizace, indikátory plnění, gesce a spolu-gesce za jeho realizaci.

25. 1. 2021 byla vládou ČR schválena Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR 2021–2027 (z anglického Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation – RIS3, dále též „Národní RIS3 strategie“), která zajišťuje efektivní zacílení prostředků především z evropských, národních a územních rozpočtů na podporu orientovaného a aplikovaného výzkumu a inovací do vybraných prioritních oblastí, které mají vysoký potenciál pro vytváření dlouhodobé konkurenční výhody ČR založené na využívání znalostí a na inovacích (<https://www.mpo.gov.cz/cz/podnikani/ris3-strategie/>). Na její formulaci se významně podílely SCHP ČR, ČTP SusChem a ČTP Plasty.

Mezi priority aplikovaného výzkumu, vývoje a inovací ČR, ke kterým se ČTP Plasty v souladu s RIS3 strategií hlásí, patří zejména:

- oběhová ekonomika;
- energetické zdroje, včetně úsporných opatření ve spotřebě energií;
- biologické a ekologické aspekty udržitelného rozvoje;
- materiálový výzkum;
- molekulární biologie a biotechnologie;
- informační společnost;
- bezpečnost a obrana;

V návaznosti na cíle NP VaVal ČR 2021+ schválila RVVI dokument Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací (NPOV). Ty představují soubor redefinovaných priorit, strategických cílů a klíčových témat. Mají sloužit aktérům v systému výzkumu, vývoje a inovací, ale i širší veřejnosti, k strategickému politickému rozhodování. NPOV zahrnují šest oblastí strategických výzev: energetická transformace a udržitelná budoucnost, adaptace na změny klimatu, důvěra v demokracii a odolnost společnosti, připravenost na demografické změny a stárnutí obyvatel, technologická a digitální transformace společnosti a komplexní reakce na bezpečnostní hrozby.

V roce 2023 pracovalo v ČR 85,5 tisíce osob ve VaV (FTE). Nejvyšší počet zaměstnanců ve VaV vykazuje podnikatelský sektor, jehož podíl stále roste [Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a jejich srovnání se zahraničím v roce 2023, RVVI, 2025, (<https://vyzkum.gov.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=1068767>)].

Vedle podnikatelské sféry je výzkum a vývoj realizován ve výzkumných organizacích (VO), které jsou ve velké většině představovány vysokými školami a vládním sektorem, hlavně ústavy Akademie věd. V rámci ČR je aktuálně registrováno 226 výzkumných organizací (<https://msmt.gov.cz/vyzkum-a-vyvoj-2/seznam-vyzkumnych-organizaci>). V Tab. I je uveden přehled vybraných institucí, které mají potenciál spolupracovat s podniky, především MSP v oboru plastikářského průmyslu při řešení jejich potřeb v souvislosti s DZT. Většina z uvedených VO má potřebné znalosti a zkušenosti a technické zázemí pro řešení dílčích otázek problematiky zelené transformace technologií výroby a zpracování plastů, náhrad nebo testování surovin či vývoje „zelených“ nebo cirkulárních technologií. VO jako Intemac Solution, ČVUT v Praze nebo Ústav informatiky AV ČR jsou vhodnou volbou pro řešení problematiky spojené s digitální transformací.

Tab. I Výzkumné organizace pro řešení potřeb v souvislosti s DZT v plastikářském průmyslu

	Název_výzkumné_organizace
1	Biotechnologický ústav AV ČR, v. v. i.
2	Centrum organické chemie s.r.o.
3	České vysoké učení technické v Praze
4	Intemac Solutions, s.r.o.
5	Masarykova univerzita
6	MemBrain s.r.o.
7	Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i.
8	ORLEN UniCRE, a.s.
9	SVÚM a.s.
10	Technická univerzita v Liberci
11	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
12	Univerzita Karlova
13	Univerzita Pardubice
14	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
15	Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.
16	Ústav informatiky AV ČR, v. v. i.
17	Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i.
18	Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i.
19	VÚTS, a.s.
20	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
21	Vysoké učení technické v Brně

