

# Česká Technologická Platforma pro užití Biosložek v dopravě a chemickém průmyslu (ČTP Bio)



Spolufinancováno  
Evropskou unií



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU



Více projektů podpořených Evropskou unií na [www.mapaprojektu.cz](http://www.mapaprojektu.cz)

## AKČNÍ PLÁN DIGITÁLNÍ a ZELENÉ TRANSFORMACE

**Název projektu:**

***ČTP Biosložky V***

**OP TAK (2024-2027) - Technologické platformy – výzva II  
Rozvoj technologických platform s cílem urychlení digitální a  
zelené transformace**

Počet stran: 121

Počet příloh: 4

Vypracoval: kolektiv ČTP Bio

Úprava dne: 23.02.2026

Mobil: +420 736 507 756

Email: [martin.kremenak@ctpbio.cz](mailto:martin.kremenak@ctpbio.cz)

## Obsah

Manažerské shrnutí (Executive Summary) .....	6
<b>1. Mandatorní rámec Akčního plánu .....</b>	<b>8</b>
1.1 Povinnost zpracování dle výzvy OP TAK .....	8
1.2 Identifikace projektu a příjemce podpory .....	9
1.3 Účel dokumentu .....	9
1.4 Časový rámec realizace.....	10
1.5 Postavení dokumentu v systému řízení platformy .....	10
1.6 Veřejná dostupnost a aktualizace .....	11
<b>2. Analýza výchozího stavu a potřeb sektoru.....</b>	<b>11</b>
2.1 Struktura sektoru a podniková základna .....	12
2.1.1 Typologie podniků .....	13
2.1.2 Postavení malých a středních podniků .....	13
2.1.3 Regionální rozložení kapacit.....	14
2.2 Digitální transformace výrobních a hodnotových řetězců.....	14
2.2.1 Digitalizace řízení výroby .....	15
2.2.2 Datová interoperabilita a sledovatelnost surovin.....	15
2.2.3 Digitální nástroje pro emisní reporting (LCA, DDV, GHG metodika) .....	16
2.2.4 Uhlíková digitální bilance (UDB) jako integrační nástroj řízení .....	16
2.2.5 Integrace výroby do energetického systému (flexibilita, agregace).....	17
2.2.6 Bariéry digitální transformace .....	17
2.3 Zelená transformace v dopravním segmentu.....	18
2.3.1 Role biosložek v dekarbonizaci dopravy.....	19
2.3.2 Pokročilé biosložky a jejich technologický rozvoj .....	19
2.3.3 Integrace obnovitelné energie do výroby paliv .....	20
2.3.4 Regulační rámec (RED III, ReFuelEU – sektorový kontext).....	21
2.3.5 Investiční a technologické bariéry.....	22
2.4 Zelená transformace v chemickém průmyslu.....	23
2.4.1 Bio-based chemie jako náhrada fosilních vstupů .....	24
2.4.2 Elektrifikace výrobních procesů .....	24
2.4.3 Integrace obnovitelného vodíku do chemických aplikací .....	25
2.4.4 Technologická připravenost sektoru.....	25

2.4.5 Bariéry implementace .....	26
2.5 Dopady regulatorních změn na sektor bio-based řešení .....	27
2.5.1 Revize metodiky RED III (DDV, GHG, aktualizace výpočtů).....	28
2.5.2 Dopady změn emisních faktorů na technologie výroby paliv .....	30
2.5.3 Právní jistota a investiční stabilita .....	32
2.5.4 Certifikační a administrativní náročnost .....	32
2.5.5 Rizika regulatorní nestability.....	33
2.6 Souhrnná identifikace klíčových bariér rozvoje.....	35
3. Analýza hodnotových a dodavatelských řetězců.....	37
3.1 Strukturální mapa hodnotového řetězce.....	38
3.1.1 Primární surovinová základna .....	40
3.1.2 Konverzní technologie.....	41
3.1.3 Distribuce a koncové aplikace .....	43
3.2 Klíčové závislosti a uzly systému .....	44
3.2.1 Energetické vstupy.....	45
3.2.2 Technologická závislost .....	47
3.2.3 Mezinárodní obchodní vazby .....	49
3.3 Investiční mezera a technologická připravenost.....	50
3.3.1 Výrobní kapacity .....	52
3.3.2 Energetická náročnost.....	54
3.3.3 Rizika návratnosti investic.....	55
3.4 Dopady regulatorních změn na hodnotové řetězce .....	57
3.5 Rizika a systémová zranitelnost .....	59
3.6 Scénáře vývoje sektoru do roku 2030–2040–2050 .....	61
4. Zapojení podniků a stakeholderů .....	64
4.1 Struktura podnikové základny .....	64
4.2 Malé a střední podniky – absorpční kapacita a potřeby .....	65
4.3 Spolupráce s průmyslovými partnery .....	66
4.4 Spolupráce s výzkumnými organizacemi .....	66
4.5 Mezinárodní spolupráce .....	67
4.6 Mechanismy zapojení a komunikace .....	68

<b>5. Strategické cíle digitální a zelené transformace</b> .....	70
<b>5.1 Cíle digitální transformace</b> .....	72
<b>5.2 Cíle zelené transformace v dopravě</b> .....	74
<b>5.3 Cíle zelené transformace v chemickém průmyslu</b> .....	75
<b>5.4 Horizont 2040</b> .....	76
<b>5.5 Vize 2050</b> .....	78
<b>5.6 Indikátory naplnění cílů</b> .....	79
<b>6. Opatření Akčního plánu</b> .....	82
<b>6.1 Opatření v oblasti digitální transformace</b> .....	84
<b>Opatření 6.1.1 Implementace digitálních systémů řízení výrobních procesů</b> .....	85
<b>Opatření 6.1.2 Digitalizace sledování emisních parametrů a regulatorního reportingu</b> .....	85
<b>Opatření 6.1.3 Rozvoj digitální infrastruktury a integrace dat v hodnotovém řetězci</b> .	86
<b>Opatření 6.1.4 Podpora digitalizace malých a středních podniků</b> .....	87
<b>Opatření 6.1.5 Implementace digitálních nástrojů pro optimalizaci energetické         efektivity</b> .....	88
<b>6.2 Opatření v oblasti zelené transformace</b> .....	89
<b>6.2.1 Rozvoj výrobních kapacit pokročilých bio-based technologií</b> .....	90
<b>6.2.2 Modernizace stávajících výrobních kapacit</b> .....	91
<b>6.2.3 Integrace nízkoemisních energetických zdrojů</b> .....	91
<b>6.2.4 Podpora technologického vývoje a demonstrace pokročilých technologií</b> .....	92
<b>6.2.5 Rozvoj infrastruktury pro integraci bio-based produktů</b> .....	93
<b>6.3 Opatření k odstranění regulatorních a investičních bariér</b> .....	94
<b>6.3.1 Posílení regulatorní stability a metodické předvídatelnosti</b> .....	95
<b>6.3.2 Zlepšení přístupu k investičnímu kapitálu</b> .....	96
<b>6.3.3 Snížení administrativní a certifikační zátěže</b> .....	97
<b>6.3.4 Podpora investiční stability a řízení investičních rizik</b> .....	97
<b>6.4 Legislativní a systémová opatření</b> .....	99
<b>6.4.1 Zajištění stability a konzistence regulatorního rámce</b> .....	99
<b>6.4.2 Harmonizace metodických a certifikačních postupů</b> .....	100
<b>6.4.3 Posílení institucionální koordinace a řízení sektoru</b> .....	101
<b>6.4.4 Podpora strategického plánování a dlouhodobé stability sektoru</b> .....	102

<b>7. Implementační rámec</b> .....	104
<b>7.1 Harmonogram realizace</b> .....	105
<b>7.2 Odpovědnosti a řízení realizace</b> .....	107
<b>7.3 Souhrnná implementační matice (vazba na OP TAK)</b> .....	108
<b>7.4 Monitoring a vyhodnocování</b> .....	112
<b>7.4.1 Výchozí a cílové hodnoty indikátorů</b> .....	114
<b>7.4.2 Interpretace indikátorů</b> .....	115
<b>7.5 Aktualizace Akčního plánu</b> .....	115
<b>8. Komunikační a diseminační rámec</b> .....	117
<b>8.1 Veřejná prezentace</b> .....	117
<b>8.2 Zapojení regionálních a profesních struktur</b> .....	118
<b>8.3 Řízení rizik</b> .....	119
<b>9. Závěr</b> .....	121
<b>Přílohy</b> .....	122
<b>Příloha A – Vazba opatření na strategické cíle</b> .....	122
<b>Příloha B – Souhrnná implementační matice</b> .....	124
<b>Příloha C – Analýza hodnotových a dodavatelských řetězců (ČTP Bio, 2025)</b> .....	126
<b>Příloha D – Přehled odborných a strategických dokumentů relevantních pro sektor bio-based řešení</b> .....	127

## Manažerské shrnutí (Executive Summary)

Zelená transformace dopravního sektoru představuje jednu z klíčových strukturálních priorit dekarbonizační strategie Evropské unie i České republiky. Dopravní sektor dlouhodobě patří mezi nejvýznamnější zdroje emisí skleníkových plynů, přičemž jeho emisní intenzita je strukturálně podmíněna vysokou závislostí na kapalných fosilních palivech. Současně se jedná o oblast, kde technologické alternativy nejsou ve všech segmentech dostatečně vyspělé, ekonomicky dostupné ani infrastrukturně realizovatelné v krátkém časovém horizontu. Zejména v nákladní silniční dopravě, letectví a námořní dopravě budou kapalná paliva i ve střednědobém a dlouhodobém horizontu nadále nezbytnou součástí energetického mixu, a to z důvodu energetické hustoty, logistických požadavků a technických parametrů provozu.

Z této skutečnosti vyplývá, že transformace uvedených segmentů nemůže být založena primárně na rychlé náhradě spalovacích motorů alternativními pohonnými jednotkami, ale musí být postavena na postupné změně palivové základny. Biosložky tak představují strukturální nástroj dekarbonizace, který umožňuje okamžité a kumulativní snižování emisí při zachování stávající distribuční infrastruktury, logistických systémů i vozového parku. Současně vytvářejí technologický most mezi současným palivovým mixem a budoucími pokročilými nízkoemisními technologiemi výroby paliv, jejichž rozvoj bude zásadní pro dosažení klimatické neutrality.

Sektor bio-based řešení však nelze chápat pouze jako přechodné nebo doplňkové řešení. Biomasa představuje obnovitelný zdroj uhlíku, který je v průmyslovém systému strategicky nezastupitelný – nejen pro výrobu kapalných paliv, ale rovněž pro chemický průmysl, materiálové aplikace a další oblasti, kde nelze uhlík plně nahradit elektrifikací nebo přímým využitím obnovitelné elektřiny. Z toho vyplývá, že sektor má dlouhodobý strukturální význam pro budování klimaticky neutrální ekonomiky, pro zajištění materiálové a energetické bezpečnosti a pro zachování konkurenceschopnosti průmyslové základny. Stabilita tohoto sektoru se tak stává nejen otázkou environmentální politiky, ale i strategickou otázkou průmyslové a hospodářské politiky státu.

Rostoucí důraz na pokročilé biosložky založené na odpadních a zbytkových surovinách reflektuje snahu o maximalizaci emisních úspor a minimalizaci nepřímých dopadů na využívání půdy a potravinové řetězce. Tyto technologie umožňují vyšší úroveň dekarbonizace, avšak současně vykazují vyšší kapitálovou náročnost, technologickou komplexitu a větší citlivost na stabilitu a kvalitu surovinových toků. Jejich rozvoj proto vyžaduje nejen technologickou inovaci a škálování výrobních procesů, ale také dlouhodobě předvídatelné investiční prostředí, rozvoj logistické infrastruktury, koordinaci hodnotových řetězců a metodickou stabilitu regulačního rámce. Bez těchto podmínek nelze zajistit potřebné tempo rozšiřování výrobních kapacit.

Celková emisní bilance biosložek je navíc významně ovlivněna strukturou energetických vstupů využívaných při výrobě. Energetická náročnost konverzních procesů znamená, že integrace obnovitelných zdrojů energie, nízkoemisního tepla a pokročilého energetického managementu má přímý dopad na výslednou uhlíkovou stopu produkce i na její regulační uznatelnost. Z toho vyplývá, že zelená transformace sektoru je neoddelitelně spojena s jeho digitální transformací, s rozvojem datové infrastruktury a s integrací do nízkoemisního energetického systému. Efektivní řízení emisí a energetické stopy se stává klíčovým konkurenčním faktorem.

Regulační rámec Evropské unie – zejména směrnice RED III a sektorové nástroje, jako je nařízení ReFuelEU Aviation – zásadně determinuje ekonomickou realizovatelnost jednotlivých palivových cest. Metodiky výpočtu emisních úspor, kritéria udržitelnosti, konstrukce povinných podílů obnovitelných paliv a navazující delegované akty mají přímý dopad na investiční návratnost projektů i na jejich dlouhodobou stabilitu. Z analýzy vyplývá, že stabilita, metodická konzistence a předvídatelnost regulačního prostředí představují klíčový předpoklad pro realizaci kapitálově náročných investic s víceletým horizontem návratnosti.

Identifikované bariéry transformace mají systémový charakter a vzájemně se posilují. Vysoká kapitálová náročnost nových výrobních kapacit zvyšuje citlivost investičních rozhodnutí na regulační změny a na volatilitu tržních podmínek. Metodická roztržitost a časté úpravy výkladů vytvářejí dodatečné riziko nejen pro nové projekty, ale i pro již realizované investice. Omezená dostupnost pokročilých surovin vyvolává tlak na efektivní organizaci hodnotových řetězců a zvyšuje konkurenci o zdroje. Volatilita cen energetických vstupů ovlivňuje nákladovou stabilitu výroby a může oslabovat její konkurenceschopnost v evropském kontextu.

Současně přetrvávají rozdíly v úrovni digitální vyspělosti podniků, které komplikují implementaci jednotných nástrojů emisního reportingu, sledovatelnosti surovin a optimalizace výrobních procesů. Administrativní a certifikační náročnost regulačního rámce pak zvyšuje disproportčně zatížení zejména malých a středních podniků, jejichž absorpční kapacita je omezená. Fragmentace datových systémů a nedostatečná interoperabilita dále zvyšují transakční náklady a snižují efektivitu celého sektoru.

Z těchto zjištění vyplývá, že transformace sektoru nemůže být založena pouze na individuálních investičních rozhodnutích jednotlivých podniků ani na izolovaných technologických inovacích. Vyžaduje koordinovaný přístup, systematické snižování regulační nejistoty, podporu digitální infrastruktury, posílení datové interoperability, rozvoj surovinových a logistických vazeb a vytváření stabilního prostředí pro dlouhodobý technologický rozvoj.

Akční plán technologické platformy ČTP Bio proto vytváří strukturovaný koordinační rámec pro období 2026–2030 s výhledem do let 2040 a 2050. Dokument propojuje analytické závěry s konkrétními opatřeními zaměřenými na posílení digitální vyspělosti sektoru, podporu pokročilých technologií, zvýšení metodické stability, posílení spolupráce mezi aktéry hodnotového řetězce a postupné snižování investičních a regulačních bariér.

Technologická platforma ČTP Bio v tomto rámci vystupuje jako neutrální koordinační a odborný subjekt, jehož cílem je podporovat spolupráci mezi průmyslem, výzkumem a veřejnou správou, zvyšovat připravenost sektoru na technologickou transformaci, sdílet odborné know-how a snižovat systémová rizika spojená s investičními rozhodnutími.

Akční plán tak představuje strategický a metodicky ukotvený nástroj, který je plně v souladu s cíli Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) v oblasti podpory digitální a zelené transformace průmyslu. Dokument vytváří strukturovaný rámec pro posilování technologické vyspělosti sektoru, podporu zavádění inovativních výrobních postupů, rozvoj digitální infrastruktury a systematické snižování environmentálních dopadů průmyslové výroby. Současně přispívá k posílení spolupráce mezi podniky, výzkumnými organizacemi a veřejnou správou a vytváří podmínky pro přípravu kvalitních projektových záměrů odpovídajících prioritám OP TAK. Akční plán tak podporuje dlouhodobou konkurenceschopnost českého sektoru bio-based řešení, naplňování

klimatických cílů České republiky i Evropské unie a jeho stabilní ukotvení v evropském kontextu digitální a zelené transformace průmyslu.

## 1. Mandatorní rámec Akčního plánu

Mandatorní rámec Akčního plánu vymezuje právní, institucionální a metodický kontext jeho zpracování, postavení v systému řízení technologické platformy a jeho funkci jako oficiálního výstupu projektu podpořeného v rámci Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK). Tato kapitola stanovuje základní charakter dokumentu, jeho účel, časový rámec a vazbu na projektové a strategické aktivity platformy.

Akční plán je zpracován jako strategický a koordinační dokument, který vytváří strukturovaný rámec pro podporu digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení. Dokument vychází z požadavků programu OP TAK, zohledňuje relevantní národní a evropské strategické dokumenty a reflektuje aktuální technologické, investiční a regulační podmínky sektoru.

Současně tato kapitola vymezuje postavení Akčního plánu jako referenčního dokumentu technologické platformy, který podporuje koordinaci aktivit jejích členů, identifikaci prioritních oblastí technologického rozvoje a přípravu projektových záměrů. Mandatorní rámec tak zajišťuje metodickou konzistenci dokumentu, jeho transparentnost a auditovatelnost v souladu s požadavky programu OP TAK a pravidly pro využívání prostředků fondů Evropské unie.

### 1.1 Povinnost zpracování dle výzvy OP TAK

Akční plán je zpracován jako povinný výstup projektu podpořeného v rámci Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), konkrétně v programu podpory Technologické platformy (výzva II). Jeho zpracování vychází z podmínek rozhodnutí o poskytnutí dotace a metodických požadavků poskytovatele podpory, které stanovují povinnost vypracovat strategický dokument zaměřený na podporu digitální a zelené transformace příslušného sektoru.

Dokument představuje oficiální výstup projektu ve smyslu pravidel OP TAK a je určen k veřejnému zveřejnění. Jeho účelem je vytvořit strukturovaný strategický a implementační rámec, který identifikuje klíčové technologické, investiční a regulační potřeby sektoru a definuje odpovídající opatření podporující jeho technologický rozvoj, digitalizaci a snižování environmentálních dopadů.

Struktura a obsah Akčního plánu jsou koncipovány v souladu s cíli programu OP TAK, zejména v oblasti podpory technologické modernizace podniků, posilování spolupráce mezi průmyslem a výzkumnými organizacemi, podpory inovací a přechodu k nízkoemisnímu a udržitelnému průmyslovému systému. Dokument systematicky propojuje analytickou část založenou na odborných podkladech platformy, identifikaci potřeb sektoru, vymezení strategických priorit a formulaci konkrétních opatření včetně jejich implementačního, monitorovacího a aktualizacího rámce.

Akční plán současně plní funkci referenčního strategického dokumentu technologické platformy, který podporuje koordinaci aktivit jejích členů a dalších stakeholderů a vytváří transparentní a auditovatelný rámec pro realizaci projektových a koordinačních aktivit v období 2026–2030 v souladu s podmínkami programu OP TAK.

## 1.2 Identifikace projektu a příjemce podpory

Akční plán je zpracován v rámci projektu realizovaného technologickou platformou ČTP Bio jako příjemcem podpory v Operačním programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), konkrétně v programu podpory Technologické platformy (výzva II). Projekt je zaměřen na podporu digitální a zelené transformace sektoru biopaliv a biosložek prostřednictvím analytických, koncepčních a koordinačních aktivit technologické platformy.

Technologická platforma ČTP Bio vystupuje v rámci projektu v roli příjemce podpory odpovědného za realizaci projektových aktivit, zpracování strategických výstupů a zajištění koordinace spolupráce mezi podniky, výzkumnými organizacemi, veřejnou správou a dalšími relevantními stakeholdery. Platforma současně plní roli odborného a koordinačního subjektu, který podporuje identifikaci technologických a investičních potřeb sektoru a přispívá k vytváření podmínek pro jeho dlouhodobý technologický rozvoj.

Tento Akční plán představuje jeden z klíčových povinných výstupů projektu ve smyslu podmínek rozhodnutí o poskytnutí dotace a tvoří nedílnou součást projektové dokumentace. Dokument vytváří strategický a metodický rámec pro realizaci projektových aktivit v období 2026–2030 a vymezuje strukturovaný přístup k podpoře digitální a zelené transformace sektoru v návaznosti na cíle a priority programu OP TAK.

Akční plán současně nepředstavuje realizační dokument jednotlivých investičních projektů, ale koncepční a koordinační nástroj, jehož cílem je podpořit připravenost sektoru na technologickou transformaci, usnadnit přípravu projektových záměrů a posílit koordinaci mezi jednotlivými aktéry sektoru v souladu s cíli programu OP TAK.

## 1.3 Účel dokumentu

Hlavním účelem Akčního plánu je vytvořit jednotný a metodicky ukotvený strategický a referenční rámec pro členy technologické platformy, malé a střední podniky, výzkumné organizace, veřejnou správu a další relevantní aktéry, který podpoří koordinovaný, předvídatelný a dlouhodobě udržitelný postup při digitální a zelené transformaci sektoru biopaliv a biosložek v České republice. Dokument je zpracován jako povinný výstup projektu podpořeného v rámci Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) a přispívá k naplňování jeho cílů v oblasti podpory technologické modernizace, digitalizace a snižování environmentálních dopadů průmyslu.

Akční plán systematicky propojuje analytické podklady technologické platformy, identifikované technologické, investiční a regulační potřeby sektoru, vymezené strategické priority a soubor konkrétních opatření zaměřených na podporu technologického rozvoje a posílení konkurenceschopnosti sektoru. Dokument tak vytváří strukturovaný rámec pro koordinaci aktivit platformy a jejích členů a podporuje přípravu projektových záměrů, které mohou být realizovány jednotlivými subjekty s využitím dostupných národních a evropských nástrojů podpory, včetně OP TAK.

Akční plán nepředstavuje investiční ani realizační dokument jednotlivých podniků nebo institucí a nestanovuje závazné povinnosti pro jednotlivé subjekty. Jeho funkcí je poskytovat koncepční a koordinační rámec, který podporuje spolupráci mezi průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi a veřejnou správou, přispívá ke snižování technologických, investičních a regulačních bariér a podporuje připravenost sektoru na digitální a zelenou transformaci v souladu s národními a evropskými strategickými prioritami.

## 1.4 Časový rámec realizace

Akční plán je zpracován pro období 2026–2030, které odpovídá realizační fázi projektu podpořeného v rámci Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK). Toto období představuje primární časový rámec pro realizaci projektových, analytických a koordinačních aktivit technologické platformy a současně vymezuje horizont pro implementaci navržených opatření, jejich monitorování a průběžné vyhodnocování v souladu s podmínkami projektu a metodickými požadavky programu OP TAK.

Současně Akční plán zohledňuje dlouhodobější strategický horizont transformace sektoru bio-based řešení, zejména s výhledem do let 2040 a 2050. Tyto časové milníky reflektují cíle Evropské unie a České republiky v oblasti dekarbonizace průmyslu, energetiky a dopravy a poskytují kontext pro formulaci strategických priorit a opatření podporujících technologickou transformaci sektoru v dlouhodobém časovém horizontu.

Akční plán tak propojuje střednědobý realizační rámec projektu s dlouhodobou strategickou perspektivou rozvoje sektoru a vytváří metodicky konzistentní základ pro plánování a koordinaci aktivit technologické platformy a jejích členů. Dokument je koncipován jako strategický a koordinační nástroj, jehož cílem je podpořit připravenost sektoru na digitální a zelenou transformaci a usnadnit koordinaci aktivit jednotlivých aktérů.

Je nutné zdůraznit, že tempo a rozsah transformace sektoru bude záviset na řadě externích faktorů, které technologická platforma ani jednotlivé subjekty sektoru nemohou přímo ovlivnit. Mezi tyto faktory patří zejména vývoj evropského a národního regulačního rámce, dostupnost veřejných a soukromých finančních zdrojů, vývoj cen energetických vstupů, technologický pokrok a celkový makroekonomický vývoj.

Akční plán proto nepředstavuje závazný scénář vývoje sektoru ani harmonogram realizace konkrétních investičních projektů, ale strategický referenční rámec, který podporuje koordinaci aktivit, identifikaci prioritních oblastí rozvoje a přípravu projektových záměrů v souladu s cíli programu OP TAK a širšími strategickými cíli transformace průmyslu.

## 1.5 Postavení dokumentu v systému řízení platformy

Akční plán představuje klíčový strategický, koncepční a koordinační dokument v systému řízení technologické platformy ČTP Bio a současně jeden z hlavních strategických výstupů projektu podpořeného v rámci Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK). Dokument vytváří provázaný článek mezi dlouhodobými strategickými dokumenty platformy, zejména Strategickou výzkumnou agendou, a konkrétními analytickými, koordinačními a koncepčními aktivitami realizovanými v rámci projektu.

Akční plán slouží jako referenční rámec pro plánování a koordinaci aktivit technologické platformy a jejích členů, identifikaci prioritních oblastí technologického rozvoje, iniciaci nových tematických aktivit a podporu přípravy projektových záměrů. Dokument současně podporuje systematické sledování pokroku transformace sektoru a přispívá k zajištění metodické konzistence aktivit platformy v oblasti podpory digitalizace, technologické modernizace a snižování environmentálních dopadů průmyslu.

Implementační rámec Akčního plánu je podrobně rozpracován v kapitole 7, která stanovuje harmonogram realizace, vymezuje odpovědnosti jednotlivých aktérů, definuje monitorovací

mechanismy a upravuje postup průběžné aktualizace dokumentu. Tento rámec umožňuje systematické řízení implementace opatření, transparentní vyhodnocování pokroku a průběžné přizpůsobování aktivit platformy vývoji technologického, regulatorního a tržního prostředí.

Akční plán nepředstavuje právně závazný realizační dokument jednotlivých projektů ani závazný plán investic. Jeho funkcí je poskytovat strategický a metodický rámec, který podporuje koordinaci aktivit platformy, usnadňuje spolupráci mezi průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi a veřejnou správou a přispívá k vytváření podmínek pro přípravu a realizaci technologických a investičních projektů jednotlivými subjekty v souladu s cíli programu OP TAK.

Dokument je koncipován jako živý a průběžně aktualizovaný nástroj řízení, který umožňuje technologické platformě pružně reagovat na změny technologického vývoje, regulatorního rámce a potřeb sektoru a současně zajišťuje dlouhodobou kontinuitu a konzistenci jejích strategických a koordinačních aktivit.

## **1.6 Veřejná dostupnost a aktualizace**

Akční plán je zpracován jako veřejně dostupný výstup projektu podpořeného v rámci Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) a bude zveřejněn v souladu s pravidly pro publicitu a komunikaci projektů spolufinancovaných z fondů Evropské unie. Dokument bude zpřístupněn zejména prostřednictvím oficiálních komunikačních kanálů technologické platformy ČTP Bio, včetně jejích webových stránek, a může být současně sdílen s relevantními partnery, veřejnou správou, odbornou veřejností a dalšími stakeholdery.

Cílem veřejného zveřejnění Akčního plánu je zajistit transparentnost aktivit technologické platformy, umožnit přístup k informacím o strategických prioritách a plánovaných opatřeních a podpořit koordinaci aktivit mezi jednotlivými aktéry sektoru. Dokument současně slouží jako referenční strategický materiál, který podporuje informované rozhodování podniků, výzkumných organizací a dalších subjektů zapojených do digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení.

Akční plán je koncipován jako živý a průběžně aktualizovaný strategický dokument. V období 2026–2030 bude jeho obsah pravidelně vyhodnocován a v případě potřeby aktualizován v návaznosti na technologický vývoj, změny regulatorního a legislativního rámce, vývoj tržních podmínek a zkušenosti získané z realizace projektových a koordinačních aktivit technologické platformy.

Proces aktualizace bude realizován v návaznosti na mechanismus monitoringu a vyhodnocování uvedený v kapitole 7 tohoto dokumentu. Aktualizace Akčního plánu budou prováděny způsobem, který zajistí zachování jeho role jako strategického a koordinačního rámce, a nebudou představovat závazné změny investičních plánů jednotlivých subjektů. Aktualizovaná verze dokumentu bude vždy zveřejněna způsobem odpovídajícím pravidlům programu OP TAK a zásadám transparentnosti.

## **2. Analýza výchozího stavu a potřeb sektoru**

Tato kapitola shrnuje výchozí stav sektoru biopaliv a biosložek pro chemický průmysl v České republice v širším evropském kontextu a vytváří analytický základ pro formulaci strategických cílů a konkrétních akčních opatření obsažených v následujících částech dokumentu.

Analýza vychází z odborných podkladů technologické platformy ČTP Bio, zejména z detailní analýzy hodnotových a dodavatelských řetězců biomasy a z odborného posouzení dopadů regulatorních změn,

včetně revize metodiky RED III (viz příslušné přílohy tohoto dokumentu). Současně zohledňuje tematické studie platformy, odborná stanoviska k implementaci evropské legislativy a výstupy diskusí vedených mezi členy platformy a dalšími relevantními aktéry.

Cílem této kapitoly není podat vyčerpávající technický popis jednotlivých výrobních procesů, ale identifikovat klíčové strukturální charakteristiky sektoru, jeho technologickou a investiční vyspělost, hlavní systémové závislosti a omezení, která jsou relevantní pro formulaci opatření digitální a zelené transformace. Analýza se zaměřuje zejména na oblasti, v nichž může koordinovaný postup technologické platformy přinést nejvyšší přidanou hodnotu, a vytváří tak logický most mezi analytickou částí dokumentu a návrhem opatření uvedeným v kapitole 6.

## 2.1 Struktura sektoru a podniková základna

Sektor biopaliv a biosložek pro chemický průmysl v České republice představuje specializovanou část průmyslové výroby, která je charakterizována relativně omezeným počtem výrobních kapacit, silnou technologickou náročností a významnou vazbou na regulační prostředí Evropské unie. Jeho struktura je formována historickým vývojem domácího zemědělství a chemického průmyslu, dostupností surovinové základny a požadavky evropské legislativy v oblasti obnovitelných zdrojů energie a snižování emisí skleníkových plynů.

Z hlediska hodnotového řetězce lze sektor rozčlenit na tři základní úrovně: primární surovinovou základnu, konverzní výrobní kapacity a segment distribuce a koncových aplikací. Každá z těchto úrovní vykazuje odlišnou technologickou vyspělost, investiční náročnost a míru regulační expozice. Strukturální charakteristiky sektoru proto přímo ovlivňují jeho schopnost reagovat na požadavky digitální a zelené transformace.

Podniková základna sektoru je heterogenní a zahrnuje jak kapitálově silné výrobní podniky, tak malé a střední podniky poskytující specializované služby, technologická řešení nebo zpracování surovin. Pro účely tohoto Akčního plánu lze základní strukturu sektoru shrnout způsobem uvedeným v tabulce 1.

**Tabulka 1: Typologie subjektů sektoru biopaliv a biosložek**

Typ subjektu	Pozice v hodnotovém řetězci	Charakteristika	Hlavní výzvy digitální a zelené transformace
Výrobní podniky	Konverze biomasy na biopaliva a biosložky	Kapitálově náročné provozy s vysokou technologickou specializací	Investiční riziko, regulační stabilita, modernizace výrobních technologií
Zpracovatelé a dodavatelé surovin	Primární surovinová základna	Vazba na zemědělství a odpadové toky	Sledovatelnost vstupů, certifikace udržitelnosti
Technologičtí dodavatelé a inženýrské firmy	Technologická a servisní podpora	Vývoj a implementace procesních řešení	Integrace digitálních nástrojů, standardizace dat
Malé a střední podniky a specializované subjekty	Podpůrné a inovační aktivity	Omezená kapitálová kapacita, vysoká flexibilita	Administrativní zátěž, přístup k financování, technologická absorpce

Tato strukturální diverzita vytváří specifické nároky na koordinaci sektoru. Zatímco větší výrobní podniky čelí zejména výzvám spojeným s modernizací technologií a dlouhodobou investiční jistotou, menší subjekty se potýkají především s omezenou kapacitou reagovat na rychle se měnící regulační a technologické požadavky.

Rozvoj sektoru bio-based řešení je založen na principu kaskádového využití biomasy, který upřednostňuje materiálové využití biologických zdrojů před jejich energetickým spalováním, pokud je takové využití environmentálně a ekonomicky efektivnější. Tento princip podporuje maximalizaci přidané hodnoty, efektivní využití uhlíku v hodnotových řetězcích a dlouhodobou udržitelnost surovinové základny. Uplatnění principu kaskádového využití představuje důležitý rámec pro strategické rozhodování v oblasti investic, technologického rozvoje a regulačního nastavení sektoru.

### **2.1.1 Typologie podniků**

Podniky působící v sektoru biopaliv a biosložek lze klasifikovat podle jejich role v hodnotovém řetězci, technologické specializace a velikosti. Tato diferenciací je zásadní pro pochopení rozdílné míry regulační expozice, investiční náročnosti a schopnosti reagovat na požadavky digitální a zelené transformace.

Dominantní postavení zaujímají výrobní podniky zaměřené na produkci biopaliv první a pokročilé generace a biosložek využitelných v chemickém průmyslu. Tyto subjekty představují technologické jádro sektoru a současně nesou nejvyšší míru regulační odpovědnosti. Jsou přímo vystaveny požadavkům evropské legislativy, zejména v oblasti prokazování emisních úspor, sledovatelnosti vstupních surovin, plnění kritérií udržitelnosti a certifikace produkce. Investiční rozhodování těchto podniků je výrazně ovlivňováno stabilitou regulačního rámce a předvídatelností budoucího vývoje politik v oblasti obnovitelných zdrojů energie.

