



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



**ČESKÁ TECHNOLOGICKÁ
PLATFORMA PLASTY**

Implementační akční plán

České technologické platformy PLASTY

Zpracováno kolektivem autorů ČTP Plasty v rámci projektu „Technologická platforma PLASTY IV“, reg. č. CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_369/0024004, podporovaného v rámci OP PIK, programu Spolupráce – Technologické platformy

Aktualizace únor 2026

OBSAH:

1. Souhrn	3
2. Úvod	4
3. Současný stav plastikářského průmyslu v ČR	6
4. Klíčové technologické priority	10
4.1. Technologie výroby a užití moderních plastů	10
4.1.1 Moderní katalyzátory	11
4.1.2 Spotřební výrobky	11
4.1.3 Nanokompozity	12
4.1.4 Plasty pro dopravní prostředky	12
4.1.5 Materiály pro zdravotnictví	13
4.1.1. Plasty jako detektory ionizujícího záření	13
4.2. Biotechnologie	14
4.2.1. Nové fermentační procesy	14
4.2.2. Nové enzymatické procesy	15
4.2.3. Termo-katalytické procesy	15
4.2.4. Výroba komoditních chemikálií	15
Kde se dnes rozvíjejí hlavní poloprovozní jednotky na výrobu 100% bio-based chemikálií (2024–2025):	15
Souhrn kapitoly 4.2 – Biotechnologie	16
4.2. Nové procesy a zařízení	16
4.2.1. Fyzikálně-chemické procesy na fázových rozhraních	20
4.2.2. Výzkum nových procesů – chemické procesy za extrémních podmínek	20
4.3. Recyklace plastů	21
5. Koncepce výzkumu a vývoje v ČR a úloha ČTP PLASTY při její realizaci	25
6. Navrhované směry výzkumu	27
7. Budoucí aktivity ČTP PLASTY, střednědobé cíle IAP do roku 2027	29
7.1. Základní cíle ČTP PLASTY	29
7.2. Střednědobé cíle ČTP PLASTY	30
8. Závěr	33
9. Seznam použitých zkratk	34

1. Souhrn

Česká technologická platforma pro plasty (ČTPP) si pro svou činnost stanovila řadu cílů, které mají podpořit rozvoj a inovace plastikářského průmyslu v České republice. Platforma se zaměřuje na strategické směřování, posilování konkurenceschopnosti, efektivní spolupráci na národní i evropské úrovni a na zajištění udržitelného rozvoje prostřednictvím výzkumu, vývoje a inovací. Mezi hlavní aktivity patří:

- Formulace strategií na podporu konkurenceschopnosti plastikářského sektoru, včetně rozpracování rozvojových plánů zaměřených zejména na inovace.
- Přenos evropských strategií do národního rámce a aktivní spolupráce s organizacemi typu Plastics Europe a ETP SusChem, stejně jako s dalšími evropskými subjekty za účelem adaptace strategických plánů na české podmínky.
- Podpora uplatnění výsledků výzkumu ve výrobě a technologiích, posilování vazeb mezi průmyslem (zejména malými a středními podniky) a výzkumnými či vzdělávacími institucemi, a prosazování inovací v konkrétních produktech a technologiích.
- Zefektivnění systému financování výzkumu, vývoje a inovací (VaVal), účast na tvorbě programů podporujících výzkum a vývoj jako nezávislá instituce a prosazování harmonizace národních podpůrných programů s evropskými strategiemi.
- Šíření informací o inovačních aktivitách a vědecko-technických pokrocích v oblasti plastů.
- Podpora zavádění nových ekologických požadavků a spolupráce na normalizaci a implementaci nových průmyslových standardů.
- Zvyšování povědomí o udržitelnosti plastů, zejména ve veřejném sektoru, a podpora zapojení do principů oběhového hospodářství, například prevencí ztrát granulátu a vyšším využitím plastových obalů ve stavebnictví, automobilovém, elektrotechnickém a zemědělském průmyslu.

Zajištění dlouhodobé udržitelnosti chemického a plastikářského průmyslu v ČR i dosažení uvedených strategických cílů je možné pouze systematickým zaváděním inovací a v neposlední řadě i tzv. zelených technologií, které musí být v souladu s udržitelným přístupem k životnímu prostředí a s požadavky cirkularity. Klíčová charakteristika těchto technologií spočívá v cíleném snižování ekologické stopy, a to zejména prostřednictvím:

- minimalizace spotřeby neobnovitelných zdrojů a podpory přechodu na obnovitelné suroviny;
- snižování materiálové a energetické náročnosti výrobních i provozních procesů;
- snižování produkce odpadů a negativních dopadů výroby i finálních výrobků na životní prostředí a lidské zdraví, včetně ochrany vodních ekosystémů a dosažení nulového skládkování;
- optimalizace systémů nakládání s odpady, včetně rozvoje recyklačních technologií a podpory cirkulárních modelů;
- přechod k využití nefosilních zdrojů včetně bio-plastů a inovativního využití CO₂ jako suroviny.

Dopad inovativních technologií je dvojitý: vedle pozitivního efektu na životní prostředí posilují i konkurenceschopnost českého průmyslu. IAP proto akcentuje rozvoj a přednostní podporu high-tech a medium high-tech procesů a materiálů, které jsou základem pro inovace v oblastech s vysokou přidanou hodnotou. Patří sem například aplikace nanotechnologií a biotechnologií, vývoj pokročilých materiálů pro dopravu, zdravotnictví a farmacii či optimalizace chemických procesů a katalyzátorů. Implementace těchto řešení přispívá nejen ke snižování environmentální zátěže, ale i k posílení pozice českého průmyslu na mezinárodních trzích.

2. Úvod

Aktualizovaný Implementační akční plán (IAP) pro rok 2026 představuje klíčový koncepční pilíř, který integruje nejnovější praktické poznatky z oblasti výroby, výzkumu a vývoje v České republice s progresivními trendy v globálním chemickém a plastikářském průmyslu. Dokument reflektuje posun v chápání udržitelnosti a materiálové politiky, přičemž jeho časový horizont byl s ohledem na evropské klimatické cíle nově stanoven do roku 2030. Tento strategický dokument je harmonizován se Strategickou výzkumnou agendou (SVA) a definuje jasné úkoly a kompetenční rámce pro plnění střednědobých cílů ČTPP v rámci dekarbonizace a cirkulární ekonomiky.

V tomto období se bude role České technologické platformy pro plasty (ČTPP) posouvat od koordinace akcí k iniciování hlavních požadovaných změn v sektoru plastikářského průmyslu ČR. Jedním z klíčových úkolů platformy bude vyhledávání a zprostředkování zdrojů financování, které umožní jak výzkumným institucím akademické sféry, tak průmyslovým podnikům plnohodnotné zapojení do mezinárodních projektových konsorcií. Tato aktivita je kritická pro udržení technologické úrovně s vyspělými trhy a pro zajištění znalosti vývojových trendů, které přímo ovlivňují český průmyslový sektor. ČTPP se v tomto procesu pokusí působit jako iniciátor transferu know-how, jenž připravuje české zpracovatele plastů na včasné a efektivní řešení technologických výzev spojených s transformací energetického mixu a surovinové základny.

Odvětví zpracování plastů prochází v letech 2025 a 2026 zásadní restrukturalizací, která je primárně řízena přísnými legislativními požadavky Evropské unie, zejména nařízením o obalech a obalových odpadech (PPWR) a směrnicemi o ekodesignu. Cirkulární ekonomika již není teoretickým konceptem, ale legislativně vyžadovaným provozním rámcem. Podniky zabývající se aplikovaným výzkumem musí v tomto kontextu aktivněji formovat vědeckovýzkumnou agendu a definovat prioritní témata, jako je zvyšování kvality recyklátů, potlačování degradace polymerů při opakovaném zpracování a vývoj nových funkčních bariérových materiálů. Důležitou roli budou zde hrát i biopolymery. Nezbytnou podmínkou konkurenceschopnosti je zvýšení podílu investic do VaVaI, neboť bez solidního teoretického zázemí a úzké vazby na základní výzkum není možné vyvíjet materiály splňující náročné certifikační procesy pro styk s potravinami či medicínské aplikace v uzavřených cyklech.

Akademická sféra, reprezentovaná chemickými fakultami vysokých škol a ústavy Akademie věd ČR, nese odpovědnost za generování průlomových inovací, které přesahují rámec pouhé optimalizace stávajících procesů. Hlavním úkolem je soustavné vyhledávání a rozvoj nekonvenčních technologických postupů, jako jsou například pokročilé metody chemické recyklace (pyrolýza, depolymerizace), které umožňují zpracování dosud nerecyklovatelných plastových frakcí. Vývoj musí směřovat k inteligentním algoritmům pro bezpečné a autonomní řízení procesů, jež minimalizují environmentální rizika a maximalizují energetickou efektivitu. Pro realizaci těchto aktivit, které jsou pro průmyslovou praxi často příliš rizikové v raných fázích vývoje, zůstává finanční spoluúčast státu naprosto nezbytnou podmínkou pro překonání propasti mezi laboratorním experimentem a průmyslovým měřítkem.

I přes pokrok v integraci výzkumných kapacit zůstává významnou výzvou plné využití inovačního potenciálu malých a středních podniků (MSP). Tyto subjekty tvoří páteř plastikářského průmyslu, avšak jejich přístup k vědeckovýzkumné infrastruktuře v ČR je dosud limitován především administrativními i finančními bariérami a nedostatkem kvalifikovaných pracovníků. IAP proto klade důraz na vytváření

sdílených inovačních center a platforem, které by MSP umožnily profitovat z akademického zázemí. Souběžně s tím dokument identifikuje kritické rezervy v přípravě lidských zdrojů. Kvalitní vysokoškolské vzdělávání v oboru chemie a plastikářství musí být úzce propojeno s průmyslovou realitou, přičemž důraz musí být kladen nejen na technickou expertízu, ale i na schopnost řídit projekty v rámci komplexních cirkulárních řetězců a orientovat se v dynamické legislativě.

3. Současný stav plastikářského průmyslu v ČR

Světová výroba monomerů a plastů zaznamenává značnou dynamiku. Monomery a plasty vyrábí přibližně 2 500 firem v asi 80 zemích na více než 4 500 výrobních linkách. Výrobní kapacity polymerů dosáhly podle Plastics Europe v roce 2023 přibližně 400–410 mil. tun a v roce 2024 dále vzrostly na zhruba 415–420 mil. tun. Růst je tažen zejména Asií (Čína a jihovýchodní Asie), zatímco Evropa stagnuje nebo mírně klesá. K výrobcům základních plastů je nutno připočítat 7–9násobný počet kompaundérů – výrobců modifikovaných plastů. Všechny tyto firmy používají aditiva, která se přidávají jak k polymerům během polymerace nebo ve finální fázi výroby primárních polymerů, tak i při modifikaci vlastností plastů v rámci kompaundování.

V předpandemickém období se prognózy ročních nárůstů výroby a spotřeby u komoditních plastů pohybovaly kolem 3–5 %, u inženýrských plastů 4–6 %, speciálních plastů 5–7 %, u bioplastů dokonce podle agentury FMI téměř 30 %. Aktuální data European Bioplastics (EUBP 2024) ukazují, že globální kapacita výroby bioplastů dosáhla v roce 2023 přibližně 2,2 mil. tun a očekává se růst na více než 7 mil. tun do roku 2028, zejména díky poptávce po biodegradovatelných materiálech a legislativním tlakům v EU.

Podle Plastics Europe – Plastics the Facts 2025 činila globální spotřeba plastů v roce 2024 přibližně 420–430 mil. tun. Asie se na této hodnotě podílí zhruba 52 %, Severní Amerika 19 %, Evropa 14 %, Latinská Amerika 6 % a zbytek připadá na Blízký východ a Afriku. Meziroční růst globální spotřeby se pohybuje kolem 2,5–3 %, přičemž růst je koncentrován v rozvojových a rozvíjejících se zemích.

Evropská spotřeba plastů v roce 2024 dosáhla přibližně 47–48 mil. tun, což představuje pokles oproti 50,3 mil. tun v roce 2021. Důvodem je kombinace energetické krize, poklesu výroby v automobilovém a stavebním sektoru a zpomalující poptávky. Struktura spotřeby v EU je dlouhodobě stabilní: obaly tvoří přibližně 39 %, stavebnictví 19 %, automotive 9 %, elektronika 6 %, domácí zboží 5 %, zdravotnictví 4 % a ostatní aplikace zhruba 18 %.