Další podporovanou formou výzkumu a vývoje, považovanou za elementární složku základny VaVal, jsou *Výzkumné infrastruktury*. Ty představují místa určená k propojování všech segmentů inovačního řetězce a interakci subjektů zapojených do vzdělávání, veřejného výzkumu a podnikatelské sféry s finálním efektem v podobě zboží a služeb s vysokou přidanou hodnotou. Nejčastěji jsou zakládány a provozovány VO. Cestovní mapa velkých výzkumných infrastruktur 2023–2026 obsahuje celkem 43 Velkých výzkumných infrastruktur (https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/wp-content/uploads/2023/11/Cestovni-mapa-VVI-2023-2026_elektronicka-verze.pdf). Jen malý zlomek z nich může mít reálný příspěvek pro řešení problematiky DZT v plastikářském průmyslu.

Podporovaný je také koncept *Národních center kompetence* (NCK). Ta jsou zaměřena na podporu a posílení dlouhodobé spolupráce mezi výzkumnou a aplikační sférou a posílení

institucionální základny aplikovaného výzkumu. Cílem projektů NCK je zvýšení efektivity a kvality výsledků aplikovaného výzkumu a transferu technologií v klíčových oborech s perspektivou růstu, zvýšení konkurenceschopnosti podniků, posílení excelence a aplikační relevance výzkumných organizací, zajištění mezioborovosti a podpora dlouhodobé spolupráce se zaměřením na perspektivní sektory české ekonomiky dle Národní RIS3 strategie. Z aktuálních schválených projektů 2. výzvy NCK má největší potenciál přispět k řešení problémů spojených s DZT v plastikářském průmyslu zejména projekt TN02000051 „Národní centrum kompetence polymerních materiálů a technologií pro 21. století“, který je řešen v gesci UTB ve Zlíně a jehož se účastní další 23 subjektů se znalostním a technologickým know-how v oblasti výroby a zpracování plastů (https://www.tacr.cz/wp-content/uploads/documents/2022/11/30/1669824519_NCK%20-%20Podpo%C5%99en%C3%A9%20n%C3%A1vrhy%20projekt%C5%AF%20-%20Romana%20Kreml%C3%A1%C4%8Dkov%C3%A1.pdf). Opomenout nelze ani další NCK, zaměřená na biorafinace a cirkulární ekonomiku pro udržitelnost, energetiku, vodíkovou mobilitu a další, jejichž výsledky mohou vést k rychlejšímu dosažení cílů DZT i v plastikářském průmyslu. V České republice existuje i několik konkrétních případů spolupráce mezi chemickým průmyslem, start-upy, inkubátory a akademickou sférou, které podporují zelenou a digitální transformaci. Zde je několik příkladů a iniciativ:

Start-upy a inkubátory

- Inovační centrum Ústeckého kraje: toto centrum podporuje inovace a technologický rozvoj v Ústeckém kraji, který je tradičně průmyslovou oblastí s významnou chemickou výrobou. ICUK poskytuje start-upům mentoring, přístup k financování a networkingové příležitosti.
- CzechInvest a ESA BIC Prague: CzechInvest podporuje start-upy a inovativní projekty v rámci několika programů, včetně inkubátoru ESA BIC Prague, který se zaměřuje na využití vesmírných technologií, ale také podporuje projekty v oblasti chemie a materiálových věd. Dále je v běhu program Technologická inkubace, která podporuje rozvoj inovací v sedmi progresivních sektorech, včetně Advanced Tech & Materials, který podporuje vznik a rozvoj inovativních produktů a služeb v oblasti pokročilých materiálů (včetně nanomateriálů), výrobních technologií, mikro a nanoelektroniky a fotoniky, kvantových technologií a technologií vycházejících z výzkumu jaderné a částicové fyziky.

Specifické projekty a iniciativy

- Plastics Reborn je projekt, který se zaměřuje na recyklaci plastů a je podporován Technologickou agenturou České republiky (TA ČR). Projekt zahrnuje spolupráci mezi akademickými institucemi, jako je VŠCHT Praha, a průmyslovými partnery na vývoji nových recyklačních technologií.
- Nano Energies je český start-up zaměřený na inovativní energetická řešení, který také pracuje na projektech v oblasti chemie a materiálových věd, například na vývoji nových katalyzátorů pro chemické procesy. Spolupracuje samozřejmě i s akademickými institucemi a průmyslovými partnery na vývoji udržitelných technologií.
- Inovační centrum Brain4Industry je projekt zaměřený na podporu digitalizace průmyslu v České republice, včetně chemického sektoru. Brain4Industry spojuje průmyslové partnery, start-upy a akademické instituce pro vývoj a implementaci digitálních technologií ve výrobních procesech.