Druhou významnou skupinu tvoří podniky zajišťující zpracování vstupních surovin, jejich logistiku a předúpravu. Stabilita, kvalita a transparentnost surovinové základny představují klíčový předpoklad dlouhodobé udržitelnosti celého sektoru. Tyto subjekty jsou stále více konfrontovány s požadavky na detailní evidenci původu surovin, digitalizaci toků materiálu a integraci dat do systémů sledovatelnosti.

Třetí skupinu představují technologičtí dodavatelé, inženýrské společnosti, vývojová pracoviště a poradenské subjekty. Jejich role spočívá v inovaci výrobních procesů, optimalizaci energetické náročnosti, implementaci digitálních nástrojů a podpoře podniků při plnění regulačních požadavků. Tato část sektoru je klíčová pro zvyšování technologické vyspělosti a dlouhodobé konkurenceschopnosti celého ekosystému.

Takto vymezená typologie podniků vytváří analytický rámec pro identifikaci rozdílných potřeb jednotlivých skupin subjektů a umožňuje cílené nastavení opatření digitální a zelené transformace v dalších částech tohoto dokumentu.

### **2.1.2 Postavení malých a středních podniků**

Malé a střední podniky (MSP) představují významnou a strukturálně důležitou součást sektoru biopaliv a biosložek, zejména v oblasti zpracování surovin, technologických služeb, vývoje specializovaných řešení a implementace podpůrných procesních a digitálních nástrojů. Jejich činnost je často úzce provázána s většími výrobními kapacitami, přičemž plní roli flexibilních a inovačně orientovaných článků hodnotového řetězce.

Flexibilita, schopnost rychlé adaptace a vysoký inovační potenciál MSP představují významný předpoklad pro dynamický rozvoj sektoru. Současně je však jejich postavení charakterizováno omezenější investiční kapacitou, vyšší citlivostí na regulatorní změny a nižší schopností nést rizika spojená s technologickými inovacemi a dlouhodobými investicemi do modernizace.

Digitální a zelená transformace sektoru přináší MSP zvýšené nároky zejména v oblasti sledovatelnosti vstupních surovin, emisního reportingu, plnění kritérií udržitelnosti, certifikace a integrace nových technologických a datových řešení. Administrativní a metodická náročnost regulatorního rámce, včetně požadavků vyplývajících z evropské legislativy, může při nedostatečné koordinaci představovat významnou bariéru jejich dalšího rozvoje a snižovat jejich konkurenceschopnost.

Akční plán proto systematicky reflektuje specifické potřeby malých a středních podniků a vytváří rámec pro opatření směřující k posílení jejich technologické, organizační a informační kapacity. Cílem je zajistit, aby digitální a zelená transformace sektoru probíhala inkluzivně a aby MSP zůstaly plnohodnotnou součástí hodnotových řetězců i v podmínkách zpřísnujících se regulatorních požadavků.

### **2.1.3 Regionální rozložení kapacit**

Výrobní a zpracovatelské kapacity sektoru biopaliv a biosložek jsou v České republice rozmístěny nerovnoměrně a jejich lokalizace úzce souvisí s historickým vývojem průmyslu, dostupností zemědělské surovinové základny, logistickou infrastrukturou a napojením na energetické a chemické provozy. Nejvýznamnější koncentrace kapacit se nacházejí v regionech s rozvinutou zemědělskou výrobou a existující průmyslovou infrastrukturou, což vytváří přirozené podmínky pro efektivní fungování hodnotových řetězců.

Regionální koncentrace kapacit přináší významné lokální ekonomické přínosy, zejména v oblasti zaměstnanosti, navazujících služeb a spolupráce s místními dodavateli. Současně však může zvyšovat citlivost sektoru na výkyvy v dostupnosti surovin, cenové fluktuace komodit a změny tržních nebo regulatorních podmínek, které se mohou v jednotlivých regionech projevit rozdílnou intenzitou.

Regionální dimenze sektoru je významná také z hlediska spolupráce s výzkumnými organizacemi, zapojení do regionálních inovačních strategií (RIS3) a využívání regionálních nástrojů podpory. Úspěšná digitální a zelená transformace proto musí zohledňovat nejen technologické a investiční faktory, ale i regionální absorpční kapacitu, dostupnost kvalifikované pracovní síly, úroveň digitální infrastruktury a schopnost regionálních aktérů spolupracovat v rámci širšího inovačního ekosystému.

Zohlednění regionálního rozměru transformace umožňuje cílenější nastavení opatření a přispívá k vyváženému rozvoji sektoru napříč územím České republiky.

## **2.2 Digitální transformace výrobních a hodnotových řetězců**

Digitální transformace představuje jeden z klíčových strukturálních předpokladů dlouhodobé konkurenceschopnosti sektoru biopaliv a biosložek. V prostředí zpřísnujících se regulatorních požadavků, rostoucího důrazu na transparentnost hodnotových řetězců a systematického tlaku na snižování emisí skleníkových plynů se digitalizace stává nejen nástrojem zvyšování provozní efektivity, ale i strategickým prvkem řízení regulatorního a investičního rizika.

Sektor je charakteristický vysokou mírou datové náročnosti. Evidence původu surovin, výpočty emisních úspor, aplikace metodik LCA a DDV, plnění kritérií udržitelnosti a certifikační procesy vyžadují systematický sběr, zpracování a archivaci rozsáhlého objemu technických i administrativních dat.

Úroveň digitální vyspělosti podniků tak přímo ovlivňuje jejich schopnost reagovat na legislativní změny, optimalizovat provozní náklady, snižovat administrativní zátěž a integrovat nové technologické postupy do výrobních procesů.

Digitální transformace současně vytváří předpoklady pro hlubší integraci jednotlivých článků hodnotového řetězce, posílení datové interoperability mezi podniky a efektivnější řízení emisní a energetické stopy produkce. V tomto kontextu představuje digitalizace nejen technickou modernizaci, ale komplexní změnu způsobu řízení výroby a hodnotových toků v sektoru.

### **2.2.1 Digitalizace řízení výroby**

Digitalizace řízení výroby představuje základní vrstvu digitální transformace sektoru. Zahrnuje implementaci pokročilých systémů pro plánování a řízení výroby, monitorování energetické a materiálové náročnosti, optimalizaci využití vstupních surovin a automatizaci klíčových technologických operací. Moderní systémy umožňují kontinuální sběr provozních dat, jejich strukturované vyhodnocování a identifikaci neefektivních procesů v reálném čase.

V sektoru biopaliv a biosložek má digitalizace výrobních procesů přímý dopad na stabilitu kvality produkce, minimalizaci ztrát surovin a snižování energetické náročnosti. Optimalizované řízení výroby přispívá k lepšímu využití vstupních komodit, ke snížení provozních nákladů a k vyšší predikovatelnosti výrobních parametrů. Zároveň vytváří nezbytný datový základ pro emisní reporting, prokazování úspor skleníkových plynů a plnění kritérií udržitelnosti.

Digitalizace řízení výroby však není v sektoru implementována rovnoměrně. Rozdílná technologická vyspělost podniků, zejména mezi většími výrobními kapacitami a menšími subjekty, vede k výrazným rozdílům v úrovni automatizace a datové integrace. Tato nerovnoměrnost může oslabovat celkovou odolnost sektoru vůči regulatorním změnám, zvyšovat administrativní náročnost plnění legislativních požadavků a vytvářet rozdíly v konkurenceschopnosti jednotlivých podniků.

Z hlediska dlouhodobé stability sektoru je proto digitalizace řízení výroby nejen nástrojem zvyšování efektivity, ale i strukturálním předpokladem pro transparentní, auditovatelný a regulatorně udržitelný provoz výrobních kapacit.

### **2.2.2 Datová interoperabilita a sledovatelnost surovin**

Transparentnost hodnotového řetězce a plná sledovatelnost vstupních surovin představují jeden z klíčových regulatorních požadavků evropské legislativy v oblasti obnovitelných zdrojů energie a udržitelnosti produkce. Povinnost prokazovat původ surovin, jejich udržitelnost a návaznost na konkrétní výrobní procesy vyžaduje systematické a technologicky podložené řízení dat napříč celým hodnotovým řetězcem.

Digitální nástroje umožňují evidenci původu surovin, sledování jejich pohybu mezi jednotlivými články řetězce a propojení těchto údajů s výrobními, energetickými a emisními daty. Takto strukturovaný datový tok vytváří předpoklad pro auditovatelnost, snížení rizika chyb v certifikačních procesech a zvýšení důvěry v deklarované emisní úspory.

Významnou bariérou však zůstává omezená interoperabilita dat mezi jednotlivými subjekty. Rozdílné informační systémy, absence jednotných datových standardů, nízká míra automatizace výměny informací a fragmentovanost hodnotového řetězce mohou vést k duplicitním administrativním procesům, zvýšené chybovosti a růstu nákladů na certifikaci a reporting. Tato situace je obzvláště

zatěžující pro malé a střední podniky, které disponují omezenou kapacitou pro vývoj vlastních digitálních řešení.

Rozvoj interoperabilních digitálních nástrojů a standardizovaných datových struktur představuje proto zásadní podmínku pro dlouhodobou stabilitu sektoru. Posílení datové kompatibility mezi články hodnotového řetězce může významně přispět ke snížení administrativní zátěže, zvýšení transparentnosti produkce a omezení regulatorního rizika vyplývajícího z metodických a legislativních změn.

### **2.2.3 Digitální nástroje pro emisní reporting (LCA, DDV, GHG metodika)**

Prokazování emisních úspor představuje základní regulatorní podmínku fungování sektoru biopaliv a biosložek. Výpočty životního cyklu (LCA), aplikace defaultních a skutečných emisních hodnot (DDV) a metodiky stanovení emisí skleníkových plynů (GHG) vyžadují přesná, konzistentní a auditovatelná data napříč celým hodnotovým řetězcem. Správnost těchto výpočtů je zásadní nejen z hlediska plnění legislativních požadavků, ale i pro udržení tržní pozice a důvěry odběratelů.

Digitalizace emisního reportingu umožňuje systematický a automatizovaný sběr dat z výrobních procesů, energetických vstupů a logistických toků. Integrace těchto údajů do jednotného datového prostředí snižuje riziko chyb, omezuje manuální zásahy a zvyšuje transparentnost výpočtů. Zároveň posiluje připravenost podniků na kontroly, metodické aktualizace a změny regulatorního rámce vyplývající z vývoje evropské legislativy.

Současně však digitální řízení emisních dat klade vysoké nároky na kvalitu vstupních údajů, jejich systematickou archivaci a schopnost podniků interpretovat komplexní metodické požadavky. Nedostatečná integrace dat nebo metodická nejednotnost může vést k regulatorním rizikům a zvýšené administrativní zátěži.

V podmínkách zpřísňující se regulace se digitální řízení emisních dat postupně stává nedílnou součástí strategického řízení podniku. Nejde již pouze o plnění administrativní povinnosti, ale o nástroj aktivního řízení emisní stopy produkce, optimalizace výrobních parametrů a dlouhodobého snižování regulatorní nejistoty.

### **2.2.4 Uhlíková digitální bilance (UDB) jako integrační nástroj řízení**

Uhlíková digitální bilance (UDB) představuje koncepční integrační rámec, který propojuje výrobní data, energetickou spotřebu, materiálové toky a emisní reporting do jednotného systému řízení. Jejím cílem je vytvořit strukturované datové prostředí umožňující komplexní řízení uhlíkové a energetické stopy produkce na úrovni podniku i jednotlivých výrobních procesů.

UDB navazuje na digitální nástroje emisního reportingu, avšak přesahuje jejich primárně evidenční charakter. Zatímco tradiční reporting bývá realizován periodicky a ex post, UDB umožňuje průběžné vyhodnocování emisních parametrů, jejich vazbu na konkrétní technologické operace a okamžitou identifikaci odchylek od plánovaných hodnot. Tím vytváří předpoklad pro aktivní řízení emisní a energetické náročnosti v reálném čase.

Integrace výrobních, energetických a emisních dat do jednoho řídicího rámce podporuje strategické rozhodování, identifikaci investičních priorit a systematické snižování regulatorního rizika. UDB umožňuje lépe vyhodnocovat dopady technologických změn, optimalizovat využití surovin a energií a připravovat podniky na budoucí vývoj legislativního rámce.

Zavedení UDB může zároveň přispět k vyšší transparentnosti sektoru jako celku. Vytvoření jednotného koncepčního přístupu k řízení uhlíkové stopy může snížit metodickou roztříštěnost a posílit důvěru v deklarované emisní úspory. To je zvláště významné pro malé a střední podniky, které čelí omezené kapacitě pro samostatný vývoj komplexních digitálních nástrojů a potřebují stabilní a srozumitelný rámec pro plnění regulačních požadavků.

Uhlíková digitální bilance tak nepředstavuje pouze technický nástroj, ale systémový prvek moderního řízení podniku v podmínkách digitální a zelené transformace.

### **2.2.5 Integrace výroby do energetického systému (flexibilita, agregace)**

Digitalizace výrobních procesů vytváří předpoklady pro aktivnější a systematictější zapojení podniků do fungování energetického systému. Pokročilé řízení spotřeby energie, optimalizace výrobních cyklů v návaznosti na cenové signály trhu a využívání nástrojů agregace flexibility umožňují podnikům lépe reagovat na výkyvy v cenách energií a zvyšovat efektivitu provozu. Tím se energetické řízení stává integrální součástí strategického řízení výroby.

Schopnost dynamicky upravovat spotřebu energie podle tržních podmínek může významně ovlivnit nákladovou strukturu výroby a snížit expozici podniků vůči cenové volatilitě. Digitální nástroje řízení provozu současně umožňují lepší koordinaci výrobních procesů s dostupností energetických zdrojů, což je důležité zejména v kontextu rostoucího podílu proměnlivých obnovitelných zdrojů energie.

Integrace výroby do energetického systému však vyžaduje kombinaci technologických investic, digitalizace řídicích systémů a odpovídajícího regulačního nastavení energetického trhu. Bez jasného rámce pro zapojení průmyslových subjektů do mechanismů flexibility a agregace nelze plně využít potenciál digitalizace v této oblasti.

Schopnost optimalizovat energetickou náročnost výroby a aktivně řídit vztah mezi výrobou a energetickým trhem tak může představovat významný konkurenční faktor v prostředí dlouhodobě zvýšených cen energií a strukturálních změn energetického systému.

### **2.2.6 Bariéry digitální transformace**

Navzdory jednoznačným přínosům čelí digitální transformace sektoru biopaliv a biosložek několika strukturálním bariérám, které zpomalují její implementaci a zvyšují náklady přechodu na digitálně řízené procesy. Tyto bariéry mají technologický, ekonomický i institucionální charakter a jejich působení je často vzájemně provázané.

Mezi klíčová omezení patří zejména omezená investiční kapacita podniků, především v segmentu malých a středních podniků, nedostatek kvalifikovaných odborníků v oblasti digitálních technologií a datové analytiky a nízká míra interoperability mezi používanými informačními systémy. Nerovnoměrná úroveň digitalizace napříč sektorem zvyšuje riziko fragmentace datového prostředí a komplikuje sdílení informací v rámci hodnotového řetězce.

Významnou bariéru představuje rovněž regulační nejistota a metodická roztříštěnost. Časté změny výkladů, metodik a legislativních požadavků mohou odrazovat podniky od dlouhodobých investic do digitálních řešení a zvyšovat jejich administrativní zátěž. Fragmentovanost hodnotového řetězce a absence jednotných standardů pro sdílení dat mohou navíc vést k vytváření paralelních, vzájemně nekompatibilních řešení, která zvyšují finanční i organizační náročnost transformace.

Bez koordinovaného přístupu hrozí prohlubování rozdílů mezi technologicky vyspělými podniky a subjekty s omezenou absorpční kapacitou. Identifikace těchto bariér proto vytváří analytický základ pro formulaci cílených opatření uvedených v kapitole 6, jejichž cílem je systematická podpora digitální vyspělosti sektoru, posílení jeho datové infrastruktury a snížení regulačního rizika.

Identifikované oblasti digitální transformace, jejich strategický význam a vazba na implementační část Akčního plánu jsou shrnuty tabulce 2.

**Tabulka 2: Přehled oblastí digitální transformace a vazba na opatření**

Oblast digitalizace	Strategický význam	Hlavní identifikované bariéry	Vazba na opatření (kap. 6)
Digitalizace řízení výroby	Zvýšení efektivity, stabilita kvality produkce, optimalizace energetické náročnosti	Investiční náročnost Rozdílná technologická vyspělost	Opatření 1 – Modernizace řízení výroby Opatření 2 – Sdílení dobré praxe
Datová interoperabilita a sledovatelnost	Transparentnost hodnotového řetězce, snížení regulačního rizika	Absence jednotných standardů Nízká integrace IT systémů	Opatření 3 – Standardizace dat Opatření 4 – Koordinační platforma
Digitální emisní reporting (LCA, DDV, GHG)	Auditovatelnost emisních úspor, regulační stabilita	Metodická složitost Administrativní zátěž	Opatření 5 – Metodická podpora Opatření 6 – Sdílené nástroje
Uhlíková digitální bilance (UDB)	Integrované řízení emisní a energetické stopy, strategické rozhodování	Kapacitní náročnost implementace	Opatření 7 – Pilotní aplikace UDB Opatření 8 – Koncepční rámec
Integrace výroby do energetického systému	Optimalizace nákladů, zapojení do flexibility trhu	Regulační nejistota Infrastrukturní omezení	Opatření 9 – Analýza podmínek Opatření 10 – Podpora zapojení do flexibility

### 2.3 Zelená transformace v dopravním segmentu

Dopravní sektor představuje jednu z klíčových oblastí dekarbonizační politiky Evropské unie a současně segment s omezenými možnostmi plné elektrifikace ve všech formách dopravy. Zatímco v osobní silniční dopravě dochází k postupnému rozvoji alternativních pohonů, v nákladní silniční dopravě, letectví a námořní dopravě zůstávají kapalná paliva i v dlouhodobém horizontu významnou součástí energetického mixu. V těchto segmentech bude transformace probíhat spíše formou postupné změny palivové základny než úplné technologické substituce spalovacích motorů.

Sektor biopaliv a biosložek v tomto kontextu plní dvojí systémovou roli. Na jedné straně umožňuje okamžité snižování emisí prostřednictvím příměsí do konvenčních paliv bez nutnosti zásadních změn infrastruktury či vozového parku. Na straně druhé vytváří technologickou platformu pro rozvoj

pokročilých nízkoemisních palivových cest s vyšším potenciálem emisních úspor a dlouhodobou udržitelností.

Zelená transformace v dopravním segmentu je proto úzce provázána s technologickým rozvojem výrobních procesů, dostupností udržitelných surovin, investiční stabilitou sektoru a předvídatelností regulačního rámce. Bez koordinovaného rozvoje těchto faktorů nelze zajistit, aby biosložky plnily svou roli v dekarbonizační strategii efektivně a dlouhodobě udržitelně.

Tato kapitola analyzuje postavení biosložek v kontextu dekarbonizační politiky dopravy, vymezuje hlavní technologické směry jejich dalšího rozvoje a identifikuje investiční, tržní a regulační bariéry, které ovlivňují tempo transformace.

### **2.3.1 Role biosložek v dekarbonizaci dopravy**

Biosložky představují v současném období jeden z nejrychleji dostupných nástrojů snižování emisí skleníkových plynů v dopravním sektoru, zejména v segmentech, kde není technologicky nebo ekonomicky realizovatelná rychlá náhrada spalovacích motorů alternativními pohony. Jejich využití umožňuje dosahovat emisních úspor při zachování stávající distribuční infrastruktury a vozového parku, čímž minimalizuje systémové náklady přechodu.

V krátkodobém a střednědobém horizontu plní biosložky stabilizační funkci při naplňování národních i evropských cílů podílu obnovitelných zdrojů energie v dopravě. Umožňují postupné zvyšování podílu obnovitelných složek v palivovém mixu bez nutnosti okamžité transformace celého dopravního systému. Tato role je zvláště významná v nákladní silniční dopravě, letectví a námořní dopravě, kde jsou alternativní technologie zatím omezené rozsahem infrastruktury, technologickou připraveností nebo investiční náročností.

Současně dochází k postupnému posunu směrem k vyšším emisním úsporám, vyššímu podílu pokročilých biosložek a důrazu na udržitelnost vstupních surovin. Rostoucí požadavky na transparentnost a metodickou přesnost emisních výpočtů vedou k diferenciaci mezi jednotlivými technologiemi výroby paliv a zvyšují význam technologického rozvoje a efektivity výroby.

Role biosložek se tak postupně transformuje z nástroje okamžitého snižování emisí na strukturální prvek dekarbonizační strategie dopravy. V segmentech, kde plná elektrifikace naráží na technologická nebo ekonomická omezení, představují biosložky dlouhodobou součást nízkoemisního palivového mixu, jehož význam bude nadále ovlivňován regulačním rámcem, dostupností surovin a investiční stabilitou sektoru.

### **2.3.2 Pokročilé biosložky a jejich technologický rozvoj**

Pokročilé biosložky představují technologicky náročnější segment sektoru, který je založen na využití odpadních a zbytkových surovin, lignocelulóзовé biomasy nebo dalších nepotravinářských vstupů. Jejich význam spočívá především ve vyšším potenciálu emisních úspor a v omezení nepřímých dopadů na využívání půdy.

Technologický rozvoj v této oblasti je spojen s implementací komplexnějších konverzních procesů, vyššími nároky na kvalitu vstupních surovin a větší investiční náročností výrobních zařízení. Procesy zahrnující pokročilé chemické nebo termochemické přeměny biomasy vyžadují specializovanou infrastrukturu, vyšší energetickou účinnost a přesnější řízení výrobních parametrů.

Z hlediska technologické připravenosti a investiční náročnosti se jednotlivé palivové cesty nacházejí v rozdílných fázích vývoje. Přehled základních charakteristik vybraných technologických směrů uvádí tabulka 3.

**Tabulka 3: Přehled vybraných technologií výroby pokročilých paliv**

Palivová cesta	Typ vstupní suroviny	Technologická připravenost	Investiční náročnost	Hlavní omezení
Biodiesel z odpadních olejů a tuků (Annex IxB)	Použité oleje, živočišné tuky	Komerčně zavedená technologie	Střední	Omezená dostupnost surovin, logistika sběru
Lignocelulózový ethanol	Zemědělské zbytky, dřevní hmota	Demonstrační až komerční fáze	Vysoká	Technologická komplexnost, vyšší provozní náklady
Udržitelná letecká paliva (SAF z biozdrojů)	Odpadní tuky, lignocelulóza	Raná komerční fáze	Vysoká	Certifikace, náročnost investic, dostupnost surovin
Syntetická paliva z biomasy (BtL)	Biomasa různého původu	Pilotní až demonstrační projekty	Velmi vysoká	Technologické riziko, kapitálová náročnost

*Pozn.: Syntetická paliva z biomasy (BtL – Biomass-to-Liquid) jsou technologicky syntetická paliva vyráběná z biomasy, avšak regulatorně nespádají do kategorie RFNBO dle směrnice RED III.*

Významnou výzvou rozvoje pokročilých biosložek je zajištění stabilní a dlouhodobě dostupné surovinové základny. Využívání odpadních a zbytkových materiálů je limitováno jejich množstvím, logistickou náročností sběru a konkurencí s jinými způsoby využití. Rozvoj pokročilých biosložek je proto úzce provázán s efektivní organizací hodnotových řetězců a s technologiemi umožňujícími širší spektrum vstupních surovin.

Dalším zásadním faktorem je investiční stabilita prostředí. Vysoká kapitálová náročnost nových výrobních kapacit vyžaduje předvídatelný regulační rámec a dlouhodobou poptávkovou jistotu. Bez těchto podmínek může docházet k odkládání investičních rozhodnutí a zpomalování technologického rozvoje.

Rozvoj pokročilých biosložek tak nelze chápat pouze jako technologickou inovaci, ale jako komplexní transformaci výrobních, logistických a investičních vazeb v rámci celého sektoru.

### 2.3.3 Integrace obnovitelné energie do výroby paliv

Snížování emisní stopy biosložek není určováno pouze typem vstupní suroviny a konverzní technologií, ale rovněž strukturou energetických vstupů využívaných při výrobním procesu. Energetická náročnost výroby představuje významnou složku celkové uhlíkové bilance palivové cesty a její optimalizace je klíčová pro dosažení vyšších emisních úspor.

Integrace obnovitelných zdrojů energie do výrobních procesů – zejména elektřiny z obnovitelných zdrojů, biometanu nebo nízkoemisního tepla – může významně přispět ke snížení celkové emisní intenzity produkce. V případě pokročilých palivových cest je tato vazba ještě výraznější, protože některé technologie jsou energeticky náročnější a jejich environmentální přínos je citlivý na strukturu použitých energií.

Rozvoj nízkoemisní výroby paliv je proto úzce propojen s transformací energetického sektoru. Stabilní dostupnost obnovitelné elektřiny, rozvoj infrastruktury pro dodávky biometanu a možnost dlouhodobých kontraktů na nízkoemisní energii představují klíčové předpoklady pro investiční rozhodování v oblasti výroby pokročilých biosložek.

Současně roste význam optimalizace energetického managementu výrobních závodů. Kombinace digitalizace řízení výroby, flexibilního řízení spotřeby energie a integrace vlastních obnovitelných zdrojů může přispět k vyšší stabilitě nákladové struktury a snížení expozice vůči cenové volatilitě energetického trhu.

Integrace obnovitelných zdrojů energie do výrobních procesů přímo ovlivňuje emisní intenzitu výsledného paliva, jeho regulatorní akceptovatelnost i tržní hodnotu. Nejde proto pouze o environmentální opatření, ale o faktor, který zásadně ovlivňuje dlouhodobou konkurenceschopnost výrobních kapacit.

#### **2.3.4 Regulatorní rámec (RED III, ReFuelEU – sektorový kontext)**

Rozvoj biosložek v dopravním segmentu je zásadně determinován evropským regulatorním rámcem, který stanovuje závazné cíle podílu obnovitelných zdrojů energie v dopravě, metodiky výpočtu emisních úspor a podmínky uznatelnosti jednotlivých palivových cest. Parametry tohoto rámce přímo ovlivňují ekonomickou realizovatelnost investic, strukturu poptávky i relativní postavení jednotlivých technologií na trhu.

Směrnice RED III vymezuje jak kvantitativní cíle pro podíl obnovitelných zdrojů v dopravě, tak kvalitativní požadavky na výpočet emisních úspor a kritéria udržitelnosti. Dochází k výraznější diferenciaci mezi jednotlivými typy paliv, k vyšší podpoře pokročilých biosložek a ke zpřísnění podmínek pro uznatelnost vstupních surovin. Tím regulatorní rámec zásadně ovlivňuje relativní konkurenceschopnost jednotlivých palivových cest a jejich investiční atraktivitu.

Vedle horizontální regulace prostřednictvím RED III nabývají na významu sektorově specifické nástroje, zejména nařízení ReFuelEU Aviation. Toto nařízení stanovuje postupně rostoucí povinný podíl udržitelných leteckých paliv (SAF) v leteckém palivovém mixu a vytváří tak dlouhodobě předvídatelnou poptávku v konkrétním segmentu trhu. Současně však zvyšuje nároky na technologickou připravenost, certifikační procesy a plnění specifických metodických požadavků.

Regulatorní prostředí je dále formováno souvisejícími delegovanými akty, prováděcími předpisy, metodickými výklady a implementační praxí na národní úrovni. Úpravy metodik výpočtu emisních úspor, změny seznamů uznatelných surovin či zpřesňování výkladů mohou mít přímý dopad na ekonomiku již existujících i plánovaných projektů. Vysoká frekvence metodických změn tak může zvyšovat investiční nejistotu a odkládat rozhodnutí o rozšiřování výrobních kapacit.

Z hlediska sektoru je proto klíčové, aby regulatorní rámec byl nejen ambiciózní, ale především stabilní, metodicky konzistentní a dlouhodobě předvídatelný. Investice do výrobních zařízení a technologických

inovací mají víceletý až desetiletý horizont návratnosti, který je citlivý na změny regulačních parametrů. Kontinuita a transparentnost pravidel tak představují jeden z hlavních předpokladů udržitelného rozvoje sektoru.

### 2.3.5 Investiční a technologické bariéry

Rozvoj výrobních kapacit biosložek, zejména pokročilých palivových cest, je charakterizován vysokou kapitálovou náročností (CAPEX) a dlouhým investičním horizontem. Výstavba nových zařízení, modernizace stávajících technologií a integrace nízkoemisních energetických vstupů vyžadují významné počáteční investice, jejichž ekonomická návratnost je citlivá na vývoj cen energií, dostupnost surovin a parametry regulačního rámce.

Jednou z klíčových bariér je regulační nejistota vyplývající ze změn metodik výpočtu emisních úspor, úprav seznamů uznatelných surovin nebo konstrukce povinných podílů obnovitelných paliv. Vzhledem k víceletému investičnímu horizontu mohou i relativně malé změny regulačních parametrů zásadně ovlivnit ekonomickou bilanci projektů. Nejistota tak působí jako významný faktor odkládání investičních rozhodnutí.

Technologické bariéry souvisejí s rozdílnou úrovní technologické připravenosti (TRL) jednotlivých palivových cest. U pokročilých biosložek přetrvává vyšší míra technologického rizika, náročnější stabilizace výrobních procesů a vyšší citlivost na kvalitu vstupních surovin. To zvyšuje potřebu pilotního ověřování, postupného škálování výroby a specializovaných odborných kapacit.

Dalším omezením je dostupnost udržitelných surovin a jejich logistická struktura. Odpadní a zbytkové materiály jsou omezené objemem, geografickou disperzí a konkurencí s jinými způsoby využití. Stabilita surovinových toků je přitom zásadním předpokladem provozní efektivity a plánování výrobních kapacit.

Významným faktorem je rovněž energetická náročnost některých výrobních procesů a volatilita cen energetických vstupů. Bez stabilní dostupnosti nízkoemisní energie může docházet ke zhoršení emisní bilance i ekonomické konkurenceschopnosti produkce. Souhrn hlavních investičních a technologických bariér uvádí tabulka 4.

**Tabulka 4: Přehled investičních a technologických bariér sektoru**

Typ bariéry	Charakteristika	Dopad na sektor	Implikační význam pro Akční plán
Kapitálová náročnost (CAPEX)	Vysoké vstupní investice Dlouhá doba návratnosti	Zpomalení expanze kapacit	Podpora investiční stability a přípravy projektů
Regulační nejistota	Změny metodik, úprav povinných podílů a výkladů	Odkládání investic Zvýšení rizikové prémie	Posílení metodické koordinace a dialogu
Technologické riziko (nižší TRL)	Omezená provozní stabilita Potřeba pilotního ověřování	Vyšší náklady financování	Podpora pilotních a demonstračních projektů
Omezená surovinová dostupnost	Nízký objem odpadních surovin Logistická náročnost	Omezení škálování výroby	Koordinace hodnotových řetězců

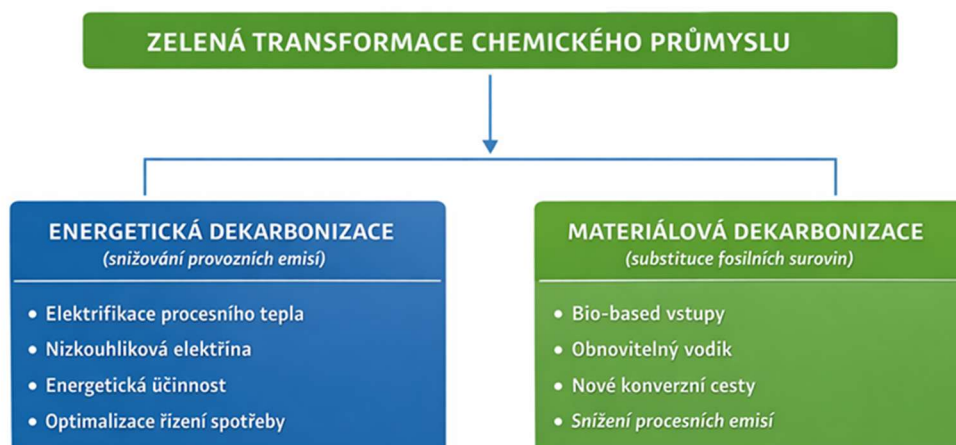
Typ bariéry	Charakteristika	Dopad na sektor	Implikační význam pro Akční plán
Energetická volatilita	Kolísání cen energie Dostupnost nízkoemisních zdrojů	Dopad na provozní náklady a emisní bilanci	Podpora integrace obnovitelné energie

## 2.4 Zelená transformace v chemickém průmyslu

Chemický průmysl představuje klíčový průmyslový sektor charakterizovaný vysokou energetickou náročností a současně významnou materiálovou spotřebou uhlíku. Na rozdíl od energetiky nebo části dopravního sektoru zde uhlík neplní pouze funkci energetického nositele, ale především roli základní suroviny pro výrobu chemických meziproduktů, polymerů a dalších materiálů s dlouhodobým využitím. Emisní stopa chemického průmyslu je proto tvořena nejen emisemi z energetických vstupů, ale i tzv. procesními emisemi vyplývajícími ze samotné surovinové báze.