Prudký pokles evropské výroby plastů v roce 2020 v důsledku pandemie Covid-19 byl v letech 2021–2022 následován částečným zotavením, nicméně v období 2022–2024 dochází spíše ke stagnaci či mírnému poklesu. Podle Plastics the Facts 2025 evropská výroba plastů v roce 2024 dále mírně klesla (o 1–2 %), přičemž největší propad zaznamenaly sektory automotive a stavebnictví, zatímco zdravotnictví a obalový průmysl vykázaly stabilní poptávku.

V oblasti nakládání s odpady bylo v Evropě v roce 2020 vytríděno pro recyklaci 29,5 mil. tun post-uživatelských plastových odpadů, z toho 34,4 % bylo recyklováno mechanicky a 0,2 % chemicky, 42 % bylo energeticky využito a 23,4 % skončilo na skládkách nebo v přírodě. V roce 2021 vzniklo v Evropě 35,6 mil. tun plastových odpadů, z nichž bylo vyrobeno 8,2 mil. tun regranulátů. Podle Plastics the Facts 2025 bylo v Evropě v roce 2024 vytríděno přibližně 32 mil. tun plastového odpadu, z toho asi 36 % bylo recyklováno (mechanicky i chemicky), 43 % energeticky využito a 21 % skončilo na skládkách. Produkce regranulátu dosáhla zhruba 9,5 mil. tun.

OECD ve zprávě Global Plastics Outlook 2024 potvrzuje, že bez zásadních politických zásahů vzroste celosvětová produkce plastového odpadu do roku 2060 více než dvojnásobně. Při současných trendech bude nadále skládkováno přibližně 45–50 % plastového odpadu, zatímco recyklace vzroste jen na 17–18 %. I při ambiciózních opatřeních by globální míra recyklace mohla dosáhnout 20–22 %, bez zásahů zůstane kolem 14–15 %. OECD zároveň upozorňuje, že

mikroplasty představují rostoucí podíl znečištění – zejména z textilií, pneumatik a průmyslových granulátů – a do roku 2060 mohou tvořit až 15 % plastového odpadu unikajícího do prostředí.

Zprávy OECD a UNEP zdůrazňují, že klíčovým faktorem růstu spotřeby plastů je demografie, urbanizace a rozvojová ekonomika Asie a Afriky. I při zavedení daní z plastů, povinného recyklovaného obsahu, zákazu vybraných jednorázových plastů a rozšířené odpovědnosti výrobce se očekává, že globální spotřeba plastů do roku 2060 vzroste, i když pomalejším tempem, než se dříve předpokládalo.

Politická opatření vedoucí ke snížení dopadů plastů na životní prostředí a na podporu jejich cirkulárního používání zahrnují zejména zavedení daně z plastů (včetně plastových obalů), pobídky k opětovnému použití a opravám plastových předmětů, závazné cíle pro recyklovaný obsah ve většině nových plastových výrobků, systémy rozšířené odpovědnosti výrobce (EPR), vylepšení infrastruktury odpadového hospodářství a zvýšení míry sběru odpadků.

Na mezinárodní úrovni probíhá od roku 2022 proces vyjednávání Globální plastové smlouvy v rámci Shromáždění OSN pro životní prostředí (UNEA) a následných jednání INC. Po zahájení procesu na UNEA-5.2 v Nairobi (2022) proběhla další kola vyjednávání (INC-3 v Nairobi, INC-4 v Ottawě a INC-5 v Busanu). Jednání se zaměřují na závazné limity výroby primárních plastů, povinný recyklovaný obsah, zákaz vybraných jednorázových plastů, globální standardy pro chemickou recyklaci a sledování toku plastů. Přestože zatím nebyla dosažena finální dohoda, většina států podporuje závazné cíle pro snížení plastového znečištění do roku 2040.

Konference OSN o změně klimatu (COP) posilují tlak na snižování emisí z fosilních paliv, což se přímo dotýká i plastikářského průmyslu. COP28 v Dubaji (2023) poprvé explicitně zdůraznila nutnost odklonu od fosilních paliv a podpořila rozvoj oběhového hospodářství včetně recyklace plastů. COP29 v Ázerbájdžánu (2024) se zaměřila na financování klimatických opatření a otevřela prostor pro podporu investic do recyklačních technologií a nízkouhlíkových materiálů. COP30 v Brazílii (2025) má podle dosavadních příprav klást ještě větší důraz na snižování emisí v průmyslu, včetně petrochemie a plastikářského sektoru, a na ochranu ekosystémů zatížených plastovým odpadem.

V zemích západní Evropy se nachází několik významných výrobců originálních speciálních plastů. V oblasti plastů s vyšší přidanou hodnotou dominují společnosti jako BASF, Covestro, Evonik, Arkema či Solvay, které investují do vývoje polymerů pro elektromobilitu, obnovitelné zdroje a zdravotnictví. Tyto aktivity dále zvyšují technologickou bariéru vstupu na trh. České firmy se na tyto trhy dostávají spíše prostřednictvím specializovaných aplikací (polymerní aditiva, nanomateriály, kompozity), nicméně rozsáhlé investice do výzkumu a infrastruktury zůstávají limitujícím faktorem.

V České republice převažují méně technologicky a znalostně založené aktivity a obory s nižší přidanou hodnotou, přesto však lze plastikářský průmysl považovat za významné a relativně progresivní odvětví. Podle MPO ČR (2024) zaměstnává přes 32 tisíc lidí a tvoří více než 6 % průmyslové produkce. Roste zejména poptávka po recyklátech, technických plastech a polymerních kompozitech.

Ve struktuře odvětví plastikářského průmyslu v ČR lze identifikovat dominantní hráče, jimiž jsou holding ORLEN Unipetrol, SYNTHOS Kralupy a Spolek Ústí nad Labem. V letech 2023–2024 došlo k zásadní změně: ORLEN Unipetrol oznámil ukončení výroby PVC a dalších chemických produktů ve Spolaně Neratovice. Provoz byl postupně utlumován kvůli dlouhodobé

ekonomické ztrátovosti, vysokým cenám energií a nutnosti rozsáhlých investic do ekologizace výroby. Spolana byla posledním domácím výrobcem PVC, takže Česká republika je nyní plně závislá na dovozu PVC a souvisejících polymerů, což zvyšuje zranitelnost dodavatelských řetězců a nákladů pro zpracovatelský průmysl. Synthos pokračuje v rozvoji výroby syntetických kaučuků s nižší uhlíkovou stopou a investuje do bio-butadienu, Spolek Ústí nad Labem modernizuje výrobu PVC náhrad a zaměřuje se na snižování energetické náročnosti.

Mezi hlavní otázky související s dlouhodobou udržitelností plastikářského průmyslu a souvisejícího výzkumu a vývoje v České republice patří:

- rostoucí konkurence v důsledku budování nových velkotonážních výrobních kapacit v Asii, USA a v rozvíjejících se zemích, zejména v Číně;
- ve srovnání s okolními evropskými státy vyšší ceny energií a vstupních materiálů, které snižují konkurenceschopnost českých výrobců;
- nutnost zaměření na vyšší využití recyklovaných materiálů, obnovitelných surovin a zdrojů energie, včetně plnění evropských cílů pro recyklovaný obsah v obalech (min. 30 % do roku 2030);
- dlouhodobá podinvestovanost výroben a výzkumných a vývojových aktivit – české firmy investují do R&D v průměru pouze 0,5–1 % obrátu, zatímco západoevropské firmy 3–5 %;
- přesun výzkumných a vývojových aktivit do mateřských podniků situovaných mimo ČR a omezená spolupráce s českými institucemi;
- zvyšující se administrativní náročnost řízení výzkumných projektů, zejména v oblasti grantových aktivit;
- omezená diskuze a spolupráce vysokých škol a akademických institucí s průmyslovými podniky – nízký zájem akademické sféry o aplikovaný průmyslový výzkum a neochota vlastníků průmyslových podniků financovat základní výzkum bez krátkodobých přínosů;
- poměrně negativní vnímání chemického a plastikářského průmyslu veřejností, což vede k nedostatku odborníků, malému zájmu o studium polymerních oborů a riziku omezování výroby kvůli sporům s místní správou;
- dosud omezený zájem části výrobců komoditních plastů o řešení využití plastů po skončení jejich životnosti, i když tlak EU (EPR, recyklovaný obsah) situaci postupně mění;
- nízké zapojení výrobců plastů, zpracovatelů a recyklátorů do evropských asociací (PlasticsEurope, EuPC apod.);
- skutečnost, že ČR skládá přibližně 21 % plastového odpadu (2024), což je sice zlepšení oproti minulým letům, ale stále prostor pro další rozvoj recyklace a energetického využití;
- evropská strategie pro plasty v cirkulární ekonomice, která klade velký důraz na mechanickou i chemickou recyklaci plastů, standardizaci kvality recyklátu a snižování závislosti na primárních fosilních surovinách.

Za poslední dva roky prošel český plastikářský průmysl nejvýraznější restrukturalizací za poslední dekádu, kterou urychlily vysoké ceny energií, pokles poptávky v automobilovém a stavebním sektoru, levné dovozy polymerů z Asie a rychle se zpříšňující evropská legislativa. Největší strukturální změnou bylo ukončení výroby PVC ve Spolaně Neratovice, což zásadně narušilo domácí výrobní základnu a učinilo Českou republiku plně závislou na dovozu PVC, především z Polska, Německa a mimoevropských trhů. Velké firmy působící v ČR – včetně ORLEN Unipetrol, Synthos, Silon, Retex, Plastika či nadnárodních zpracovatelů – hlásily v letech 2023–2024 zhoršené ekonomické výsledky, často s poklesem tržeb o 10–20 %, tlakem

na marže, odkládáním investic a redukcí výroby. Zpracovatelé plastů se potýkají s nedostatkem kvalitních recyklátů, rostoucími náklady na certifikace a požadavky nových předpisů EU, zejména **zákazu úmyslně přidávaných mikroplastů (EU 2023/2055)**, který dopadá na výrobce granulátů, kosmetiky, hnojiv, nátěrových hmot i průmyslových směsí, a **nařízení o odlesňování (EUDR)**, které komplikuje dovoz surovin s rizikem deforestace (kaučuk, dřevo, některé biopolymery) a výrazně zvyšuje administrativní zátěž firem. K tomu se přidává nové **nařízení EU 2025/2365 o předcházení ztrátám plastových pelet**, které ukládá povinné standardy manipulace, skladování a přepravy polymerních granulátů, včetně fyzických bariér proti úniku, povinných školení, auditů a evidence incidentů, což si vyžádá investice do technických úprav provozů u všech českých výrobců, kompaundérů, logistických firem i zpracovatelů.

Současně se český průmysl musí připravit na **PPWR**, který zásadně mění pravidla pro obaly, stanovuje povinné podíly recyklátu, přísné požadavky na design for recycling a omezuje jednorázové plasty. **EPR** přináší vyšší poplatky, povinné reporty a odpovědnost za celý životní cyklus výrobků. **ESPR (Ecodesign for Sustainable Products Regulation)** zavádí digitální produktové pasy, povinné informace o chemickém složení a požadavky na opravitelnost, trvanlivost a recyklovatelnost všech výrobků obsahujících plasty. **CPR (Construction Products Regulation)** zpřísňuje požadavky na stavební plastové výrobky (EPS, XPS, PVC profily, PE/PP potrubí), včetně povinných environmentálních deklarací (EPD) a LCA. Přípravovaná revize **REACH** přinese omezení některých aditiv, zejména retardérů hoření a změkčovadel, což dopadne na kompaundéry a výrobce masterbatchí. Textilní legislativa EU zavádí povinné testování uvolňování mikrovláken z textilií a tlak na recyklovaná syntetická vlákna. Revize **Waste Framework Directive** zpřísňuje reporting, definice recyklace a povinné oddělené sběry, což dopadá na recyklátory a zpracovatele.

Globální klimatická politika – **COP28 (2023), COP29 (2024) a přípravy COP30 (2025)** – posiluje tlak na dekarbonizaci petrochemie, omezení výroby polymerů z fosilních zdrojů a rozvoj cirkulární ekonomiky. Paralelně probíhá vyjednávání **Globální plastové smlouvy (UNEA/INC-3/4/5)**, která má zavést limity výroby primárních plastů, povinný recyklovaný obsah, zákaz vybraných jednorázových plastů, globální standardy pro chemickou recyklaci a sledování toku plastů. Tyto procesy vytvářejí rámec, který bude určovat podobu plastikářského průmyslu v příštích desetiletích.