Celá oblast výzkumu, vývoje, inovací a spolupráce, ať už na národní úrovni či v rámci mezinárodních sítí, je pro podniky plastikářského průmyslu v ČR, především pro MSP, klíčová, neboť jim umožňuje překonat bariéry spojené s omezenými zdroji, know-how a kapitálem při přechodu na digitální a zelené technologie. Podpora zahrnuje přístup k financování, sdílení best-practice, mentoring a přístup k pokročilým technologiím. Pro implementaci duální transformace v rámci MSP lze doporučit:

- Využívat Evropská centra digitálních inovací (EDIH). MSP mohou obracet na EDIH (např. EDIH při ČVUT a další), která poskytují expertizu, testování technologií a poradenství pro udržitelnou digitální transformaci, v širokém rozsahu i bezplatně.
- Spolupracovat s akademickou sférou a dalšími VO. V maximální míře tak využívat zdroje a znalosti z aplikovaného výzkumu, zejména v oblastech priorit VaVal do roku 2030 (např. pokročilé materiály, AI, udržitelné technologie).
- Aktivně se zapojit do technologických platforem, především Technologické platformy Plasty, a tak akcelarovat duální transformaci skrze sdílení znalostí o mezinárodních trendech ve členské základně.
- Využívat účelovou podporu z národních programů MPO nebo TAČR, jako např. Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), který podporuje digitalizaci (AI, cloud, big data, ale i aktivity vedoucí k novým produktům, technologiím či službám).
- Zapojit se do evropských programů (např. Horizon Europe) pro přístup k pokročilému know-how a mezinárodní R&D spolupráci, která prokazatelně zvyšuje inovační výkonnost podniků.
- Zavést a využívat AI a datovou analytiku pro optimalizaci procesů, energetickou náročnost a snižování uhlíkové stopy. Testovat inovativní AI řešení.
- Rozvíjet lidské zdroje. Investovat do vzdělávání zaměstnanců v oblastech digitálních technologií a zelených dovedností. Identifikovat a realizovat vhodná školení a vzdělávací akce.
- Aktivně mapovat mezinárodní trendy a výzkumné poznatky, aby podnik nezaostával za technologickým vývojem. To lze rovněž realizovat vhodnou formou spolupráce s vybranou výzkumnou organizací.

9. Cirkulární ekonomika a odpady

Plasty představují strategicky významné materiály evropské ekonomiky a jejich využití zasahuje prakticky všechny klíčové sektory – automobilový a stavební průmysl, obalové technologie, elektrotechniku, zdravotnictví i energetiku z obnovitelných zdrojů. Jejich výjimečné vlastnosti, jako nízká hmotnost, pevnost, chemická odolnost, tepelná izolace či zdravotní nezávadnost, z nich činí materiály, které je obtížné nahradit. Současně však výroba a používání plastů přináší řadu environmentálních výzev, zejména vysokou uhlíkovou stopu spojenou s výrobou monomerů z fosilních zdrojů, nízkou míru recyklace, vysoký podíl spalování post-consumer plastů a přetrvávající problém úniku plastů a mikroplastů do životního prostředí.

Evropská unie proto v rámci Zelené dohody, balíčku Fit for 55 a legislativních nástrojů, jako jsou PPWR, ESPR, SUP, připravované nařízení o biodegradabilních plastech a nařízení o nulových

ztrátách granulí, stanovuje rámec pro zásadní transformaci plastikářského průmyslu. Tyto předpisy zavádějí povinnosti v oblasti recyklovatelnosti, obsahu recyklátu, ekodesignu, sledovatelnosti materiálů a prevence úniku granulí. Cirkulární ekonomika se tak stává nejen environmentální, ale i technologickou a datovou výzvou.