Zelená transformace chemického průmyslu tak zahrnuje dvojí dimenzi: snižování energetické náročnosti a emisí z provozu a současně postupnou substituci fosilních uhlíkových vstupů obnovitelnými nebo nízkoemisními alternativami. Součástí této transformace může být rovněž využití biologicky rozložitelných odpadních toků jako doplňkového nízkoemisního energetického zdroje v případech, kde plná elektrifikace nebo materiálová substituce nejsou bezprostředně realizovatelné. Tento strukturální posun vyžaduje technologickou inovaci, úpravu hodnotových řetězců, rozvoj nových surovinových toků a dlouhodobou investiční stabilitu.

V kontextu sektoru biopaliv a biosložek představuje chemický průmysl významnou aplikační oblast pro bio-based vstupy, pokročilé biosložky a další nízkoemisní uhlíkové cesty. Rozvoj těchto řešení může přispět nejen ke snížení emisní intenzity výroby, ale i k postupné transformaci materiálové základny chemického průmyslu směrem k vyšší míře obnovitelnosti.



Obrázek 1: Dvojí dimenze zelené transformace chemického průmyslu

### 2.4.1 Bio-based chemie jako náhrada fosilních vstupů

Bio-based chemie představuje jeden z klíčových směrů strukturální transformace chemického průmyslu, jehož cílem je postupná substituce fosilních uhlíkových vstupů obnovitelnými surovinami biologického původu. Na rozdíl od energetického využití biomasy, kde je uhlík oxidován za účelem výroby energie, dochází v tomto případě k jeho materiálovému využití a zabudování do výsledných chemických produktů, polymerů či dalších materiálů.

Tento přístup umožňuje postupně snižovat závislost na fosilní surovinové základně a zároveň zachovat funkční vlastnosti a aplikační parametry výsledných výrobků. Bio-based vstupy mohou být integrovány do stávajících výrobních procesů jako částečná nebo plná náhrada primárních fosilních surovin, případně mohou tvořit základ pro vývoj nových technologických cest s odlišnou surovinovou strukturou.

Rozvoj bio-based chemie je však podmíněn stabilní dostupností vhodných surovin, jejich standardizovanou kvalitou a ekonomickou konkurenceschopností vůči konvenčním vstupům. Současně je nezbytné zajistit metodicky konzistentní vyhodnocování emisních přínosů v rámci celého životního cyklu, aby nedocházelo k přesunu environmentálních dopadů mezi jednotlivými články hodnotového řetězce.

Bio-based chemie tak nepředstavuje izolovanou technologickou inovaci, ale systémový posun ve struktuře uhlíkové surovinové základny chemického průmyslu. Její rozvoj je úzce propojen s organizací surovinových toků, technologickou připraveností výroby a stabilitou regulačního prostředí.

### 2.4.2 Elektrifikace výrobních procesů

Elektrifikace výrobních procesů představuje jeden z klíčových nástrojů snižování provozních emisí skleníkových plynů v chemickém průmyslu. Tradiční výrobní schémata jsou ve značné míře založena na spalování fosilních paliv pro výrobu procesního tepla a na využití fosilních energetických vstupů v jednotlivých technologických operacích. Postupná substituce těchto zdrojů elektrickou energií, zejména z nízkoemisních nebo obnovitelných zdrojů, umožňuje systematicky snižovat emisní intenzitu výroby.

Elektrifikace probíhá ve dvou základních rovinách. První představuje náhrada spalovacích zdrojů procesního tepla elektrickými technologiemi, jako jsou elektrické kotle, vysokoteplotní tepelná čerpadla, odporové nebo indukční ohřevy. Druhou rovinou je přímé využití elektřiny v chemických reakcích prostřednictvím elektrochemických procesů, elektrolýzy nebo dalších elektrifikovaných konverzních technologií. Tyto přístupy mohou kromě snížení emisí přinášet i vyšší procesní přesnost, lepší regulovatelnost výroby a potenciální zvýšení energetické účinnosti.

Skutečný dekarbonizační přínos elektrifikace je však podmíněn emisní intenzitou použité elektřiny. Přejít na elektrifikované procesy vede ke snížení emisí pouze tehdy, je-li zajištěn přístup k dostatečně nízkoemisnímu energetickému mixu. Stabilní dostupnost nízkoemisní elektřiny, kapacita přenosové a distribuční soustavy a možnost dlouhodobých smluvních zajištění dodávek tak představují zásadní faktor investičního rozhodování.

Významnou bariérou může být technologická a infrastrukturní připravenost výrobních závodů. Elektrifikace často vyžaduje zásadní rekonstrukci zařízení, posílení elektrických přípojek, úpravy řízení provozu a změny v bezpečnostních standardech. Investiční náročnost těchto opatření je proto nutné posuzovat v kontextu celkové modernizační strategie podniku a dlouhodobého vývoje cen energií.

Elektrifikace výrobních procesů tak nepředstavuje pouze dílčí technologickou modernizaci, ale strukturální změnu energetické základny chemického průmyslu, která je úzce propojena s transformací energetického systému jako celku.

Vedle elektrifikace výrobních procesů představuje doplňkový transformační směr rovněž energetické využití biologicky rozložitelných odpadních toků, bioplynu nebo biometanu jako nízkoemisních energetických vstupů. Tyto zdroje mohou přispět k postupné substituci fosilních paliv zejména v případech, kde plná elektrifikace procesního tepla nebo technologických operací není z technických, infrastrukturních či ekonomických důvodů bezprostředně realizovatelná. Energetické využití bio-waste je v tomto kontextu v souladu s principem kaskádového využití biomasy tehdy, pokud vychází z využití odpadních, vedlejších nebo jinak materiálově nevyužitelných toků, a nedochází tak k omezení vyšších forem materiálového zhodnocení.

### **2.4.3 Integrace obnovitelného vodíku do chemických aplikací**

Vodík představuje v chemickém průmyslu klíčovou surovinu využívanou v celé řadě základních i navazujících výrobních procesů. Na rozdíl od jeho role v energetice nebo dopravě zde vodík primárně neplní funkci energetického nositele, ale reagující složky vstupující přímo do chemických syntéz. Je nezbytným vstupem například při výrobě amoniaku, methanolu, při rafinačních procesech nebo při hydrogenačních reakcích v organické chemii.

Současná produkce vodíku je převážně založena na konverzi fosilních surovin, zejména prostřednictvím parního reformingu zemního plynu (SMR) nebo autotermální reformace (ATR), což je spojeno s významnými procesními emisemi CO<sub>2</sub>. Zelená transformace chemického průmyslu je proto úzce spojena s postupnou substitucí tohoto konvenčního („šedého“) vodíku obnovitelným nebo nízkoemisním vodíkem, zejména vodíkem vyráběným elektrolýzou vody za využití nízkoemisní elektřiny. Tato substituce může zásadně snížit procesní emise a tím i celkovou uhlíkovou stopu finálních výrobků.

Integrace obnovitelného vodíku však vyžaduje technologické, infrastrukturní i ekonomické přizpůsobení. Výroba vodíku prostřednictvím elektrolýzy je kapitálově náročná a její ekonomická efektivita je přímo závislá na ceně, dostupnosti a emisní intenzitě elektrické energie. Současně je nutné řešit otázky skladování, distribuce, tlakových režimů a bezpečnostních standardů, které mohou vyžadovat dodatečné investice do výrobních závodů i přenosové infrastruktury.

Významným faktorem je rovněž sektorová konkurence o obnovitelný vodík. V počáteční fázi rozvoje vodíkové ekonomiky může být jeho dostupnost limitovaná a jeho alokace ovlivněna regulatorními prioritami nebo mírou dosažitelných emisních úspor v jednotlivých odvětvích. Chemický průmysl tak vstupuje do prostředí, kde cenová úroveň a fyzická dostupnost obnovitelného vodíku budou zásadně ovlivňovat tempo a rozsah dekarbonizace.

Integrace obnovitelného vodíku do chemických aplikací proto nepředstavuje pouze dílčí technologickou inovaci, ale strukturální transformaci surovinové základny a energetických vazeb chemického průmyslu. Její úspěšnost je podmíněna koordinovaným rozvojem výrobních kapacit, energetické infrastruktury, investičních nástrojů a stabilního regulatorního rámce.

### **2.4.4 Technologická připravenost sektoru**

Technologická připravenost chemického průmyslu k zelené transformaci je výsledkem kombinace několika vzájemně provázaných faktorů: úrovně technologické vyspělosti jednotlivých řešení, struktury

a stáří stávajících výrobních kapacit, délky investičního cyklu zařízení a schopnosti podniků integrovat nové technologie do existujících provozních schémat.

Z hlediska technologické vyspělosti (TRL – Technology Readiness Level) se jednotlivé dekarbonizační cesty nacházejí v rozdílných fázích vývoje. Elektrifikace části procesního tepla, optimalizace energetické účinnosti nebo implementace digitálních nástrojů řízení výroby jsou již komerčně dostupná řešení s relativně nízkým technologickým rizikem. Naproti tomu rozsáhlá substituce fosilních surovin bio-based vstupy, integrace obnovitelného vodíku do klíčových syntéz nebo přechod na nové konverzní technologie se v řadě případů nacházejí ve fázi pilotního či demonstračního ověřování a jejich průmyslové škálování je spojeno s vyšší mírou technologické i ekonomické nejistoty.

Zásadním strukturálním faktorem je dlouhý životní cyklus výrobních zařízení. Chemické provozy jsou obvykle projektovány na několik desetiletí provozu a jejich předčasná obměna je spojena s významnými kapitálovými náklady a rizikem narušení výrobní kontinuity. Transformace proto probíhá převážně postupně, prostřednictvím dílčích retrofitů, optimalizací nebo integrace nových technologických jednotek do stávajících výrobních celků.

Technologická připravenost sektoru je dále ovlivněna dostupností kvalifikovaných odborných kapacit, schopností řídit komplexní investiční projekty a mírou digitalizace a automatizace řízení výroby. Úspěšná implementace nízkoemisních technologií vyžaduje nejen samotnou existenci technického řešení, ale i organizační, procesní a finanční připravenost podniků.

Celkově lze konstatovat, že sektor disponuje významným technologickým potenciálem pro postupnou dekarbonizaci. Tempo transformace je však podmíněno investiční kapacitou podniků, stabilitou regulačního prostředí a dostupností nízkoemisních energetických vstupů. Technologická připravenost tak nepředstavuje pouze otázku technologické vyspělosti jednotlivých řešení, ale schopnost jejich ekonomicky udržitelného nasazení v průmyslovém měřítku.

#### **2.4.5 Bariéry implementace**

Implementace nízkoemisních technologií v chemickém průmyslu je podmíněna souborem vzájemně provázaných omezení, která ovlivňují tempo, rozsah i ekonomickou udržitelnost zelené transformace sektoru. Tyto bariéry mají investiční, regulační, infrastrukturní, tržní i organizační charakter a jejich kumulativní působení významně zvyšuje komplexnost transformačního procesu.

Klíčovou překážkou je vysoká kapitálová náročnost modernizace výrobních zařízení a integrace nových technologických řešení. Elektrifikace procesů, zavádění bio-based vstupů nebo substituce fosilního vodíku vyžadují rozsáhlé investice s dlouhým investičním horizontem a omezenou krátkodobou návratností. Ekonomická efektivita těchto projektů je navíc citlivá na volatilitu cen energií, vstupních surovin a emisních nákladů.

Významnou roli hraje regulační prostředí. Změny metodik výpočtu emisních přínosů, úpravy klasifikace surovin, vývoj podpůrných schémat nebo nejednotná implementace pravidel mohou zvyšovat míru investiční nejistoty. Projekty s návratností v horizontu deseti a více let jsou přitom obzvlášť citlivé na stabilitu regulačních parametrů.

Infrastrukturní omezení souvisejí zejména s dostupností nízkoemisní elektřiny, obnovitelného vodíku a kapacit přenosových a distribučních sítí. Nedostatečná síťová infrastruktura může zpomalovat realizaci

elektrifikačních projektů, omezovat škálování výroby nebo zvyšovat náklady na připojení nových technologických jednotek.

Tržní bariéry vyplývají z rozdílné cenové konkurenceschopnosti nízkoemisních a konvenčních produktů. Pokud tržní mechanismy plně nezohledňují environmentální externality, mohou být investice do dekarbonizačních technologií ekonomicky méně atraktivní. Tato situace může vést k odkládání investičních rozhodnutí nebo k realizaci transformačních kroků pouze v omezeném rozsahu.

Neméně důležitým faktorem je organizační a kapacitní připravenost podniků. Implementace komplexních technologických změn vyžaduje specializované odborné kapacity, zkušenosti s řízením investičních projektů a schopnost koordinovat dodavatelské a surovinové řetězce. U menších podniků mohou být právě tyto faktory významným limitujícím prvkem.

Identifikace a systematické vyhodnocení těchto bariér vytváří analytický základ pro formulaci cílených opatření zaměřených na posílení investiční stability, rozvoj podpůrné infrastruktury a zvyšování technologické a organizační připravenosti sektoru.

**Tabulka 5: Přehled transformačních směrů v chemickém průmyslu**

Transformační směr	Typ dekarbonizace	Technologická připravenost	Investiční náročnost	Klíčová bariéra
Bio-based vstupy	Substituce fosilní surovinové báze	Střední až vysoká	Střední	Dostupnost a cena surovin
Elektrifikace procesů	Snížení provozních emisí	Vysoká (částečně komerční)	Střední až vysoká	Kapacita sítí, cena elektřiny
Obnovitelný vodík	Substituce procesního vodíku	Nízká až střední	Vysoká	Cena elektřiny, infrastruktura
Energetická účinnost	Optimalizace provozu	Vysoká	Nízká až střední	Investiční prioritita
Digitalizace řízení	Optimalizace a reporting	Vysoká	Nízká až střední	Organizační kapacita
Energetické využití bio-waste (bioplyn, biometan, biologicky rozložitelné odpady)	Substituce fosilních energetických vstupů	Střední až vysoká (komerčně dostupné technologie)	Střední	Stabilita dodávek, infrastruktura, cenová konkurenceschopnost

## 2.5 Dopady regulatorních změn na sektor bio-based řešení

Regulatorní změny v evropském rámci, zejména implementace směrnice RED III a navazujících delegovaných a prováděcích aktů, v posledních letech zásadně transformují fungování sektoru bio-based řešení. Dochází k posunu od přístupu založeného primárně na plnění objemových cílů směrem k režimu, ve kterém rozhodujícím kritériem je emisní intenzita produktu v celém životním cyklu, transparentnost hodnotového řetězce a schopnost prokázat udržitelnost a úspory emisí skleníkových

plynů prostřednictvím auditovatelných a metodicky konzistentních dat. Tento posun zvyšuje význam detailního řízení emisních parametrů a kvality dat napříč celým systémem výroby a distribuce.

Dopady regulatorních změn se promítají do všech vrstev hodnotového řetězce bio-based řešení – od dostupnosti a charakteru primárních surovin, přes technologické parametry konverzních procesů a energetické vstupy, až po logistiku, certifikaci a finální uplatnění produktů v sektorech s regulatorními cíli. Regulatorní rámec tak již nepůsobí pouze jako externí omezení, ale stává se integrální součástí technologického, investičního a provozního rozhodování podniků.

Z pohledu českého sektoru má zásadní význam skutečnost, že regulatorní změny ovlivňují nejen budoucí investiční projekty, ale i ekonomiku a regulatorní postavení již existujících výrobních kapacit. Aktualizace metodik výpočtu emisní intenzity, změny emisních faktorů nebo zpřesnění metodických výkladů mohou vést ke změně regulatorního statusu produktu, jeho započitatelnosti do plnění sektorových cílů i jeho tržní hodnoty. V prostředí investic s dlouhou dobou návratnosti a vysokou kapitálovou náročností proto výrazně roste význam regulatorní předvídatelnosti, metodické stability a schopnosti podniků flexibilně reagovat na změny požadavků prostřednictvím technologických úprav, optimalizace energetických vstupů a digitalizace emisního reportingu.

Současně se regulatorní rámec stává klíčovým faktorem konkurenceschopnosti, protože přímo ovlivňuje relativní výhodnost jednotlivých výrobních cest, investiční riziko a schopnost podniků zapojit se do vznikajících nízkoemisních hodnotových řetězců. Stabilní, transparentní a metodicky konzistentní regulatorní prostředí tak představuje nezbytný předpoklad pro realizaci investic, rozvoj inovací a dlouhodobou transformaci sektoru bio-based řešení v České republice.

### **2.5.1 Revize metodiky RED III (DDV, GHG, aktualizace výpočtů)**

Revize příloh V a VI směrnice RED III představuje zásadní změnu metodického rámce pro výpočet emisní intenzity bio-based paliv a produktů. Tyto přílohy tvoří klíčový technický základ pro posuzování emisních úspor skleníkových plynů a jejich započitatelnosti do plnění závazných cílů členských států, přičemž jejich revize reflektuje aktuální vědecké poznatky, vývoj technologií a potřebu zvýšit metodickou přesnost a harmonizaci napříč Evropskou unií.

Zásadní význam mají zejména výchozí emisní hodnoty (Default Values, DDV), které představují referenční nástroj pro certifikační praxi v případech, kdy není možné nebo administrativně přiměřené využít plně individuální výpočty založené na primárních datech. Funkčnost tohoto nástroje je podmíněna jejich vnitřní matematickou konzistencí, transparentní strukturou a auditovatelností. Metodika je založena na rozkladu emisí do jednotlivých složek odpovídajících fázím životního cyklu produktu (emise z pěstování či těžby surovin, zpracování, dopravy a distribuce a případně dalších relevantních procesů), přičemž výsledná emisní intenzita musí být jednoznačně odvoditelná ze součtu těchto složek. Jakékoliv metodické nekonzistence nebo nejednoznačnosti v tomto rozkladu mohou vést ke snížení auditovatelnosti systému a oslabení právní jistoty účastníků trhu.

Navrhovaná revize přináší aktualizaci výchozích emisních hodnot pro jednotlivé výrobní cesty, která v řadě případů vede ke snížení celkové emisní intenzity v důsledku zpřesnění emisních faktorů a metodických předpokladů. Současně však dochází k rozdílnému vývoji jednotlivých emisních složek, včetně případného zvýšení emisí v některých částech hodnotového řetězce, například v oblasti dopravy a distribuce. Výsledná emisní intenzita produktu je tak stále více závislá na konkrétní konfiguraci hodnotového řetězce, technologických parametrech výroby a energetickém mixu použitých vstupů.

Významnou metodickou změnou je rovněž aktualizace hodnot potenciálu globálního oteplování (Global Warming Potential, GWP), která harmonizuje metodiku RED III s aktuálním regulačním rámcem EU a vědeckými poznatky IPCC. Například změna hodnot GWP pro metan a oxid dusný přímo ovlivňuje výsledné emisní bilance výrobních cest, aniž by nutně došlo ke změně samotné technologie nebo provozních parametrů. Tato skutečnost zdůrazňuje rostoucí význam metodických parametrů jako faktoru ovlivňujícího regulatorní a ekonomické postavení jednotlivých produktů.

Revize metodiky současně zavádí nové výpočetní prvky a zpřesnění, včetně explicitního započítávání emisních úspor ze zachycování a ukládání CO<sub>2</sub> (CCS), zohlednění úniků metanu, úprav hranic systému u vybraných výrobních cest a zavedení korekčních faktorů, jako je faktor zachování suroviny (Cstor). Tyto změny zvyšují metodickou přesnost a environmentální integritu výpočtů, současně však významně zvyšují nároky na dostupnost kvalitních dat, jejich konzistentní evidenci a jednotný výklad metodiky v certifikační praxi.

Z praktického hlediska revize metodiky znamená zásadní posun od statických a zjednodušených výpočtových přístupů směrem k dynamickému datově řízenému systému, ve kterém musí podniky zajistit schopnost:

- průběžně aktualizovat emisní výpočty v reakci na změny metodiky a emisních faktorů,
- jednoznačně prokazovat původ surovin a jejich emisní charakteristiky,
- detailně evidovat energetické vstupy, jejich emisní intenzitu a smluvní zajištění,
- dokumentovat emisní parametry jednotlivých fází hodnotového řetězce, a
- zajistit plnou auditovatelnost a reprodukovatelnost výpočtů v certifikační praxi.

Digitalizace emisního reportingu a řízení dat se v tomto kontextu stává klíčovým nástrojem regulatorní compliance i řízení regulatorního rizika. Schopnost efektivně spravovat emisní data a reagovat na metodické změny se stává jedním z rozhodujících faktorů konkurenceschopnosti a regulatorní stability podniků v sektoru bio-based řešení.

Zásadní význam má rovněž skutečnost, že emisní intenzita produktu je vysoce citlivá na strukturu energetických vstupů použitých ve výrobním procesu. Identická výrobní technologie může vykazovat odlišnou emisní bilanci v závislosti na emisní intenzitě použité elektřiny, tepla nebo dalších energetických nosičů. Energetický mix, jeho emisní profil a schopnost jeho auditovatelného doložení se tak stávají klíčovými determinanty regulatorní uznatelnosti produktu a jeho schopnosti splnit minimální prahové hodnoty emisních úspor stanovené směrnicí RED III.

**Tabulka 6: Změna výchozích emisních hodnot (DDV) a úspor GHG po revizi RED III**

Výrobní cesta	DDV RED II (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	DDV revize (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Změna (%)	GHG úspory RED II	GHG úspory revize	Dopad na regulační postavení
FAME (řepka)	50,1	43,6	-13 %	47 %	54 %	zvýšení konkurenceschopnosti
HVO (řepka)	50,1	44,7	-11 %	47 %	52 %	zlepšení regulační pozice
UCOME	14,9	12,8	-14 %	84 %	86 %	stabilně silná pozice
HVO (UCO)	16,0	14,3	-11 %	83 %	86 %	posílení investiční atraktivity
Etanol (kukuřice, NG boiler)	56,8	47,5	-16 %	40 %	49 %	významné zlepšení
Etanol (kukuřice, NG CHP)	48,5	42,4	-13 %	48 %	55 %	výrazné zlepšení

Současně navrhovaná revize zvyšuje význam metodické stability, jednotného výkladu a transparentnosti výpočtového rámce. Zvýšená metodická složitost a potenciální rozdíly v aplikační praxi mezi jednotlivými certifikačními systémy mohou vést ke zvýšení administrativní zátěže, prodloužení certifikačních procesů a zvýšení regulační nejistoty. Stabilní, transparentní a auditovatelná metodika proto představuje klíčový předpoklad pro funkční certifikační systém, investiční stabilitu a dlouhodobý rozvoj sektoru bio-based řešení.

Revize metodiky RED III obecně snižuje výchozí emisní hodnoty většiny výrobních cest, což zvyšuje deklarované úspory emisí skleníkových plynů. Současně však zvyšuje citlivost emisní bilance na konkrétní technologickou konfiguraci, energetický mix a strukturu hodnotového řetězce.

Celkově lze konstatovat, že revize metodiky RED III transformuje výpočet emisní intenzity z administrativního nástroje na strategický faktor, který přímo ovlivňuje technologické rozhodování, investiční riziko a konkurenceschopnost jednotlivých výrobních cest. Schopnost podniků efektivně řídit emisní parametry, zajistit auditovatelná data a adaptovat se na metodické změny se stává klíčovým předpokladem jejich úspěšného fungování v novém regulačním prostředí.

### 2.5.2 Dopady změn emisních faktorů na technologie výroby paliv

Změny emisních faktorů a souvisejících metodických parametrů v rámci revize příloh V a VI směrnice RED III mají diferencovaný dopad na jednotlivé výrobní cesty bio-based paliv a produktů. Tyto dopady jsou determinovány především strukturou emisí v jednotlivých fázích životního cyklu, typem vstupní suroviny, energetickou náročností konverzních procesů, použitým energetickým mixem a schopností provozovatelů doložit emisní parametry prostřednictvím auditovatelných dat. Aktualizace emisních

faktorů, zejména hodnot potenciálu globálního oteplování (GWP), může vést ke změně výsledné emisní intenzity výrobní cesty i bez jakékoliv změny technologického nebo provozního uspořádání.

Analýza výchozích emisních hodnot (DDV) ukazuje, že navrhovaná revize vede v řadě případů ke snížení celkové emisní intenzity u většiny sledovaných výrobních cest, například u FAME z řepky, HVO nebo etanolu z kukuřice, a tím i ke zvýšení deklarovaných emisních úspor. Tento trend odráží aktualizaci emisních faktorů a zpřesnění metodických předpokladů. Současně však dochází k diferencovanému vývoji jednotlivých emisních složek, přičemž například emise spojené s dopravou a distribucí (etd) mohou u některých výrobních cest vzrůst, což ilustruje citlivost výsledné emisní bilance na konkrétní konfiguraci dodavatelského řetězce.

Z pohledu technologických kategorií lze identifikovat výrobní cesty s rozdílným profilem citlivosti na metodické změny. Výrobní cesty založené na odpadních a zbytkových surovinách, jako je UCOME nebo HVO z použitých olejů, vykazují zpravidla nižší emise ve fázi získávání surovin (eec), a proto jsou méně citlivé na změny emisních faktorů v této fázi. Naopak výrobní cesty založené na primárních zemědělských surovinách, jako je řepka nebo kukuřice, jsou více ovlivněny aktualizacemi emisních faktorů souvisejících s pěstováním surovin, včetně emisí oxidu dusného nebo emisí souvisejících s energetickými vstupy do zemědělské výroby.

Významný dopad mají změny emisních faktorů zejména na výrobní cesty s vysokým podílem emisí ze zpracování (ep), kde výsledná emisní intenzita výrazně závisí na energetické náročnosti konverzního procesu a emisním profilu použitých energetických zdrojů. Například porovnání výrobních cest etanolu z kukuřice ukazuje významný rozdíl mezi variantami využívajícími samostatný plynový kotel a kombinovanou výrobu tepla a elektřiny (CHP), přičemž efektivnější energetická konfigurace vede k výrazně nižší emisní intenzitě a vyšší úspoře emisí. Tento příklad ilustruje klíčovou roli energetické účinnosti a struktury energetických vstupů při určování regulatorní a ekonomické konkurenceschopnosti výrobní cesty.

Změny emisních faktorů současně zvyšují význam optimalizace energetického mixu a integrace nízkoemisních energetických zdrojů. Vzhledem k tomu, že metodika RED III explicitně zohledňuje emisní intenzitu energetických vstupů, mohou výrobní cesty využívající elektřinu nebo teplo s vyšší emisní intenzitou vykazovat výrazně horší emisní bilanci než technologicky srovnatelné výrobní cesty využívající nízkoemisní nebo obnovitelné zdroje energie. Energetická dekarbonizace výrobních procesů se tak stává nejen nástrojem snižování skutečných emisí, ale také klíčovým faktorem regulatorní udržitelnosti a dlouhodobé konkurenceschopnosti výrobní cesty.

Dopady metodických změn jsou obzvláště významné u nově vznikajících a technologicky pokročilých výrobních cest, které se nacházejí ve fázi investičního rozhodování nebo postupného škálování. U těchto projektů může i relativně malá změna emisních faktorů nebo metodiky výpočtu ovlivnit schopnost splnit regulatorní prahové hodnoty emisních úspor, a tím i jejich ekonomickou návratnost, certifikační způsobilost a přístup k financování. Vzhledem k vysoké kapitálové náročnosti těchto projektů představuje stabilita a předvídatelnost emisních faktorů klíčový předpoklad investiční jistoty.

Celkově lze konstatovat, že změny emisních faktorů a metodických parametrů nepůsobí pouze jako technická aktualizace výpočtového rámce, ale představují strukturální faktor, který aktivně ovlivňuje relativní konkurenceschopnost jednotlivých výrobních cest, jejich investiční atraktivitu a jejich schopnost dlouhodobě fungovat v regulatorním prostředí definovaném směrnici RED III.

### 2.5.3 Právní jistota a investiční stabilita

Investice do nových výrobních kapacit a modernizace stávajících technologií v sektoru bio-based řešení jsou charakteristické vysokou kapitálovou náročností a dlouhým investičním horizontem, který se typicky pohybuje v řádu několika let až desetiletí. Ekonomická návratnost těchto projektů je přímo závislá na stabilitě regulačního rámce, zejména na předvídatelnosti metodiky výpočtu emisní intenzity, podmínkách započitatelnosti produktů do plnění regulačních cílů a stabilitě certifikačních požadavků. Časté změny metodických parametrů, úpravy výchozích emisních hodnot, změny v seznamu uznatelných surovin nebo nejednotný výklad pravidel proto představují významný zdroj investiční nejistoty a mohou vést k odkládání nebo přehodnocování investičních rozhodnutí, a to i v případech technologicky připravených projektů.

Právní jistota má zásadní význam nejen na úrovni jednotlivých výrobních zařízení, ale i v širším kontextu celého hodnotového řetězce. Sektor bio-based řešení je strukturálně provázaný systém, ve kterém musí být investice koordinovány napříč několika klíčovými vrstvami – od zajištění dlouhodobě dostupné surovinové základny, přes výstavbu a modernizaci konverzních technologií, zajištění nízkoemisních energetických vstupů a logistické infrastruktury, až po existenci stabilní poptávky ze strany konečných odběratelů. Pokud dochází ke zpříšňování regulačních požadavků bez odpovídající stability metodiky a bez paralelního posílení investičních podmínek v jednotlivých částech hodnotového řetězce, vzniká strukturální nerovnováha. Ta se může projevit například tlakem na rozvoj pokročilých biosložek bez odpovídající dostupnosti surovin, infrastruktury nebo technologických kapacit, což oslabuje efektivitu celého transformačního procesu.

Regulační stabilita je současně klíčovým faktorem pro financování projektů. Finanční instituce při hodnocení investičních projektů zohledňují regulační riziko jako jeden z hlavních determinantů jejich bankovatelnosti. Nejistota ohledně budoucího vývoje metodiky, certifikačních podmínek nebo regulační uznatelnosti produktů zvyšuje vnímané riziko investice, což může vést ke zvýšení nákladů kapitálu, omezení dostupnosti financování nebo úplnému odložení investičních projektů. Stabilní a předvídatelné regulační prostředí je proto nezbytným předpokladem pro mobilizaci soukromého kapitálu a realizaci investic potřebných pro transformaci sektoru.

V českém kontextu je tento problém dále umocněn strukturou sektoru, který je tvořen kombinací několika velkých průmyslových subjektů a širokou základnou malých a středních podniků. Zatímco větší podniky disponují vyšší kapacitou pro adaptaci na regulační změny a přístupem k potřebným finančním zdrojům, menší podniky mají omezenější možnosti absorbovat náklady spojené s metodickými změnami, certifikačními požadavky nebo technologickými úpravami. V důsledku toho vzniká riziko fragmentace trhu a vzniku „dvourychlostního“ prostředí, ve kterém část subjektů dokáže regulačním změnám efektivně čelit, zatímco jiné jsou vystaveny zvýšenému riziku ztráty konkurenceschopnosti nebo postupného odchodu z trhu.

Zajištění právní jistoty, metodické stability a jednotného výkladu regulačních pravidel tak představuje klíčový předpoklad pro dlouhodobou investiční stabilitu, rozvoj technologických kapacit a efektivní transformaci sektoru bio-based řešení v České republice.

### 2.5.4 Certifikační a administrativní náročnost

Postupné zpříšňování požadavků na udržitelnost, emisní reporting a metodickou transparentnost v rámci směrnice RED III vede k výraznému posílení požadavků na sledovatelnost a auditovatelnost bio-based produktů v celém jejich životním cyklu. Certifikační praxe se tak posouvá od relativně

standardizovaného ověřování k detailnímu, datově podloženému systému, který vyžaduje jednoznačné doložení původu surovin, struktury dodavatelského řetězce a emisních parametrů jednotlivých výrobních kroků. To zahrnuje zejména systematickou evidenci původu surovin, dokumentaci jejich zpracování, logistických toků a energetických vstupů a zajištění metodické konzistence výpočtů emisní intenzity na úrovni konkrétní šarže nebo produktu.

Zvýšené nároky na certifikaci se promítají do celého hodnotového řetězce, včetně primární produkce surovin, jejich zpracování, přepravy a finální konverze. Každý článek řetězce musí být schopen doložit své emisní parametry a zajistit kompatibilitu dat s požadavky certifikačních systémů. Certifikace se tak stává kontinuálním procesem, který vyžaduje systematické řízení dat, pravidelné aktualizace výpočtů a schopnost reagovat na změny metodiky nebo regulatorních požadavků.

Zatímco velké podniky jsou obvykle schopny tyto požadavky pokrýt prostřednictvím specializovaných interních kapacit, zavedených systémů řízení kvality a digitalizovaných nástrojů pro správu emisních dat, pro malé a střední podniky představuje certifikační a administrativní zátěž významný strukturální náklad. Tento náklad má charakter fixní investice do systémů, procesů a odborných kapacit, která je relativně nezávislá na velikosti výroby. V důsledku toho dopadá certifikační zátěž disproporčně více na menší subjekty, což může omezovat jejich schopnost vstupovat do nových segmentů trhu nebo rozšiřovat výrobní aktivity.

Administrativní náročnost je dále zesílena častými metodickými aktualizacemi a zpřesňováním výpočtových pravidel, které vyžadují opakované úpravy výpočtů, dokumentace a certifikačních procesů. Tento faktor může zpomalovat implementaci nových technologií a inovativních výrobních cest, zejména v segmentech s vyšší technologickou a regulatorní komplexitou, jako jsou pokročilá biopaliva nebo udržitelná letecká paliva (SAF), kde jsou certifikační požadavky jedním z klíčových faktorů ovlivňujících tempo rozvoje.