V reakci na tyto tlaky se český plastikářský průmysl postupně přesouvá od komoditní výroby k technickým plastům, polymerním směsím, kompozitům, recyklátům a nízkouhlíkovým technologiím. Roste význam digitalizace, automatizace, prediktivní údržby, optického třídění a chemické recyklace. Přesto však sektor nadále trápí vysoké ceny energií, nízké investice do výzkumu a vývoje (0,5–1 % obrátu oproti 3–5 % v západní Evropě), nedostatek kvalifikovaných pracovníků, omezená spolupráce akademické sféry s průmyslem a nízké zapojení do evropských asociací. Český plastikářský průmysl tak stojí před nutností zásadní transformace, která bude vyžadovat investice, inovace a strategickou spolupráci, aby dokázal obstát v rychle se měnícím evropském i globálním prostředí.

4. Klíčové technologické priority

Efektivita veřejné podpory aplikovaného výzkumu v roce 2026 striktně závisí na její strategické alokaci do oblastí s prokazatelným inovačním potenciálem, které přímo adresují naléhavé společenské výzvy. V rámci aktualizované Strategické výzkumné agendy (SVA) byly identifikovány klíčové domény, v nichž Česká republika disponuje dostatečnou vědeckotechnickou bází pro realizaci řešení v oblasti energetických úspor, environmentální stability a dekarbonizace průmyslu. Tento koncepční rámec propojuje již probíhající projekty se silnou participací průmyslových partnerů i perspektivní výzkumné náměty určené k budoucímu rozvoji.

Klíčovým mechanismem transformace je úzká synergie mezi akademickou sférou a výrobními subjekty, kde veřejné prostředky působí jako katalyzátor pro překonání kritických fází vývoje nových technologií a materiálů. Zatímco SVA poskytuje robustní socioekonomické zdůvodnění těchto prioritních směrů, operativní definice konkrétních výzkumných úloh zůstává v kompetenci jednotlivých řešitelů. Tato autonomie umožňuje flexibilně reflektovat dynamické potřeby trhu a specifika plastikářského i chemického sektoru při zachování vysokých standardů udržitelnosti a přidané hodnoty pro českou společnost.

4.1. Technologie výroby a užití moderních plastů

Vývoj nových plastů s vlastnostmi připravovanými na míru je důležitým stimulem nového podnikatelského rozvoje v řadě průmyslových odvětví. Potřeba budoucích technologií se promítá přímo do rostoucích požadavků na nové materiály s požadovanými vlastnostmi, metod jejich přípravy, nákladovosti výroby a jejich recyklovatelnosti. Významné náměty jsou v oblasti využití nanomateriálů či ve zdokonalování obalů (včetně biologicky rozložitelných).

V ČR jsou vhodné technické a výrobní předpoklady pro urychlení vývoje v naznačených směrech. Navrhované výzkumné programy v této oblasti jsou uvedeny v kapitole 6.

Z potenciálních řešitelů a realizátorů těchto záměrů lze uvést: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského, v.v.i. Praha, SYNPO a.s. Pardubice, Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i. Praha, ORLEN Unipetrol (PIB), Vysoké učení technické Brno, VŠCHT Praha, Univerzita Palackého Olomouc, Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů Olomouc, Univerzita Pardubice, VÚOS Pardubice, Centrum organické chemie, Elmarco s.r.o. Liberec, Momentive Specialty Chemicals, a.s. Sokolov, Synthos a.s. Kralupy, Bochemie a.s. Bohumín, Precheza a.s. Přerov, Fatra Napajedla, Inotex s.r.o. Dvůr Králové, Teluria Skrchov, Plastikářský klastr z.s., Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, INOTEX, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, NANOPROGRESS, Univerzita Palackého v Olomouci - Český institut výzkumu a pokročilých technologií, Moravskoslezský automobilový klastr, z.s., TERAMED, s.r.o., ZODPA s.r.o., ASIO TECH, spol. s r.o., Ethanol Energy a.s., Continental Automotive Czech Republic, Simple Engineering s. r. o., Zlínský kreativní klastr, z.s., HELLA AUTOTECHNIK NOVA, s.r.o., Fortemix produkce s.r.o. a další.

Jedním z trendů vývoje plastů jsou kaskádové polymerační technologie pro přípravu multi-modálních polymerů (PE, PP) pro výrobu moderních obalových materiálů a vývoj výroby polymerů s multimodální distribucí molekulových hmotností a s řízeným obsahem komonomeru v jednotlivých frakcích (např. nízkomolekulární homopolymer + výšemolekulární kopolymer + ultravysokomolekulární kopolymer). Vlastnosti polymeru tak lze nastavit na míru konkrétní aplikaci.

Další náměty vycházejí ze společenské objednávky na bioplasty, včetně bioplastů třetí generace, Implementační akční plán České technologické platformy PLASTY 2/2026

využívání zemědělských odpadů, biodegradovatelné plasty, plasty pro 3D tisk a na plasty se sníženou hořlavostí.

V oboru polyolefinů lze pozorovat světové trendy:

- a) pro napěňovací technologie (uhlovodíky, nověji N₂, CO₂), aplikace využívající lehčené resp. napěňované PE, PP (z 950 g/l až na cca 20 g/l), obalové rohože, krycí folie, tvarovky, výplně (např. pro auta);
- b) použití metallocenových katalyzátorů pro nastavení požadovaných vlastností;
- c) využití komonomerů hexen, okten, norbornen atd. s použitím metallocenových katalyzátorů.

Preferovaným zdrojem pro výrobu aditiv pro plasty jsou udržitelné, obnovitelné zdroje rostlinného nebo živočišného původu, včetně odpadů. Tyto produkty jsou přátelské k životnímu prostředí a označují se jako bio-aditiva. Trh těchto aditiv se dlouhodobě rozvíjí obecně tempem kolem 6 % ročně.

Za hvězdu mezi aditivy pro plasty jsou považovány retardéry hoření. Na trhu je k dispozici přes 1400 typů retardérů hoření od stovky výrobců z toho 75 bromovaných. Aplikace retardérů je nezbytná pro stavebnictví, elektropřístroje a dopravní prostředky.

4.1.1 Moderní katalyzátory

I malá zlepšení v efektivnosti katalyzátorů představují významné zvýšení efektivnosti výrob, snížení energetické náročnosti a negativního vlivu na životní prostředí.

Důležitými výzkumnými záměry je pomocí vysoce efektivního modelování hledat nové teoretické přístupy k přípravě katalyzátorů a k modelování procesů výroby monomerů a polymerů.

4.1.2 Spotřební výrobky

Jedním ze základních cílů je přispět ke zlepšení kvality života při zachování principů trvalé udržitelnosti. Aplikacemi moderních technologií jako jsou nanotechnologie nebo biotechnologie lze získat nové materiály a výrobky s vyšší přidanou hodnotou často při využití obnovitelných zdrojů surovin.

Vývoj moderní kontroly potravin a smart obalů založených na „inteligentních“ plastech fungujících nejenom jako ochrana proti znečištění a proti oxidaci, ale současně jako senzory kvality přispěje k lepšímu managementu skladování potravin a současně umožní zákazníkům prokazatelně určit kvalitu výrobků.

Dalším námětem je vývoj nových UV absorbérů jak pro kosmetiku, tak pro nátěrové hmoty, plasty a vlákna.

Moderní technologie a materiály významně ovlivní vývoj v plastikářském průmyslu. Příkladem využití nanočástic v těchto odvětvích může být výroba povlaků odolných vůči poškrábání či se samočisticí schopností.

Dále je velmi zajímavým námětem výzkum aditiv na bázi nových vodivých polymerů pro povrchovou ochranu materiálů, charakterizace a modifikace povrchu pigmentů a vývoj vodné nanodisperze pro funkční povrchové úpravy, abrazi odolných materiálů, povrchů s vysokou redukcí tření, vodě odolné povrchy a fotokatalyticky aktivní povrchy.

4.1.3 Nanokompozity

Velmi perspektivní je výzkum polymerních nanokompozitů s anorganickými nanoplňivy (jíly, oxidy, kovy, atd.) pro aplikace např. v automobilovém, leteckém a obranném průmyslu. Jednou ze stěžejních otázek přípravy těchto materiálů ale zůstává dispergace nanoplňiva v matrici a jeho adheze k polymeru. Perspektivní jsou plastové konstrukční materiály, které budou mít vyšší pevnost, tvrdost, tvarovou stálost, větší tepelnou stabilitu a menší hořlavost.

Výzkum polymerních nanokompozitů pro nátěrové hmoty a povrchové úpravy bude mít za cíl zlepšení odolnosti proti poškrábání, zlepšení tepelné odolnosti, vzrůst tvrdosti, zlepšení oděruvzdornosti, zlepšení bariérového efektu (nižší plyno- a paropropustnost), zvýšení odolnosti proti UV záření, snížení koeficientu tření na povrchu úpravy, snížení hodnoty expanzního koeficientu, snížení prostupnosti vůči kapalinám, snížení hořlavosti, antimikrobiální vlastnosti, rozměrovou stálost, zvýšenou odolnost proti šíření trhlin atd.

Doporučeným námětem pro výzkum je využití jednovrstvých grafenových nanotrubic. Ty jsou díky svým jedinečným fyzikálním vlastnostem univerzální přísadou s potenciálním využitím až v 50 % globálního trhu s materiály, kde významně zlepšují vlastnosti už v množství 0,01 %. Hlavní aplikace jsou v kompozitech, plastech a elastomerech. Produkt je registrovaný v rámci REACH. V Evropě byla v roce 2024 uvedena do provozu průmyslová výroba pro 60 t/rok v Srbsku a v průběhu roku 2027 je plánováno spuštění kapacity 100 t/rok v Lucembursku (viz <https://ocsial.com/about/>).

Výzkum „chytrých“ či „inteligentních“ nátěrů a povlaků založených na využití různých typů nanočástic bude mít za cíl získat nátěry schopné reagovat na vnější podněty a interagovat s okolím (hlavně jako clearcoaty v automobilovém průmyslu a nanostrukturované elektro- nebo opticky aktivní inteligentní povrchy).

V souvislosti se stále širším využíváním nanomateriálů je nezbytné zaměřením také na hygienické a environmentální důsledky jejich používání.

4.1.4 Plasty pro dopravní prostředky

Celosvětové úsilí o snižování emisí CO₂ se dotýká i dopravních prostředků. V rámci jednotlivých kontinentů jsou předepisovány přísnější limity pro spotřebu a tedy i exhalace CO₂ z pohonných hmot. To se projevuje ve vývoji nových, lehčích konstrukcí exteriérů a interiérů dopravních prostředků s využitím plastů. Vyvíjejí se nové aplikace komoditních plastů (PP) s přídavkem ztužujících vláken, dále aplikace inženýrských a speciálních plastů. Využití nabízejí i pěnové a strukturní pěnové plasty. S ohledem na vysokou produkci automobilů v ČR je zapojení výzkumu a vývoje do procesu aplikací nových plastů i způsobu zpracování (3D tisk) velkou výzvou. Rostoucí důležitost mají způsoby spojování plastů s jinými materiály (a to nejen pro automotive).

Novým trendem v dopravních prostředcích je vývoj aplikací v bateriích pro elektromobily. Vedle snižování hmotnosti vozu jsou dalšími cíli bezpečnost, tepelný management a udržitelnost. Vývoj nových generací materiálů by měl směřovat k materiálům s vysokou tepelnou odolností, materiálům bránícím šíření ohně, materiálům s vysokou tepelnou vodivostí či kompozitním materiálům s vysokou pevností.

Dalšími trendy v oblasti plastů pro dopravní prostředky je aplikace recyklovaných plastů (nová vozidla

by měla obsahovat minimálně 25 % recyklovaných plastů) a aplikace plastů na bázi obnovitelných zdrojů.

4.1.5 Materiály pro zdravotnictví

Farmaceutický průmysl a medicína jsou významnými iniciátory inovací jak v materiálové, tak technologické oblasti, také díky podstatně vyšším alokacím finančních prostředků. V oboru nanokompozitů se jedná především o kompozity s polymerní matricí vyztuženou uhlíkovými vlákny, které jsou perspektivní např. pro konstrukci kostních a kloubních náhrad a kostních implantátů.

Vhodným námětem pro výzkum a vývoj jsou vícedutinové a neurologické katetry, které vyžadují velmi tenké stěny a inovační design. Jedná se o oblast, kde eviduje rostoucí poptávka. Zaznamenáváme nárůst začínajících firem v oboru lékařských trubic, způsobený pokrokem v materiálové sféře a požadavky na méně invazivní zákroky. K tomu všemu se přidaly inovační metody k začlenění biologických činidel do trubic. Pro výrobu lékařských hadiček se používají hlavně PVC a TPE (termoplastické elastomery), polyolefiny (PP a PE), polyuretany, polyamidy (PA), fluoropolymery (FEP a PTFE) a silikon. Silikonové trubičky se používají např. pro peristaltická čerpadla, chirurgické drenáže, katetry a intravenózní dodávku léků.