Organizace Plastics Europe definovala cestu k dosažení čisté nuly emisí skleníkových plynů do roku 2050, která zahrnuje postupné nahrazování plastů z fosilních zdrojů recyklovanými, bio-based a CO₂-based materiály. Podle jejich scénářů by podíl nefosilních plastů mohl dosáhnout 25 % v roce 2030 a až 65 % v roce 2050. Současně se předpokládá snížení emisí GHG z celého hodnotového řetězce plastů o 28 % do roku 2030. Podobné závěry přináší i materiál SCHP ČR „Stanovení podmínek pro přechodovou cestu pro chemický průmysl k uhlíkové neutralitě“, který předpokládá mechanickou recyklaci přibližně 10 milionů tun plastů v daném období (cca 400 kt ročně v závěru období) a chemickou recyklaci 0,8–4,8 milionu tun podle zvoleného scénáře.

Významnou roli v této transformaci mohou sehrát i technologie CCU, které umožňují výrobu polymerních surovin ze zachyceného CO₂. Model iC2050 ukazuje, že využití E-Nafty (syntetické suroviny z CO₂) může výrazně ovlivnit budoucí produkci ethylenu a snížit závislost na fosilních zdrojích. Scénáře s využitím E-Nafty vykazují nižší uhlíkovou stopu a stabilnější produkční kapacity než scénáře bez jejího použití.

Přechod na cirkulární ekonomiku bude vyžadovat zásadní změny v návrhu výrobků, volbě materiálů, výrobních technologiích i nakládání s odpady. Ekodesign se stane povinným prvkem vývoje výrobků, protože evropská legislativa zavádí požadavky na recyklovatelnost, obsah recyklátu, opravitelnost a sledovatelnost materiálů. Digitální pasy výrobků (DPP) umožní sledovat složení a původ materiálů a stanou se klíčovým nástrojem pro řízení materiálových toků v celém hodnotovém řetězci.

Mechanická recyklace zůstane základním pilířem cirkulární ekonomiky, ale její kapacity bude nutné výrazně rozšířit. To zahrnuje modernizaci třídících linek, automatizaci třídění post-consumer plastů a zlepšení kvality výstupních regranulátů. V ČR se této oblasti věnují například RETEX, PETKA CZ, Replast nebo Transform. Současně bude nutné pokračovat ve vzdělávání obyvatelstva v oblasti třídění plastů, protože kvalita vstupního odpadu zásadně ovlivňuje kvalitu recyklátu.

Chemická recyklace představuje další klíčový směr, který umožní zpracovat i směsné nebo kontaminované plasty, které nelze recyklovat mechanicky. V Evropě se tyto technologie rozvíjejí například v OMV ReOil, Borealis nebo Eastman. V ČR probíhá výzkum na VŠCHT Praha, UTB Zlín a ÚCHP AV ČR, přičemž další krok bude vyžadovat dokončení legislativních a povolovacích procesů a realizaci pilotních jednotek. Chemická recyklace může významně přispět ke zvýšení obsahu recyklátu v nových plastech a snížení závislosti na fosilních surovinách.

Významnou roli bude hrát také výroba polymerů z biomasy a ze zachyceného CO₂. Tyto technologie jsou zatím ve fázi pilotních projektů, ale jejich rozvoj je nezbytný pro dosažení uhlíkové neutrality. V ČR bude nutné podpořit výstavbu nových výrobních jednotek, vývoj katalyzátorů a optimalizaci procesů, stejně jako řešení legislativních otázek spojených s odpady a certifikací.

Energetická transformace je dalším klíčovým prvkem. Snižování energetické náročnosti výroby, elektrifikace procesů, využití nízkouhlíkových zdrojů energie a instalace vlastních obnovitelných zdrojů budou nezbytné pro snížení emisí GHG. Pro většinu MSP, které energii nakupují, bude

zásadní zejména optimalizace procesů, využití odpadního tepla a zapojení do energetických komunit.

Cirkulární ekonomika zahrnuje také prevenci znečištění. Nařízení o nulových ztrátách granulí zavádí povinné postupy prevence úniku plastových pelet, které jsou významným zdrojem mikroplastů. Firmy budou muset zavést systém řízení bezpečnosti aditiv, kontrolu manipulace s granulemi a pravidelnou evidenci.