V tomto kontextu nabývá zásadního významu standardizace datových struktur, harmonizace certifikačních postupů a zavádění digitálních nástrojů pro správu emisních a certifikačních dat. Digitalizace umožňuje automatizaci sběru a zpracování dat, snižuje riziko chyb, zvyšuje transparentnost výpočtů a zkracuje reakční dobu na metodické změny. Současně přispívá ke zvýšení efektivity certifikačních procesů a snižování administrativní zátěže v dlouhodobém horizontu.

Digitální řízení emisních a certifikačních dat se tak postupně stává nejen nástrojem pro zajištění souladu s platnými regulatorními požadavky, ale také strategickým prvkem, který přispívá ke zvyšování konkurenceschopnosti podniků. Subjekty, které disponují robustními systémy pro správu dat, sledování emisních parametrů a řízení certifikačních procesů, jsou schopny efektivněji reagovat na změny regulatorního rámce, snižovat implementační a regulatorní rizika a udržet stabilní pozici v prostředí postupně se zpřísňujících požadavků na environmentální výkonnost a transparentnost výroby.

### **2.5.5 Rizika regulatorní nestability**

Regulatorní nestabilita představuje jedno z nejvýznamnějších systémových rizik pro dlouhodobý rozvoj sektoru bio-based řešení. Klíčovým faktorem přitom není pouze samotná změna cílových hodnot nebo regulatorních požadavků, ale především frekvence, rozsah a nepředvídatelnost metodických změn, včetně delegovaných aktů, metodických pokynů a výkladových stanovisek. Tyto změny mohou mít přímý dopad na emisní bilanci výrobních cest, jejich regulatorní uznatelnost a ekonomickou návratnost, a to i zpětně u již realizovaných nebo rozpracovaných projektů. V prostředí vysoké kapitálové náročnosti

a dlouhých investičních cyklů představuje taková nejistota významný faktor zvyšující vnímané investiční riziko a náklady kapitálu.

Nestabilita regulačního rámce ovlivňuje nejen individuální investiční rozhodování, ale přenáší se do celého hodnotového řetězce. Nejistota ohledně budoucího vývoje metodiky a certifikačních požadavků komplikuje uzavírání dlouhodobých kontraktů na dodávky surovin, omezuje ochotu investovat do technologických inovací a snižuje motivaci realizovat komplexní projekty energetické integrace nebo cirkulárního využití vedlejších produktů. Tyto projekty jsou přitom z podstaty dlouhodobé a jejich ekonomická životaschopnost je podmíněna stabilním regulačním prostředím. V případě jeho absence mají podniky tendenci upřednostňovat krátkodobé optimalizace s nižším investičním rizikem před strategickými investicemi do modernizace a dekarbonizace výroby.

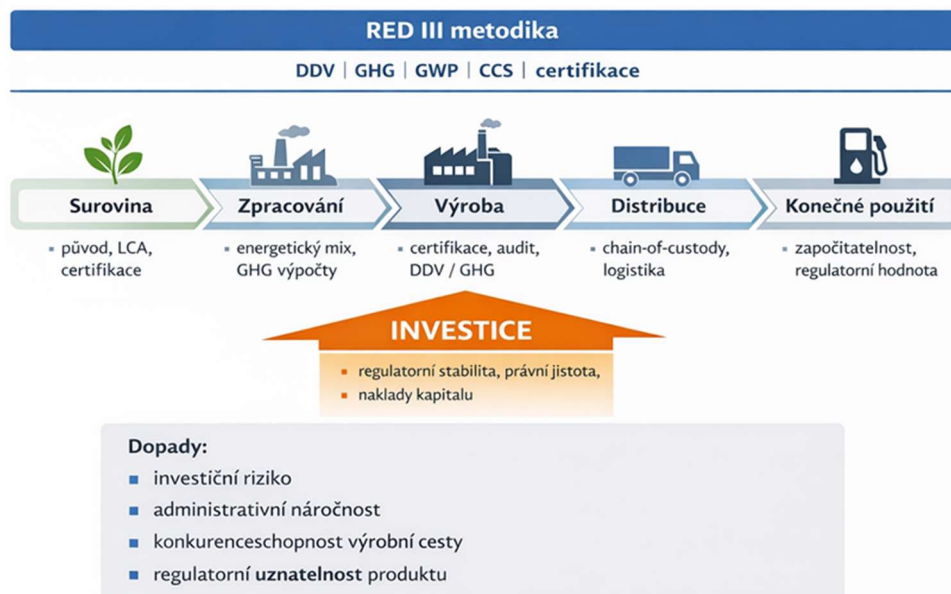
Regulační nestabilita má rovněž přímý dopad na fungování trhu a jeho strukturální vývoj. Nejasnost nebo časté změny pravidel mohou vést k odkládání investičních projektů, prodlužování rozhodovacích procesů a omezení technologického rozvoje. Tento efekt je zvláště významný u pokročilých výrobních cest, které vyžadují rozsáhlé investice, komplexní technologickou infrastrukturu a dlouhodobou koordinaci mezi jednotlivými aktéry hodnotového řetězce. Nedostatečná regulační předvídatelnost tak může zpomalit transformaci sektoru a oddálit implementaci nízkoemisních technologií.

Z makroekonomického hlediska představuje nadcházející období přibližně do roku 2035 klíčovou fázi investičního přechodu, ve které bude rozhodnuto o struktuře budoucích výrobních kapacit a technologickém směřování sektoru. Pokud v tomto období nebude zajištěna dostatečná stabilita a předvídatelnost regulačního rámce, hrozí vznik investiční mezery, která může vést k technologickému zaostávání a omezení konkurenceschopnosti sektoru. V evropském kontextu by taková situace mohla oslabit postavení České republiky ve prospěch zemí, které dokážou zajistit stabilní investiční prostředí, efektivní implementaci regulačních požadavků a koordinovaný rozvoj pokročilých výrobních kapacit.

**Tabulka 7: Matice regulačních rizik a jejich dopadu na investiční stabilitu sektoru bio-based řešení**

Typ regulační změny	Dopad na výrobní projekty	Dopad na hodnotový řetězec	Investiční riziko
změna emisních faktorů (GHG, DDV, GWP)	změna emisní bilance a regulační uznatelnosti	nutnost úprav výpočtů a certifikace	vysoké
změna metodiky výpočtu	přehodnocení ekonomiky projektů	dopad na všechny články řetězce	velmi vysoké
změna certifikačních požadavků	zvýšení administrativních nákladů	vyšší bariéra vstupu pro MSP	střední
zpoždění nebo nejasný výklad legislativy	odklad investic	omezení rozvoje hodnotového řetězce	velmi vysoké
regulační nestabilita obecně	zvýšení nákladů kapitálu	zpomalení technologického rozvoje	kritické

Zajištění regulatorní stability, transparentního metodického rámce a jednotného výkladu pravidel proto představuje klíčový předpoklad pro mobilizaci investic, rozvoj technologických inovací a dlouhodobou transformaci sektoru bio-based řešení. Stabilní regulatorní prostředí snižuje investiční riziko, podporuje strategické plánování a vytváří podmínky pro efektivní fungování hodnotového řetězce v podmínkách přechodu na nízkoemisní ekonomiku.



**Obrázek 2: Dopad regulatorního rámce RED III na jednotlivé články hodnotového řetězce**

## 2.6 Souhrnná identifikace klíčových bariér rozvoje

Rozvoj sektoru bio-based řešení v České republice je determinován souborem vzájemně provázaných bariér technologického, ekonomického, regulatorního, infrastrukturního a tržního charakteru, které společně ovlivňují schopnost sektoru realizovat investice, zavádět inovace a adaptovat se na zpřísnující se požadavky nízkoemisní transformace. Tyto bariéry se neprojevují izolovaně, ale vytvářejí komplexní systém omezení, který ovlivňuje stabilitu a efektivitu celého hodnotového řetězce – od zajištění surovinové základny, přes konverzní technologie a energetické vstupy, až po certifikaci a finální uplatnění produktů na trhu. V důsledku toho ovlivňují nejen tempo technologického rozvoje, ale i dlouhodobou investiční atraktivitu sektoru a jeho schopnost udržet konkurenceschopnost v rámci evropského nízkoemisního hospodářství.

Jednou z klíčových bariér je vysoká kapitálová náročnost investic do nových výrobních technologií a modernizace stávajících zařízení. Pokročilé výrobní cesty, zejména ty založené na využití odpadních, zbytkových a lignocelulóзовých surovin nebo na integraci nízkoemisních energetických vstupů, vyžadují významné počáteční investice do technologické infrastruktury, energetické integrace a certifikačních procesů. Ekonomická návratnost těchto investic je přitom silně závislá na stabilitě regulatorního rámce, vývoji cen energií, dostupnosti surovin a dlouhodobé existenci poptávky po nízkoemisních produktech. Investiční riziko je dále zesilováno technologickou komplexitou některých výrobních cest, omezenou dostupností komerčně ověřených řešení v průmyslovém měřítku a nejistotou ohledně budoucího vývoje metodických a certifikačních požadavků.

Významnou strukturální bariérou je regulatorní a metodická nejistota, zejména v souvislosti s průběžnými revizemi metodiky výpočtu emisní intenzity, aktualizací emisních faktorů a zpřísnováním

požadavků na certifikaci a auditovatelnost. Zvyšující se komplexita metodického rámce zvyšuje nároky na řízení emisních dat, administrativní kapacity a certifikační procesy. Tato nejistota komplikuje investiční plánování, zvyšuje náklady kapitálu a omezuje ochotu podniků realizovat dlouhodobé investice do nových výrobních kapacit a technologických inovací.

Další klíčovou bariérou je omezená dostupnost udržitelných surovin a jejich logistická dostupnost. Pokročilé bio-based výrobní cesty jsou závislé na stabilních dodávkách vhodných surovin, zejména odpadních a zbytkových materiálů, jejichž dostupnost je geograficky rozptýlená a často omezená. Sběr, úprava a logistika těchto surovin vyžadují specializovanou infrastrukturu a koordinaci mezi jednotlivými aktéry hodnotového řetězce. Nedostatečně rozvinutá logistická infrastruktura a rostoucí konkurence o dostupné surovinové zdroje mezi různými průmyslovými sektory tak představují významné omezení škálování výrobních kapacit.

Významnou roli hraje rovněž energetická náročnost výrobních procesů a dostupnost nízkoemisních energetických vstupů. Emisní intenzita výrobních cest je přímo ovlivněna emisním profilem použité elektřiny, tepla a dalších energetických nosičů. Přístup k nízkoemisním energetickým zdrojům představuje klíčový faktor regulatorní udržitelnosti produktů, jejich konkurenceschopnosti a dlouhodobé ekonomické životaschopnosti. Omezená dostupnost cenově dostupné nízkoemisní energie a nedostatečně rozvinutá infrastruktura pro její distribuci tak představují významnou strukturální bariéru transformace výrobních procesů.

Administrativní a certifikační náročnost představuje další významné omezení, zejména pro malé a střední podniky. Požadavky na sledovatelnost surovin, evidenci emisních parametrů, auditovatelnost výpočtů a certifikaci výrobních procesů vyžadují zavedení specializovaných systémů řízení dat, odpovídajících interních procesů a odborných kapacit. Tyto požadavky zvyšují fixní náklady vstupu na trh, zvyšují provozní náklady a mohou omezovat schopnost menších podniků zapojit se do pokročilých segmentů bio-based ekonomiky.

Další významnou bariérou je omezená úroveň integrace hodnotového řetězce a nedostatečná koordinace mezi jednotlivými aktéry. Efektivní rozvoj sektoru vyžaduje koordinaci mezi producenty surovin, zpracovatelskými podniky, technologickými dodavateli, energetickými poskytovateli, investory a konečnými odběrateli. Nedostatečná koordinace může vést k nesouladu mezi jednotlivými články hodnotového řetězce, omezenému využití dostupných zdrojů a nižší efektivitě investic, což zpomaluje technologickou transformaci sektoru.

Významným omezením jsou rovněž tržní a ekonomické faktory, zejména cenová konkurence konvenčních fosilních alternativ, volatilita cen energií a nejistota ohledně dlouhodobého vývoje poptávky po nízkoemisních produktech. Bio-based produkty často čelí vyšším výrobním nákladům ve srovnání s fosilními alternativami, přičemž jejich ekonomická konkurenceschopnost je do značné míry podmíněna stabilním regulatorním rámcem, dostupností podpůrných mechanismů a postupnou internalizací environmentálních nákladů fosilních paliv.

Souhrnně lze konstatovat, že rozvoj sektoru bio-based řešení je podmíněn souběžným řešením několika vzájemně provázaných strukturálních bariér, které ovlivňují technologickou, ekonomickou i regulatorní stabilitu celého systému. Tyto bariéry se neprojevují pouze na úrovni jednotlivých výrobních zařízení, ale mají systémový charakter a ovlivňují fungování celého hodnotového a dodavatelského řetězce, včetně dostupnosti surovin, energetických vstupů, technologické infrastruktury, certifikačních procesů

a konečného uplatnění produktů na trhu. Jejich dopad se promítá do investiční atraktivity sektoru, jeho schopnosti škálovat výrobní kapacity a jeho odolnosti vůči regulačním a tržním změnám.

Pro další analýzu je proto nezbytné detailně posoudit strukturu hodnotového a dodavatelského řetězce, identifikovat jeho klíčové závislosti, úzká místa a systémová rizika, a vyhodnotit jeho schopnost adaptace na probíhající regulační a technologickou transformaci.

**Tabulka 8: Souhrn klíčových bariér rozvoje sektoru bio-based řešení**

Kategorie bariéry	Popis bariéry	Dopad na sektor
Regulační	metodická nestabilita, změny DDV/GHG	zvýšení investičního rizika
Investiční	vysoký CAPEX, dlouhá návratnost	omezení nových projektů
Surovinová	omezená dostupnost udržitelných surovin	omezení výrobních kapacit
Energetická	emisní intenzita energetických vstupů	zhoršení emisní bilance
Administrativní	certifikace, audit, reporting	zvýšení nákladů compliance
Infrastrukturní	logistika, integrace řetězce	omezení škálování
Tržní	konkurence fosilních alternativ	snížení ekonomické atraktivity

Následující kapitola se proto zaměřuje na strukturální analýzu hodnotového řetězce sektoru bio-based řešení, identifikaci jeho kritických uzlů, investičních potřeb a faktorů ovlivňujících jeho dlouhodobý rozvoj a stabilitu.

Investiční rozhodnutí v sektoru bio-based řešení jsou realizována jednotlivými podniky na základě jejich individuální ekonomické situace, tržního výhledu, technologických možností a regulačního prostředí. Akční plán může přispět ke snížení identifikovaných technologických, regulačních a investičních bariér a podpořit přípravu kvalitních projektových záměrů, avšak nemůže garantovat realizaci konkrétních investičních projektů ani jejich časový harmonogram.

### 3. Analýza hodnotových a dodavatelských řetězců<sup>1</sup>

Sektor bio-based řešení je tvořen komplexním a vícevrstevným hodnotovým a dodavatelským řetězcem, který zahrnuje soubor technologických, materiálových, energetických a logistických procesů vedoucích od zajištění primárních biologických surovin až po výrobu, distribuci a konečné uplatnění bio-based produktů v energetice, dopravě, chemickém průmyslu a dalších průmyslových aplikacích. Tento řetězec představuje integrovaný systém, jehož fungování je podmíněno souběžným působením technologických, energetických, ekonomických a regulačních faktorů, které společně určují jeho provozní efektivitu, investiční stabilitu a schopnost adaptace na probíhající transformaci směrem k nízkoemisnímu a cirkulárnímu hospodářství.

<sup>1</sup> Viz kompletní analýza Hodnotových řetězců na web ČTP-Bio

Hodnotový řetězec bio-based řešení má výrazně systémový charakter, protože jednotlivé jeho články jsou vzájemně funkčně a ekonomicky provázané. Charakter a dostupnost primárních surovin přímo ovlivňují technologickou volbu konverzních procesů, jejich energetickou náročnost a emisní profil. Konverzní technologie jsou současně závislé na dostupnosti vhodných energetických vstupů, technologické infrastruktury a certifikačních mechanismů. Výsledné produkty jsou následně ovlivněny regulatorními požadavky, podmínkami jejich započitatelnosti do plnění klimatických cílů a vývojem tržní poptávky. V důsledku této provázanosti se omezení nebo nestabilita v kterémkoliv článku hodnotového řetězce může přenášet do celého systému a ovlivnit jeho funkčnost, investiční atraktivitu a dlouhodobou rozvojovou trajektorii.

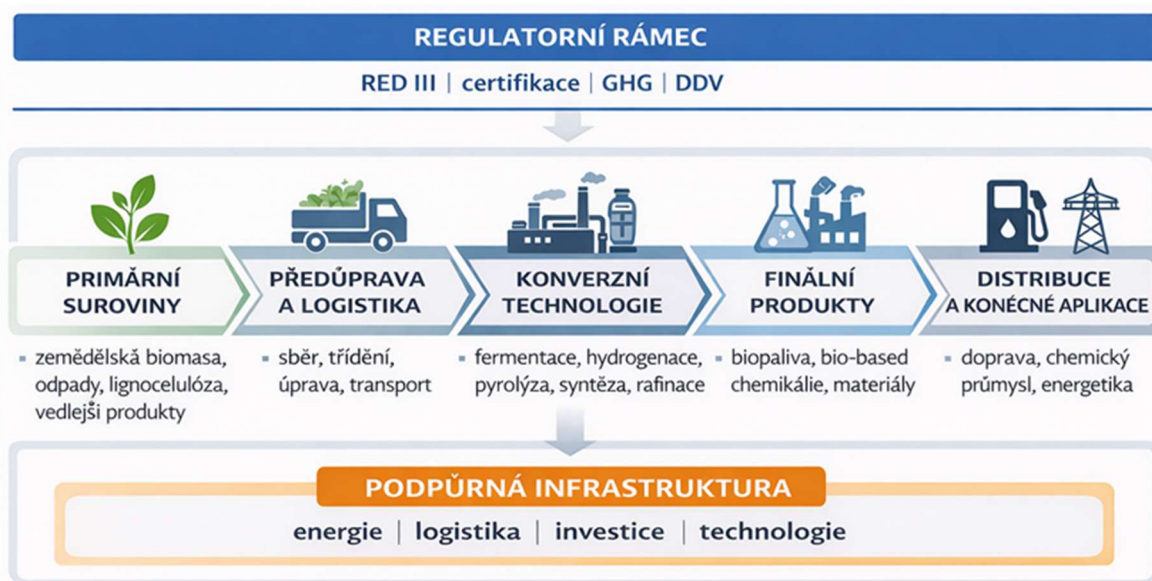
Z hlediska strukturální analýzy lze hodnotový řetězec sektoru bio-based řešení rozdělit do několika základních segmentů: primární surovinová základna, konverzní technologie, logistika a distribuce a konečné aplikace produktů. Tyto segmenty jsou propojeny prostřednictvím materiálových toků, energetických vstupů, technologických procesů a regulatorních a certifikačních mechanismů, které společně vytvářejí funkční a dynamický systém. Stabilita a efektivita hodnotového řetězce je přitom podmíněna vyváženým a koordinovaným rozvojem všech jeho částí, protože strukturální nerovnováha v některé části řetězce může omezit jeho celkovou výkonnost a schopnost technologického rozvoje.

Specifickým rysem sektoru bio-based řešení je jeho vysoká citlivost na externí systémové faktory, zejména dostupnost udržitelných surovin, emisní profil energetických vstupů, stabilitu regulatorního rámce a vývoj tržní poptávky po nízkoemisních produktech. Tyto faktory ovlivňují nejen provozní parametry jednotlivých výrobních zařízení, ale také investiční rozhodování, technologickou volbu, strukturu výrobních kapacit a dlouhodobou stabilitu celého sektoru. Schopnost hodnotového řetězce adaptovat se na tyto faktory představuje klíčový předpoklad jeho dalšího rozvoje.

Cílem této kapitoly je proto provést systematickou strukturální analýzu hodnotového a dodavatelského řetězce sektoru bio-based řešení, identifikovat jeho klíčové komponenty, kritické závislosti, úzká místa a investiční omezení a posoudit jeho schopnost reagovat na regulatorní, technologické a tržní změny. Tato analýza představuje nezbytný základ pro pochopení strukturálních podmínek fungování sektoru, identifikaci jeho systémových zranitelností a vymezení faktorů, které budou určovat jeho další rozvoj v podmínkách probíhající transformace energetiky a průmyslu v České republice.

### **3.1 Strukturální mapa hodnotového řetězce**

Strukturální mapa hodnotového řetězce bio-based řešení popisuje jednotlivé fáze přeměny biologických surovin na finální produkty a jejich následné uplatnění v energetických, průmyslových a chemických aplikacích. Tento řetězec zahrnuje celý proces od zajištění, sběru a zpracování primární biomasy, přes její konverzi pomocí fyzikálních, chemických a biologických procesů, až po distribuci finálních produktů a jejich integraci do koncových sektorů ekonomiky. Hodnotový řetězec tak představuje komplexní systém materiálových, energetických a technologických toků, jehož stabilita a efektivita jsou podmíněny koordinovaným fungováním všech jeho částí.



**Obrázek 3: Strukturální mapa hodnotového řetězce bio-based řešení**

Hodnotový řetězec je tvořen několika funkčně odlišnými, avšak vzájemně úzce propojenými vrstvami, které společně určují technologickou proveditelnost, emisní profil a ekonomickou životaschopnost bio-based řešení. Na vstupu stojí primární surovinová základna, zahrnující zemědělskou biomasu, odpadní a zbytkové suroviny, průmyslové vedlejší produkty a další biologické zdroje. Charakter těchto surovin, jejich dostupnost, kvalita, geografická distribuce a logistická dostupnost zásadně ovlivňují technologickou volbu, investiční náročnost a provozní parametry navazujících konverzních procesů. Stabilita a dlouhodobá dostupnost surovin tak představují jeden ze základních předpokladů rozvoje výrobních kapacit.

Na surovinovou základnu navazují konverzní technologie, které umožňují transformaci biomasy na bio-based paliva, chemické látky a další produkty s průmyslovým využitím. Tyto technologie zahrnují široké spektrum procesů, včetně biochemických (např. fermentace), termochemických (např. pyrolýza, zplyňování) a katalytických konverzních metod (např. hydrogenace, syntéza uhlovodíků). Volba konkrétní technologické cesty je ovlivněna typem vstupní suroviny, požadovanými parametry výsledného produktu, dostupností energetických vstupů, technologickou připraveností a regulačními požadavky, zejména v oblasti emisní intenzity a certifikace udržitelnosti. Technologická vrstva tak představuje klíčový prvek určující emisní profil, energetickou náročnost a ekonomickou konkurenceschopnost celého hodnotového řetězce.

Na výrobní fázi navazuje distribuce a logistika finálních produktů, která zahrnuje jejich skladování, přepravu a integraci do existující energetické a průmyslové infrastruktury. Efektivita této fáze je podmíněna dostupností logistické infrastruktury, kompatibilitou produktů se stávajícími distribučními systémy a schopností zajistit regulační požadavky, zejména v oblasti sledovatelnosti, certifikace a vykazování emisních parametrů. Logistická vrstva tak představuje důležitý faktor ovlivňující škálovatelnost výrobních kapacit a jejich efektivní propojení s konečnými odběrateli.

Poslední fází hodnotového řetězce je konečné uplatnění bio-based produktů v jednotlivých sektorech ekonomiky, zejména v dopravě, chemickém průmyslu, energetice a dalších průmyslových aplikacích. Poptávka po těchto produktech je ovlivněna regulačními cíli v oblasti dekarbonizace, cenovou konkurenceschopností vůči fosilním alternativám, technologickou kompatibilitou s existujícími systémy

a celkovým vývojem energetického a průmyslového sektoru. Regulační rámec, včetně požadavků na emisní úspory a certifikaci udržitelnosti, přitom přímo ovlivňuje tržní hodnotu produktů a jejich zapojení do plnění klimatických cílů.

Strukturální analýza hodnotového řetězce umožňuje identifikovat klíčové vazby mezi jednotlivými články systému, určit kritická místa, závislosti a investiční omezení a posoudit schopnost sektoru reagovat na technologické, regulační a tržní změny. Tato analýza současně umožňuje identifikovat systémová úzká místa, která mohou omezovat škálování výrobních kapacit, zvyšovat investiční riziko nebo snižovat konkurenceschopnost sektoru. Pochopení struktury hodnotového řetězce tak představuje klíčový předpoklad pro efektivní plánování investic, posílení stability sektoru a podporu jeho dlouhodobého rozvoje v podmínkách probíhající transformace energetiky a průmyslu.

### **3.1.1 Primární surovinová základna**

Primární surovinová základna představuje výchozí a současně strukturálně určující článek hodnotového řetězce bio-based řešení. Její charakter, rozsah a stabilita přímo ovlivňují technologickou konfiguraci výrobních procesů, lokalizaci výrobních kapacit, emisní profil výsledných produktů a dlouhodobou ekonomickou životaschopnost celého sektoru. Surovinová základna zahrnuje široké spektrum biologických materiálů, zejména zemědělskou biomasu, odpadní a zbytkové suroviny, vedlejší produkty potravinářského, chemického a zpracovatelského průmyslu a další biologicky obnovitelné zdroje. Dostupnost, kvalita a konzistence těchto surovin představují klíčový faktor určující technologickou proveditelnost konverzních procesů, jejich emisní bilanci a regulační uznatelnost výsledných produktů.

Z hlediska strukturálního členění lze surovinovou základnu rozdělit do několika hlavních kategorií, které se liší svou dostupností, emisním profilem a regulačním postavením. Patří sem zejména primární zemědělská produkce (např. energetické plodiny, olejniny a škrobové plodiny), odpadní a zbytkové suroviny (např. použité kuchyňské oleje, živočišné tuky, zemědělské a potravinářské zbytky), lignocelulózová biomasa (např. dřevní hmota, sláma a další rostlinné zbytky) a průmyslové vedlejší produkty. Primární suroviny jsou obecně charakterizovány vyšší dostupností, stabilnější kvalitou a jednodušší logistickou dostupností, avšak jejich využití může být omezeno regulačními požadavky na udržitelnost a konkurencí s potravinářským, krmivářským nebo energetickým sektorem. Naopak odpadní a zbytkové suroviny zpravidla vykazují příznivější emisní profil a vyšší regulační preferenci, avšak jejich dostupnost je omezenější, prostorově nerovnoměrná a logisticky náročnější, což zvyšuje náklady na jejich sběr, úpravu a transport.

Dostupnost a využitelnost surovinové základny je významně ovlivněna geografickými, infrastrukturními a ekonomickými faktory. Produkce biomasy a vznik odpadních surovin jsou typicky prostorově rozptýlené, což zvyšuje význam logistické infrastruktury, včetně sběrných systémů, přepravních kapacit, skladovacích zařízení a technologií pro předúpravu surovin. Nedostatečně rozvinutá logistická infrastruktura nebo nízká míra koordinace mezi producenty surovin, logistickými operátory a zpracovatelskými podniky může vést ke zvýšení transakčních nákladů, snížení efektivity hodnotového řetězce a omezení využitelného potenciálu dostupných surovin.

Klíčovou roli při formování surovinové základny hraje rovněž regulační rámec, zejména požadavky na udržitelnost, sledovatelnost původu surovin a vykazování emisních parametrů v celém životním cyklu produktu. Tyto požadavky přímo ovlivňují regulační uznatelnost výsledných produktů, jejich

započitatelnost do plnění klimatických cílů a jejich tržní hodnotu. Schopnost zajistit dlouhodobě stabilní, udržitelnou a regulatorně akceptovatelnou surovinovou základnu tak představuje jeden z klíčových předpokladů pro rozvoj výrobních kapacit a investiční stabilitu sektoru.

Z investičního hlediska představuje surovinová základna jeden z hlavních determinantů lokalizace výrobních zařízení, volby technologické konfigurace a ekonomické návratnosti investic. Dostupnost vhodných surovin v dostatečném objemu a stabilní kvalitě snižuje provozní rizika a zvyšuje ekonomickou efektivitu výrobních procesů. Naopak omezená dostupnost surovin, jejich cenová volatilita nebo nejistota ohledně jejich dlouhodobé regulatorní uznatelnosti mohou představovat významné investiční riziko a omezovat realizaci nových výrobních projektů nebo rozšiřování stávajících kapacit.

Zajištění stabilní, udržitelné a dlouhodobě dostupné surovinové základny proto představuje klíčový strukturální předpoklad pro rozvoj hodnotového řetězce bio-based řešení a jeho schopnost reagovat na rostoucí požadavky dekarbonizace průmyslu a energetiky.

### **3.1.2 Konverzní technologie**

Konverzní technologie představují centrální a technologicky rozhodující článek hodnotového řetězce bio-based řešení, ve kterém dochází k přeměně biologických surovin na finální produkty s energetickým, chemickým nebo materiálovým využitím. Tato technologická vrstva zásadním způsobem určuje emisní profil výrobního procesu, jeho energetickou náročnost, provozní efektivitu a ekonomickou konkurenceschopnost výsledných produktů. Volba konkrétní konverzní technologie je přitom přímo závislá na charakteru a kvalitě vstupní suroviny, požadovaných parametrech výstupního produktu, dostupnosti energetických vstupů, technologické infrastruktury a regulatorních požadavcích, zejména v oblasti emisní intenzity a certifikace udržitelnosti.

Z technologického hlediska lze konverzní procesy rozdělit do několika základních kategorií, které se liší svým technologickým principem, energetickou náročností a úrovní technologické připravenosti. Patří sem zejména biochemické procesy (např. fermentace), termochemické procesy (např. pyrolýza a zplyňování), katalytické procesy (např. hydrogenace, syntéza uhlovodíků) a hybridní technologické přístupy kombinující více konverzních mechanismů. Každá z těchto technologických cest vykazuje odlišné technické, ekonomické a emisní charakteristiky, které ovlivňují její regulatorní uznatelnost a investiční atraktivitu. Zatímco některé technologie jsou již komerčně zavedené a provozované v průmyslovém měřítku, jiné se nacházejí ve fázi technologického rozvoje nebo demonstrace, přičemž jejich širší komerční nasazení je podmíněno dalším technologickým vývojem, optimalizací procesů a dostupností investičního kapitálu.

Klíčovým faktorem ovlivňujícím provozní parametry konverzních technologií je dostupnost a emisní profil energetických vstupů, zejména elektřiny, tepla a dalších energetických nosičů. Emisní intenzita těchto vstupů má přímý dopad na celkovou emisní bilanci výrobního procesu a tím i na regulatorní uznatelnost a tržní hodnotu výsledného produktu. Integrace nízkoemisních energetických zdrojů, včetně obnovitelných zdrojů energie nebo nízkoemisního tepla, proto představuje klíčový faktor zvyšující regulatorní kompatibilitu výrobních procesů a jejich dlouhodobou konkurenceschopnost.

**Tabulka 9: Přehled hlavních konverzních technologických cest v sektoru bio-based řešení**

Vstupní surovina	Konverzní technologie	Výstupní produkt	Úroveň technologické připravenosti	Investiční náročnost	Klíčové faktory a omezení
Použité kuchyňské oleje Živočišné tuky	Hydrogenace (HVO)	Obnovitelná nafta (HVO) SAF	Komerčně zavedená (TRL 9)	Vysoká	Omezená dostupnost suroviny Konkurence mezi sektory
Škrobové a cukerné plodiny	Fermentace	Bioethanol	Komerčně zavedená (TRL 9)	Střední	Regulační omezení primárních plodin Konkurence s potravinářstvím
Lignocelulózná biomasa (sláma, dřevo)	Pokročilá fermentace	Pokročilý bioethanol	Demonstrace / raná komercializace (TRL 6–8)	Vysoká	Technologická komplexita Vysoký CAPEX
Lignocelulózná biomasa	Zplyňování + syntéza (BtL)	Syntetická biopaliva SAF	Demonstrace (TRL 6–7)	Velmi vysoká	Vysoké investiční náklady Technologické riziko
Biologické odpady	Anaerobní digesce	Bioplyn Biometan	Komerčně zavedená (TRL 9)	Střední	Dostupnost infrastruktury Logistika vstupů
Rostlinné oleje	Transesterifikace (FAME)	Biodiesel	Komerčně zavedená (TRL 9)	Nízká až střední	Emisní limity Regulační omezení
Směsné odpady Biomasa	Pyrolýza	Pyrolýzní olej Chemické meziprodukty	Demonstrace / raná komercializace (TRL 6–8)	Vysoká	Stabilita procesu Kvalita výstupu
CO <sub>2</sub> + bio-vodík	Syntéza (Power-to-X / Bio-to-X hybridní)	e-paliva Syntetické chemikálie	Demonstrace (TRL 5–7)	Velmi vysoká	Dostupnost nízkoemisního vodíku

Technologická vrstva hodnotového řetězce je charakterizována vysokou kapitálovou náročností, technologickou komplexitou a dlouhou dobou návratnosti investic. Výstavba nových kapacit a modernizace stávajících zařízení vyžaduje významné investice do technologického vybavení, energetické infrastruktury, řízení výroby a certifikačních systémů. Investiční rozhodování je přitom zásadně ovlivněno stabilitou regulačního rámce, dostupností financování, technologickými riziky a dlouhodobou predikovatelností tržního a regulačního prostředí.

Technologická připravenost, provozní spolehlivost a dostupnost konverzních technologií tak představují jeden z klíčových faktorů určujících schopnost sektoru rozšiřovat výrobní kapacity, zvyšovat technologickou efektivitu a snižovat emisní intenzitu výroby. Současně ovlivňují investiční atraktivitu sektoru, jeho schopnost adaptace na regulační změny a jeho dlouhodobou konkurenceschopnost v rámci probíhající transformace energetiky a průmyslu směrem k nízkoemisní ekonomice.