Vývoj v oboru dále směřuje k aplikaci biodegradabilních nebo bio-resorbovatelných materiálů, které se v lidském těle bezpečně rozloží po splnění své funkce, např. vstřebatelné stehy nebo dočasné kostní lešení. K takovým materiálům patří např. polykaprolakton (PCL). Jako v jiných oborech, i v medicíně roste tlak na využívání plastů z obnovitelných zdrojů a zvyšování podílu recyklace, i když to je náročné s ohledem na velmi přísnou regulaci.

Klíčovou technologií pro další vývoj oboru se jeví 3D tisk, a s tím související výzkum a vývoj cíleně optimalizovaných materiálů. 3D tisk umožňuje přesnou výrobu chirurgických nástrojů, pomůcek a modelů pro plánování operací přímo v nemocnicích. Umožňuje výrobu personalizovaných implantátů a kostních náhrad, na míru každému pacientovi. Vhodným materiálem je polyetheretherketon (PEEK), který má velmi podobné mechanické vlastnosti jako lidská kost.

4.1.1. Plasty jako detektory ionizujícího záření

Využití polymerních materiálů v oblasti detekce ionizujícího záření představuje využití principu scintilace, tedy transformace energie dopadajícího záření na fotony v blízké ultrafialové a viditelné části spektra ve vhodných anorganických a organických matricích. Tyto světelné záblesky jsou následně detekovány vysoce citlivými senzory, jako jsou fotonásobiče nebo moderní křemíkové fotodiody (SiPM), a transformovány na elektrický signál, jenž je zpracován pokročilou softwarovou analýzou. Plastové scintilátory, jejichž vývoj započal již v padesátých letech 20. století jako ekonomicky efektivní alternativa ke kapalným detektorům, dnes dominují díky své mechanické stabilitě, snadné opracovatelnosti do komplexních geometrií a schopnosti pokrýt velké detekční objemy při zachování příznivých nákladů.

Současný výzkum a vývoj se orientuje na radikální inovace v metodách přípravy i v samotném chemickém složení materiálů. Tradiční technologie zpracování, jako je výroba v blocích nebo extruze a vstřikování, jsou doplňovány aditivní výrobou (3D tiskem), která umožňuje tvorbu gradientních struktur a detektorů s vnitřní architekturou. Významným vědeckým trendem je integrace speciálních

nanoplniv a organicko-anorganických hybridních systémů, které zvyšují účinnost detekce gama záření a optimalizují časové parametry odezvy (tzv. fast timing). Tyto inovace nacházejí uplatnění v široké škále aplikací, od monitorování hranic a recyklačních center před nelegálním transportem radioaktivních zdrojů přes průmyslové hladinoměry a medicínskou diagnostiku (včetně pokročilých PET systémů) až po fundamentální výzkum v oblasti kosmického záření a neutrinové fyziky.

Rozvoj této oblasti v České republice kontinuálně navazuje na historickou expertizu Výzkumného ústavu přístrojů jaderné techniky a je akcelerován partnerstvím se společností Nuvia, globálním lídrem v jaderných technologiích. Díky této synergii jsou tuzemské produkty integrovány do významných mezinárodních vědeckých experimentů, jako jsou SuperNEMO či ICARUS. Klíčovým faktorem pro udržení globální konkurenceschopnosti je úzká spolupráce mezi průmyslovou sférou a akademickými centry. Tato kooperace efektivně propojuje jadernou fyziku a chemii (reprezentovanou pracovišti ČVUT – UTEF a FJFI) s pokročilým polymerním inženýrstvím (CPS Zlín, ÚMCH Praha či PIB Brno), což vytváří ucelený systém pro inovace v materiálovém výzkumu detekční techniky.

4.2. Biotechnologie

Návrh výzkumných témat pro oblast biotechnologií je shrnut v kapitole 6. Mezi klíčové české aktéry v této oblasti patří Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i. Praha, Výzkumný ústav anorganické chemie a.s. Ústí nad Labem, Ústav experimentální botaniky AV ČR, v.v.i. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha, Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum v Olomouci, VŠCHT Praha, CEITEC Brno, Nafigate Corporation, a.s., a další. V posledních dvou letech se k nim přidávají také průmysloví partneři zaměření na bio-based chemikálie, enzymatické procesy, biopolymery, cirkulární biotechnologie a bioprocenční inženýrství.

Nezisková organizace Bio-based Industries Consortium (BIC), založená v Bruselu v roce 2013, sdružuje v roce 2025 již více než 300 průmyslových členů a přes 180 přidružených členů z řad výzkumných organizací, univerzit a profesních sdružení. BIC zastupuje soukromý sektor v partnerství veřejného a soukromého sektoru (PPP) s Evropskou komisí. V období 2014–2020 fungovalo partnerství jako Bio-based Industries Joint Undertaking (BBI JU) s rozpočtem 3,7 mld. EUR. Od roku 2021 běží nové partnerství **Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU)** s rozpočtem 2 miliardy EUR, zaměřené na vývoj udržitelných bio-based chemikálií, biopolymerů, enzymů, materiálů a cirkulárních hodnotových řetězců v zemědělství, potravinářství, vodním hospodářství, chemickém průmyslu, lesnictví, papírenství a odpadovém hospodářství.

Biotechnologické procesy můžeme rozdělit dle jednotlivých typů výsledných produktů do kategorií:

4.2.1. Nové fermentační procesy

Fermentační technologie se rychle rozšiřují mimo tradiční farmaceutický a potravinářský sektor. V současnosti se intenzivně rozvíjejí procesy výroby bio-based chemikálií, které mohou sloužit jako prekursor pro nové biopolymery. Patří sem zejména etanol, butanol, kyselina propionová, 3-hydroxypropionová, jantarová, mléčná a aspartová. Tyto látky jsou klíčové pro výrobu polymerů jako PLA, PHA, PBS, bio-PET nebo bio-polyamidy. **Nově se rozvíjí i fermentační výroba aromatických sloučenin**, jako je bio-adipová kyselina, bio-p-hydroxybenzoová kyselina

nebo bio-mukonová kyselina, které jsou zásadní pro výrobu polyamidů, polyesterů a funkčních polymerů. V Evropě i ČR roste zájem o fermentační výrobu C3–C6 platformních molekul (např. glycerol, levulová kyselina, HMF- 5-hydroxymethylfurfural), které mohou nahradit fosilní monomery v plastikářském průmyslu.

4.2.2. Nové enzymatické procesy

Enzymatické procesy umožňují provádět reakce, které jsou tradičními chemickými metodami obtížné nebo nemožné, zejména rozklad lignocelulózové biomasy, škrobů a odpadních polymerů. Významným milníkem je rozvoj **enzymatické recyklace PET**, kterou vede francouzská společnost Carbios. Její demonstrační jednotka technologie C-ZYME® byla v roce 2023–2024 úspěšně ověřena a v roce 2025 probíhá výstavba první průmyslové jednotky s kapacitou 40 000 t/rok. **Evropské projekty (ENZYCLE, BIZENTE, MIX-UP)** rozšiřují enzymatické technologie i na polyamidy, polyuretany a směsné plasty. Nově se rozvíjejí také **enzymatické procesy pro výrobu bio-PU prekurzorů**, enzymatické štěpení ligninu a enzymatická depolymerace PHA.

4.2.3. Termo-katalytické procesy

Termo-katalytické procesy jsou klíčové pro efektivní konverzi biomasy na chemikálie a paliva. Výzkum se zaměřuje na vývoj deoxygenačních, hydrogenačních a depolymerizačních katalyzátorů, které umožní přímé štěpení ligninu, celulózy a hemicelulózy na jednodušší látky. Cílem je snížit energetickou náročnost procesů, vyvinout nízkonákladové katalyzátory a optimalizovat separační metody. **Evropské projekty (VIVALDI, PULP2VALUE, LIGNOCOST)** podporují vývoj bio-aromátů, bio-olefinů a dalších platformních molekul, které mohou nahradit petrochemické suroviny v plastikářském průmyslu.

4.2.4. Výroba komoditních chemikálií

Biomasa je stále více vnímána jako perspektivní surovina pro chemický a plastikářský průmysl. Lignocelulózová biomasa je považována za nejvhodnější zdroj díky vysokému obsahu celulózy, hemicelulózy a ligninu. Molekuly získané jejich rozkladem (C3–C6 cukry, organické kyseliny, HMF, levoglukosan) mohou sloužit jako prekurzory pro výrobu nových monomerů a polymerů. Výzkum se zaměřuje na selektivní depolymeraci celulózy a konverzi meziproduktů na kyselinu akrylovou, methylakrylát, bio-PX= bio-paraxylén, bio-BTX= bio-benzen + bio-toluén + bio-xylény a další klíčové petrochemické suroviny.

Kde se dnes rozvíjejí hlavní poloproduční jednotky na výrobu 100% bio-based chemikálií (2024–2025):

Evropa:

- **Nizozemsko (Delft, Geleen)** – Avantium (FDCA, PEF), Reverdia (bio-sukcinát)
- **Francie (Clermont-Ferrand, Lyon)** – Carbios (enzymatická recyklace PET), Global Bioenergies (bio-isobuten)
- **Německo (Leuna, Leverkusen)** – UPM Biochemicals (bio-MEG, bio-MPG), Covestro (bio-anilin)
- **Finsko (Lappeenranta)** – UPM (bio-nafta, bio-olefiny)
- **Španělsko (Valencie)** – AIMPLAS (bio-PU prekurzory, bio-PBS)
- **Rakousko (Linz)** – Borealis pilotní jednotky pro bio-PE a bio-PP

USA:

- **Iowa, Illinois** – Cargill, ADM (bio-PDO, bio-PHA)
- **California** – Genomatica (bio-BDO, bio-nylon prekurzory)

Asie:

- **Japonsko** – Mitsubishi Chemical (bio-PMMA, bio-PET prekurzory)
- **Čína** – COFCO, Cathay (bio-PDO, bio-butanol)

Česká republika:

- **Nafigate Corporation (Brno)** – pilotní výroba PHA z odpadních olejů
- **VŠCHT Praha** – pilotní jednotky pro bio-etanol, bio-butanol a lignocelulózové konverze
- **ÚCHP AV ČR** – poloprovozní katalytické jednotky pro ligninové oleje a bio-aromáty

Souhrn kapitoly 4.2 – Biotechnologie

Biotechnologie se stávají jedním z nejrychleji rostoucích směrů v oblasti chemického a plastikářského průmyslu. Fermentační, enzymatické a termo-katalytické procesy umožňují výrobu bio-based chemikálií, monomerů a polymerů, které mohou nahradit fosilní suroviny. Evropské iniciativy, zejména CBE JU, zásadně podporují výzkum a pilotní projekty v oblasti biotechnologií, enzymatické recyklace a cirkulárních hodnotových řetězců. Česká republika má silnou výzkumnou základnu (AV ČR, VŠCHT, CEITEC, CRH Olomouc) a rostoucí průmyslové kapacity, které mohou hrát významnou roli v přechodu k bio-based ekonomice. Klíčové bude propojení výzkumu s průmyslem, rozvoj pilotních jednotek, investice do bioprocenčního inženýrství a využití evropských programů financování.

4.2. Nové procesy a zařízení

Udržení konkurenceschopnosti českého plastikářského průmyslu vyžaduje nejen vývoj nových materiálů, ale také modernizaci výrobních technologií a zavádění inovativních procesů. V minulosti byly v ČR ukončeny některé výroby inženýrských plastů (PPO, PA ve Spolaně Neratovice a ABS v Kaučuku Kralupy) z důvodu ekonomické nekonkurenceschopnosti. V posledních dvou letech však došlo k dalším zásadním strukturálním změnám: **v roce 2023 byla ukončena výroba emulzního SBR v Kralupech nad Vltavou** (Synthos), což znamenalo konec jedné z posledních evropských kapacit tohoto typu, a **v roce 2024 byla definitivně ukončena výroba PVC ve Spolaně Neratovice**, čímž Česká republika ztratila poslední domácí zdroj tohoto klíčového polymeru a stala se plně závislou na dovozu. Tyto kroky zásadně ovlivnily dostupnost surovin, stabilitu dodavatelských řetězců a konkurenceschopnost českých zpracovatelů.