Transformace plastikářského průmyslu se neobejde bez spolupráce celého hodnotového řetězce – od výrobců polymerů přes zpracovatele, recyklátory, obalový průmysl až po maloobchod a spotřebitele. Klíčové bude také zapojení regulačních orgánů a politických představitelů, kteří musí vytvořit stabilní a předvídatelné prostředí pro investice do recyklace, digitalizace a nízkouhlíkových technologií.

Klíčové směry přechodové cesty

Aby bylo možné dosáhnout cílů cirkulární ekonomiky a uhlíkové neutrality, bude nutné postupovat v několika strategických směrech:

- podporovat cirkulární design a cirkulární obchodní modely,
- zvýšit míru mechanické recyklace a kvalitu recyklátů,
- spustit chemickou recyklaci a dokončit legislativní rámec,
- rozvíjet výrobu polymerů z biomasy a CO₂,
- snižovat emise během celého životního cyklu plastů,
- maximalizovat energetickou účinnost a elektrifikovat výrobu,
- využívat nízkouhlíková paliva a obnovitelné zdroje,
- investovat do CCS/CCU technologií,
- zajistit prevenci úniku granulí a bezpečnost aditiv,
- zavést digitální pasy výrobků a transparentní materiálové toky,
- posílit spolupráci napříč hodnotovým řetězcem.

Klíčové technologické priority českého plastikářského odvětví

Z uvedených směrů vyplývá několik technologických priorit, které budou rozhodující pro úspěch českého plastikářského průmyslu:

- modernizace třídících linek a automatizace třídění post-consumer plastů,
- rozvoj mechanické recyklace a zvýšení kvality regranulátů,
- chemická recyklace – pilotní jednotky, legislativa, logistika, čistota výstupů,
- výroba polymerů z biomasy a CO₂, včetně vývoje katalyzátorů,
- snižování energetické náročnosti výroby, elektrifikace a využití odpadního tepla,
- vývoj pokročilých materiálů pro nízkouhlíkové technologie (solární panely, větrné elektrárny, baterie),
- vývoj tepelně izolačních materiálů pro stavebnictví,
- vývoj kompozitů a nanokompozitů pro dopravu a konstrukční aplikace,
- zavedení systémů řízení bezpečnosti aditiv a prevence úniku granulí,
- implementace digitálních pasů výrobků a digitalizace materiálových toků.

10. Sociální rozměr a dopady transformace

Digitální a zelená transformace (DZT) zásadně mění podobu plastikářského průmyslu a její dopady se nejvýrazněji projevují v sociální oblasti. Změny v legislativě, technologických postupech, digitalizaci výroby a cirkulární ekonomice vytvářejí nové požadavky na pracovní sílu, vzdělávání a organizační kulturu podniků. Evropské analýzy (OECD, Eurostat, JRC) potvrzují, že právě nedostatek kvalifikovaných pracovníků bude jedním z největších limitů transformace v příštích dvou dekádách.

Plastikářský průmysl v EU zaměstnává přibližně 1,5 milionu lidí a podle dat Plastics Europe bude do roku 2035 potřeba navýšit počet pracovníků s digitálními a environmentálními kompetencemi o 20–30 %. Současně však Evropa čelí výrazné demografické krizi. Podle OSN se počet mladých lidí (15–24 let) v Evropě do roku 2050 sníží o více než 12 %, zatímco počet lidí nad 65 let vzroste o 30 %. V ČR je situace ještě výraznější – podle ČSÚ bude do roku 2040 klesat počet absolventů středních škol o 15–20 %, což zásadně ovlivní dostupnost pracovní síly v technických oborech.

Tento trend se již dnes projevuje v oblasti polymerní chemie a technických věd obecně. Zájem o studium chemie, materiálového inženýrství a strojírenství dlouhodobě klesá. Univerzity jako VŠCHT Praha, UTB Zlín nebo Univerzita Pardubice uvádějí, že počet uchazečů o technické obory je stabilně nízký a často nedostačuje k naplnění kapacit. Podobná situace je i v Německu, Rakousku nebo Francii, kde podle studie European Chemical Employers Group (ECEG) chybí v chemickém a plastikářském průmyslu více než 150 000 kvalifikovaných pracovníků.