### 3.1.3 Distribuce a koncové aplikace

Distribuce a koncové aplikace představují finální a současně tržně rozhodující fázi hodnotového řetězce bio-based řešení, ve které dochází k fyzické integraci bio-based produktů do energetických, průmyslových a chemických systémů a k jejich konečnému uplatnění v jednotlivých sektorech ekonomiky. Tato fáze zahrnuje celý soubor logistických, infrastrukturních a obchodních procesů, včetně skladování, přepravy, distribuce a konečné dodávky produktů koncovým uživatelům. Efektivní fungování této části hodnotového řetězce je klíčové pro zajištění kontinuity dodávek, minimalizaci transakčních nákladů a zajištění ekonomické životaschopnosti výrobních kapacit.

Efektivita distribuční fáze je podmíněna dostupností odpovídající logistické a distribuční infrastruktury, kompatibilitou bio-based produktů se stávajícími distribučními systémy a schopností zajistit plnou regulační compliance, zejména v oblasti certifikace udržitelnosti, sledovatelnosti původu a vykazování emisních parametrů. Integrace bio-based produktů do existující infrastruktury může v některých případech vyžadovat technické úpravy skladovacích, přepravních nebo distribučních systémů, případně zavedení nových logistických řešení. Míra kompatibility s existující infrastrukturou přitom významně ovlivňuje investiční náročnost a rychlost implementace jednotlivých výrobních cest.

Konečné uplatnění bio-based produktů je určováno kombinací regulačních, technologických a ekonomických faktorů. Regulační rámec, zejména požadavky na snižování emisí skleníkových plynů a plnění sektorových dekarbonizačních cílů, vytváří klíčové stimuly pro jejich využití. Současně však jejich tržní uplatnění závisí na technologické kompatibilitě s existujícími výrobními a energetickými systémy a na jejich cenové konkurenceschopnosti vůči fosilním alternativám. Schopnost bio-based produktů splnit regulační požadavky a současně dosáhnout ekonomicky konkurenceschopné výrobní ceny představuje jeden z klíčových faktorů určujících rozsah jejich tržního uplatnění.

Distribuční a aplikační vrstva hodnotového řetězce současně představuje klíčový mechanismus přenosu regulačních a tržních signálů zpět do výrobní části řetězce. Stabilní a predikovatelná poptávka po bio-based produktech vytváří nezbytné podmínky pro realizaci investic do nových výrobních kapacit a technologického rozvoje. Naopak nejistota ohledně budoucí poptávky, regulačních požadavků nebo cenové konkurenceschopnosti může vést k odkládání investičních rozhodnutí a zpomalení technologického rozvoje sektoru.

**Tabulka 10: Hlavní segmenty koncových aplikací bio-based produktů a jejich charakteristiky**

Segment koncové aplikace	Typické produkty	Úroveň infrastrukturní kompatibility	Regulační význam	Klíčové bariéry rozvoje
Silniční doprava	Biodiesel (FAME) HVO Bioethanol	Vysoká	Povinné přimíchávání Emisní cíle	Dostupnost surovin Cenová konkurenceschopnost
Letecká doprava	SAF (Sustainable Aviation Fuels)	Střední	Rostoucí regulační požadavky	Vysoké výrobní náklady Omezená výrobní kapacita
Chemický průmysl	Bio-based chemikálie Meziprodukty	Střední až vysoká	Dekarbonizace průmyslu	Investiční náročnost Technologická připravenost
Energetika	Biometan Kapalná biopaliva	Vysoká	Náhrada fosilních paliv	Infrastrukturní integrace Regulační stabilita

Segment koncové aplikace	Typické produkty	Úroveň infrastrukturní kompatibility	Regulatorní význam	Klíčové bariéry rozvoje
Materiálový průmysl	Bio-based polymery Materiály	Střední	Rostoucí význam cirkulární ekonomiky	Cena, technologická škálovatelnost

Analýza distribuční a aplikační fáze proto umožňuje identifikovat klíčové faktory ovlivňující tržní integraci bio-based produktů, jejich konkurenceschopnost, škálovatelnost výrobních kapacit a dlouhodobou stabilitu hodnotového řetězce. Současně umožňuje identifikovat infrastrukturní, regulatorní a tržní omezení, která mohou ovlivnit tempo transformace sektoru v podmínkách postupující dekarbonizace průmyslu a energetiky.

### 3.2 Klíčové závislosti a uzly systému

Hodnotový řetězec bio-based řešení je charakterizován vysokou mírou strukturální a funkční provázanosti mezi jednotlivými technologickými, energetickými, surovinovými, infrastrukturními a tržními komponentami. Tyto vazby vytvářejí komplexní systém vzájemných závislostí, které určují provozní stabilitu, investiční atraktivitu a schopnost sektoru adaptovat se na regulatorní, technologické a ekonomické změny. Fungování sektoru je tak podmíněno nejen výkonností jednotlivých technologických zařízení, ale především stabilitou a koordinovaným fungováním celého hodnotového a dodavatelského řetězce.

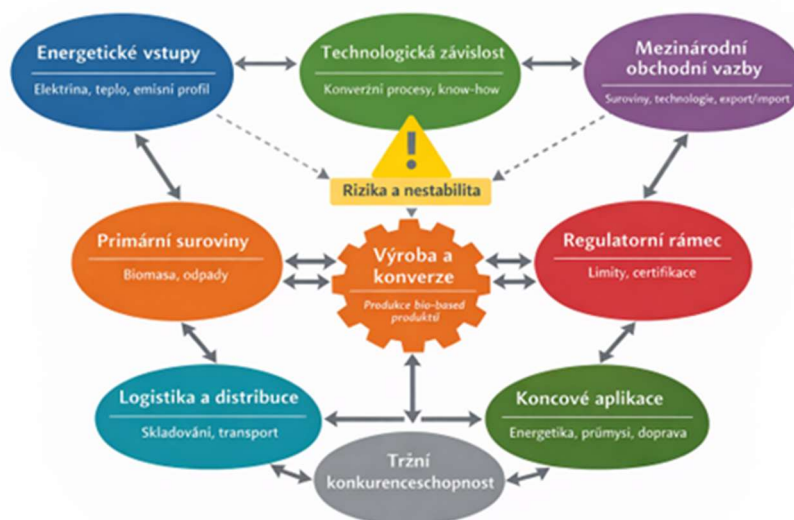
Klíčové uzly systému představují takové strukturální komponenty hodnotového řetězce, jejichž dostupnost, technická funkčnost, ekonomická dostupnost nebo regulatorní status mají zásadní vliv na fungování celého systému. Tyto uzly plní roli kritických spojovacích bodů mezi jednotlivými částmi hodnotového řetězce a zajišťují kontinuitu materiálových, energetických a technologických toků. Jejich stabilita a dostupnost představují nezbytný předpoklad pro efektivní fungování výrobních procesů, realizaci investic a dlouhodobý rozvoj sektoru.

Současně tyto uzly představují potenciální body strukturální zranitelnosti, protože omezení, narušení nebo destabilizace jejich fungování může mít multiplikační dopad na celý hodnotový řetězec. Takové narušení se může projevit zvýšením provozních nákladů, omezením výrobních kapacit, snížením regulatorní uznatelnosti produktů nebo odkladem investičních projektů. Z tohoto důvodu představuje identifikace klíčových závislostí a systémových uzlů zásadní analytický krok pro posouzení investiční stability sektoru, jeho schopnosti škálovat výrobní kapacity a jeho odolnosti vůči externím faktorům, včetně regulatorních změn, cenové volatility energetických vstupů nebo narušení dodavatelských řetězců.

Mezi nejvýznamnější systémové závislosti patří zejména dostupnost, cenová stabilita a emisní profil energetických vstupů, technologická dostupnost a technologická připravenost klíčových konverzních procesů a mezinárodní obchodní vazby ovlivňující dostupnost surovin, technologických řešení a finálních produktů. Tyto faktory současně představují klíčové determinanty investičního rozhodování, provozní stability výrobních kapacit a dlouhodobé konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení v podmínkách probíhající transformace energetiky a průmyslu.

Analýza těchto systémových závislostí umožňuje identifikovat kritická místa hodnotového řetězce, posoudit jeho strukturální odolnost a vyhodnotit faktory, které budou určovat tempo a rozsah jeho

dalšího rozvoje. Současně poskytuje základ pro identifikaci opatření zaměřených na posílení stability hodnotového řetězce, snížení investičních rizik a podporu dlouhodobé transformace sektoru směrem k nízkoemisní a technologicky pokročilé výrobě.



**Obrázek 4: Klíčové systémové uzly a závislosti hodnotového řetězce**

### 3.2.1 Energetické vstupy

Energetické vstupy představují jeden z nejkritičtějších systémových uzlů hodnotového řetězce bio-based řešení, protože jejich dostupnost, cenová úroveň, emisní profil a dlouhodobá stabilita přímo ovlivňují technologickou proveditelnost, emisní intenzitu výroby a ekonomickou konkurenceschopnost výsledných produktů. Konverzní technologie využívané v sektoru bio-based řešení jsou zpravidla energeticky náročné a jejich provoz je podmíněn stabilními a predikovatelnými dodávkami elektřiny, tepla a dalších energetických nosičů. Energetická infrastruktura tak tvoří klíčovou podpůrnou vrstvu celého hodnotového řetězce a její parametry zásadně ovlivňují provozní stabilitu i investiční atraktivitu výrobních kapacit.

Emisní intenzita energetických vstupů představuje jeden z rozhodujících faktorů určujících celkovou emisní bilanci výrobního procesu a tím i regulatorní uznatelnost výsledného produktu. V regulatorním rámci založeném na hodnocení emisí v celém životním cyklu produktu představuje emisní profil elektřiny a tepla klíčový parametr ovlivňující schopnost výrobních cest splnit požadované prahové hodnoty emisních úspor. Stejná technologická konverzní cesta může vykazovat odlišnou emisní intenzitu v závislosti na emisním profilu použitých energetických vstupů, což přímo ovlivňuje její regulatorní kompatibilitu a tržní hodnotu. Přístup k nízkoemisním energetickým zdrojům proto představuje klíčový determinant dlouhodobé regulatorní i ekonomické životaschopnosti výrobních kapacit.

**Tabulka 11: Dopad energetických vstupů na emisní a ekonomické parametry bio-based výrobních cest**

Typ energetického vstupu	Emisní intenzita	Dopad na emisní bilanci produktu	Dopad na provozní náklady	Dopad na regulatorní uznatelnost	Strategický význam pro sektor
Elektřina – vysoká emisní intenzita	Vysoká	Výrazné zvýšení emisní stopy výrobního procesu	Střední až vysoký	Riziko nesplnění emisních limitů	Negativní – omezuje regulatorní i tržní uplatnění
Elektřina – nízkoemisní zdroje	Nízká	Významné snížení emisní intenzity produktu	Střední	Podpora splnění emisních kritérií	Klíčový faktor dlouhodobé konkurenceschopnosti
Teplo – fosilní zdroje	Vysoká	Významný negativní dopad na emisní bilanci	Střední	Omezuje regulatorní uznatelnost	Strukturální bariéra dekarbonizace
Teplo – nízkoemisní zdroje	Nízká	Zlepšení emisního profilu výrobního procesu	Střední	Podpora regulatorní kompatibility	Významný faktor technologické optimalizace
Biometan nebo nízkoemisní plynná paliva	Nízká	Snížení emisní intenzity výrobního procesu	Střední až vyšší	Podpora plnění emisních požadavků	Strategický energetický vstup pro pokročilé technologie
Cenově volatilní energetické vstupy	Variabilní	Nepřímý dopad	Vysoký	Nepřímý dopad	Zvyšují investiční a provozní riziko
Stabilní nízkoemisní energetické vstupy	Nízká	Stabilní emisní profil	Stabilní	Podpora dlouhodobé regulatorní stability	Klíčový faktor investiční stability

Vedle emisního profilu představuje zásadní faktor rovněž cenová úroveň a stabilita energetických vstupů. Energetické náklady tvoří významnou část provozních nákladů konverzních technologií a jejich volatilita může zásadním způsobem ovlivnit ekonomickou efektivitu výroby. Významná cenová volatilita zvyšuje provozní nejistotu, komplikuje dlouhodobé plánování a zvyšuje vnímané investiční riziko, což může vést k odkládání investičních rozhodnutí nebo ke zvýšení nákladů kapitálu. Stabilita a predikovatelnost cen energetických vstupů proto představuje klíčový faktor ovlivňující investiční atraktivitu sektoru.

Energetické vstupy současně představují strukturální vazbu mezi sektorem bio-based řešení a širším energetickým systémem. Tempo dekarbonizace elektroenergetiky, dostupnost nízkoemisních zdrojů energie a rozvoj energetické infrastruktury přímo ovlivňují emisní profil a konkurenceschopnost bio-

based výrobních cest. Rozvoj sektoru bio-based řešení je tak úzce podmíněn paralelní transformací energetického systému a dostupností stabilních, cenově dostupných a nízkoemisních energetických vstupů.

Zajištění dlouhodobě stabilního přístupu k cenově dostupným a nízkoemisním energetickým vstupům proto představuje jeden z klíčových strukturálních předpokladů pro rozvoj výrobních kapacit, snížení investičního rizika a posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení v podmínkách postupující dekarbonizace průmyslu a energetiky.

### **3.2.2 Technologická závislost**

Technologická vrstva představuje jeden z klíčových strukturálních pilířů hodnotového řetězce bio-based řešení, přičemž její dostupnost, technologická připravenost a ekonomická dostupnost zásadně ovlivňují schopnost sektoru rozšiřovat výrobní kapacity, zvyšovat technologickou efektivitu a plnit regulační požadavky na snižování emisí. Sektor je charakterizován významnou mírou závislosti na specializovaných konverzních technologiích, výrobních zařízeních a technologickém know-how, které jsou nezbytné pro efektivní transformaci biologických surovin na finální produkty s požadovanými kvalitativními a emisními parametry.

Tato technologická závislost je zvláště výrazná u pokročilých konverzních cest, které vyžadují komplexní technologické systémy, vysokou úroveň procesní integrace a specializované komponenty. Implementace těchto technologií je spojena s vysokou kapitálovou náročností, technologickou komplexitou a požadavky na odborné znalosti v oblasti projektování, provozu a optimalizace výrobních procesů. Dostupnost technologických řešení je přitom ovlivněna nejen technologickou připraveností jednotlivých konverzních cest, ale také dostupností technologických dodavatelů, výrobních kapacit a kvalifikovaných odborných kapacit.

Významným faktorem technologické závislosti je rovněž mezinárodní dimenze technologického rozvoje a dodavatelských řetězců. Řada klíčových technologických řešení, zejména v oblasti pokročilých konverzních technologií, je vyvíjena a vyráběna omezeným počtem specializovaných technologických dodavatelů, kteří působí převážně mimo Českou republiku. Tato závislost na zahraničních technologických řešeních může ovlivnit investiční náklady, dostupnost technologií, rychlost jejich implementace a schopnost sektoru reagovat na technologické a regulační změny. Současně může vytvářet strukturální závislost na externích technologických dodavatelích, která zvyšuje citlivost sektoru na globální technologické a obchodní změny.

Technologická připravenost jednotlivých konverzních cest představuje klíčový faktor určující investiční riziko a ekonomickou životaschopnost výrobních projektů. Technologie ve fázi demonstrace nebo rané komercializace jsou spojeny s vyšší mírou technologického, provozního a investičního rizika, což může omezovat jejich širší implementaci a zvyšovat náklady kapitálu. Naopak technologicky ověřená a komerčně zavedená řešení poskytují vyšší míru investiční jistoty, avšak mohou vykazovat omezený potenciál dalšího snižování emisní intenzity nebo technologické optimalizace.

**Tabulka 12: Technologická připravenost a investiční rizikovost hlavních konverzních technologií**

Konverzní technologie	Typické vstupní suroviny	Typické výstupy	Úroveň technologické připravenosti	Investiční náročnost	Technologické riziko	Investiční riziko	Strategický význam pro sektor
Transesterifikace (FAME)	Rostlinné oleje Použité oleje	Biodiesel	Komerčně zavedená	Nízká až střední	Nízké	Nízké	Stabilní technologie s omezeným rozvojovým potenciálem
Hydrogenace (HVO)	Použité oleje Živočišné tuky	HVO SAF	Komerčně zavedená	Vysoká	Nízké	Střední	Klíčová technologie pro dekarbonizaci dopravy
Fermentace (1. generace)	Škrobové a cukerné plodiny	Bioethanol	Komerčně zavedená	Střední	Nízké	Nízké	Stabilní technologie s regulačními omezeními
Pokročilá fermentace (2. generace)	Lignocelulózá biomasa	Pokročilý bioethanol	Raná komercializace	Vysoká	Střední	Střední až vysoké	Strategická technologie s vysokým dekarbonizačním potenciálem
Anaerobní digesce	Biologické odpady	Bioplyn Biometan	Komerčně zavedená	Střední	Nízké	Nízké	Stabilní technologie s rostoucím významem
Pyrolýza	Biomasa Odpady	Pyrolýzní olej	Demonstrace / Raná komercializace	Vysoká	Střední	Střední až vysoké	Perspektivní technologie s rozvojovým potenciálem
Zplyňování + syntéza (BtL)	Lignocelulózá Biomasa	Pokročilá biopaliva SAF	Demonstrace	Velmi vysoká	Vysoké	Vysoké	Klíčová technologie pro dlouhodobou dekarbonizaci
Hybridní Bio-to-X procesy	Biomasa a vodík	Pokročilá paliva Chemikálie	Demonstrace	Velmi vysoká	Vysoké	Vysoké	Strategická technologie budoucnosti

Technologická závislost současně představuje klíčovou vazbu mezi sektorem bio-based řešení a širším inovačním a průmyslovým ekosystémem. Schopnost sektoru využívat pokročilé technologické řešení je přímo závislá na dostupnosti technologického výzkumu, inovačních kapacit, kvalifikované pracovní síly a investičního kapitálu. Posílení technologické kapacity sektoru, podpora technologického vývoje a zajištění přístupu k pokročilým technologickým řešením proto představují klíčové předpoklady pro dlouhodobý rozvoj sektoru, snížení technologické závislosti a posílení jeho konkurenceschopnosti v podmínkách probíhající transformace průmyslu a energetiky.

Z dlouhodobého strategického hlediska tak technologická dostupnost a technologická připravenost představují jeden z klíčových determinantů schopnosti sektoru realizovat investice, rozšiřovat výrobní kapacity a adaptovat se na rostoucí regulační požadavky v oblasti snižování emisí a udržitelnosti výroby.

### **3.2.3 Mezinárodní obchodní vazby**

Hodnotový řetězec bio-based řešení je významně ovlivněn mezinárodními obchodními vazbami, které zásadním způsobem ovlivňují dostupnost surovin, technologických řešení, investičních celků i finálních produktů. Mezinárodní obchod představuje integrální součást fungování sektoru, protože umožňuje přístup k širší surovinové základně, specializovaným technologickým řešením a zahraničním trhům. Současně však vytváří strukturální závislost na globálních dodavatelských řetězcích, jejich stabilitě, regulačních podmínkách a geopolitickém vývoji.

Dostupnost některých klíčových vstupních surovin, zejména odpadních a zbytkových materiálů s příznivým emisním profilem, je na národní úrovni omezená, což zvyšuje význam mezinárodního obchodu pro zajištění dostatečného objemu vstupů pro výrobní kapacity. Mezinárodní obchod umožňuje vyrovnávat regionální nerovnováhy mezi dostupností surovin a výrobními kapacitami a současně podporuje optimalizaci nákladů a emisní efektivity hodnotového řetězce. Na druhé straně však zvyšuje citlivost sektoru na změny globální nabídky, cenovou volatilitu a regulační omezení ovlivňující přeshraniční tok surovin.

Mezinárodní obchodní vazby současně hrají klíčovou roli v oblasti technologické infrastruktury, protože řada pokročilých technologických zařízení, výrobních celků a specializovaných komponent je vyráběna omezeným počtem technologických dodavatelů působících mimo Českou republiku. Tato technologická závislost může ovlivnit dostupnost technologických řešení, jejich investiční náklady a rychlost implementace nových výrobních kapacit. Závislost na zahraničních technologických dodavatelích současně zvyšuje citlivost sektoru na narušení globálních dodavatelských řetězců, obchodní omezení nebo změny technologické dostupnosti.

Mezinárodní obchod ovlivňuje rovněž tržní uplatnění finálních bio-based produktů. Integrace sektoru do evropského a globálního trhu vytváří nové exportní příležitosti, současně však vystavuje domácí výrobce konkurenci zahraničních producentů, kteří mohou disponovat odlišnými nákladovými strukturami, technologickou úrovní nebo regulačními podmínkami. Konkurenceschopnost domácí produkce je proto úzce spojena s její technologickou efektivitou, emisním profilem a regulační kompatibilitou v mezinárodním kontextu.

Vedle významných přínosů představují mezinárodní obchodní vazby také zdroj systémového rizika. Narušení globálních dodavatelských řetězců, změny regulačního rámce, obchodní omezení nebo geopolitická nestabilita mohou ovlivnit dostupnost surovin, technologických řešení i finálních produktů.

Schopnost sektoru diverzifikovat zdroje surovin, technologických řešení a obchodních partnerů proto představuje klíčový faktor zvyšující jeho strukturální odolnost a dlouhodobou stabilitu.

**Tabulka 13: Klíčové oblasti mezinárodní závislosti hodnotového řetězce bio-based řešení**

Oblast závislosti	Typické položky	Charakter závislosti	Dopad na sektor	Rizikový profil	Strategický význam
Surovinová základna	Použité oleje Pokročilá biomasa	Částečná závislost na dovozu	Ovlivňuje výrobní kapacity a nákladovou strukturu	Střední	Klíčová pro stabilitu výroby
Technologická zařízení	Reaktory Konverzní jednotky	Vysoká závislost na zahraničních dodavatelích	Ovlivňuje investiční náklady a dostupnost technologií	Vysoký	Kritická pro technologický rozvoj
Technologické know-how	Licencované procesy Technologie	Závislost na mezinárodních technologických partnerech	Ovlivňuje technologickou úroveň sektoru	Střední až vysoký	Strategická pro inovace
Finální produkty	Bio-based paliva Chemikálie	Integrace do mezinárodního trhu	Ovlivňuje cenovou konkurenceschopnost	Střední	Důležitá pro exportní potenciál
Investiční technologie	Specializované výrobní celky	Závislost na globálních technologických dodavatelích	Ovlivňuje realizaci investičních projektů	Vysoký	Klíčová pro rozvoj kapacit

Analýza mezinárodních obchodních vazeb tak umožňuje identifikovat klíčové strukturální závislosti sektoru, posoudit jeho integraci do globálních dodavatelských řetězců a vyhodnotit faktory ovlivňující jeho konkurenceschopnost a odolnost v podmínkách probíhající technologické a energetické transformace.

### 3.3 Investiční mezera a technologická připravenost

Rozvoj sektoru bio-based řešení je přímo podmíněn schopností realizovat rozsáhlé investice do nových výrobních kapacit, technologické infrastruktury a podpůrných systémů, které umožní škálování výroby, snížení emisní intenzity a zajištění dlouhodobé regulační kompatibility. V současnosti však existuje významná investiční mezera mezi stávající technologickou a výrobní základnou a úrovní kapacit, která bude nezbytná pro pokrytí očekávaného růstu poptávky po nízkoemisních produktech a splnění evropských i národních klimatických a energetických cílů. Tato investiční mezera představuje strukturální omezení, které může zpomalit technologickou transformaci sektoru a omezit jeho schopnost reagovat na měnící se regulační a tržní podmínky.

Investiční mezera se projevuje zejména v oblasti pokročilých konverzních technologií, modernizace stávajících výrobních zařízení, integrace nízkoemisních energetických zdrojů a implementace digitálních systémů pro řízení výroby a emisního reportingu. Řada technologických řešení s vysokým dekarbonizačním potenciálem se nachází ve fázi demonstrace nebo rané komercializace, což zvyšuje technologickou nejistotu a investiční rizikovost jejich implementace. Současně vysoká kapitálová náročnost výrobních projektů, dlouhá doba návratnosti a nejistota ohledně budoucího regulačního

rámce a tržního vývoje představují významné bariéry omezující investiční aktivitu, zejména v případě technologicky pokročilých výrobních cest.

**Tabulka 14: Struktura investiční mezery v hodnotovém řetězci bio-based řešení**

Oblast investic	Typ investice	Současný stav	Identifikovaná mezera	Dopad na sektor	Strategická priorita
Výrobní kapacity	Výstavba nových výrobních zařízení	Omezené kapacity pokročilých technologií	Nedostatečná kapacita pro budoucí poptávku	Omezuje škálování výroby	Vysoká
Modernizace technologií	Upgrade stávajících výrobních zařízení	Částečně modernizované kapacity	Nedostatečná technologická optimalizace	Vyšší emisní intenzita a nižší efektivita	Vysoká
Energetická infrastruktura	Integrace nízkoemisních zdrojů energie	Omezená integrace	Nedostatečný přístup k nízkoemisní energii	Ovlivňuje emisní bilanci a regulatorní uznatelnost	Vysoká
Digitální infrastruktura	Implementace digitálních řídicích systémů	Nerovnoměrná úroveň digitalizace	Nedostatečná digitalizace emisního a provozního řízení	Omezuje efektivitu a compliance	Střední až vysoká
Logistická infrastruktura	Systémy sběru, přepravy a skladování	Fragmentovaná infrastruktura	Nedostatečná logistická kapacita	Omezuje dostupnost surovin	Střední
Technologický rozvoj	Demonstrace a komercializace pokročilých technologií	Omezený počet projektů	Nedostatečný technologický rozvoj	Zpomaluje technologickou transformaci	Vysoká
Certifikační a podpůrné systémy	Implementace certifikačních a sledovacích systémů	Částečně implementované	Nedostatečná systémová integrace	Zvyšuje regulatorní riziko	Střední

Technologická připravenost sektoru je současně charakterizována výraznou heterogenitou mezi jednotlivými technologickými řešeními. Zatímco technologicky zavedené výrobní procesy poskytují relativně stabilní investiční prostředí a nižší technologické riziko, pokročilé konverzní technologie, které mají zásadní význam pro dlouhodobou dekarbonizaci sektoru, jsou často spojeny s vyšší technologickou nejistotou, omezenou provozní zkušeností a vyšší kapitálovou náročností. Tato strukturální nerovnováha mezi technologickým potenciálem a technologickou připraveností představuje jeden z hlavních faktorů investiční mezery a současně omezuje tempo implementace pokročilých nízkoemisních výrobních řešení.

Investiční mezera navíc není omezena pouze na samotné výrobní technologie, ale zahrnuje celý hodnotový řetězec, včetně energetické infrastruktury, logistických systémů, digitálních řešení, certifikačních mechanismů a podpůrných technologických systémů. Efektivní rozvoj výrobních kapacit je podmíněn paralelním rozvojem těchto podpůrných komponent, které zajišťují provozní stabilitu, regulační kompatibilitu a ekonomickou efektivitu výrobních procesů. Nedostatečný rozvoj kterékoliv z těchto komponent může představovat strukturální omezení rozvoje sektoru a zvyšovat investiční riziko.

Komplexní charakter investičních potřeb sektoru bio-based řešení proto vyžaduje koordinovaný a systémový přístup, který zohledňuje technologické, energetické, regulační, infrastrukturní a tržní faktory. Schopnost překlenout identifikovanou investiční mezeru bude klíčovým determinantem budoucího rozvoje sektoru, jeho technologické konkurenceschopnosti a jeho schopnosti plnit rostoucí požadavky na snižování emisí a přechod k nízkemisní ekonomice.

### **3.3.1 Výrobní kapacity**

Výrobní kapacity představují klíčový strukturální prvek sektoru bio-based řešení a určují jeho schopnost dodávat produkty v objemech odpovídajících současné i očekávané budoucí poptávce. Jejich rozsah, technologická úroveň a provozní efektivita přímo ovlivňují schopnost sektoru reagovat na rostoucí regulační požadavky, plnit cíle dekarbonizace a zajistit dlouhodobou konkurenceschopnost v evropském i globálním kontextu. Výrobní kapacity současně představují jeden z nejvíce kapitálově náročných článků hodnotového řetězce, jejichž rozvoj je podmíněn dlouhodobým investičním plánováním a stabilním regulačním prostředím.

Stávající výrobní základna je primárně tvořena technologicky zavedenými konverzními procesy, které jsou provozovány v komerčním měřítku a poskytují relativně stabilní výrobní kapacitu. Naproti tomu výrobní kapacity založené na pokročilých konverzních technologiích, které mají zásadní význam pro dlouhodobé snižování emisní intenzity a plnění klimatických cílů, jsou v současnosti omezené. Rozvoj těchto pokročilých výrobních kapacit je podmíněn realizací nových investičních projektů, které jsou charakterizovány vysokou kapitálovou náročností, technologickou komplexitou a zvýšenou mírou investičního rizika.

Rozšiřování výrobních kapacit vyžaduje významné investice nejen do samotných technologických zařízení, ale také do související infrastruktury, včetně energetických systémů, logistických řešení, systémů řízení výroby a certifikačních mechanismů. Tyto investice jsou typicky spojeny s dlouhou dobou návratnosti a vysokou citlivostí na regulační stabilitu, vývoj cen energetických vstupů a dlouhodobou predikovatelnost tržní poptávky. Nejistota v těchto oblastech může představovat významnou bariéru pro realizaci nových investičních projektů a zpomalovat rozvoj výrobních kapacit.

Vedle výstavby nových výrobních zařízení představuje významnou investiční oblast rovněž modernizace stávajících výrobních kapacit. Modernizace může zahrnovat implementaci technologicky pokročilejších konverzních procesů, zvyšování energetické efektivity, integraci nízkemisních energetických zdrojů nebo zavádění digitálních systémů pro řízení výroby a emisního reportingu. Tyto investice umožňují zvýšit provozní efektivitu výrobních zařízení, snížit jejich emisní intenzitu a zajistit jejich dlouhodobou regulační kompatibilitu. V řadě případů může modernizace představovat nákladově efektivnější a rychleji realizovatelnou alternativu k výstavbě zcela nových výrobních kapacit, avšak její proveditelnost je podmíněna technickým stavem a technologickou flexibilitou stávajících zařízení.

**Tabulka 15: Strukturální omezení rozvoje výrobních kapacit v sektoru bio-based řešení**

Oblast omezení	Charakter omezení	Dopad na rozvoj výrobních kapacit	Investiční implikace	Časový horizont řešení	Strategická priorita
Kapitálová náročnost projektů	Vysoké počáteční investiční náklady	Omezuje realizaci nových výrobních zařízení	Zvyšuje náklady kapitálu a investiční riziko	Střednědobý až dlouhodobý	Vysoká
Technologická připravenost	Omezená komerční dostupnost pokročilých technologií	Zpomaluje implementaci pokročilých výrobních cest	Vyšší technologické a provozní riziko	Střednědobý	Vysoká
Regulační nejistota	Riziko změn metodiky a regulačních požadavků	Snižuje investiční jistotu	Odkládání investičních rozhodnutí	Krátkodobý až střednědobý	Vysoká
Dostupnost surovin	Omezená nebo nestabilní dostupnost vhodných surovin	Omezuje lokalizaci a kapacitu výrobních zařízení	Zvyšuje provozní a logistické náklady	Střednědobý	Vysoká
Energetická infrastruktura	Omezený přístup k nízkoemisním energetickým zdrojům	Zvyšuje emisní intenzitu výroby	Nutnost dodatečných investic do energetické integrace	Střednědobý až dlouhodobý	Vysoká
Technologická infrastruktura	Omezená dostupnost technologických dodavatelů	Zpomaluje realizaci projektů	Zvyšuje investiční náklady	Střednědobý	Střední až vysoká
Logistická infrastruktura	Nedostatečná infrastruktura pro sběr a přepravu surovin	Omezuje efektivní provoz kapacit	Vyšší logistické náklady	Střednědobý	Střední
Investiční riziko	Nejistota návratnosti investic	Omezuje investiční aktivitu	Zvyšuje požadavky na návratnost investic	Krátkodobý až dlouhodobý	Vysoká

Rozvoj výrobních kapacit je současně úzce propojen s dalšími články hodnotového řetězce, zejména s dostupností vhodných surovin, energetické infrastruktury a technologických řešení. Nedostatečná koordinace mezi těmito komponentami může vytvářet strukturální omezení rozvoje výrobních kapacit a zvyšovat investiční riziko. Schopnost sektoru rozšiřovat a modernizovat výrobní kapacity proto představuje jeden z klíčových determinantů jeho dlouhodobé stability, technologické transformace a schopnosti reagovat na rostoucí poptávku po nízkoemisních produktech v podmínkách postupující dekarbonizace průmyslu a energetiky.

### 3.3.2 Energetická náročnost

Energetická náročnost představuje jeden z klíčových strukturálních parametrů výrobních procesů v sektoru bio-based řešení a zásadním způsobem ovlivňuje jejich ekonomickou efektivitu, emisní bilanci a dlouhodobou regulatorní kompatibilitu. Konverzní technologie využívané v tomto sektoru jsou zpravidla energeticky náročné a jejich provoz je podmíněn stabilními a dlouhodobě dostupnými dodávkami elektřiny, tepla a dalších energetických nosičů. Energetické vstupy tak představují nejen nezbytný provozní předpoklad, ale také jeden z hlavních faktorů určujících ekonomickou životaschopnost a konkurenceschopnost výrobních kapacit.