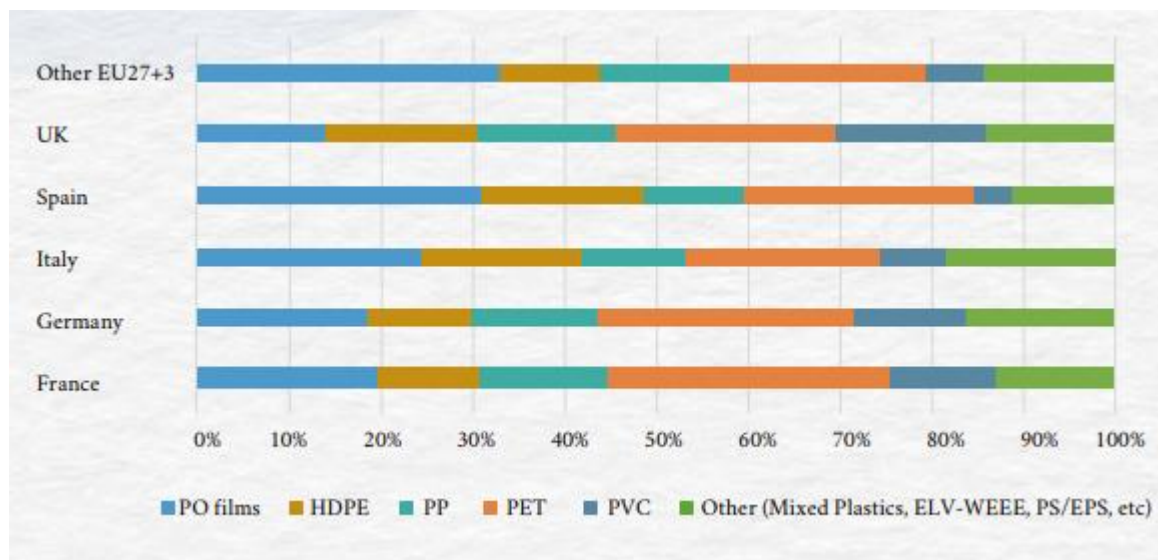
Výzkumně by měl být podpořen vývoj specialit v rámci komoditních plastů u českých kompaundérů, kterých je v ČR více než 40 a kteří představují významný potenciál pro inovace v oblasti modifikovaných plastů, aditivace, recyklátů a polymerních směsí. Stejně tak je nutné posílit výzkumnou základnu v oblasti zpracování plastů, finalizace výrobků a optimalizace výrobních procesů, zejména s ohledem na nové požadavky evropské legislativy (PPWR, EPR, zákaz mikroplastů, nařízení o peletách 2025/2365, ESPR).

Zásadním problémem, který je v ČR stále nedostatečně řešen, je **využití plastových odpadů** a jejich efektivní zpracování po skončení životnosti. V roce 2020 bylo v Evropě aplikováno 49 mil. tun plastů a 29,5 mil. tun skončilo jako odpad. Trendy ukazují dlouhodobé snižování

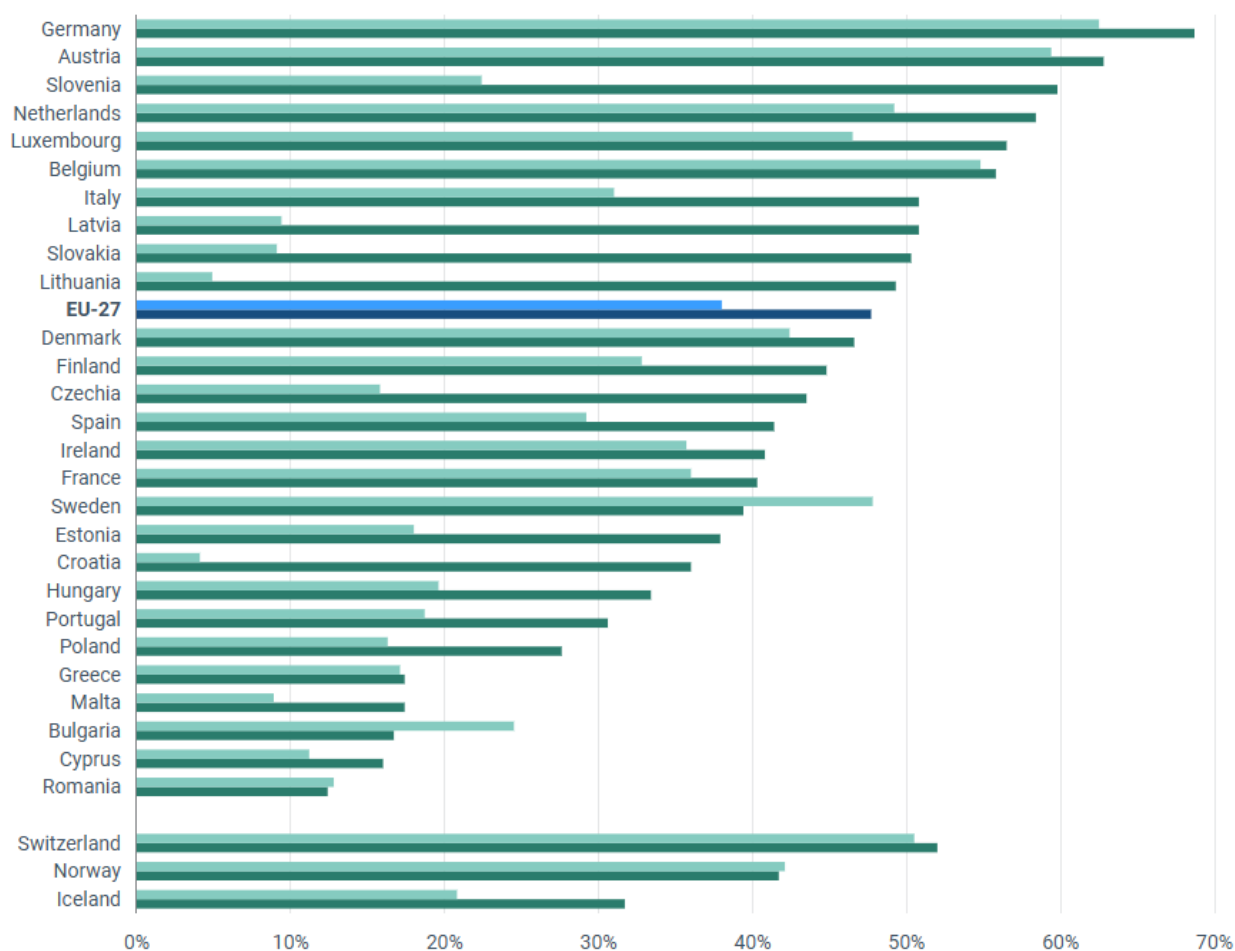
skládování v EU, nicméně Česká republika zaostává. Ročně se v ČR spotřebuje přibližně 1,3 mil. tun plastů, přičemž podle evropského modelu by mělo vznikat kolem 680 tis. tun plastového odpadu. Oficiálně je však vykazováno pouze 436 tis. tun, z nichž se stále **36 % skládkuje**. To představuje nejen environmentální problém, ale i ekonomickou ztrátu – hodnota skládkovaných plastů činí v EU 8 miliard EUR ročně, v ČR přibližně 5,5 miliardy Kč.



Obrázek 1 Využití odpadních plastů v Evropě v r. 2023



Obrázek 2 Celková instalovaná recyklační kapacita v EU27+3 na jednotlivé polymery v roce 2023



Obrázek 3 Míra recyklace komunálního odpadu v Evropě podle zemí rok 2023

Přestože legislativa postupně zpřísňuje podmínky skládkování a podporuje materiálové využití, stále významná část plastů končí ve směsném komunálním odpadu, kde se jejich recyklace stává technologicky i ekonomicky obtížnou. Nový zákon o odpadech a Plán odpadového hospodářství ČR stanovují ambiciózní cíle: do roku 2035 má být recyklováno minimálně **65 % komunálního odpadu** a skládkování má klesnout pod **10 %**. K dosažení těchto cílů je však nutné zásadní posílení třídících kapacit, modernizace linek, rozvoj recyklačních technologií a zavedení systémových opatření, jako je **zálohování PET lahví a plechovek** či **ekodesign obalů**.

Mechanická recyklace zůstává nejrozšířenější metodou zpracování plastových odpadů. Moderní třídící linky však využívají:

- **NIR a hyperspektrální senzory** pro přesné rozlišení polymerů,
- **robotické třídění řízené umělou inteligencí,**
- **optické třídění fólií,**
- **automatické odstraňování černých plastů,**
- **pokročilé mycí a regranulační technologie.**

Výsledkem je vyšší čistota frakcí a možnost výroby regranulátů s vlastnostmi blízcími se primárním plastům, což je klíčové zejména pro potravinářské aplikace (např. rPET).

Pro zlepšení situace je nutné analyticky a výzkumně řešit **bilancování plastových odpadů** podle hlavních aplikačních segmentů (obaly, stavebnictví, doprava, elektro) a navrhnout efektivní systémy jejich využití. Jedná se o významný potenciál pro malé a střední podniky, zejména v oblastech třídění, regranulace, re-compounding, chemické recyklace a upcyclingu. Mezi potenciální řešitele patří EKO-KOM, Asociace pro recyklaci stavebních materiálů, organizace pro recyklaci elektroodpadu, VŠCHT Praha, UTB Zlín a další.

V souvislosti s vývojem efektivních a environmentálně přijatelných technologií budou hledány nové chemické procesy a aplikována netradiční zařízení. Patří sem zejména **chemická recyklace** (pyrolýza, solvolýza, depolymerace), **enzymatická recyklace PET**, **plazmové procesy**, **superkritická voda**, **katalytická depolymerace** a **nízkoteplotní hydrogenace**. Tyto technologie umožňují zpracování směsných plastů, kontaminovaných odpadů a materiálů, které nejsou vhodné pro mechanickou recyklaci. Evropská legislativa navíc vytváří tlak na zavádění technologií, které umožní vyšší míru recyklace, sledovatelnost materiálových toků a minimalizaci úniků plastových pelet.

Do oblasti optimalizace procesů patří také **automatizace, digitalizace a adaptivní řízení procesů (APC – Adaptive Process Control)**. Česká republika má v této oblasti silnou výzkumnou základnu a průmyslové know-how, které umožňuje zavádět pokročilé systémy řízení, prediktivní údržbu, digitální dvojčata a monitorování kvality v reálném čase. Tyto technologie jsou klíčové pro zvýšení efektivity výroby, snížení energetické náročnosti a dosažení nízkouhlíkových cílů.

V ČR existuje solidní vědeckotechnický potenciál pro řešení navržených témat, a to jak v akademické sféře (Ústav chemických procesů AV ČR, VŠCHT Praha, ÚJV Řež, Výzkumný ústav anorganické chemie), tak v průmyslu (Orlen Unipetrol RPA, Synthos Kralupy, Synthomer Sokolov, Agrofert a další). Tyto subjekty mají zkušenosti s vývojem nových procesů, katalytických systémů, polymerních materiálů a recyklačních technologií a jsou schopny realizovat projekty od laboratorní až po poloprovozní úroveň.

Návrh výzkumných témat v této oblasti je shrnut v kapitole 6..

4.2.1. Fyzikálně-chemické procesy na fázových rozhraních

Fyzikálně-chemické procesy na fázových rozhraních patří k nejdůležitějším technologickým principům současného plastikářského průmyslu. Uplatňují se v separacích, úpravě povrchů, recyklaci i výrobě polymerů. Moderní membránové, elektrochemické, katalytické a plazmové technologie využívají interakce mezi pevnou, kapalnou a plynnou fází, což umožňuje vysokou selektivitu a nízkou energetickou náročnost.

Membránové procesy se dnes používají při čištění polymerních latexů, úpravě monomerů nebo recyklaci procesních vod. Pokročilé polymerní a kompozitní membrány (PVDF, PES, polymer-keramika) umožňují reverzní osmózu, nanofiltraci, pervaporaci i membránovou destilaci. V ČR patří mezi nejvýznamnější centra vývoje **MemBrain (Tábor)** a **MEGA a.s. (Stráž pod Ralskem)**, které dodávají membránové systémy pro chemický i potravinářský průmysl.

Elektrochemické procesy se uplatňují při syntéze chemických specialit, úpravě povrchů polymerů a také při recyklaci. Elektrochemická depolymerizace PET nebo polyamidů umožňuje štěpení polymerů za nižších teplot a s vysokou selektivitou. Výzkum těchto procesů probíhá například na **VŠCHT Praha**, kde se zkoumá elektrochemická oxidace aditiv a čištění polymerních odpadních vod.