DZT však nevyžaduje pouze více pracovníků, ale především pracovníky s jinou strukturou kompetencí. Vedle tradičních znalostí polymerní chemie, zpracování plastů a strojírenství se objevují nové požadavky v oblasti digitalizace, datové analytiky, automatizace, environmentální legislativy, ekodesignu a cirkulární ekonomiky. Tyto kompetence jsou označovány jako „green & digital skills“ a podle Evropské komise budou do roku 2030 klíčové pro více než 70 % pracovních pozic v průmyslu.

DZT zároveň mění charakter práce v plastikářských firmách. Automatizace a digitalizace snižují potřebu rutinních manuálních činností, ale zvyšují poptávku po kvalifikovaných operátorech, kteří dokážou řídit komplexní výrobní systémy. Podle studie McKinsey Global Institute bude do roku 2030 až 40 % pracovních úkolů v evropském průmyslu automatizovatelných, což povede k přesunu pracovníků do pozic s vyšší přidanou hodnotou.

Pro české firmy je proto klíčové investovat do vzdělávání stávajících zaměstnanců. Nejefektivnější je kombinace interního vzdělávání, odborných kurzů a spolupráce s univerzitami. V oblasti polymerní chemie je nutné modernizovat výuku směrem k bio-based materiálům, biodegradabilním polymerům, recyklaci, CCU technologiím a digitálním nástrojům pro řízení výroby. VŠCHT Praha, UTB Zlín, Univerzita Pardubice a další instituce již začínají tyto prvky do výuky začleňovat, ale rozsah změn bude muset být výrazně větší.

Důležitým aspektem je také generační výměna. Nízká porodnost v ČR i Evropě znamená, že počet mladých lidí vstupujících na trh práce bude klesat. Podle OSN bude Evropa do roku 2050 jedním z nejrychleji stárnoucích regionů světa. To znamená, že firmy budou muset více pracovat s mezigeneračními týmy, podporovat přenos know-how a vytvářet podmínky pro delší pracovní aktivitu starších zaměstnanců.

Evropa se rychle stává jedním z nejstarších regionů světa. Podle OSN bude do roku 2050 každý čtvrtý Evropan starší 65 let. V průmyslu je tento trend ještě výraznější – v některých zemích EU

tvoří pracovníci nad 55 let více než čtvrtinu zaměstnanců v plastikářství. Zkušenosti z Německa, Rakouska, Nizozemska a Skandinávie ukazují, že starší pracovníci jsou klíčovým zdrojem know-how a stabilizujícím prvkem v době transformace.

Evropské firmy proto aktivně pracují s konceptem „Silver Workforce“, který zahrnuje:

- mentoringové programy, kde starší pracovníci předávají zkušenosti mladším kolegům,
- flexibilní pracovní podmínky (zkrácené úvazky, ergonomické úpravy pracovišť),
- cílené vzdělávání 50+, zaměřené na digitalizaci, kvalitu a environmentální témata,
- kombinované týmy, kde se propojuje digitální kompetence mladších pracovníků s procesním know-how starších.

Tento model je v EU považován za nejefektivnější způsob přenosu znalostí a zároveň za nástroj, jak zmírnit dopady demografické krize. V plastikářském průmyslu, kde je průměrný věk pracovníků často nad 45 let, je zapojení starších pracovníků nezbytné pro stabilitu výroby i úspěšnou implementaci DZT.

Transformace však přinese i sociální rizika. Některé pozice mohou zaniknout v důsledku automatizace, zatímco jiné vzniknou v oblastech digitalizace, recyklace a environmentálního managementu. Společensky odpovědné firmy by měly počítat s možností rekvalifikace pracovníků, kteří již nenajdou uplatnění v nové struktuře výroby. Evropská doporučení pro spravedlivou transformaci zdůrazňují nutnost včasné komunikace, sociálního dialogu a podpory rekvalifikací, aby dopady transformace byly co nejméně negativní.

Významnou roli v sociální oblasti bude hrát také spolupráce mezi podniky. Zapojení do oborových klastrů, asociací a svazů – jako jsou PLASTR, Česká technologická platforma Plasty, Svaz chemického průmyslu nebo AMSP ČR – umožňuje sdílení zkušeností, společné vzdělávací projekty a koordinaci aktivit v oblasti DZT. Tyto organizace mohou poskytovat poradenství, školení, metodickou podporu i platformu pro komunikaci s veřejnou správou.