Energetická náročnost výrobních procesů přímo ovlivňuje jejich provozní náklady, které tvoří významnou část celkové nákladové struktury výrobních zařízení. V prostředí vysoké cenové volatility energetických vstupů se energetická náročnost stává klíčovým faktorem investičního rozhodování, protože ovlivňuje predikovatelnost provozních nákladů a ekonomickou návratnost investic. Výrobní technologie s vyšší energetickou náročností jsou obecně citlivější na cenové výkyvy energetických vstupů, což zvyšuje jejich provozní riziko a může negativně ovlivnit jejich dlouhodobou konkurenceschopnost.

Vedle ekonomického dopadu má energetická náročnost rovněž zásadní vliv na emisní profil výrobních procesů. Emisní intenzita použitých energetických vstupů přímo ovlivňuje celkovou emisní bilanci výrobního procesu a tím i regulatorní udržitelnost výsledných produktů v rámci systémů založených na hodnocení emisí v celém životním cyklu. Přístup k nízkoemisním energetickým zdrojům proto představuje klíčový faktor umožňující výrobním kapacitám splnit regulatorní požadavky a zajistit jejich dlouhodobou kompatibilitu s klimatickými cíli.

Energetická náročnost současně představuje významný investiční faktor, který ovlivňuje technologickou konfiguraci výrobních zařízení a jejich lokalizaci. Integrace nízkoemisních a cenově stabilních energetických zdrojů může vyžadovat dodatečné investice do energetické infrastruktury, modernizace výrobních procesů nebo implementace energeticky efektivnějších technologických řešení. Tyto investice mohou přispět ke snížení provozních nákladů, zlepšení emisní bilance a zvýšení dlouhodobé stability výrobních kapacit.

Investice do zvyšování energetické efektivity, optimalizace výrobních procesů a integrace nízkoemisních energetických zdrojů tak představují klíčový nástroj pro snížení investičního a provozního rizika a posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení. Energetická náročnost proto nepředstavuje pouze technologický parametr výrobního procesu, ale také jeden z hlavních determinantů investiční atraktivity, provozní stability a dlouhodobé udržitelnosti výrobních kapacit v podmínkách probíhající dekarbonizace energetiky a průmyslu.

**Tabulka 16: Energetická náročnost hlavních konverzních technologií a její investiční implikace**

Konverzní technologie	Energetická náročnost procesu	Hlavní typ energetických vstupů	Citlivost na cenu energie	Dopad na emisní bilanci	Investiční implikace	Strategický význam
Transesterifikace (FAME)	Nízká až střední	Elektřina, teplo	Střední	Střední	Relativně stabilní investiční profil	Zavedená technologie
Hydrogenace (HVO)	Střední až vysoká	Vodík, elektřina, teplo	Vysoká	Významný vliv energetického mixu	Vyžaduje integraci nízkoemisní energie	Klíčová technologie dekarbonizace
Fermentace	Střední	Teplo, elektřina	Střední	Závislá na zdroji tepla	Vyžaduje optimalizaci energetických vstupů	Stabilní výrobní technologie
Pokročilá fermentace	Střední až vysoká	Elektřina, teplo	Vysoká	Významný vliv energetické integrace	Vyšší investiční náročnost	Strategická technologie
Anaerobní digesce	Nízká až střední	Elektřina, vlastní energetická produkce	Nízká	Pozitivní emisní profil	Relativně nízké investiční riziko	Stabilní a rozvíjející se technologie
Pyrolýza	Vysoká	Teplo, elektřina	Vysoká	Citlivá na emisní profil energie	Vyžaduje významné investice	Perspektivní technologie
Zplyňování (BtL)	Velmi vysoká	Elektřina, teplo	Velmi vysoká	Klíčový vliv energetického mixu	Vysoká kapitálová náročnost	Strategická technologie budoucnosti
Bio-to-X procesy	Velmi vysoká	Elektřina, vodík	Velmi vysoká	Silně závislá na nízkoemisní energii	Velmi vysoké investiční náklady	Klíčová technologie dlouhodobé transformace

### 3.3.3 Rizika návratnosti investic

Investice do výrobních kapacit a technologické infrastruktury v sektoru bio-based řešení jsou charakterizovány vysokou kapitálovou náročností, dlouhou dobou návratnosti a zvýšenou mírou strukturálního investičního rizika. Tyto investice typicky vyžadují významné počáteční kapitálové výdaje a jejich ekonomická návratnost je rozložena do dlouhodobého horizontu, často přesahujícího deset let. Ekonomická životaschopnost investičních projektů je přitom přímo ovlivněna kombinací

technologických, regulatorních, energetických a tržních faktorů, které určují provozní náklady, emisní profil výroby a tržní uplatnění finálních produktů.

**Tabulka 17: Hlavní kategorie investičních rizik a jejich dopad na návratnost projektů v sektoru bio-based řešení**

Kategorie rizika	Charakter rizika	Dopad na investiční návratnost	Pravděpodobnost výskytu	Dopad na investiční rozhodování	Možnosti mitigace	Strategický význam
Technologické riziko	Neověřená nebo omezeně ověřená technologie	Prodloužení návratnosti Zvýšení CAPEX/OPEX	Střední až vysoká	Omezuje realizaci pokročilých projektů	Demonstrace technologií Technologická validace	Vysoký
Regulatorní riziko	Změny metodiky Emisních faktorů Certifikace	Změna ekonomiky projektu Regulatorní nejistota	Vysoká	Odkládání investic Zvýšení nákladů kapitálu	Stabilní regulatorní rámec Metodická konzistence	Kritický
Tržní riziko	Nejistota poptávky a cen bio-based produktů	Nestabilní příjmy Prodloužení návratnosti	Střední	Ovlivňuje investiční atraktivitu	Dlouhodobé kontrakty Regulatorní podpora	Vysoký
Energetické riziko	Volatilita cen elektřiny a tepla	Zvýšení provozních nákladů	Vysoká	Zvyšuje investiční nejistotu	Integrace nízkemisních zdrojů Energetická optimalizace	Vysoký
Surovinové riziko	Nestabilní dostupnost nebo cena surovin	Zvýšení provozních nákladů Omezení výroby	Střední	Omezuje plánování kapacit	Diverzifikace zdrojů Logistická optimalizace	Vysoký
Investiční riziko	Vysoké kapitálové náklady a dlouhá návratnost	Omezení financovatelnosti projektů	Vysoká	Omezuje realizaci projektů	Investiční podpora Snížení regulatorní nejistoty	Kritický
Infrastrukturní riziko	Nedostatečná energetická nebo logistická infrastruktura	Zvýšení investičních nákladů	Střední	Zpomaluje realizaci projektů	Rozvoj infrastruktury	Střední až vysoký
Systémové riziko	Nedostatečná koordinace hodnotového řetězce	Snížení ekonomické efektivity projektů	Střední	Ovlivňuje investiční stabilitu	Koordinace rozvoje hodnotového řetězce	Vysoký

Technologická rizika vyplývají zejména z implementace nových nebo technologicky pokročilých konverzních procesů, jejichž provozní parametry, spolehlivost a dlouhodobá provozní stabilita nemusí být plně ověřeny v průmyslovém měřítku. Pokročilé technologie, které mají zásadní význam pro dlouhodobou dekarbonizaci sektoru, jsou často spojeny s vyšší technologickou komplexitou, omezenou provozní historií a vyšší citlivostí na provozní podmínky. Tato technologická nejistota zvyšuje investiční riziko a může vést ke zvýšení nákladů kapitálu nebo omezení dostupnosti financování.

Regulatorní rizika představují jeden z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících návratnost investic v sektoru bio-based řešení. Změny regulatorního rámce, metodiky výpočtu emisní intenzity, certifikačních požadavků nebo podmínek započitatelnosti produktů do plnění klimatických cílů mohou významně ovlivnit ekonomickou životaschopnost investičních projektů. Vzhledem k dlouhému investičnímu horizontu výrobních kapacit představuje regulatorní stabilita klíčový předpoklad pro realizaci investic a snížení investičního rizika.

Tržní rizika jsou spojena s nejistotou ohledně budoucí poptávky po bio-based produktech, vývojem jejich cenové konkurenceschopnosti vůči konvenčním fosilním alternativám a celkovým vývojem energetického a průmyslového trhu. Poptávka po bio-based produktech je do značné míry ovlivněna regulatorními politikami, cenou energetických vstupů a tempem dekarbonizace jednotlivých sektorů ekonomiky. Nejistota v těchto oblastech může ovlivnit stabilitu příjmů výrobních kapacit a prodloužit dobu návratnosti investic.

Energetická rizika představují další klíčový faktor ovlivňující návratnost investic, zejména v důsledku cenové volatility elektřiny, tepla a dalších energetických vstupů. Energeticky náročné konverzní technologie jsou obzvláště citlivé na vývoj cen energetických vstupů, což může významně ovlivnit jejich provozní náklady a ekonomickou efektivitu. Současně emisní profil energetických vstupů ovlivňuje regulatorní uznatelnost výrobních cest, což vytváří další vazbu mezi energetickým systémem a investiční stabilitou sektoru.

Investiční rizika jsou dále zesílena strukturální provázaností hodnotového řetězce, kdy ekonomická životaschopnost výrobních kapacit závisí na paralelním rozvoji surovinové základny, energetické infrastruktury, technologických řešení a tržní poptávky. Nedostatečný rozvoj kterékoli z těchto komponent může negativně ovlivnit návratnost investic a omezit realizaci nových výrobních projektů.

Schopnost sektoru efektivně řídit a snižovat tato investiční rizika bude klíčovým faktorem určujícím jeho schopnost mobilizovat investice, rozšiřovat výrobní kapacity a realizovat technologickou transformaci v dlouhodobém horizontu. Stabilní regulatorní prostředí, dostupnost nízkoemisních energetických zdrojů, technologický rozvoj a stabilní tržní poptávka představují klíčové předpoklady pro snížení investičního rizika a podporu dlouhodobého rozvoje sektoru bio-based řešení.

### **3.4 Dopady regulatorních změn na hodnotové řetězce**

Regulatorní rámec představuje jeden z klíčových strukturálních determinantů fungování, stability a dlouhodobého rozvoje hodnotového řetězce bio-based řešení. Změny regulatorních požadavků, zejména v oblasti emisních kritérií, metodiky výpočtu emisní intenzity, certifikačních mechanismů, klasifikace surovin a požadavků na sledovatelnost, mají přímý dopad na technologickou konfiguraci výrobních procesů, ekonomickou životaschopnost investičních projektů a strukturální stabilitu celého hodnotového řetězce. Regulatorní rámec tak neplní pouze kontrolní funkci, ale aktivně formuje technologickou, investiční a tržní strukturu sektoru.

Dopady regulatorních změn se projevují diferencovaně napříč jednotlivými články hodnotového řetězce. Na úrovni primární surovinové základny ovlivňují regulatorní požadavky klasifikaci jednotlivých typů surovin, jejich regulatorní uznatelnost a ekonomickou hodnotu. Změny v požadavcích na udržitelnost, sledovatelnost původu nebo emisní parametry mohou ovlivnit dostupnost jednotlivých surovinových toků, jejich logistickou strukturu a geografickou konfiguraci dodavatelských řetězců. Tyto změny mohou vést k restrukturalizaci surovinové základny a zvýšit význam surovin s nižší emisní intenzitou a vyšší regulatorní preferencí.

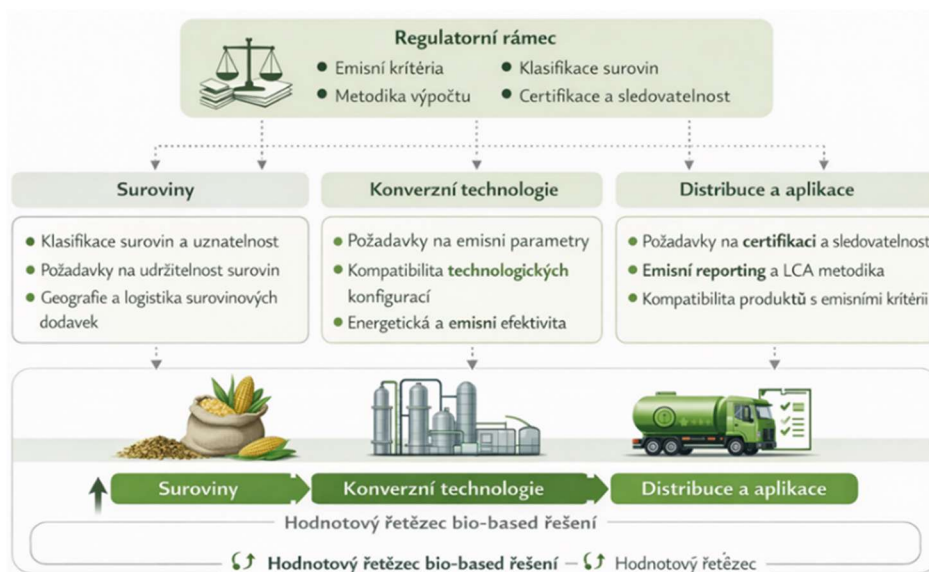
Na úrovni konverzních technologií regulatorní změny přímo ovlivňují technologickou životaschopnost jednotlivých výrobních cest. Metodické úpravy výpočtu emisní intenzity, změny emisních faktorů energetických vstupů nebo zpřísnění emisních limitů mohou zásadně ovlivnit emisní profil výrobních procesů a jejich regulatorní kompatibilitu. Technologické konfigurace, které nejsou schopny splnit aktualizované regulatorní požadavky, mohou postupně ztrácet svou ekonomickou konkurenceschopnost a regulatorní uznatelnost, což vytváří tlak na modernizaci výrobních zařízení, integraci nízkoemisních energetických zdrojů a implementaci technologicky pokročilejších konverzních řešení.

Distribuční a aplikační vrstva hodnotového řetězce je regulatorními změnami ovlivněna zejména prostřednictvím zpřísnujících se požadavků na certifikaci, sledovatelnost a vykazování emisních parametrů produktů. Tyto požadavky zvyšují význam digitální infrastruktury a systémů pro řízení emisních dat, které umožňují zajistit regulatorními požadavky, transparentnost dodavatelského řetězce a prokazatelnost emisních úspor. Schopnost efektivně řídit emisní data a certifikační procesy se tak stává klíčovým faktorem určujícím schopnost výrobních kapacit uplatnit své produkty na trhu.

Regulatorní změny mají současně zásadní dopad na investiční prostředí a investiční rozhodování napříč celým hodnotovým řetězcem. Stabilní, transparentní a dlouhodobě predikovatelný regulatorní rámec vytváří podmínky pro realizaci investic do nových výrobních kapacit, technologické modernizace a rozvoje infrastruktury. Naopak časté, komplexní nebo obtížně predikovatelné regulatorní změny zvyšují investiční nejistotu, prodlužují investiční rozhodovací procesy a mohou vést k odkládání nebo omezení investičních projektů. Regulatorní stabilita tak představuje jeden z klíčových faktorů ovlivňujících schopnost sektoru mobilizovat investice a realizovat technologickou transformaci.

Regulatorní rámec současně ovlivňuje strukturální konfiguraci hodnotového řetězce tím, že vytváří ekonomické a technologické incentivy pro implementaci určitých výrobních cest a technologických řešení. Výrobní technologie s nižší emisní intenzitou a vyšší regulatorní kompatibilitou získávají strukturální konkurenční výhodu, zatímco technologie s vyšší emisní náročností čelí postupnému omezení své tržní pozice. Tento proces vede k postupné restrukturalizaci hodnotového řetězce směrem k technologicky pokročilejším a emisně efektivnějším výrobním řešením.

Z dlouhodobého hlediska představuje regulatorní rámec jeden z hlavních faktorů určujících tempo technologické transformace sektoru, rozsah investiční aktivity a jeho schopnost plnit cíle dekarbonizace průmyslu a energetiky. Schopnost zajistit stabilní, transparentní a technologicky neutrální regulatorní prostředí bude klíčovým předpokladem pro rozvoj výrobních kapacit, posílení stability hodnotového řetězce a dlouhodobou konkurenceschopnost sektoru bio-based řešení.



**Obrázek 5: Dopad regulatorních změn na jednotlivé články hodnotového řetězce bio-based řešení**

### 3.5 Rizika a systémová zranitelnost

Sektor bio-based řešení je charakterizován vysokou mírou strukturální komplexity a vzájemné provázanosti jednotlivých článků hodnotového řetězce, které zahrnují surovinovou základnu, technologické konverzní procesy, energetické vstupy, logistickou infrastrukturu, certifikační mechanismy a tržní aplikace finálních produktů. Tato provázanost vytváří soubor systémových závislostí, které určují provozní stabilitu, investiční atraktivitu a dlouhodobou odolnost sektoru. Současně však tyto vazby představují potenciální zdroje systémové zranitelnosti, protože narušení nebo omezení funkčnosti kteréhokoliv z klíčových uzlů hodnotového řetězce může mít multiplikační dopad na fungování celého systému.

Jedním z nejvýznamnějších zdrojů systémové zranitelnosti je závislost sektoru na stabilním a predikovatelném regulatorním rámci. Regulatorní nejistota, časté metodické změny nebo nejednotný výklad regulatorních požadavků mohou negativně ovlivnit investiční rozhodování, zvýšit náklady kapitálu a zpomalit realizaci investičních projektů. Vzhledem k dlouhému investičnímu horizontu výrobních kapacit představuje regulatorní stabilita klíčový faktor ovlivňující dlouhodobou strukturální stabilitu sektoru a jeho schopnost realizovat technologickou transformaci.

Další významnou oblast systémové zranitelnosti představuje závislost na dostupnosti energetických vstupů s odpovídajícím emisním profilem a cenovou stabilitou. Konverzní technologie využívané v sektoru bio-based řešení jsou často energeticky náročné a jejich ekonomická i regulatorní životaschopnost je přímo ovlivněna emisní intenzitou a cenovou úrovní energetických vstupů. Omezená dostupnost nízkoemisních energetických zdrojů nebo vysoká cenová volatilita elektřiny a tepla může významně ovlivnit provozní náklady výrobních kapacit, jejich emisní profil a jejich regulatorní uznatelnost. Energetický systém tak představuje jeden z klíčových strukturálních determinantů stability sektoru.

Technologická závislost na omezeném počtu technologických dodavatelů a poskytovatelů technologického know-how představuje další významný zdroj systémového rizika. Pokročilé konverzní technologie, které mají zásadní význam pro dlouhodobou dekarbonizaci sektoru, jsou často vyvíjeny a dodávány omezeným počtem specializovaných technologických subjektů. Tato koncentrace

technologických kapacit může ovlivnit dostupnost technologických řešení, jejich cenu a rychlost implementace, což může zpomalit technologický rozvoj sektoru a zvýšit investiční riziko.

**Tabulka 18: Hlavní systémová rizika a jejich dopad na stabilitu hodnotového řetězce bio-based řešení**

Kategorie systémového rizika	Charakter rizika	Dotčená část hodnotového řetězce	Potenciální dopad na sektor	Pravděpodobnost výskytu	Dopad na stabilitu sektoru	Možnosti mitigace
Regulatorní nestabilita	Změny metodiky, emisních faktorů, certifikace	Celý hodnotový řetězec	Omezení investic, zvýšení investičního rizika	Vysoká	Kritický	Stabilní a predikovatelný regulatorní rámec
Energetická závislost	Nedostupnost nebo vysoká cena nízkoemisní energie	Konverzní technologie, výrobní kapacity	Zvýšení provozních nákladů, snížení konkurenceschopnosti	Vysoká	Kritický	Integrace nízkoemisních energetických zdrojů
Technologická závislost	Omezený počet technologických dodavatelů	Konverzní technologie	Omezení technologického rozvoje	Střední až vysoká	Vysoký	Diverzifikace technologických zdrojů
Surovinová závislost	Omezená dostupnost vhodných surovin	Surovinová základna	Omezení výrobních kapacit	Střední	Vysoký	Diverzifikace surovinové základny
Logistická omezení	Nedostatečná logistická infrastruktura	Surovinová základna, distribuce	Zvýšení nákladů a omezení efektivity	Střední	Střední až vysoký	Rozvoj logistické infrastruktury
Mezinárodní obchodní rizika	Narušení globálních dodavatelských řetězců	Suroviny, technologie	Omezení dostupnosti vstupů	Střední	Vysoký	Diverzifikace obchodních partnerů
Investiční riziko	Vysoké kapitálové náklady a dlouhá návratnost	Výrobní kapacity	Omezení investiční aktivity	Vysoká	Kritický	Investiční stabilita a podpora
Strukturální nesoulad řetězce	Nedostatečná koordinace mezi články řetězce	Celý hodnotový řetězec	Omezení technologického rozvoje	Střední	Vysoký	Koordinovaný rozvoj infrastruktury

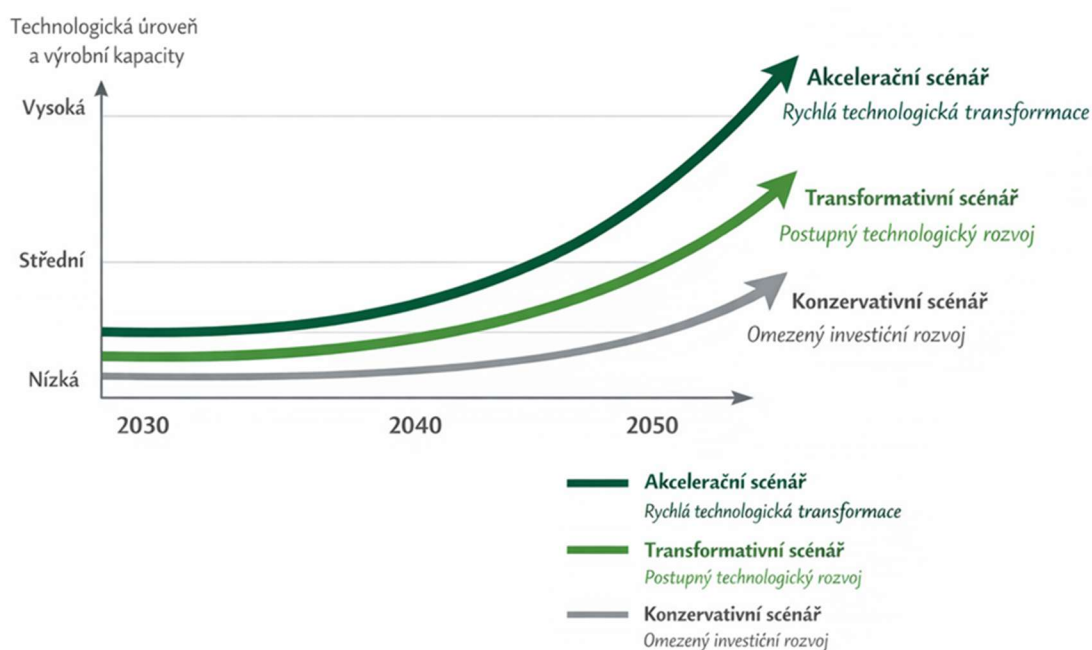
Významným faktorem systémové zranitelnosti jsou rovněž mezinárodní obchodní závislosti, které ovlivňují dostupnost surovin, technologických zařízení a finálních produktů. Sektor bio-based řešení je součástí globalizovaných dodavatelských řetězců, což umožňuje přístup k širší surovinové základně a technologickým řešením, současně však vytváří závislost na stabilitě mezinárodních obchodních vztahů. Narušení globálních dodavatelských řetězců, geopolitická rizika nebo změny obchodních podmínek mohou ovlivnit dostupnost klíčových vstupů a zvýšit provozní i investiční rizika.

Systémová zranitelnost sektoru je dále ovlivněna strukturální provázaností jednotlivých článků hodnotového řetězce, kdy rozvoj výrobních kapacit vyžaduje paralelní rozvoj surovinové základny, energetické infrastruktury, technologických řešení a tržní poptávky. Nedostatečný rozvoj kterékoliv z těchto komponent může vytvořit strukturální omezení, které zpomalí technologickou transformaci sektoru a omezí jeho schopnost reagovat na regulatorní a tržní změny.

Schopnost sektoru diverzifikovat své surovinové zdroje, technologické řešení a energetické vstupy, posilovat technologickou kapacitu a zajistit stabilní regulatorní prostředí představuje klíčový předpoklad pro snížení systémové zranitelnosti a posílení jeho dlouhodobé odolnosti. Posílení strukturální stability hodnotového řetězce bude současně jedním z rozhodujících faktorů určujících schopnost sektoru realizovat investice, rozšiřovat výrobní kapacity a plnit cíle dekarbonizace v podmínkách probíhající transformace energetiky a průmyslu.

### 3.6 Scénáře vývoje sektoru do roku 2030–2040–2050

Budoucí vývoj sektoru bio-based řešení bude determinován kombinací technologických, regulatorních, energetických a investičních faktorů, které společně určují tempo technologické transformace, rozsah investiční aktivity a schopnost sektoru rozšiřovat výrobní kapacity. Klíčovými proměnnými jsou zejména stabilita regulatorního rámce, dostupnost investičního kapitálu, technologická připravenost pokročilých konverzních technologií, dostupnost nízkoemisních energetických vstupů a schopnost hodnotového řetězce koordinovaně reagovat na rostoucí požadavky dekarbonizace.



Obrázek 6: Scénáře vývoje sektoru bio-based řešení do roku 2050

Na základě identifikovaných strukturálních faktorů, investičních omezení a systémových závislostí lze definovat tři základní scénáře vývoje sektoru, které se liší tempem technologického rozvoje, rozsahem investiční aktivity a úrovní strukturální transformace hodnotového řetězce. Tyto scénáře představují realistické trajektorie vývoje sektoru v horizontu let 2030, 2040 a 2050, přičemž jejich rozdíly se v čase postupně prohlubují v důsledku kumulativního efektu investičních a technologických rozhodnutí.

### **Scénář 1: Konzervativní scénář (omezený investiční rozvoj)**

V konzervativním scénáři zůstává investiční aktivita omezená v důsledku přetrvávající regulační nejistoty, vysoké kapitálové náročnosti investičních projektů a omezené dostupnosti technologicky pokročilých konverzních řešení. Rozvoj sektoru je v tomto scénáři založen především na optimalizaci a postupné modernizaci stávajících výrobních kapacit, zatímco implementace pokročilých technologických řešení probíhá pouze omezeným tempem.

V časovém horizontu do roku 2030 dochází pouze k mírnému rozšíření výrobních kapacit, přičemž sektor zůstává dominantně založen na technologicky zavedených výrobních procesech. V období do roku 2040 se tempo technologické transformace dále zpomaluje v důsledku nedostatečné investiční aktivity a strukturálních omezení hodnotového řetězce. Do roku 2050 sektor v tomto scénáři vykazuje omezenou technologickou transformaci a čelí zvýšenému riziku technologického zaostávání a ztráty konkurenceschopnosti v evropském kontextu, zejména ve srovnání se zeměmi s vyšší investiční aktivitou a stabilnějším regulačním prostředím.

### **Scénář 2: Transformativní scénář (postupný technologický rozvoj)**

Transformativní scénář představuje trajektorii postupného, ale stabilního technologického a investičního rozvoje sektoru. Regulační rámec v tomto scénáři poskytuje relativně stabilní a predikovatelné investiční prostředí, které umožňuje realizaci nových investičních projektů a postupnou implementaci pokročilých technologických řešení.

V období do roku 2030 dochází k postupnému rozšiřování výrobních kapacit a modernizaci stávajících výrobních zařízení. V horizontu do roku 2040 sektor dosahuje významného pokroku v implementaci pokročilých konverzních technologií, integraci nízkoemisních energetických zdrojů a zvyšování technologické efektivity výrobních procesů. Do roku 2050 sektor v tomto scénáři dosahuje vysoké úrovně technologické transformace, stabilní výrobní základny a schopnosti plnit dlouhodobé cíle dekarbonizace, přičemž si zachovává konkurenceschopné postavení v evropském kontextu.

### **Scénář 3: Akcelerační scénář (rychlá technologická transformace)**

Akcelerační scénář představuje trajektorii dynamického technologického rozvoje a intenzivní investiční aktivity, podporované stabilním regulačním prostředím, dostupností investičního kapitálu a koordinovaným rozvojem jednotlivých článků hodnotového řetězce. Tento scénář předpokládá systematickou implementaci pokročilých konverzních technologií, rozsáhlou modernizaci výrobních kapacit a integraci nízkoemisních energetických zdrojů.

V období do roku 2030 dochází k významnému nárůstu investiční aktivity a realizaci nových výrobních kapacit. V horizontu do roku 2040 sektor dosahuje vysoké úrovně technologické modernizace, významného snížení emisní intenzity výroby a výrazného rozšíření výrobních kapacit. Do roku 2050 sektor v tomto scénáři dosahuje plně transformované technologické struktury, vysoké provozní efektivity a silného konkurenčního postavení v evropském i mezinárodním kontextu. Hodnotový řetězec

je v tomto scénáři plně integrován, technologicky pokročilý a odolný vůči regulatorním a tržním změnám.

Rozdíly mezi jednotlivými scénáři se postupně prohlubují v čase, přičemž klíčovým faktorem určujícím výslednou trajektorii vývoje sektoru bude schopnost mobilizovat investice, zajistit stabilní regulatorní prostředí a koordinovaně rozvíjet jednotlivé články hodnotového řetězce. Jak je znázorněno na Obrázku 6, investiční aktivita a technologická transformace mají kumulativní charakter, a rozdíly v investičním tempu v počátečních fázích vývoje mohou mít zásadní dopad na technologickou úroveň, konkurenceschopnost a strukturální stabilitu sektoru v dlouhodobém horizontu do roku 2050.

Pro účely systematického porovnání jednotlivých trajektorií vývoje sektoru shrnuje Tabulka 18 klíčové charakteristiky, investiční dynamiku, technologickou úroveň a strukturální dopady jednotlivých scénářů v časovém horizontu do roku 2030, 2040 a 2050. Toto srovnání umožňuje identifikovat klíčové determinanty budoucího vývoje sektoru a posoudit dopady investičních a regulatorních faktorů na jeho dlouhodobou konkurenceschopnost.

**Tabulka 19: Porovnání scénářů vývoje sektoru bio-based řešení (2030–2040–2050)**

Parametr	Konzervativní scénář	Transformativní scénář	Akcelerační scénář
Investiční aktivita	Omezená, zaměřená na optimalizaci stávajících kapacit	Stabilní, postupný rozvoj nových kapacit	Vysoká, systematický rozvoj nových výrobních zařízení
Rozvoj výrobních kapacit	Minimální rozšíření	Postupné rozšiřování kapacit	Výrazný nárůst výrobních kapacit
Implementace pokročilých technologií	Omezená, selektivní	Postupná implementace	Rozsáhlá implementace napříč sektorem
Technologická úroveň sektoru (2050)	Střední	Vysoká	Velmi vysoká
Emisní intenzita výroby	Postupný pokles	Významný pokles	Výrazné snížení emisní intenzity
Integrace nízkoemisních energetických zdrojů	Omezená	Postupná integrace	Systematická a rozsáhlá integrace
Regulatorní kompatibilita	Částečná	Vysoká	Plná
Konkurenceschopnost sektoru	Riziko technologického zaostávání	Stabilní konkurenceschopnost	Vysoká konkurenceschopnost v evropském kontextu
Strukturální stabilita hodnotového řetězce	Střední	Vysoká	Velmi vysoká
Schopnost přilákat investice	Omezená	Stabilní	Vysoká
Riziko investiční mezery	Vysoké	Střední	Nízké
Pozice sektoru v roce 2050	Regionálně omezený význam	Stabilní součást evropského trhu	Strategicky významný sektor s vysokou přidanou hodnotou

## 4. Zapojení podniků a stakeholderů

Efektivní realizace digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení je přímo podmíněna aktivním a systematickým zapojením podniků a klíčových stakeholderů napříč celým hodnotovým a dodavatelským řetězcem. Tento řetězec zahrnuje široké spektrum aktérů, od primárních producentů surovin, přes technologické dodavatele a výrobní podniky, až po distributory a konečné uživatele bio-based produktů v energetice, dopravě, chemickém průmyslu a dalších odvětvích. Koordinované zapojení těchto subjektů představuje nezbytný předpoklad pro realizaci investic, implementaci technologických inovací a dosažení strategických cílů dekarbonizace a digitalizace sektoru.

Podniková a institucionální struktura sektoru je charakterizována vysokou mírou diverzity a zahrnuje velké průmyslové podniky, malé a střední podniky, technologické společnosti, výzkumné organizace, poskytovatele energetických služeb, logistické operátory, veřejné instituce a další podpůrné aktéry. Každá z těchto skupin plní specifickou roli v rámci hodnotového řetězce a jejich funkční provázanost určuje schopnost sektoru efektivně fungovat, inovovat a adaptovat se na měnící se regulační, technologické a tržní podmínky.

Zapojení podniků a stakeholderů má zásadní význam zejména v kontextu probíhající technologické transformace sektoru, která zahrnuje implementaci pokročilých konverzních technologií, integraci nízkoemisních energetických zdrojů, digitalizaci výrobních a logistických procesů a zajištění plné regulační kompatibility podle aktualizovaného evropského rámce. Tyto procesy jsou spojeny s vysokou kapitálovou náročností, technologickým rizikem a komplexními požadavky na koordinaci mezi jednotlivými články hodnotového řetězce. Efektivní zapojení stakeholderů proto představuje klíčový faktor snižování investičního rizika, zvyšování absorpční kapacity sektoru a urychlení implementace technologických řešení.