Katalytické procesy na rozhraní pevná fáze–plyn nebo pevná fáze–kapalina jsou klíčové pro výrobu polymerů i jejich recyklaci. Moderní heterogenní katalyzátory umožňují selektivní depolymerizaci PET, polyamidů nebo polyuretanů. V oblasti polyolefinů se rozvíjí katalytická hydrogenolýza, kterou vyvíjejí například **SABIC**, **OMV** nebo **Shell**, a která umožňuje přeměnu PE a PP na kapalné uhlovodíky využitelné jako vstupní suroviny.

Plazmové procesy umožňují úpravu povrchů polymerů bez použití chemických činidel. Plazmová aktivace zlepšuje smáčivost, adhezi a bariérové vlastnosti obalů. V ČR se plazmovým technologiím věnují výzkumné týmy na **UTB Zlín**, **VŠCHT Praha** a firmy dodávající povrchové úpravy pro automobilový průmysl.

4.2.2. Výzkum nových procesů – chemické procesy za extrémních podmínek

Výzkum chemických procesů probíhajících za extrémních podmínek představuje další významný směr technologického rozvoje, který doplňuje procesy založené na fázových rozhraních. Intenzifikace reakcí pomocí vysokých teplot, tlaků, extrémních gradientů nebo netradičních rozpouštědel umožňuje dosahovat vyšších konverzí, kratších reakčních časů a lepší selektivity.

Významnou oblastí jsou **procesy v superkritických médiích**, zejména v superkritickém CO₂. Ten se využívá jako rozpouštědlo pro polymerace, extrakce aditiv, čištění polymerů nebo výrobu mikroporézních struktur. Superkritické technologie rozvíjejí například **BASF**, **Toray** nebo **Nippon Shokubai**. V ČR probíhá výzkum superkritických procesů na **VŠCHT Praha** a **Ústavu chemických procesů AV ČR**, kde se zkoumá extrakce změkčovadel a aditiv z plastů.

Další oblastí jsou **vysokoteplotní procesy**, jako je plazmová pyrolýza nebo vysokoteplotní depolymerizace. Tyto technologie umožňují rozklad směsných plastů, kompozitů nebo vícevrstvých obalů, které jsou obtížně recyklovatelné konvenčními metodami. Plazmové

reaktory pro recyklaci směsných plastů vyvíjejí například **PyroGenesis** nebo **ReNew ELP**. V Česku se vysokoteplotním procesům věnují výzkumné týmy na **UTB Zlín** a **VŠB-TU Ostrava**, které zkoumají plazmové a termické procesy pro zpracování polymerních odpadů.

Rychle se rozvíjejí také **procesy v netradičních rozpouštědlech**, jako jsou iontové kapaliny nebo hluboké eutektické směsi (DES). Tyto systémy umožňují selektivní rozpouštění polymerů, depolymerizaci PET nebo polyamidů a extrakci aditiv za mírných podmínek. V ČR se výzkumu iontových kapalin věnuje **Ústav chemických procesů AV ČR** a **VŠCHT Praha**, kde se zkoumá jejich využití pro depolymerizaci PET.

V oblasti polymerní syntézy se rozvíjejí procesy s extrémními tlakovými a teplotními gradienty, které umožňují rychlé polymerace a tvorbu speciálních architektur polymerních řetězců. Tyto technologie využívají například **DuPont**, **Mitsubishi Chemical** nebo **Covestro** při výrobě technických polymerů.

Výzkum chemických procesů za extrémních podmínek tak představuje klíčový směr inovací, který umožňuje vývoj nových materiálů, efektivnější recyklaci i výrobu polymerů s unikátními vlastnostmi.

4.3. Recyklace plastů

Klíčovým dokumentem v oblasti snižování znečištění plasty je Globální smlouva o plastech (UN Global Plastic Treaty). Po intenzivních vyjednáváních probíhajících již od roku 2022 (včetně klíčových setkání INC-5 v letech 2024–2025) se mezinárodní společenství bohužel stále neshodlo na právně závazných cílech, které poprvé regulují celý životní cyklus plastů – od těžby surovin přes design produktů až po jejich likvidaci. Smlouva si klade za cíl eliminovat nebezpečné chemické přísady a snižování produkce primárních plastů, důležitou složkou je pak i důraz na globální tlak na přechod k cirkulárním modelům. Poslední jednání INC-5.3 proběhlo v Ženevě a byl zde zvolen jeho nový předseda. Jeho úkolem bude znovu nastartovat jednání a pokusit se najít společnou řeč mezi zastánci omezování výroby plastů a jejich odpůrci.

Tuzemský plastikářský průmysl prochází zásadní transformací, hnanou legislativou EU, technologickým pokrokem a novým strategickým rámcem v České republice.

Evropská unie vydala v posledních dvou letech komplexní balíček nařízení, která zásadně mění pravidla pro uvádění výrobků na trh:

PPWR (Nařízení o obalech a obalových odpadech): Od srpna 2026 se začínají plně uplatňovat přísná pravidla, která vyžadují, aby veškeré obaly na trhu EU byly do roku 2030 recyklovatelné. Zásadní novinkou jsou povinné kvóty pro obsah recyklovaných materiálů v nových obalech a omezení některých typů obalových vrstev.

ESPR (Nařízení o ekodesignu udržitelných výrobků): Toto nařízení rozšiřuje požadavky na ekodesign na téměř všechny kategorie výrobků. Zavádí tzv. Digitální produktový pas (DPP), který umožňuje sledovat materiálové složení a ekologickou stopu produktu v reálném čase.

Sektorová legislativa (ELVR, SUPD, WFD): Revidovaná směrnice o vozidlech s ukončenou životností

(ELVR) nově nařizuje vysoké podíly recyklovaných plastů v automobilovém průmyslu. Společně se směrnicí o jednorázových plastech (SUPD) a rámcovou směrnicí o odpadech (WFD) tak tvoří uzavřený regulační systém.

V oblasti inovací dochází k posunu od pouze tradiční mechanické recyklace k pokročilým metodám recyklace. Poměr patentové aktivity se v posledních letech dramaticky změnil – inovace v oblasti chemické a biologické recyklace nyní rostou dvojnásobným tempem oproti metodám mechanickým.

Pokročilá chemická recyklace s technologiemi jako pyrolýza a solvolýza dosáhly již dostatečně vysoké úrovně průmyslové zralosti. Umožňují štěpení znečištěných směsných plastů na monomery nebo další stavební prvky, ze kterých je možné připravit jak chemikálie tak i nové polymery s kvalitou "virgin" materiálu, což je klíčové pro medicínské a potravinářské aplikace.

AI a digitální transformace zásadním způsobem zvyšuje efektivitu automatizovaného třídění odpadu, zatímco nanotechnologie (např. nanokatalyzátory) zefektivňují výtěžnost chemických procesů recyklace.

Biotechnologie: Roste význam enzymatické degradace polymerů a vývoje materiálů na bázi biomasy, které nabízejí nižší uhlíkovou stopu.

Vnitrostátní politika v ČR je ukotvena i v novém Plánu odpadového hospodářství ČR (POH) 2025–2035, který schválila vláda s cílem transformovat české odpadové hospodářství na plně cirkulární systém.

Mezi jeho hlavní cíle patří ukončení skládkování - plán stanovuje závazné milníky pro zásadní redukci skládkování využitelných plastů do roku 2030. To si samozřejmě vyžádá i značné investice do moderních třídících a recyklačních linek. Podpora hierarchie nakládání s odpady – důraz je kladen na předcházení vzniku odpadů a jejich opětovné využití. Jednoznačný je akcent na jejich materiálové využití pokud je to možné.

Role Malých a středních podniků (MSP) v POH je vnímána jako klíčová a to především jako nositelů inovací v regionálním měřítku. Programy podpory jsou cíleny na nákup technologií pro zpracování vlastního technologického odpadu (regranulace, chemická recyklace).

I velké průmyslové subjekty (např. v rámci petrochemického průmyslu) se pod vlivem POH budou postupně minimálně z části transformovat na centra pro surovinovou recyklaci a nahrazovat fosilní vstupy recyklovanými pyrolýzními oleji.

Úspěšná realizace těchto cílů vyžaduje úzkou multidisciplinární spolupráci mezi inženýrskými firmami, výzkumnými ústavy a státní správou, aby bylo zajištěno stabilní legislativní prostředí pro dlouhodobé investice.

Dobře patrné je to na sektoru mechanické recyklace plastů v Evropě i České republice, kde lze pozorovat jistou míru ambivalence. Zatímco legislativní cíle a míra třídění rostou, samotný recyklační průmysl čelí silícímu ekonomickému tlaku, který vyžaduje zásah na národních neb i nadnárodních úrovni.

Mechanická recyklace zůstává páteří cirkulární ekonomiky, avšak aktuálně se nachází v kritickém bodě. Po období dynamického růstu kapacit (které v roce 2021 dosahovaly 11,3 milionu tun a do roku 2024 vzrostly na cca 13,5 milionu tun) došlo k výraznému zpomalení. Sektor se potýká s poklesem obrátu a ziskovosti. Hlavními faktory jsou vysoké ceny energií v EU a silná konkurence levných primárních plastů z dovozu (především z Asie a USA), jejichž cena je díky levným fosilním palivům často nižší než náklady na výrobu kvalitního recyklátu. To v mnoha případech vede ke stagnaci a uzavírání kapacit. Předběžná data za rok 2025 naznačují, že poprvé v historii došlo k čistému poklesu recyklačních kapacit v EU (ztráta cca 1 milionu tun). Nejvíce zasaženy jsou segmenty PET a polyolefinových fólií (PE/PP), kde došlo k největšímu počtu uzavírek provozů.

Souhrnně lze říci, že ačkoliv se míra recyklace plastových obalů statisticky zvyšuje, podíl recyklátů na celkové produkci plastů v EU stagnuje kolem 15 %. Pro dosažení cílů nařízení PPWR by přitom byl zapotřebí stabilní meziroční růst kapacity alespoň o 6 %.

V návaznosti na tyto údaje byla v rámci EU zformulována nová legislativní podpora: "Winter Package" 2026. Evropská komise na začátku roku 2026 představila v reakci na krizi sektoru tzv. Winter Package for Plastics Recycling. Tento soubor opatření má za cíl zajištění poptávky po recyklátech. Pomoci má implementace závazných požadavků na minimální podíl recyklátu ve výrobcích (v souladu s PPWR), což má vytvořit stabilní tržní signál nezávislý na kolísání cen ropy. Dalším opatřením je zvýšení ochrany vnitřního trhu za pomoci zpřísnění kontrol dovážených plastů, aby bylo zajištěno, že deklarované "recykláty" ze třetích zemí splňují stejné environmentální a kvalitativní standardy jako ty evropské.

Rozvoji recyklačního průmyslu by mělo pomoci i harmonizované stanovení kritéria "End-of-Waste". Příprava celounijních pravidel pro okamžik, kdy plastový odpad přestává být odpadem a stává se produktem, což zjednodušuje administrativu a obchodování s recyklovanými materiály v rámci WFD (Rámcové směrnice o odpadech).

Mezi nové technologické trendy v mechanické recyklaci lze zařadit následující:

Digitální vodoznaky a pasy:

- v rámci ESPR se rozšiřuje používání digitálních kódů na obalech (s detekcí např. v UV oblasti), které umožňují třídícím linkám přesně identifikovat typ polymeru i předchozí použití (např. odlišení potravinářských a technických plastů).

Upcycling:

- výzkum se zaměřuje na aditiva a kompaundaci, které umožňují zlepšit mechanické vlastnosti recyklátu tak, aby mohl nahradit primární plasty i v konstrukčních dílech (automotive, stavebnictví).

AI optimalizace:

- nasazení neuronových sítí pro prediktivní údržbu recyklačních linek a real-time kontrolu kvality výstupního regranulátu

Česká republika si dle vykazovaných údajů udržuje přední pozici v třídění a recyklaci plastových obalů (dlouhodobě se řadí na 4. místo v EU s mírou recyklace přesahující 50 %). Podpořit by to měl nadále i nově schválený Plán odpadového hospodářství (POH) 2025–2035, který staví mechanickou recyklaci na vrchol hierarchie nakládání s odpady ale obsahuje i podporu recyklace chemické. Jeho cílem je zajistit,

aby do roku 2030 bylo recyklováno minimálně 55 % všech plastových obalů.

ČR disponuje hustou sítí sběrných míst, a tak výzvou zůstává především modernizace třídících linek na automatizované systémy s využitím AI a infračervené spektroskopie (NIR), které dokáží separovat materiály s čistotou nezbytnou pro náročné aplikace (např. potravinářský r-PET).

.