Digitální a zelená transformace tak představuje komplexní sociální výzvu, která vyžaduje dlouhodobé plánování, investice do vzdělávání a aktivní spolupráci mezi firmami, školami a veřejnou správou. Pokud se podaří propojit odborné znalosti stávajících pracovníků s novými kompetencemi v oblasti digitalizace a udržitelnosti, může český plastikářský průmysl nejen splnit legislativní požadavky, ale také posílit svou konkurenceschopnost a vytvořit atraktivní pracovní prostředí pro budoucí generace.

11. Návrh aktivit ČTP PLASTY pro zajištění další podpory AP DZT

V návaznosti na aktualizovaný Akční plán digitální a zelené transformace (AP DZT) bude ČTPP i nadále pokračovat v rozšiřování svého programu zaměřeného na hlavní aktivity, které podpoří další rozvoj plastikářského průmyslu v České republice. Mezi tyto priority se budou řadit zejména:

1. Stimulace a podpora realizaci vědecko-technických výzkumů i následné komerční uplatnění jejich výsledků, které posílí propojení mezi akademickou sférou, výzkumnými institucemi a průmyslovou praxí. Zvláštní důraz se bude klást na inovace v oblasti recyklace, nahrazování fosilních zdrojů, vývoj nových pokročilých materiálů a jejich udržitelnou výrobu. Dále se zaměří na podporu nových katalytických systémů,

technologií CCU (Carbon Capture and Utilization) a nízkouhlíkových technologií, a to i prostřednictvím spolupráce s univerzitami a technologickými centry.

2. Aktivní prosazování pokročilých technologií a jejich zavádění do praxe a posilování odolnost hodnotových i dodavatelských řetězců – například prostřednictvím digitalizace, využití nových digitálních nástrojů a vytvoření jednotného trhu pro suroviny a odpady. Tím dojde k větší efektivitě řízení výrobních procesů i logistiky.
3. Pomoc při zapojení České republiky do realizace aktivit evropských organizací, jako jsou FEAD, Evropská technologická platforma pro udržitelnou chemii nebo Cefic. Tyto aktivity se zaměří především na oblast materiálů, obnovitelných zdrojů a na podporu udržitelných řešení. ČTPP bude rozvíjet mezinárodní spolupráci a sdílení zkušeností.
4. Další prioritou bude spolupráce při tvorbě politik a právních předpisů, které budou motivovat k inovačním aktivitám a zároveň odstraňovat legislativní bariéry, zejména pro malé a střední podniky (MSP). ČTPP bude iniciovat dialog s veřejnou správou a dalšími relevantními partnery.
5. Systematické monitorování výzkumných aktivit v České republice i v rámci EU s cílem podpořit zapojení MSP do mezinárodních projektů a konsorcií. Nadále bude poskytovat informace o aktuálních výzvách a možnostech financování inovací.
6. Sledování legislativních požadavků pro rozvoj oboru plastů a zajištění, aby výsledky tohoto monitoringu byly včas a srozumitelně předávány MSP, čímž usnadní jejich orientaci v nových povinnostech i příležitostech.
7. Tvorba strategií pro efektivní využívání plastových odpadů, propagace výzkumu, vývoje a výroby plastů vhodných k opakované recyklaci a aktivní podpora principů cirkulární ekonomiky. Zvláštní pozornost bude věnovat metodám chemické recyklace a jejich zavádění do praxe. Harmonogram AP DZT a navazujících aktivit ČTP Plasty

Aktivita	garant	termín
Workshop – Transition Pathway for chemical industry. Info o obsahu základního pracovního materiálu a strategii řešení.	ČTPP	2/24
Workshop – návrh a obsahu Akčního plánu digitální a zelené transformace	ČTPP	5/2024
Workshop – doplnění výstupů z dotazníkového průzkumu – nová verze AP DZT	ČTPP	9/2024
Workshop – 1. návrh AP DZT – vydání oficiální verze AP DZT	ČTPP	10/2024
Představení AP DZT na konferenci ČTP Plasty – diskuse o dalších úpravách	ČTPP	11/2024
Workshop – aktualizace AP DZT s doplněním aktuálních projektů VaVal	ČTPP	12/24
Konference – další diseminace AP DZT a info o realizaci jednotlivých kroků AP	ČTPP	6/25