Současně zapojení podniků, výzkumných organizací a dalších stakeholderů umožňuje systematickou identifikaci strukturálních bariér rozvoje, včetně technologických, investičních, regulačních a infrastrukturních omezení, a vytváří základ pro formulaci cílených opatření akčního plánu. Aktivní participace stakeholderů podporuje sdílení informací, transfer technologického know-how, koordinaci investičních aktivit a zvyšování technologické a organizační připravenosti sektoru.

Z hlediska implementace akčního plánu představuje zapojení stakeholderů klíčový mechanismus pro zajištění praktické realizace navrhovaných opatření, monitorování jejich dopadů a průběžnou adaptaci strategického a implementačního rámce. Funkční spolupráce mezi podniky, výzkumnými organizacemi a veřejným sektorem tak vytváří institucionální základ pro dlouhodobou transformaci sektoru bio-based řešení a posílení jeho technologické, investiční a konkurenceschopnostní pozice v evropském kontextu.

### 4.1 Struktura podnikové základny

Podniková základna sektoru bio-based řešení v České republice je tvořena strukturálně diverzifikovaným souborem podniků, které se liší velikostí, technologickým zaměřením, úrovní technologické připravenosti, investiční kapacitou i konkrétní rolí v rámci hodnotového a dodavatelského řetězce. Tato struktura zahrnuje velké průmyslové podniky s rozsáhlými výrobními kapacitami, malé a střední podniky orientované na technologický vývoj a inovace, stejně jako specializované subjekty zajišťující klíčové podpůrné funkce v oblasti energetiky, logistiky, digitalizace a integrace technologických řešení.

Velké průmyslové podniky představují klíčový pilíř výrobní infrastruktury sektoru a zajišťují produkci bio-based produktů v průmyslovém měřítku. Tyto podniky disponují technologickým zázemím, kapitálovou silou a organizační kapacitou, které umožňují realizaci investičně náročných projektů, implementaci pokročilých konverzních technologií a modernizaci výrobních zařízení v souladu s regulačními požadavky a cíli dekarbonizace. Současně hrají významnou roli při integraci výrobních kapacit do evropských a globálních hodnotových řetězců a při zajištění dlouhodobé stability výrobní základny sektoru.

Malé a střední podniky tvoří významnou a dynamickou složku podnikové struktury a představují klíčový zdroj technologických inovací, flexibilního technologického rozvoje a specializovaných řešení. MSP se podílejí zejména na vývoji a implementaci technologických komponent, digitalizaci výrobních a logistických procesů, optimalizaci technologických řešení a poskytování specializovaných služeb v oblasti technologické integrace a systémového řízení. Jejich flexibilita a schopnost rychlé adaptace představují důležitý faktor technologické transformace sektoru.

Podniková základna současně zahrnuje subjekty působící v oblasti zajištění primární surovinové základny, logistických a distribučních služeb, energetických řešení a technologické infrastruktury. Tyto subjekty zajišťují funkčnost jednotlivých článků hodnotového řetězce a jejich kapacita, technologická úroveň a investiční připravenost přímo ovlivňují stabilitu, efektivitu a škálovatelnost celého sektoru.

Diverzifikovaná struktura podnikové základny představuje významnou strukturální výhodu, protože umožňuje kombinovat výrobní kapacitu velkých průmyslových podniků s technologickou flexibilitou, inovačním potenciálem a specializací malých a středních podniků. Současně však tato heterogenita zvyšuje nároky na koordinaci, sdílení informací a institucionální spolupráci mezi jednotlivými aktéry. Posílení spolupráce mezi podniky, výzkumnými organizacemi a dalšími stakeholdery proto představuje klíčový předpoklad pro efektivní fungování hodnotového řetězce, realizaci investičních projektů a úspěšnou implementaci opatření akčního plánu.

## **4.2 Malé a střední podniky – absorpční kapacita a potřeby**

Malé a střední podniky představují klíčový pilíř technologické dynamiky, inovační flexibility a strukturální adaptability sektoru bio-based řešení. MSP hrají zásadní roli zejména v oblasti vývoje a implementace inovativních technologických řešení, integrace digitálních nástrojů do výrobních procesů, optimalizace technologických systémů a poskytování specializovaných technologických a inženýrských služeb. Díky své flexibilitě a schopnosti rychlé adaptace představují MSP důležitý zdroj technologického pokroku a podporují transformaci sektoru směrem k nízkoemisním a digitálně řízeným výrobním modelům.

Současně však malé a střední podniky čelí specifickým strukturálním omezením, která ovlivňují jejich schopnost realizovat investice do technologického rozvoje a plně se zapojit do probíhající transformace sektoru. Mezi klíčové bariéry patří zejména omezený přístup k investičnímu kapitálu, nižší finanční rezilience vůči investičnímu riziku, omezené personální a odborné kapacity a vysoká administrativní náročnost spojená s implementací regulačních požadavků, včetně certifikace, emisního reportingu a rámce procesů. Tyto faktory mohou omezovat schopnost MSP implementovat pokročilé technologické systémy, digitalizovat výrobní procesy a adaptovat se na zpřísnující se regulační rámec.

Absorpční kapacita MSP je rovněž úzce spojena s dostupností technologické infrastruktury, podpůrných programů a možností spolupráce s většími průmyslovými partnery a výzkumnými organizacemi. Přístup

k technologickému know-how, sdílené infrastruktuře a podpůrným investičním nástrojům představuje klíčový faktor umožňující MSP překonat investiční a technologické bariéry a aktivně se zapojit do rozvoje hodnotového řetězce.

Posílení absorpční kapacity MSP proto představuje strategickou prioritu akčního plánu a vyžaduje vytvoření stabilního a předvídatelného investičního prostředí, zajištění přístupu k technologickým řešením, podporu digitalizace výrobních a řídicích procesů a snížení administrativní zátěže spojené s regulačními požadavky. Efektivní zapojení MSP do implementace technologických a investičních opatření představuje klíčový předpoklad pro dlouhodobý technologický rozvoj sektoru a jeho strukturální transformaci.

### **4.3 Spolupráce s průmyslovými partnery**

Spolupráce mezi průmyslovými partnery představuje klíčový strukturální předpoklad pro efektivní fungování, technologický rozvoj a dlouhodobou stabilitu hodnotového řetězce bio-based řešení. Průmysloví partneři zahrnují výrobní podniky, technologické dodavatele, poskytovatele energetických řešení, logistické operátory, dodavatele surovin a další specializované subjekty podílející se na jednotlivých fázích výroby, distribuce a aplikace bio-based produktů. Tyto subjekty tvoří vzájemně propojený systém, jehož funkčnost je podmíněna technologickou kompatibilitou, investiční koordinací a stabilními dodavatelskými a odběratelskými vztahy.

Efektivní spolupráce mezi průmyslovými partnery umožňuje optimalizaci technologických procesů, sdílení technologického know-how, koordinaci investic do výrobních a infrastrukturních kapacit a efektivní integraci jednotlivých článků hodnotového řetězce. Koordinovaný přístup k technologickému rozvoji a investicím přispívá ke snížení investičního rizika, zvyšuje efektivitu implementace nových technologických řešení a podporuje škálování výrobních kapacit v souladu s regulačními požadavky a tržním vývojem.

Významnou roli hraje rovněž spolupráce mezi výrobními podniky a poskytovateli energetických řešení, která umožňuje integraci nízkoemisních energetických zdrojů, optimalizaci energetické náročnosti výrobních procesů a snížení emisní intenzity produkce. Zajištění přístupu k cenově stabilním a nízkoemisním energetickým vstupům představuje klíčový faktor regulační kompatibility výrobních kapacit a jejich dlouhodobé konkurenceschopnosti.

Spolupráce mezi průmyslovými partnery současně podporuje vznik integrovaných průmyslových ekosystémů, které umožňují efektivní propojení výroby, energetiky, logistiky a koncových aplikací. Posílení průmyslové spolupráce proto představuje důležitý nástroj pro realizaci investičních projektů, implementaci technologických inovací a úspěšnou transformaci sektoru bio-based řešení v podmínkách přechodu na nízkoemisní ekonomiku.

### **4.4 Spolupráce s výzkumnými organizacemi**

Výzkumné organizace představují klíčový pilíř technologického rozvoje, inovací a dlouhodobé konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení. Jejich role spočívá zejména ve vývoji nových technologických řešení, optimalizaci stávajících konverzních procesů, podpoře technologického transferu a vytváření znalostní základny pro implementaci pokročilých výrobních a digitálních technologií. Spolupráce mezi podniky a výzkumnými organizacemi tak představuje zásadní mechanismus umožňující efektivní propojení výzkumu, technologického vývoje a průmyslové praxe.

Výzkumné organizace se podílejí na vývoji a ověřování pokročilých konverzních technologií, zvyšování technologické efektivity výrobních procesů, vývoji digitálních nástrojů pro řízení a optimalizaci výroby a analýze emisních a energetických parametrů výrobních systémů. Jejich činnost umožňuje snižování technologických rizik, zvyšování technologické připravenosti nových řešení a podporu jejich následné implementace v průmyslovém měřítku. Současně poskytují odborné kapacity pro analýzu regulatorních požadavků, metodiku výpočtu emisní intenzity a podporu certifikačních procesů.

Spolupráce s výzkumnými organizacemi má zásadní význam zejména pro malé a střední podniky, které často nedisponují vlastními kapacitami pro výzkum a vývoj. Přístup k výzkumné infrastruktuře, technologickému know-how a odborným kapacitám umožňuje MSP překonat technologické bariéry, zvyšovat absorpční kapacitu a efektivně implementovat inovativní technologická řešení.

Posílení spolupráce mezi podniky a výzkumnými organizacemi současně přispívá k rozvoji inovačního ekosystému sektoru, podporuje vznik nových technologických řešení a zvyšuje schopnost sektoru reagovat na regulatorní, technologické a tržní změny. Systematická podpora technologického transferu, aplikovaného výzkumu a spolupráce mezi průmyslovými a výzkumnými subjekty proto představuje klíčový předpoklad pro úspěšnou realizaci akčního plánu a dlouhodobou technologickou transformaci sektoru bio-based řešení.

#### **4.5 Mezinárodní spolupráce**

Mezinárodní spolupráce představuje klíčový faktor technologického rozvoje, transferu technologického know-how a posilování konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení v kontextu evropské a globální transformace průmyslu a energetiky. Zapojení do mezinárodních technologických, výzkumných a průmyslových struktur umožňuje přístup k pokročilým technologickým řešením, sdílení zkušeností s implementací inovativních výrobních procesů a posilování technologické kapacity domácího průmyslu.

Účast podniků a výzkumných organizací v mezinárodních výzkumných projektech, technologických platformách, průmyslových aliancích a evropských inovačních iniciativách umožňuje získávat přístup k novým technologickým trendům, výzkumným kapacitám a investičním příležitostem. Tyto aktivity podporují rozvoj technologických kompetencí, zvyšují technologickou připravenost sektoru a umožňují efektivnější implementaci pokročilých konverzních technologií a digitálních řešení.

Mezinárodní spolupráce současně přispívá k integraci českého sektoru bio-based řešení do evropských hodnotových a dodavatelských řetězců, což umožňuje diverzifikaci zdrojů surovin, technologických řešení a investičního kapitálu. Zapojení do evropských struktur podporuje technologickou standardizaci, zvyšuje kompatibilitu technologických řešení a usnadňuje přístup českých podniků na zahraniční trhy.

Z hlediska implementace akčního plánu představuje mezinárodní spolupráce důležitý nástroj pro zvyšování technologické připravenosti sektoru, snižování technologických a investičních rizik a posilování jeho dlouhodobé konkurenceschopnosti. Aktivní zapojení do mezinárodních iniciativ a technologických ekosystémů současně zvyšuje investiční atraktivitu sektoru a podporuje jeho strukturální integraci do evropského průmyslového a technologického prostoru.

Mezinárodní spolupráce současně zahrnuje podporu zapojení českých podniků do evropských a globálních hodnotových řetězců bio-based řešení, účast v evropských výzkumných a inovačních iniciativách a rozvoj strategických partnerství v oblasti udržitelné biomasy a biotechnologií. Posílení mezinárodní dimenze přispívá k exportní výkonnosti sektoru a k jeho integraci do jednotného trhu EU.

## 4.6 Mechanismy zapojení a komunikace

Efektivní zapojení podniků a stakeholderů do realizace akčního plánu vyžaduje existenci stabilních a funkčních mechanismů komunikace, koordinace a sdílení informací mezi jednotlivými aktéry sektoru. Tyto mechanismy představují klíčový nástroj pro zajištění transparentního dialogu, identifikaci technologických, investičních a regulačních bariér a koordinaci implementace strategických a investičních opatření napříč celým hodnotovým řetězcem.

Funkční komunikační a koordinační struktury umožňují systematickou výměnu informací mezi podniky, výzkumnými organizacemi, technologickými dodavateli, veřejnými institucemi a dalšími stakeholdery. Tato spolupráce přispívá k lepší identifikaci potřeb sektoru, podporuje koordinaci investičních aktivit, usnadňuje transfer technologického know-how a umožňuje efektivní implementaci technologických a organizačních inovací. Současně tyto mechanismy podporují sdílení zkušeností s implementací regulačních požadavků, digitalizací výrobních procesů a integrací nízkoemisních technologických řešení.

Klíčovou roli při zajištění těchto funkcí plní oborové platformy, průmyslové asociace, technologické platformy, výzkumná konsorcia a další organizační struktury, které vytvářejí institucionální rámec pro koordinaci stakeholderů. Tyto platformy umožňují systematickou komunikaci mezi soukromým sektorem, výzkumnými organizacemi a veřejnou správou a přispívají k efektivní formulaci a implementaci strategických opatření akčního plánu.

Z hlediska implementace akčního plánu představují mechanismy zapojení a komunikace klíčový nástroj pro zajištění koordinovaného postupu jednotlivých aktérů, monitorování pokroku v realizaci opatření a průběžnou adaptaci implementačního rámce v reakci na technologický, regulační a tržní vývoj. Efektivní komunikační struktura současně přispívá ke snižování investičního rizika, posilování důvěry mezi jednotlivými aktéry a vytváření stabilního institucionálního prostředí pro dlouhodobý rozvoj sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 20: Typologie stakeholderů a jejich role v implementaci akčního plánu**

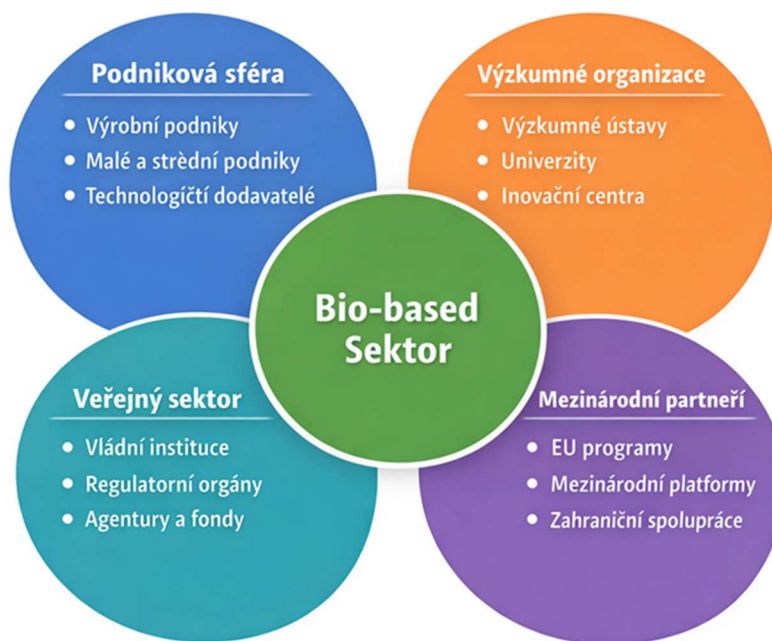
Kategorie stakeholderů	Role v hodnotovém řetězci	Role v implementaci akčního plánu	Klíčové potřeby	Přínos pro transformaci sektoru
Velké průmyslové podniky	Výroba bio-based produktů, provoz výrobních kapacit	Realizace investic, implementace pokročilých technologií, modernizace výrobních zařízení	Stabilní regulační rámec, přístup k investiční podpoře, dostupnost nízkoemisní energie	Rozvoj výrobních kapacit, snížení emisní intenzity, stabilita sektoru
Malé a střední podniky (MSP)	Technologické inovace, specializovaná výroba, technologické služby	Implementace inovací, digitalizace procesů, vývoj technologických řešení	Přístup k financování, technologická infrastruktura, snížení administrativní zátěže	Technologický rozvoj, inovace, flexibilita sektoru

Kategorie stakeholderů	Role v hodnotovém řetězci	Role v implementaci akčního plánu	Klíčové potřeby	Přínos pro transformaci sektoru
Technologičtí dodavatelé	Dodávky technologických zařízení a řešení	Vývoj a implementace technologických systémů, technologický transfer	Přístup k výzkumným kapacitám, stabilní investiční prostředí	Zavádění pokročilých konverzních technologií
Poskytovatelé energetických řešení	Dodávky elektřiny, tepla a energetických služeb	Integrace nízkoemisních energetických zdrojů, energetická optimalizace výroby	Investiční stabilita, rozvoj energetické infrastruktury	Snížení emisní intenzity výrobních procesů
Poskytovatelé surovin	Zajištění primární biomasy a odpadních surovin	Stabilizace dodavatelských řetězců, zajištění dostupnosti surovin	Stabilní poptávka, logistická infrastruktura	Stabilita surovinové základny
Logističtí a distribuční partneři	Přeprava a distribuce surovin a produktů	Optimalizace logistických procesů, zajištění kompatibility distribučních systémů	Infrastrukturní kapacity, digitalizace logistiky	Efektivní fungování hodnotového řetězce
Výzkumné organizace	Výzkum, vývoj a testování technologických řešení	Transfer technologického know-how, podpora inovací, technologický vývoj	Stabilní financování výzkumu, spolupráce s průmyslem	Technologický pokrok a inovace
Oborové platformy a asociace	Koordinace stakeholderů, sdílení informací	Koordinace implementace akčního plánu, komunikace mezi aktéry	Institucionální stabilita, podpora spolupráce	Integrace stakeholderů, koordinace transformace
Veřejné instituce a regulační orgány	Regulační rámec, podpora investic	Tvorba regulačního prostředí, implementace podpůrných nástrojů	Stabilní regulační strategie, implementační kapacita	Stabilita investičního prostředí
Investoři a finanční instituce	Financování investičních projektů	Poskytování kapitálu pro technologický rozvoj	Stabilní investiční prostředí, snížení investičního rizika	Mobilizace investic

Jak vyplývá z Tabulky 20, sektor bio-based řešení je tvořen komplexním ekosystémem vzájemně propojených stakeholderů, jejichž role se liší podle jejich pozice v hodnotovém řetězci, technologické kapacity a investiční připravenosti. Efektivní implementace akčního plánu proto vyžaduje koordinované zapojení všech těchto aktérů, včetně výrobních podniků, technologických dodavatelů, výzkumných organizací, poskytovatelů energetických řešení a veřejných institucí. Každá z těchto skupin plní

specifickou funkci, která přispívá k technologickému rozvoji, stabilitě hodnotového řetězce a realizaci investičních projektů.

Zajištění funkční spolupráce mezi stakeholdery současně představuje klíčový předpoklad pro posílení absorpční kapacity sektoru, efektivní implementaci technologických inovací a koordinaci investičních aktivit v souladu s cíli digitální a zelené transformace. Strukturální provázanost jednotlivých aktérů a jejich role v implementaci akčního plánu jsou schematicky znázorněny na Obrázku 7.



*Obrázek 7: Struktura stakeholderů sektoru bio-based řešení*

## 5. Strategické cíle digitální a zelené transformace

Strategické cíle digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení představují základní rámec pro jeho technologickou modernizaci, posílení investiční atraktivity a dlouhodobé posílení konkurenceschopnosti v podmínkách přechodu na nízkoemisní a digitálně řízenou ekonomiku. Tyto cíle definují směr strukturální transformace sektoru a vytvářejí základ pro koordinovaný rozvoj technologických kapacit, výrobní infrastruktury, digitálních systémů a energetických řešení v celém hodnotovém řetězci.

Transformace sektoru je podmíněna systematickým rozvojem technologických, digitálních a energetických komponent, které umožní zvýšení technologické efektivity, snížení emisní intenzity výroby a zajištění dlouhodobé regulační kompatibility výrobních kapacit. Strategické cíle proto reflektují potřebu koordinovaného rozvoje výrobních technologií, integrace nízkoemisních energetických zdrojů, implementace digitálních nástrojů pro řízení výrobních procesů a posílení technologické připravenosti sektoru jako celku.

Transformační proces je založen na dvou vzájemně provázaných pilířích. Prvním pilířem je digitální transformace, která zahrnuje implementaci pokročilých digitálních nástrojů umožňujících optimalizaci výrobních procesů, zajištění transparentnosti materiálových a energetických toků, podporu regulačních požadavků a zvyšování technologické a provozní efektivity. Digitalizace současně

umožňuje efektivnější řízení výrobních kapacit, snižování provozních nákladů a zvyšování technologické flexibility sektoru.

Druhým pilířem je zelená transformace, která zahrnuje systematické snižování emisní intenzity výrobních procesů, integraci nízkoemisních energetických zdrojů, rozvoj pokročilých bio-based technologií a posílení role bio-based řešení při dekarbonizaci klíčových průmyslových a dopravních sektorů. Tento proces současně podporuje postupnou náhradu fosilních vstupů udržitelnými biologickými alternativami a přispívá k dosažení dlouhodobých klimatických a energetických cílů.

Strategické cíle definované v této kapitole vycházejí z analytických závěrů předchozích kapitol, zejména z identifikovaných strukturálních charakteristik hodnotového řetězce, technologické připravenosti sektoru, investičních potřeb a regulačních požadavků. Současně reflektují evropský klimatický a průmyslový rámec a vytvářejí strategický základ pro formulaci konkrétních opatření akčního plánu, jejichž cílem je podpořit technologickou transformaci sektoru, posílit jeho investiční stabilitu a zajistit jeho dlouhodobý udržitelný rozvoj.

**Tabulka 21: Přehled strategických cílů digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení**

Oblast transformace	Strategický cíl	Časový horizont	Typ dopadu	Vazba na hodnotový řetězec
Digitální transformace výrobních procesů	Zavedení digitálních systémů pro řízení výroby Sledování materiálových a energetických toků a optimalizaci provozních parametrů	2025–2035	Zvýšení provozní efektivity Snižování nákladů Zlepšení regulačních požadavků	Konverzní technologie Energetické vstupy Řízení výroby
Digitální infrastruktura a datová integrace	Implementace digitálních nástrojů pro emisní reporting Certifikaci a sledovatelnost v celém hodnotovém řetězci	2025–2035	Zvýšení transparentnosti Zajištění regulační kompatibility Snižování administrativní zátěže	Celý hodnotový řetězec
Integrace nízkoemisních energetických zdrojů	Zvýšení podílu nízkoemisní elektřiny, tepla a dalších energetických vstupů ve výrobních procesech	2025–2040	Snižování emisní intenzity výroby Zvýšení regulační uznatelnosti produktů	Konverzní technologie Energetické vstupy
Rozvoj pokročilých výrobních technologií	Podpora implementace pokročilých bio-based konverzních technologií s vyšší technologickou efektivitou a nižší emisní intenzitou	2025–2040	Zvýšení technologické kapacity Snižování emisní intenzity Posílení konkurenceschopnosti	Konverzní technologie
Dekarbonizace sektoru dopravy	Zvýšení dostupnosti a využití bio-based paliv a materiálů v dopravním sektoru	2025–2050	Snižování emisí sektoru dopravy Podpora plnění klimatických cílů	Konverzní technologie

Oblast transformace	Strategický cíl	Časový horizont	Typ dopadu	Vazba na hodnotový řetězec
				Distribuce Koncové aplikace
Dekarbonizace chemického průmyslu	Zvýšení využití bio-based vstupů a produktů v chemickém průmyslu	2025–2050	Snížení emisní intenzity chemického průmyslu Diverzifikace surovinové základny	Konverzní technologie Koncové aplikace
Rozšíření výrobních kapacit	Zvýšení výrobních kapacit pro bio-based produkty prostřednictvím investic do nových zařízení a modernizace stávajících kapacit	2025–2040	Zvýšení produkční kapacity Posílení technologické základny sektoru	Konverzní technologie, energetické vstupy
Posílení technologické a investiční stability	Vytvoření stabilního investičního prostředí podporujícího dlouhodobé investice do technologického rozvoje	2025–2040	Zvýšení investiční aktivity Snížení investičního rizika	Celý hodnotový řetězec
Posílení integrace hodnotového řetězce	Zlepšení koordinace mezi jednotlivými články hodnotového řetězce a posílení spolupráce mezi aktéry sektoru	2025–2040	Zvýšení stability a efektivity hodnotového řetězce	Celý hodnotový řetězec
Dlouhodobá technologická transformace sektoru	Postupná transformace sektoru směrem k plně nízkemisní a digitálně řízené výrobní základně	2025–2050	Strukturální transformace sektoru, dlouhodobá konkurenceschopnost	Celý hodnotový řetězec

## 5.1 Cíle digitální transformace

Digitální transformace představuje klíčový strukturální předpoklad pro zvýšení technologické efektivity, regulatorní kompatibility a dlouhodobé konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení. Implementace digitálních technologií umožňuje optimalizaci výrobních procesů, zvýšení provozní stability výrobních kapacit, zlepšení řízení energetických a materiálových toků a zajištění transparentního a auditovatelného vykazování emisních parametrů v souladu s regulatorními požadavky.

Zavádění digitálních nástrojů současně umožňuje přechod od statického řízení výroby k dynamickému, datově řízenému provoznímu modelu, který umožňuje průběžnou optimalizaci technologických operací, včasnou identifikaci provozních odchylek a efektivní řízení spotřeby energetických vstupů.

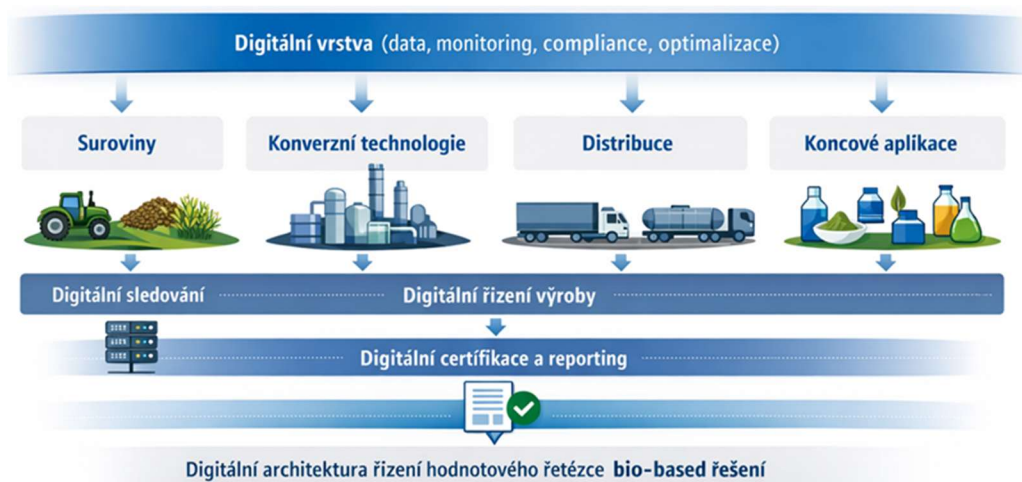
Tento přístup přispívá ke snížení provozních nákladů, zvýšení technologické efektivity a zlepšení emisního profilu výrobních procesů.

Klíčovým cílem digitální transformace je zavedení integrovaných digitálních systémů umožňujících monitorování, řízení a optimalizaci výrobních procesů v reálném čase. Tyto systémy zahrnují zejména nástroje pro řízení výroby, monitorování spotřeby energie, sledování materiálových toků a řízení technologických parametrů výrobních zařízení. Implementace těchto řešení umožňuje zvýšit provozní efektivity výrobních kapacit, snížit energetickou náročnost výroby a zajistit stabilní plnění regulatorních požadavků.

Dalším klíčovým cílem je implementace digitálních nástrojů pro výpočet, sledování a vykazování emisní intenzity výrobních procesů v celém životním cyklu produktu. Tyto nástroje umožňují systematické řízení emisních parametrů, podporují certifikační procesy a zajišťují regulatorní uznatelnost bio-based produktů v souladu s požadavky evropského regulatorního rámce. Současně umožňují podnikům efektivně reagovat na metodické změny a minimalizovat regulatorní rizika.

Digitalizace současně podporuje integraci jednotlivých článků hodnotového řetězce prostřednictvím zlepšení sdílení dat, zvýšení transparentnosti logistických a výrobních procesů a efektivnější koordinace mezi producenty surovin, výrobními podniky, energetickými poskytovateli a koncovými odběrateli. Tento proces přispívá ke zvýšení stability hodnotového řetězce, zlepšení jeho provozní efektivity a posílení schopnosti sektoru adaptovat se na technologické, regulatorní a tržní změny.

Z dlouhodobého hlediska představuje digitální transformace klíčový nástroj pro zvýšení technologické připravenosti sektoru, podporu investic do pokročilých výrobních technologií a vytvoření podmínek pro efektivní fungování sektoru v prostředí rostoucích požadavků na dekarbonizaci, transparentnost a technologickou efektivity.



**Obrázek 8: Digitální vrstva řízení, sledovatelnosti a regulatorních požadavků v hodnotovém řetězci bio-based řešení**

## 5.2 Cíle zelené transformace v dopravě

Dopravní sektor představuje jednu z klíčových oblastí, ve které bio-based řešení hrají zásadní roli při snižování emisí skleníkových plynů, diverzifikaci energetických zdrojů a zajištění technologicky realistické trajektorie dekarbonizace. Vzhledem k omezeným možnostem plné elektrifikace některých segmentů dopravy, zejména těžké silniční, letecké a nákladní dopravy, představují bio-based paliva nezbytný nástroj pro dosažení klimatických cílů při zachování funkčnosti a stability dopravního systému.

Strategickým cílem zelené transformace v dopravě je systematické posílení role udržitelných bio-based paliv jako nízkoemisní alternativy ke konvenčním fosilním palivům a vytvoření podmínek pro jejich stabilní a dlouhodobou integraci do dopravního energetického mixu. Tento proces zahrnuje jak rozvoj výrobních kapacit, tak vytvoření infrastrukturních, technologických a regulačních podmínek umožňujících jejich efektivní využití.

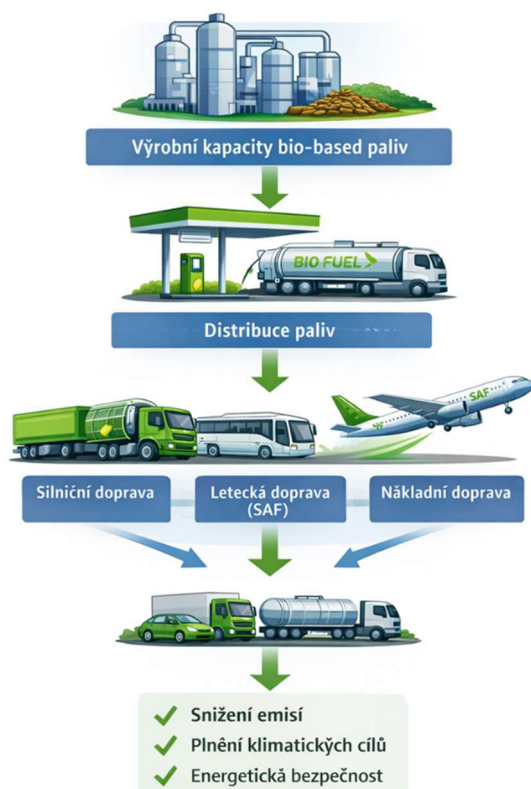
Klíčovým cílem je rozšíření výrobních kapacit pro pokročilá bio-based paliva s vysokým potenciálem snížení emisí skleníkových plynů, zejména paliv vyráběných z odpadních, zbytkových a lignocelulóзовých surovin. Rozvoj těchto výrobních kapacit umožní snížit emisní intenzitu dopravního sektoru, zvýšit energetickou soběstačnost a zajistit plnění regulačních požadavků vyplývajících z evropského klimatického a energetického rámce.

Dalším klíčovým cílem je podpora implementace pokročilých konverzních technologií, které umožňují efektivní využití udržitelných surovin, zvýšení energetické účinnosti výrobních procesů a snížení emisní intenzity výroby. Zavádění těchto technologií přispívá k technologické modernizaci sektoru a zvyšuje jeho schopnost reagovat na rostoucí poptávku po nízkoemisních palivech.

Strategickým cílem je rovněž posílení integrace bio-based paliv do stávající dopravní infrastruktury a podpora jejich využití napříč jednotlivými segmenty dopravy. To zahrnuje zejména podporu jejich využití v silniční dopravě prostřednictvím pokročilých biosložek, rozvoj udržitelných leteckých paliv (SAF) pro letecký sektor a postupné rozšiřování jejich využití v nákladní a specializované dopravě. Efektivní integrace bio-based paliv do dopravního systému představuje klíčový předpoklad pro dosažení emisních cílů při zachování provozní kontinuity dopravního sektoru.

Současně je cílem vytvoření stabilního a predikovatelného investičního prostředí, které podpoří realizaci investic do výrobních kapacit, technologické infrastruktury a logistických systémů. Stabilní regulační rámec a dlouhodobě předvídatelné podmínky představují klíčový faktor pro mobilizaci investičního kapitálu a rozvoj výrobních kapacit.