5. Koncepce výzkumu a vývoje v ČR a úloha ČTP PLASTY při její realizaci

Koncepce výzkumu a vývoje v ČR je definována především dokumentem **Národní politika výzkumu, vývoje a inovací ČR 2021+** a navazující **Inovační strategií ČR 2019 – 2030**. Hlavními pilíři a cíli jsou:

- Dosáhnout celkových výdajů na VaVal ve výši 3 % HDP v roce 2030 (z toho 1 % z veřejných zdrojů a 2 % ze soukromých)
- Přesunout důraz od kvantity výsledků k jejich špičkové kvalitě a mezinárodní konkurenceschopnosti.
- Zvyšovat propojení VaVal s praxí podporou aplikovaného výzkumu, transferu technologií a motivací firem k vlastním investicím do výzkumu.
- Zvýšení atraktivity české vědy pro domácí i zahraniční talenty a podpora mladých výzkumníků.

V návaznosti na cíle NP VaVal ČR 2021+ schválila RVVI v roce 2025 aktualizovaný dokument **Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací (NPOV)**. Ten představuje 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.

Dne 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. Viz <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/ris3-strategie/>, kde jsou dostupné i její přílohy. Na její formulaci a následné aktualizaci Přílohy 1. Karty tematických oblastí 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.

Snahou ČTPP je kontinuální aktivní zapojení do přípravy národních priorit VaVal, do příprav úpravy Metodiky hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů a do

projektů MPO ČR týkajících se problematiky mezinárodní konkurenceschopnosti průmyslu v ČR.

ČTPP může pro tyto účely nabídnout vypracování detailní analýzy konkurenceschopnosti českého plastikářského průmyslu v evropském či světovém kontextu, příp. i úlohy českých podniků v nadnárodních strukturách, a zaměřit se pak na vytipování těch oborů, kde má český plastikářský průmysl tradici, odpovídající postavení a větší pravděpodobnost zásadního příspěvku k udržitelnosti české chemie a ke konkurenceschopnosti a udržitelnosti v evropském a celosvětovém kontextu.

Mezi další úlohy ČTP Plasty při realizaci koncepce výzkumu a vývoje v ČR patří:

- pozitivní ovlivňování legislativního prostředí pro chemický průmysl, s důrazem na plastikářský obor,
- podpora rozvoje hlubší a intenzivnější spolupráce mezi akademickou sférou, výzkumnými organizacemi a průmyslovými podniky,

aktivní vyhledávání a identifikace vhodných námětů pro výzkum, vývoj a inovace v souladu s prioritami, a další.

6. Navrhované směry výzkumu

1. Moderní plasty a spotřební výrobky

- vývoj výroby moderních obalových materiálů
- vývoj nových izolačních materiálů
- vývoj materiálů z obnovitelných surovin, zejména aditiv pro plasty
- vývoj moderních technologií zpracování plastů, včetně kompaundování a recyklace odpadních plastů
- rozvoj moderních aplikací komoditních, inženýrských a speciálních plastů
- využití a příprava strukturovaných polymerů
- vývoj biodegradabilních polymerů
- vývoj polymerů se speciálními vlastnostmi (magnetické, vodivé atd.), výzkum využití nano - sloučenin křemíku na bázi polyhedrálních silsesquioxanů (POSS) jako nosičů katalytických komponent při polymeraci styrenu a olefinů
- vývoj moderních zdravotně nezávadných anorganických UV absorbérů pro nátěrové hmoty, kosmetiku a plasty
- tkané a netkané polymerní textilie
- polymery pro ukládání energie
- polymery pro 3D tisk
- vývoj a efektivní využití plastových recyklátů
- nové bio – polyoly pro PUR
- vývoj nových typů plastových scintilačních detektorů a technologií jejich výroby

2. Nanokompozity

- výzkum zaměřený na pochopení efektů nano-plniv s velkým specifickým povrchem na mechanické vlastnosti, degradační a hořlavostní chování polymerů
- výzkum podmínek přípravy nových, netradičních typů nanokompozitních materiálů na bázi montmorillonitických jílov a dalších typů anorganických nanočástic
- výzkum podmínek přípravy nových nanokompozitních materiálů na bázi vláknitých nanoplňiv, jako uhlíkových nebo grafenových nanovláken
- vývoj metod pro dispergaci nanočástic a hodnocení jejich vlastností
- výzkum povlakových technologií se specializací zejména na automobilový průmysl, a výrobu dopravních prostředků
- využití a modifikace dosavadních způsobů přípravy nanočástic ke zlepšení vlastností polymerních materiálů a optimalizaci vlastností nanokompozitů vzhledem k zamýšlené oblasti jeho využití
- studium možností náhrady klasických (kovových) materiálů pomocí kompozitů s vlastnostmi upravenými na míru
- vývoj technologií přípravy nových typů anorganických a organických nanočástic
- vývoj povrchových úprav se zlepšenými vlastnostmi a odolností proti různým, zejména povětrnostním vlivům
- studium vlivu používání nanočástic na životní prostředí a zdraví
- vývoj samoorganizovatelných kompozitních materiálů a “chytrých povrchů”

3. Materiály pro zdravotnictví

- vývoj vhodných biopolymerů pro aplikace ve zdravotnictví
- vývoj tzv. bioanalogických polymerů (doprava léků, náhrada kůže nebo kostní dřevě)

- vývoj výroby nových membrán pro dialýzu
- pokročilé plasty pro farmaceutický průmysl a lékařství

4. Biotechnologická výroba komoditních chemikálií jakožto zdrojů pro výrobu plastů – aplikace zejména enzymatických a termochemických procesů na přípravu a výrobu plastů s vysokým komerčním potenciálem

- výzkum nových typů katalyzátorů pro využití jak pro termochemické procesy, tak pro vzájemnou synergii s biochemickými konverzemi, které zvýší efektivitu a specifičnost štěpení celulosy na molekuly o velikosti C3 – C6
- vývoj provozních technologií a celkový scale-up pro využití nových metod v reálných provozech
- výzkum a vývoj nových vysoce efektivních metod (synergie enzymatických a standardních katalyzátorů) pro specifickou depolymerizaci a dealkylaci
- extraktivní destilace rozvětvených bio-polymerů získaných z konverzí biomasy
- výzkum a vývoj biopolymerů a způsobů nakládání s bio-polymery, především s biodegradovatelnými, po skončení jejich životnosti
- návrh využití nových produktů ve stávajících podmínkách chemického a plastikářského průmyslu v ČR

5. Vývoj technologických procesů

- snížit dobu produkčního cyklu s použitím nepřetržitého měření a kontroly výroby
- potlačit produkci zmetků a/nebo nutnost přepracování produktů
- posílit využití automatizace výroby pro zlepšení její bezpečnosti a snížení možných chyb operátora
- snížit spotřební normy materiálů a energie a posílit nárůst výrobní kapacity
- zajistit kontinualizaci procesu pro zvýšení efektivity s použitím zařízení malého měřítka – mikroaparáty
- usnadnit variabilitu výrobní linky
- vývoj technologií 3D tisku specificky zaměřených pro dílčí aplikační oblasti

6. Využití moderních katalyzátorů

- nízкотеплотní katalýza pro rozklad zdraví škodlivých látek jako VOC ze stavebních hmot, lepidel a čisticích prostředků v interiérech
- vývoj katalytické vnitřní vrstvy obalů potravin pro odstranění zbytkového kyslíku pro skladování potravin
- výzkum výroby lehce nebo samočisticí superhydrofobní plochy pro různé užití např. stěnové barvy, okna, auta, zvukové bariéry, oděvy
- vývoj polymer-stabilizovaných bimetalových nanokatalyzátorů

7. Reakce v elektromagnetickém poli, chemické procesy iniciované zářením

- zářením iniciovaná polymerace, syntéza makromolekulárních látek
- stárnutí, foto-degradace materiálů

7. Budoucí aktivity ČTP PLASTY, střednědobé cíle IAP do roku 2027

7.1. Základní cíle ČTP PLASTY

- Posilování konkurenceschopnosti tuzemského plastikářského průmyslu prostřednictvím zavádění inovativních technologií, digitalizace výrobních procesů a důrazu na udržitelnost. Klíčovým trendem je využívání recyklovaných materiálů, rozvoj bioplastů a implementace principů cirkulární ekonomiky, které umožňují efektivnější využití zdrojů a minimalizaci negativních dopadů na životní prostředí. Důležitá je také automatizace, robotizace a využití umělé inteligence při řízení výroby i vývoje nových produktů.
- Zvyšování kvality a efektivity plastikářského sektoru které je založeno na propojení vědeckého výzkumu, technického rozvoje a komerčního využití inovací. Moderní trendy zahrnují podporu spolupráce mezi univerzitami, výzkumnými institucemi a průmyslovými podniky, což umožňuje rychlejší transfer znalostí a technologií do praxe. Významnou roli hraje i rozvoj digitálních platforem pro sdílení výsledků výzkumu a podporu otevřených inovací v rámci oboru.
- Propagace inovací, nových technologií a vědecko-technického pokroku v plastikářském průmyslu je dnes spojena s využíváním moderních komunikačních kanálů, včetně sociálních sítí, online konferencí a specializovaných webových platforem.
- Aktivní prosazování zájmů plastikářského sektoru a výzkumných institucí při tvorbě politik, strategií a legislativy je dnes spojeno s účastí v odborných pracovních skupinách, a diskuzích na evropské úrovni. Předpokládáno je zapojení do mezinárodních projektů a vytváření aliancí zaměřených na výzkum, vývoj a inovace v oblasti udržitelných materiálů. Mezi příklady takových aktivit lze zařadit i účast na práci expertních skupin CEFIC, FEAD nebo EuPC.
- Podpora odborného vysokoškolského vzdělávání je aktuálně zaměřena na rozvoj interdisciplinárních studijních programů, které propojují chemii, materiálové inženýrství, environmentální problematiku a digitální technologie. V plánu je také spolupráce s průmyslem při tvorbě praktických stáží a projektů, které studentům umožňují získat zkušenosti s moderními výrobními procesy a inovacemi v oblasti plastů.
- Nabízení podpory při inovacích produkce malým a středním firmám, které nemají vlastní vývojové zázemí. Jedná se například o mentoring, sdílení technických řešení, zapojení do inovačních klastrů a využívání grantových programů na podporu digitalizace a ekologizace výroby. Trendem je také vytváření inkubátorů a akceleratorů pro startupy v plastikářském sektoru.
- Spolupráce při tvorbě politiky a právních předpisů směřujících k podpoře inovací je dnes často realizována prostřednictvím veřejných konzultací, zapojení do evropských legislativních procesů a účasti v pracovních skupinách zaměřených na standardizaci nových materiálů, recyklaci a udržitelnost.

Přínos pro členy ČTPP a pro rozvoj českého plastikářského průmyslu se bude dělit do čtyř hlavních oblastí, z nichž každá přinese specifické výhody umožňující další posun a modernizaci celého oboru.

Oblasti přínosu budou následující:

- 1) Oblast informační** – Prvním významným přínosem bude zajištění pravidelného a komplexního přehledu o aktuálních technologiích, novinkách, trendech a legislativních změnách v oblasti chemického a plastikářského průmyslu, a to jak na národní, tak na evropské úrovni. Díky tomu budou mít členové ČTPP k dispozici srovnání situace v ČR s vývojem v EU, což jim umožní lépe

se orientovat v otázkách udržitelnosti, bezpečnosti a environmentálních požadavků. Platforma zároveň poskytne informace o komerčně využitelných technologiích a bude nabízet inspiraci a náměty na nové projekty výzkumným subjektům i podnikům, což podpoří inovace a zvýší konkurenceschopnost.

2) Oblast finanční (věcná) – ČTPP vytvoří příznivé podmínky pro realizaci společných projektů mezi jednotlivými členy platformy. Podpoří vznik konsorcií, která se budou moci ucházet o různé dotace a granty na výzkum, vývoj a inovace v rámci veřejné podpory. Díky této spolupráci budou členové rozšiřovat své zkušenosti s řízením a realizací projektů, sdílet know-how a lépe využívat dostupné finanční nástroje. To povede k efektivnějšímu naplňování inovačních záměrů, posílí spolupráci napříč oborem a umožní realizovat ambicióznější strategické projekty.

3) Oblast lidských zdrojů – Dalším podstatným přínosem bude systematické mapování potřeb a záměrů členů ČTPP v oblasti zavádění nových technologií, moderních materiálů a surovin. Platforma bude aktivně spolupracovat se vzdělávacími institucemi na tvorbě a aktualizaci studijních programů, které budou reflektovat aktuální trendy v oboru. Tím napomůže rozvoji kvalifikovaných odborníků, kteří budou připraveni řešit nové výzvy a efektivně implementovat inovace ve výrobě. Podpora vzdělávání a odborného růstu bude klíčová pro dlouhodobou konkurenceschopnost a udržitelnost plastikářského průmyslu v ČR.