Worshop – aktualizace AP za celé období realizace projektu Plasty V. Implementace zpětné vazby od členů ČTP Plasty a dalších spolupracujících organizací.	ČTPP	4/26
Závěrečná konference Projektu Plasty V – finalní text AP DZT – aktualizace dle současného stavu plastikářského průmyslu.	ČTPP	6/26

12. Závěr

Akční plán digitální a zelené transformace (DZT) byl navržen na základě detailní analýzy aktuálního stavu malých a středních podniků (MSP), které působí v plastikářském průmyslu v České republice. Tento plán si i pro jeho další aktualizace klade za hlavní cíl vytvořit soubor konkrétních opatření a postupů, které budou efektivně využitelné v rámci DZT a zároveň budou směřovat k dosažení stanovených cílů transformace. Celý návrh byl koncipován tak, aby odpovídal současné legislativě i jejím plánovaným změnám, tedy aby byl v souladu nejen s platnými zákony, ale také s návrhy nové legislativy, která se právě připravuje nebo diskutuje.

Pokud má Česká republika v budoucnosti uspět v plastikářském průmyslu na světových trzích, udržet si konkurenceschopnost a podpořit svůj ekonomický růst, je nezbytné, aby naplno využila potenciál stávajících firem. Tyto podniky mají bohaté zkušenosti nejen v oblasti spolupráce, ale také ve vývoji inovací. Klíčové je navázat a rozvíjet spolupráci mezi firmami a výzkumnými organizacemi, včetně využití kapacit a možností výzkumných infrastruktur. Právě propojení praxe s výzkumem může přinést nové impulzy a posunout celý sektor vpřed.

Z pohledu legislativy a politických opatření je nezbytné usilovat o to, aby nedocházelo k dalšímu zvyšování administrativní a byrokratické zátěže, která často brání efektivnímu rozvoji podniků. Důležité je také maximalizovat podporu, kterou mohou firmy získat – a to jak od státu, tak ze strukturálních fondů Evropské unie. Pro rozvoj plastikářského průmyslu je zásadní získat politickou podporu napříč členskými státy EU, která umožní lepší prosazení potřeb sektoru, včetně přístupu k financím, inovacím a novým trhům.

13. Seznam použitých zkratk

AI	Artificial intelligence (Umělá inteligence)
AP DZT	Akční plán digitální a zelené transformace
AV	Akademie věd
CTT	Centrum pro transfer technologií
Cefic	European Chemical Industry Council
CCU	Carbon capture and utilization (zachycování a využití uhlíku)
CCS	Carbon capture and storage (zachycování a ukládání uhlíku)
ČTP	Česká technologická platforma
ČTPP	Česká technologická platforma PLASTY
ČVUT	České vysoké učení technické
DZT	Digitální a zelená transformace
EU	Evropská Unie
ESG	Environmental, social, governance (Vliv firmy na životní prostředí, společnost a způsob jejího vedení)
FTE	Full time equivalent (ekvivalent úplného pracovního úvazku)
FEAD	Evropská asociace pro nakládání s odpady
GHG	Greenhouse gases (skleníkové plyny)
IoT	Internet of things (internet věcí)
MSP	Malý a střední podnik
NACE	Klasifikace ekonom. činností dle nařízení evrop. parlamentu a Rady č. ES 1893/2006
NP VaVal	Národní politika výzkumu, vývoje a inovací
NCK	Národní centrum kompetence
NTP	Národní technologické platformy
SCHP ČR	Svaz chemického průmyslu ČR
RIS3	Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation
TA ČR	Technologická agentura České republiky
TP	Technologická platforma
VaV	Věda a výzkum
VaVal	Výzkum, vývoj a inovace
VO	Výzkumná organizace
VR/AR	Virtual and Advanced reality (Virtuální a rozšířená realita)
VTP	Vědeckotechnický park.
3D tisk	Trojrozměrný tisk