4) Neformální komunikační kanály – Významnou oblastí bude také podpora vzniku neformálních pracovních skupin a sítí, které budou založeny na osobních kontaktech a vzájemné důvěře. Tyto skupiny budou často propojují odborníky z různých specializací a umožní rychlou výměnu zkušeností, znalostí i řešení konkrétních problémů. Právě tyto neformální vazby budou často klíčové při formulaci a realizaci komplexních projektů, neboť usnadní komunikaci, podpoří kreativitu a akcelerují inovační procesy v celém odvětví.

7.2. Střednědobé cíle ČTP PLASTY

- ČTPP se bude aktivně podílet na tvorbě a aktualizaci národních priorit pro výzkum, vývoj a inovace – poskytovat zpětnou vazbu, podporovat přípravu projektových žádostí a sdílet informace o možnostech financování.
- Provádět detailní analýzy konkurenceschopnosti českého plastikářského průmyslu v evropském i světovém kontextu, včetně určení segmentů s tradicí a potenciálem růstu.
- Ovlivňovat legislativní a regulační prostředí pro chemický a plastikářský sektor v ČR i EU – účastnit se konzultací a navrhovat zlepšení, která podpoří inovace a udržitelný rozvoj.
- Navýšit zapojení ČTPP do přípravy budoucích rámcových programů EU, zejména v oblasti legislativních opatření pro odpadní plasty v oběhovém hospodářství, a propojovat podniky, výzkum i státní správu.
- Účastnit se konzultačních skupin pro národní programy zaměřené na výzkum a inovace, poskytovat zpětnou vazbu, aby programy byly dostupné a efektivní pro plastikářský sektor.
- Spolupracovat na tvorbě politik a předpisů, které podporují inovace v chemickém a plastikářském průmyslu, a posilovat dialog mezi státní správou, výzkumem a podniky.
- Zpracovat podrobnou analýzu konkurenceschopnosti českého chemického průmyslu ve srovnání se zahraničím – vyhodnotit silné stránky, výzvy a navrhnout opatření ke zlepšení.
- Podporovat rozvoj technického vysokoškolského vzdělávání propojením studijních programů s potřebami průmyslu a podporovat praktické stáže a spolupráci s podniky.

- Povzbuzovat větší zapojení malých a středních podniků (MSP) do využívání českého vědeckotechnického potenciálu – mentoring, sdílení technických řešení a spolupráce s výzkumnými institucemi.
- ČTPP se bude podílet na řešení grantových projektů za účelem získání prostředků pro dlouhodobou udržitelnost a inovace v českém plastikářském průmyslu, včetně tvorby projektových konsorcií a využívání dostupných finančních nástrojů.

Úspěšnost žadatelů v soutěžích o státní podporu významně závisí na kvalitě a kvalitě zpracování jejich přihlášek. Klíčové je nejen dobře formulovat projektový záměr, ale také jej podložit relevantními důkazy, odbornými kapacitami a správnou dokumentací. Mnohé malé firmy přicházejí s inovativními a perspektivními návrhy, avšak často jim chybí zkušenosti nebo kontakty na výzkumná pracoviště, a proto nedokážou svůj projekt dostatečně doložit a podpořit odbornými argumenty. Výsledkem je, že v konkurenci často neuspějí, přestože jejich nápady mají potenciál. Tomuto nedostatku by mohlo napomoci vytvoření detailního souhrnu výzkumných pracovišť – jak akademických, tak podnikatelských –, která by jasně ukazovala, jaké projekty jsou jednotlivá pracoviště schopná technicky a personálně realizovat. Tento materiál by firmám usnadnil hledání vhodných partnerů pro spolupráci a zvýšila jejich šance na úspěch v soutěžích. Současně bude sestaven přehled potenciálních malých a středních podniků (MSP), s nimiž by ČTPP mohl navázat spolupráci, což umožní efektivnější propojení průmyslu a výzkumu a posílí inovace v plastikářském sektoru.

ČTPP si stanovuje za cíl průběžně monitorovat plnění jednotlivých kroků a aktivit definovaných v IAP. Pravidelná kontrola postupu umožní včasné odhalení možných problémů a následnou korekci strategie podle aktuálního vývoje situace. Díky tomu budou členové ČTPP vždy informováni o stavu realizace a budou moci pružně reagovat na nové podněty či změny v legislativě. Pro zajištění efektivní komunikace a sdílení zkušeností je plánováno každoročně organizovat seminář, kde budou upřesněny aktuální cíle, priority a případné změny v IAP. Tento seminář poskytne prostor pro diskusi, sdílení dobré praxe a navazování nových kontaktů mezi členy.

Dalším strategickým cílem ČTPP je rozšíření členské základny, a to zejména o průmyslové podniky, které mohou výrazně přispět k posílení aplikačního potenciálu v plastikářském průmyslu. Zapojení nových členů z praxe umožní lepší propojení výzkumu s konkrétními potřebami trhu, zvýší možnosti pro transfer technologií a podpoří rozvoj inovativních řešení přímo v průmyslovém prostředí.

Pro zajištění širší publicity a transparentnosti výsledků práce ČTPP budou strategické dokumenty pravidelně zveřejňovány na webových stránkách ČTPP (<https://www.tp-plasty.cz/>). Tyto dokumenty budou dále prezentovány a diskutovány nejen na akcích pořádaných ČTPP, ale také při dalších vhodných příležitostech, například na konferencích, workshopech či odborných seminářích. Tímto způsobem bude možné šířit informace o aktuálních projektech, nových výzvách a úspěšných příkladech spolupráce mezi výzkumem a průmyslem, což podpoří rozvoj celého sektoru.

ČTPP se pokusí o zapojení do řešení grantových projektů, jejichž cílem bude získání finančních prostředků na dlouhodobou udržitelnost a inovace v plastikářském průmyslu. Prostřednictvím účasti na těchto projektech bude ČTPP moci nejen podpořit rozvoj technologií a aplikací, ale také posílit vlastní kapacity a možnosti pro další rozšiřování své činnosti. Grantové projekty představují významný nástroj pro financování inovací, rozvoj spolupráce a zvyšování konkurenceschopnosti českého plastikářského sektoru.

Významnou úlohu bude sehrávat spolupráce mezi SCHP ČR a ČTPP, která bude zahrnovat společné aktivity s Technologickou agenturou ČR, Radou pro výzkum, vývoj a inovace, Technologickým centrem Akademie věd ČR, Svazem průmyslu a dopravy ČR, Hospodářskou komorou a dalšími relevantními organizacemi. Společným úsilím bude možné efektivně prosazovat cíle IAP, ovlivňovat legislativní a

strategické směřování sektoru a posilovat vzájemný dialog mezi státní správou, výzkumem a průmyslem. Tato spolupráce umožní koordinované řešení aktuálních výzev a podpoří inovace napříč celým odvětvím. Důležitým faktorem pro úspěšný rozvoj sektoru bude také efektivní spolupráce s dalšími národními technologickými platformami, jak je uvedeno v SVA. Vzájemné sdílení zkušeností, informací a dobré praxe umožní posílení synergií a zvýší možnosti pro realizaci společných projektů a iniciativ v oblasti výzkumu, vývoje a inovací.

SCHP ČR a ČTPP budou moci využívat IAP nejen jako strategický nástroj pro orientaci základního výzkumu a stanovení politik, ale také jako platformu pro přípravu národních priorit v oblasti výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. IAP bude sloužit k připomínkování zákonů, lobování ve prospěch chemických podniků a výzkumných organizací a k podpoře jejich zájmů. Aktivitu popsané v IAP budou realizovat široké spektrum podílníků zahrnující akademickou sféru, průmysl, státní správu, samotnou platformu ČTPP a její partnery, kteří se budou podílet na řešení aktuálních i budoucích výzev v sektoru.

V období 2026–2030 bude ČTPP pokračovat ve svých aktivitách, které budou zaměřeny na monitoring technického, technologického a legislativního vývoje v oblasti udržitelnosti rozvoje chemie a plastikářského průmyslu. Platforma bude také podporovat mezinárodní spolupráci a zajišťovat zpětnou vazbu mezi možnostmi ČR a požadavky EU, zejména v úzké spolupráci s organizacemi jako Cefic, FEAD a ETP SusChem. Pravidelná aktualizace informací a monitoring trendů umožní včasné reagování na změny a podporu inovací na národní i evropské úrovni.

Monitoring dalšího vývoje v oblasti udržitelnosti rozvoje chemie a plastikářského průmyslu bude probíhat jak po technické, technologické, tak i legislativní stránce, což umožní efektivní přizpůsobení strategií aktuálním potřebám sektoru.

Zvláštní důraz bude kladen na technický, technologický a legislativní monitoring, který zajistí včasnou identifikaci nových trendů a požadavků na trhu a v regulaci, čímž bude možné podpořit inovace a konkurenceschopnost českých podniků.

Ve spolupráci s Cefic, FEAD a ETP SusChem bude ČTPP zajišťovat zpětnou vazbu mezi možnostmi České republiky a požadavky Evropské unie, což umožní lepší sladění národních a evropských strategií a efektivnější zapojení českých podniků do evropských rámcových programů.

8. Závěr

Hlavními cílem České technologické platformy PLASTY (ČTPP) v rámci rychle se měnícího evropského i globálního prostředí je posílení konkurenceschopnosti českého plastikářského průmyslu prostřednictvím doporučení pro strategickou podporu výzkumu, vývoje a inovací, propojování akademické a průmyslové sféry a aktivního zapojení do evropských iniciativ. Český plastikářský průmysl se nachází v období zásadní restrukturalizace – zejména kvůli ukončení nebo omezování domácích výrob plastů, vysokým cenám energií, nedostatku recyklátů a zvyšujícím se regulačním nárokům. Tyto faktory však současně vytvářejí potřebu výrazného posílení investic do výzkumu a modernizace popř. transformace plastikářského průmyslu.

Základem zachování konkurenceschopnosti je transformace sektoru směrem k udržitelnosti, zejména zaváděním zelených technologií, využíváním obnovitelných zdrojů, snižováním spotřeby energií a minimalizací odpadů. IAP 2026 reflektuje nové legislativní požadavky EU (např. PPWR, EPR, ESPR), které zásadně mění požadavky na obaly, recyklaci i chemické látky. Je zde akcentován i tlak globálních trendů, včetně dekarbonizace, růstu biotechnologií a nástupu pokročilých recyklačních metod.

Velký význam má rozvoj spolupráce mezi výzkumnými institucemi, průmyslem a státem, podpora malých a středních podniků, rozvoj kompetencí pracovní síly a aktivní účast ČTPP i dalších partnerů na tvorbě národní i evropské legislativy. V oblasti výzkumu jsou identifikovány řady priorit, mimo jiné moderní materiály, bioplasty, nanotechnologie, pokročilé recyklační technologie, inteligentní povrchy, materiály pro automotive a zdravotnictví či biotechnologickou výrobu chemikálií.

Dlouhodobá udržitelnost a konkurenceschopnost českého plastikářského průmyslu bude záviset na inovacích, digitalizaci, investicích do VaVal a strategickém zvládnutí legislativních a technologických změn. ČTPP se bude snažit v tomto procesu hrát roli koordinátora, iniciátora a propojující platformy, která přispěje k transformaci sektoru směrem k cirkulární a nízkouhlíkové ekonomice.

9. Seznam použitých zkratk

APC	Advanced Process Control
AV	Akademie věd
CEPIC	Evropská rada chemického průmyslu
CTT	Centrum pro transfer technologií
ČTP	Česká technologická platforma
ČTPP	Česká technologická platforma PLASTY
EUPC	Evropská asociace zpracovatelů plastů
FEAD	Evropská asociace pro nakládání s odpady
IAP	Implementační akční plán
MSP	Malý a střední podnik
NACE	Klasifikace ekon. činností dle nařízení evrop. parlamentu a Rady č. ES 1893/2006
NERV	Národní ekonomická rada vlády
NIP	Národní inovační politika
NMR	Nukleární magnetická resonance
NP VaVal	Národní politika výzkumu, vývoje a inovací
NTP	Národní technologické platformy
OLED	Organic Light Emitting Diode
RVVI	Rada pro výzkum, vývoj a inovace
SCHP ČR	Svaz chemického průmyslu ČR
SVA	Strategická výzkumná agenda
TP	Technologická platforma
VaV	Věda a výzkum
VaVal	Výzkum, vývoj a inovace
VTP	Vědeckotechnický park