Z dlouhodobého hlediska představuje rozvoj bio-based paliv v dopravě klíčový nástroj pro snížení emisní intenzity dopravního sektoru, posílení energetické bezpečnosti a podporu technologické transformace sektoru v souladu s cíli nízkoemisní ekonomiky.



**Obrázek 9: Role bio-based paliv v dekarbonizaci dopravního sektoru**

### 5.3 Cíle zelené transformace v chemickém průmyslu

Chemický průmysl představuje jeden z klíčových průmyslových sektorů, ve kterém bio-based řešení umožňují systematické snižování emisní intenzity výroby, diverzifikaci surovinové základny a postupnou náhradu fosilních vstupů udržitelnými biologickými alternativami. Transformace chemického průmyslu směrem k bio-based výrobním cestám představuje významný nástroj pro snížení závislosti na fosilních zdrojích a podporu dlouhodobé dekarbonizace průmyslové výroby.

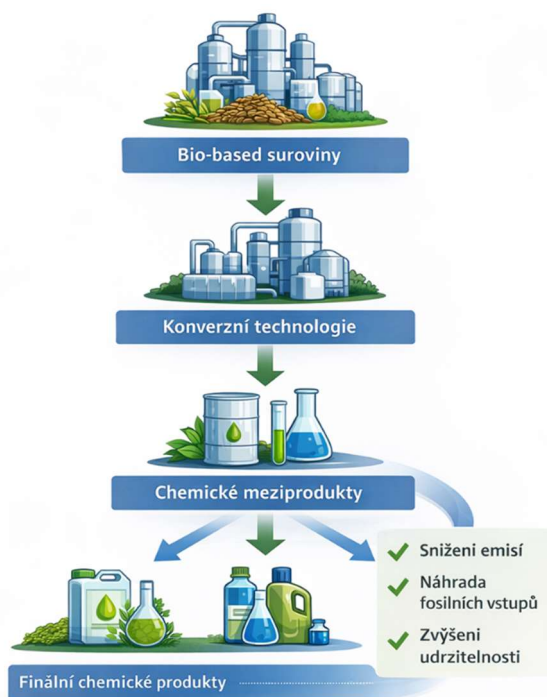
Strategickým cílem zelené transformace v chemickém průmyslu je vytvoření podmínek pro postupné zvyšování podílu bio-based surovin v chemické výrobě a jejich systematickou integraci do stávajících i nových výrobních procesů. Tento proces zahrnuje jak substituci fosilních surovin biologickými alternativami, tak rozvoj nových výrobních cest založených na využití udržitelných biologických zdrojů.

Klíčovým cílem je podpora technologického rozvoje a implementace pokročilých konverzních technologií, které umožňují efektivní výrobu bio-based chemických látek, meziproduktů a materiálů s vysokou přidanou hodnotou. Rozvoj těchto technologií přispívá ke snížení emisní intenzity chemické výroby, zvýšení energetické a materiálové efektivity výrobních procesů a posílení technologické konkurenceschopnosti sektoru.

Zvláštní význam mají pokročilé průmyslové biotechnologie, fermentační procesy a nové biologicky založené konverzní platformy, které umožňují efektivní přeměnu různorodých biologických vstupů na chemické meziprodukty a materiály s vysokou přidanou hodnotou. Rozvoj těchto enabling technologií představuje klíčový předpoklad průmyslového škálování bio-based řešení a posiluje technologickou suverenitu, inovační kapacitu a dlouhodobou konkurenceschopnost sektoru v evropském i globálním kontextu.

Dalším strategickým cílem je podpora investic do výrobních kapacit umožňujících průmyslové nasazení bio-based výrobních procesů, včetně modernizace stávajících zařízení a výstavby nových výrobních jednotek. Rozvoj těchto kapacit představuje klíčový předpoklad pro zvýšení produkce bio-based chemických produktů a jejich širší integraci do průmyslových hodnotových řetězců.

Současně je cílem posílení technologické kapacity sektoru prostřednictvím podpory inovací, technologického transferu a implementace pokročilých výrobních a digitálních řešení. Tyto kroky umožní zvýšení technologické připravenosti sektoru, snížení technologických a investičních rizik a vytvoření podmínek pro dlouhodobý rozvoj bio-based chemické výroby.



**Obrázek 10: Integrace bio-based surovin do hodnotového řetězce chemického průmyslu**

Transformace chemického průmyslu současně přispívá k posílení surovinové bezpečnosti, snížení závislosti na dovozu fosilních surovin a zvýšení odolnosti průmyslového sektoru vůči externím ekonomickým a geopolitickým rizikům. Bio-based výrobní cesty tak představují nejen nástroj dekarbonizace, ale také strategický prvek posilující stabilitu a dlouhodobou udržitelnost chemického průmyslu.

Z dlouhodobého hlediska představuje integrace bio-based řešení do chemického průmyslu klíčový faktor technologické modernizace sektoru, posílení jeho konkurenceschopnosti a zajištění jeho udržitelného rozvoje v podmínkách přechodu na nízkoemisní ekonomiku.

## 5.4 Horizont 2040

Horizont roku 2040 představuje klíčovou fází technologické a strukturální transformace sektoru bio-based řešení, ve které se očekává dosažení pokročilé úrovně technologické modernizace, významné rozšíření výrobních kapacit a systematická integrace bio-based výrobních cest do průmyslového a energetického systému. Toto období bude charakterizováno přechodem od počáteční fáze technologické implementace k fázi rozsáhlého průmyslového nasazení pokročilých bio-based technologií.

Do roku 2040 se předpokládá výrazné posílení výrobní základny sektoru prostřednictvím realizace investic do nových výrobních zařízení a modernizace stávajících kapacit. Výrobní infrastruktura bude ve zvýšené míře založena na pokročilých konverzních technologiích umožňujících efektivní využití udržitelných surovin a dosažení významného snížení emisní intenzity výrobních procesů. Rozvoj výrobních kapacit současně umožní zvýšení produkce bio-based paliv, chemických látek a dalších produktů s nízkou emisní stopou.

Významným prvkem transformace bude hluboká integrace digitálních technologií do řízení výrobních procesů, energetických systémů a logistických operací. Digitální infrastruktura umožní pokročilé řízení výroby, optimalizaci energetických toků, systematické řízení emisních parametrů a zajištění regulační kompatibility výrobních procesů. Digitalizace současně přispěje ke zvýšení provozní efektivity, snížení nákladů a posílení stability hodnotového řetězce.

Dalším klíčovým prvkem transformace bude integrace nízkoemisních energetických zdrojů do výrobních procesů, která umožní snížení emisní intenzity výroby a zvýšení regulační uznatelnosti bio-based produktů. Výrobní kapacity budou ve zvýšené míře využívat nízkoemisní elektřinu, obnovitelné energetické zdroje a pokročilé energetické systémy umožňující efektivní řízení spotřeby energie.

Do roku 2040 se očekává, že sektor bio-based řešení bude představovat stabilní a technologicky vyspělou součást průmyslového a energetického systému, s významnou rolí v dekarbonizaci dopravy, chemického průmyslu a dalších průmyslových odvětví. Bio-based výrobní cesty budou představovat plně integrovanou součást průmyslových hodnotových řetězců a budou významně přispívat ke snižování emisí skleníkových plynů a posílení energetické a surovinové bezpečnosti.

Současně se předpokládá, že sektor dosáhne vysoké úrovně technologické připravenosti, stabilní investiční základny a plné integrace do evropských hodnotových řetězců. To umožní zvýšení konkurenceschopnosti českého průmyslu, posílení jeho technologické kapacity a vytvoření podmínek pro další rozvoj sektoru v dlouhodobém horizontu.

Horizont roku 2040 tak představuje fázi konsolidace technologické transformace sektoru, ve které bio-based řešení přecházejí z fáze rozvoje a implementace do fáze stabilního průmyslového nasazení a plné integrace do nízkoemisní ekonomiky.



**Obrázek 11: Transformace sektoru bio-based řešení do roku 2040**

## 5.5 Vize 2050

Vize roku 2050 představuje plně transformovaný, technologicky vyspělý a strukturálně stabilní sektor bio-based řešení, který je integrální součástí nízkoemisní a digitálně řízené ekonomiky. V tomto horizontu bude sektor charakterizován vysokou úrovní technologické efektivity, plnou integrací digitálních systémů řízení výroby, minimální emisní intenzitou výrobních procesů a stabilní výrobní a investiční základnou.

Bio-based výrobní cesty budou představovat standardní a široce implementovanou součást průmyslové výroby, přičemž biologické suroviny budou systematicky využívány jako alternativa k fosilním vstupům v energetice, dopravě a chemickém průmyslu. Výrobní procesy budou založeny na pokročilých konverzních technologiích, optimalizovaných digitálním řízením a integrovaných s nízkoemisními energetickými systémy, což umožní dosažení minimální emisní intenzity výroby a vysoké provozní efektivity.

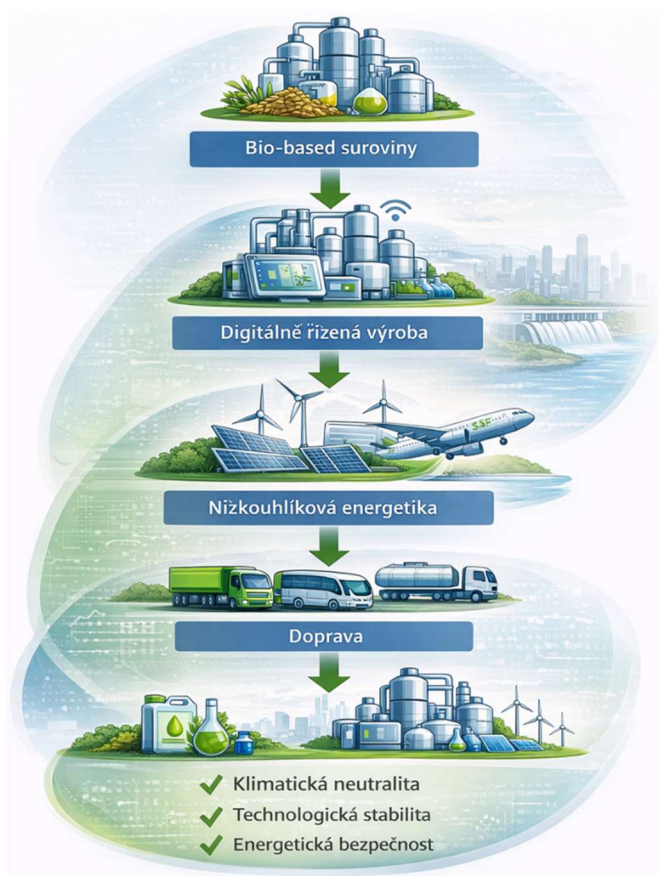
Digitální infrastruktura bude představovat plně integrovanou součást hodnotového řetězce, umožňující komplexní řízení výrobních procesů, energetických toků, emisních parametrů a logistických operací v reálném čase. Digitalizace umožní plnou transparentnost výrobních procesů, efektivní regulatorní compliance a optimalizaci provozních a investičních rozhodnutí na základě datově řízených přístupů.

Sektor bio-based řešení bude plně integrován do průmyslových a energetických hodnotových řetězců a bude hrát klíčovou roli při zajištění klimatické neutrality, snížení závislosti na fosilních zdrojích a posílení surovinové a energetické bezpečnosti. Bio-based technologie budou představovat stabilní a konkurenceschopnou alternativu k fosilním výrobním cestám a budou významně přispívat k dekarbonizaci průmyslové výroby a dopravního sektoru.

Současně bude sektor charakterizován vysokou úrovní technologické autonomie, stabilním investičním prostředím a plnou integrací do evropských a globálních hodnotových řetězců. Česká republika bude v

tomto kontextu představovat technologicky vyspělý a konkurenceschopný region s rozvinutou výrobní základnou bio-based řešení, schopný efektivně reagovat na technologické, energetické a regulační výzvy nízkouhličí ekonomiky.

Vize roku 2050 tak představuje cílový stav technologické a strukturální transformace sektoru bio-based řešení, ve kterém bio-based výrobní cesty tvoří plně integrovanou, technologicky vyspělou a ekonomicky stabilní součást průmyslového a energetického systému.



**Obrázek 12: Cílový stav sektoru bio-based řešení v horizontu roku 2050**

## 5.6 Indikátory naplnění cílů

Pro zajištění efektivní implementace akčního plánu a systematické sledování pokroku v naplňování strategických cílů digitální a zelené transformace je nezbytné definovat soubor kvantitativních a kvalitativních indikátorů, které umožní průběžné vyhodnocování technologického, investičního, environmentálního a strukturálního rozvoje sektoru bio-based řešení. Tyto indikátory představují klíčový nástroj pro řízení implementace akčního plánu, identifikaci potenciálních překážek a optimalizaci navazujících opatření.

Indikátory jsou navrženy tak, aby reflektovaly klíčové dimenze transformace sektoru, zejména rozvoj výrobních kapacit, technologickou modernizaci, digitalizaci výrobních procesů, snižování emisní intenzity a posilování role bio-based řešení v průmyslových a dopravních aplikacích. Současně umožňují sledovat investiční aktivitu, technologickou připravenost sektoru a jeho schopnost reagovat na regulační a tržní změny.

**Klíčové indikátory zahrnují zejména:**

- rozvoj výrobních kapacit bio-based produktů, vyjádřený prostřednictvím instalované výrobní kapacity a objemu produkce bio-based paliv, chemických látek a dalších bio-based produktů
- míru implementace digitálních technologických řešení, zejména zavedení digitálních systémů pro řízení výroby, sledování emisních parametrů a zajištění regulatorní compliance,
- snížení emisní intenzity výrobních procesů, vyjádřené prostřednictvím emisní bilance výrobních kapacit a míry dosažených emisních úspor
- objem investic do technologického rozvoje, modernizace výrobních kapacit a implementace digitálních a nízkoemisních technologických řešení
- míru integrace bio-based řešení do dopravního a chemického sektoru, zejména prostřednictvím podílu bio-based produktů na celkové spotřebě energetických a surovinových vstupů v těchto sektorech
- míru integrace nízkoemisních energetických zdrojů do výrobních procesů a související snížení emisní intenzity výroby
- míru technologické připravenosti sektoru a rozsah implementace pokročilých konverzních technologií v průmyslovém měřítku

Systematické sledování těchto indikátorů umožní průběžné vyhodnocování efektivity implementace akčního plánu, identifikaci případných implementačních rizik a přijetí odpovídajících opatření k zajištění dosažení strategických cílů. Indikátory současně vytvoří základ pro transparentní reporting pokroku transformace sektoru a umožní efektivní koordinaci mezi jednotlivými aktéry hodnotového řetězce, veřejnými institucemi a investičními subjekty.

Z dlouhodobého hlediska představuje systém indikátorů klíčový nástroj pro řízení technologické a strukturální transformace sektoru bio-based řešení a zajištění jeho stabilního a udržitelného rozvoje v souladu s cíli digitální a zelené transformace.

**Tabulka 22: Přehled indikátorů pro monitoring naplnění strategických cílů sektoru bio-based řešení**

Indikátor	Popis indikátoru	Jednotka	Typ indikátoru	Časový horizont	Vazba na strategický cíl
Instalovaná výrobní kapacita bio-based produktů	Celková výrobní kapacita zařízení produkujících bio-based paliva, chemické látky a další produkty	t/rok	Výstupový	2030 2040 2050	Rozvoj výrobních kapacit
Objem produkce bio-based produktů	Skutečný objem produkce bio-based produktů v průmyslovém měřítku	t/rok	Výsledkový	2030 2040 2050	Integrace bio-based řešení do průmyslu
Míra implementace digitálních systémů řízení výroby	Podíl výrobních kapacit využívajících digitální systémy řízení výroby a emisního reportingu	% kapacit	Výsledkový	2030 2040	Digitální transformace sektoru

Indikátor	Popis indikátoru	Jednotka	Typ indikátoru	Časový horizont	Vazba na strategický cíl
Míra implementace emisního monitoringu	Podíl výrobních kapacit využívajících digitální nástroje pro sledování emisní intenzity	% kapacit	Výsledkový	2030 2040	Regulatorní compliance
Emisní intenzita výrobních procesů	Průměrná emisní intenzita produkce bio-based produktů	g CO <sub>2</sub> eq / MJ nebo t CO <sub>2</sub> eq / t produktu	Dopadový	2030 2040 2050	Dekarbonizace výroby
Podíl nízkoemisní energie ve výrobě	Podíl nízkoemisních energetických vstupů na celkové spotřebě energie ve výrobě	%	Výsledkový	2030 2040	Energetická transformace
Objem investic do výrobních kapacit	Celkový objem investic do výstavby a modernizace výrobních zařízení	mil. Kč / rok	Vstupní	průběžně	Rozvoj výrobních kapacit
Objem investic do digitální infrastruktury	Investice do digitalizace výroby, monitoringu a řízení	mil. Kč / rok	Vstupní	průběžně	Digitální transformace
Podíl bio-based paliv v dopravě	Podíl bio-based paliv na celkové spotřebě paliv v dopravním sektoru	%	Dopadový	2030 2040 2050	Dekarbonizace dopravy
Podíl bio-based vstupů v chemickém průmyslu	Podíl bio-based surovin na celkové surovinové základně chemického průmyslu	%	Dopadový	2030 2040 2050	Dekarbonizace chemického průmyslu
Počet implementovaných pokročilých technologických řešení	Počet výrobních zařízení využívajících pokročilé bio-based konverzní technologie	počet	Výstupový	2030 2040	Technologická transformace
Míra integrace sektoru do hodnotového řetězce EU	Podíl exportu bio-based produktů a zapojení do mezinárodních hodnotových řetězců	% produkce	Dopadový	2040 2050	Integrace do evropského trhu

Indikátory uvedené v Tabulce 22 představují základní nástroj pro systematické sledování pokroku v implementaci akčního plánu a vyhodnocování naplňování strategických cílů digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení. Jejich struktura reflektuje klíčové dimenze transformace

sektoru, včetně rozvoje výrobních kapacit, implementace digitálních technologií, snižování emisní intenzity výroby, investiční aktivity a integrace bio-based řešení do dopravního a chemického průmyslu.

Systematické sledování těchto indikátorů umožní průběžné vyhodnocování efektivity implementovaných opatření, identifikaci případných implementačních mezer a přijetí odpovídajících korekčních opatření. Indikátorový rámec současně podporuje transparentní reporting pokroku transformace sektoru a vytváří základ pro koordinaci mezi jednotlivými aktéry hodnotového řetězce, veřejnými institucemi a investičními subjekty.

Strukturální vazby mezi strategickými cíli, implementačními opatřeními a indikátory monitoringu jsou schematicky znázorněny na Obrázku 13, který představuje koncepční rámec pro průběžné řízení a vyhodnocování implementace akčního plánu.



**Obrázek 13: Systém indikátorů monitoringu naplňování strategických cílů sektoru bio-based řešení**

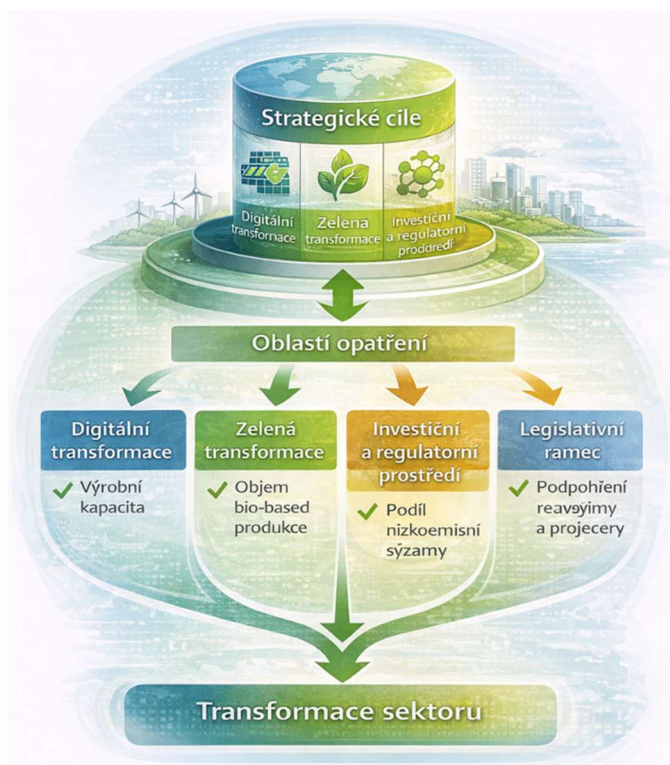
## 6. Opatření Akčního plánu

Opatření Akčního plánu představují klíčový implementační nástroj pro dosažení strategických cílů digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení definovaných v předchozí kapitole. Jejich primárním účelem je vytvořit stabilní a funkční rámec pro realizaci technologické modernizace, rozvoj výrobních kapacit, integraci digitálních řešení a posílení konkurenceschopnosti sektoru v podmínkách přechodu na nízkoemisní ekonomiku. Opatření současně reagují na identifikované technologické, investiční, regulatorní a systémové bariéry a jsou navržena tak, aby umožnila jejich systematické odstraňování a snížení strukturálních omezení rozvoje sektoru.

Navrhovaná opatření reflektují komplexní charakter hodnotového řetězce bio-based řešení a zohledňují jeho jednotlivé strukturální vrstvy, včetně zajištění surovinové základny, rozvoje konverzních technologií, integrace nízkoemisních energetických vstupů, digitalizace výrobních procesů a podpory aplikačních segmentů. Opatření jsou koncipována s cílem posílit technologickou a investiční stabilitu sektoru, zvýšit jeho schopnost reagovat na regulační změny a vytvořit podmínky pro dlouhodobý a udržitelný rozvoj výrobních kapacit.

Zásadním principem navrhovaných opatření je jejich provázanost s identifikovanými strategickými cíli a jejich implementační orientace. Opatření jsou zaměřena na mobilizaci investic, podporu technologického rozvoje, snížení regulačních a investičních rizik a posílení strukturální odolnosti hodnotového řetězce. Jejich realizace umožní zrychlení technologické transformace sektoru, zvýšení efektivity výrobních procesů, snížení emisní intenzity výroby a posílení integrace bio-based řešení do průmyslových a energetických systémů.

Současně opatření podporují systematickou integraci digitálních technologií, které představují klíčový předpoklad pro zajištění regulační compliance, optimalizaci výrobních procesů, řízení emisní bilance a efektivní fungování hodnotového řetězce. Digitalizace umožní zvýšit transparentnost výrobních procesů, zlepšit řízení energetických a materiálových toků a posílit schopnost podniků reagovat na regulační a tržní změny.



**Obrázek 14: Struktura opatření Akčního plánu a jejich vazba na strategické cíle**

Struktura opatření je rozdělena do čtyř hlavních oblastí, které odpovídají klíčovým dimenzím transformace sektoru:

- **opatření v oblasti digitální transformace**, zaměřená na zavádění digitálních systémů řízení výroby, podporu digitalizace emisního reportingu, rozvoj datové infrastruktury a posílení digitální kapacity podniků,

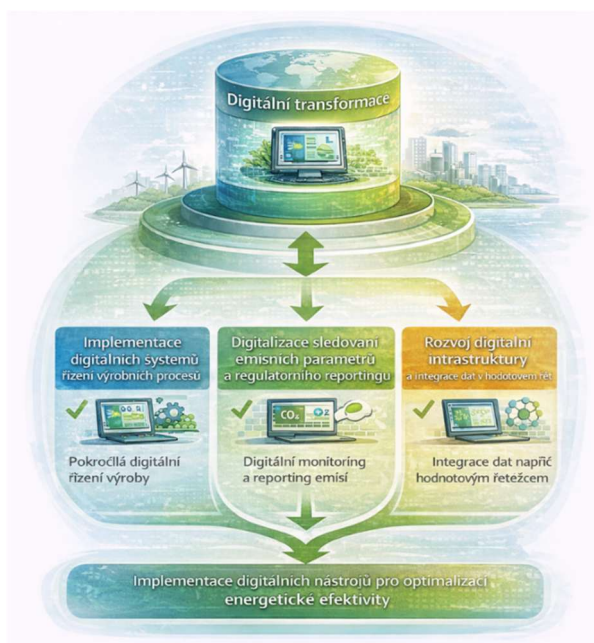
- **opatření v oblasti zelené transformace**, zaměřená na rozvoj výrobních kapacit bio-based produktů, implementaci pokročilých konverzních technologií, integraci nízkoemisních energetických zdrojů a snižování emisní intenzity výroby,
- **opatření zaměřená na odstranění regulatorních a investičních bariér**, podporující stabilitu investičního prostředí, zlepšení dostupnosti financování, snížení regulatorní nejistoty a posílení investiční atraktivity sektoru,
- **legislativní a systémová opatření**, zaměřená na posílení regulatorní stability, zajištění konzistentního metodického rámce, podporu technologického rozvoje a vytvoření dlouhodobě stabilních podmínek pro fungování sektoru.

Opatření Akčního plánu představují koordinovaný a provázaný soubor implementačních nástrojů, jejichž realizace umožní překlenout identifikovanou investiční mezeru, posílit technologickou kapacitu sektoru a vytvořit stabilní podmínky pro jeho dlouhodobý rozvoj. Systematická implementace těchto opatření přispěje k posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení, jeho integraci do evropských hodnotových řetězců a k naplnění cílů digitální a zelené transformace českého průmyslu, energetiky a dopravy.

## 6.1 Opatření v oblasti digitální transformace

Digitální transformace představuje jeden z klíčových předpokladů pro zvýšení technologické efektivity, regulatorní kompatibility a dlouhodobé konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení. Implementace digitálních technologií umožňuje optimalizaci výrobních procesů, zajištění sledovatelnosti materiálových a energetických toků, přesné řízení emisní bilance a efektivní plnění regulatorních požadavků vyplývajících z evropského klimatického a energetického rámce.

Digitalizace současně umožňuje zvýšit provozní efektivitu výrobních zařízení, snížit provozní náklady, zlepšit řízení výrobních procesů a posílit schopnost podniků reagovat na regulatorní a tržní změny. Digitální infrastruktura se tak stává integrální součástí technologické a výrobní základny sektoru bio-based řešení a představuje klíčový faktor jeho dalšího rozvoje.



**Obrázek 15: Struktura opatření digitální transformace sektoru bio-based řešení**

Opatření v oblasti digitální transformace jsou zaměřena zejména na implementaci digitálních systémů řízení výroby, digitalizaci emisního reportingu, rozvoj datové infrastruktury, integraci digitálních nástrojů do hodnotového řetězce a posílení digitální kapacity podniků.

### Opatření 6.1.1 Implementace digitálních systémů řízení výrobních procesů

Cílem tohoto opatření je podpora zavádění pokročilých digitálních systémů pro řízení výrobních procesů, které umožní monitorování, optimalizaci a řízení technologických operací v reálném čase. Tyto systémy zahrnují zejména průmyslové řídicí systémy, systémy pro řízení výroby (MES), systémy pro správu technologických dat a nástroje pro optimalizaci provozních parametrů.

Implementace těchto řešení umožní zvýšit technologickou efektivitu výrobních procesů, optimalizovat spotřebu surovin a energetických vstupů, snížit provozní náklady a zlepšit provozní stabilitu výrobních zařízení. Současně přispěje ke snížení emisní intenzity výroby a posílení technologické konkurenceschopnosti sektoru.

**Tabulka 23 – Implementační karta opatření 6.1.1: Implementace digitálních systémů řízení výrobních procesů**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-DT-01
Cíl opatření	Zavedení digitálních systémů pro monitorování, řízení a optimalizaci výrobních procesů
Popis opatření	Implementace pokročilých digitálních systémů (MES, SCADA, IoT) umožňujících monitorování technologických parametrů v reálném čase, optimalizaci výrobních procesů a zvýšení provozní efektivity
Typ opatření	Investiční / technologické
Odpovědné subjekty	Průmyslové podniky, technologičtí dodavatelé
Spolupracující subjekty	Výzkumné organizace, digitální technologické firmy
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	OP TAK, Modernizační fond, soukromé investice
Indikátory	počet digitalizovaných výrobních linek; snížení provozních nákladů (%)
Vazba na strategické cíle	Digitální transformace sektoru; zvýšení technologické efektivity

### Opatření 6.1.2 Digitalizace sledování emisních parametrů a regulačního reportingu

Cílem opatření je podpora implementace digitálních nástrojů pro sledování emisní stopy výrobních procesů, evidenci energetických a materiálových toků a zajištění regulačních požadavků v souladu s požadavky evropského regulačního rámce.

Digitalizace emisního reportingu umožní přesné a transparentní vykazování emisních parametrů, snížení administrativní zátěže spojené s certifikací a zajištění konzistence dat v celém hodnotovém řetězci. Toto opatření současně sníží regulační rizika a zvýší schopnost podniků reagovat na změny metodiky výpočtu emisní intenzity.

**Tabulka 24 – Implementační karta opatření 6.1.2: Zavedení digitálních systémů pro emisní reporting a regulační požadavky**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-DT-02
Cíl opatření	Zajištění plně digitalizovaného systému monitoringu emisní intenzity výroby
Popis opatření	Zavedení digitálních nástrojů pro sběr, výpočet a reporting emisních dat v souladu s požadavky RED III a certifikačních systémů
Typ opatření	Systémové / digitální
Odpovědné subjekty	Výrobní podniky, certifikační organizace
Spolupracující subjekty	IT dodavatelé, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2030
Zdroje financování	OP TAK, soukromé investice
Indikátory	podíl digitalizovaných emisních reportů (%); snížení administrativní náročnosti (%)
Vazba na strategické cíle	regulační požadavky; transparentnost emisních dat

### **Opatření 6.1.3 Rozvoj digitální infrastruktury a integrace dat v hodnotovém řetězci**

Cílem opatření je podpora rozvoje digitální infrastruktury umožňující integraci dat napříč jednotlivými články hodnotového řetězce, včetně výroby, logistiky, energetických vstupů a distribuce produktů.

Integrace dat umožní zlepšit koordinaci mezi jednotlivými aktéry hodnotového řetězce, zvýšit transparentnost výrobních procesů a optimalizovat logistické a výrobní operace. Současně podpoří efektivní řízení výrobních kapacit a zvýší schopnost sektoru reagovat na změny poptávky a regulačního prostředí.

**Tabulka 25 – Implementační karta opatření 6.1.3: Rozvoj digitální infrastruktury hodnotového řetězce**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-DT-03
Cíl opatření	Zajištění digitální integrace hodnotového řetězce
Popis opatření	Budování digitálních platform pro sdílení dat mezi výrobci, dodavateli a odběrateli
Typ opatření	Infrastrukturní / systémové
Odpovědné subjekty	Platformy, průmyslové podniky
Spolupracující subjekty	IT poskytovatelé, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	OP TAK, veřejné a soukromé investice
Indikátory	počet zapojených subjektů; úroveň digitalizace hodnotového řetězce (%)
Vazba na strategické cíle	integrace hodnotového řetězce; zvýšení efektivity

#### **Opatření 6.1.4 Podpora digitalizace malých a středních podniků**

Cílem opatření je posílení digitální kapacity malých a středních podniků působících v sektoru bio-based řešení, zejména prostřednictvím podpory implementace digitálních technologií, rozvoje digitálních kompetencí a zajištění přístupu k digitální infrastruktuře.

**Tabulka 26 – Implementační karta opatření 6.1.4: Podpora digitalizace malých a středních podniků**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-DT-04
Cíl opatření	Zvýšení absorpční kapacity MSP v oblasti digitálních technologií
Popis opatření	Podpora implementace digitálních nástrojů a školení pracovníků MSP
Typ opatření	Podpůrné
Odpovědné subjekty	MSP, oborové organizace
Spolupracující subjekty	Výzkumné organizace, technologické firmy
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	OP TAK
Indikátory	počet digitalizovaných MSP; počet implementovaných systémů
Vazba na strategické cíle	posílení technologické kapacity sektoru

Podpora digitalizace MSP umožní zvýšit jejich technologickou kapacitu, zlepšit jejich schopnost plnit regulační požadavky a posílit jejich integraci do hodnotového řetězce. Současně přispěje ke zvýšení inovační kapacity sektoru a podpoře technologického rozvoje.

### **Opatření 6.1.5 Implementace digitálních nástrojů pro optimalizaci energetické efektivity**

Cílem opatření je podpora implementace digitálních řešení umožňujících optimalizaci spotřeby energetických vstupů, řízení energetických toků a integraci nízkoemisních energetických zdrojů do výrobních procesů.

Digitální řízení energetických systémů může přispět ke snížení energetické náročnosti výroby, optimalizaci provozních nákladů a zlepšení emisního profilu výrobních kapacit. Skutečný rozsah těchto přínosů bude záviset na konkrétních technologických podmínkách, rozsahu implementace digitálních řešení, investiční aktivitě podniků a vývoji regulačního a tržního prostředí.

**Tabulka 27 – Implementační karta opatření 6.1.5: Digitální optimalizace energetických toků**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-DT-05
Cíl opatření	Zvýšení energetické efektivity výrobních procesů
Popis opatření	Zavedení digitálních nástrojů pro řízení spotřeby energie
Typ opatření	Investiční / technologické
Odpovědné subjekty	Výrobní podniky
Spolupracující subjekty	Energetické společnosti
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	OP TAK, Modernizační fond
Indikátory	snížení energetické náročnosti (%); snížení emisí (%)
Vazba na strategické cíle	dekarbonizace výroby

### **Souhrn dopadů opatření digitální transformace**

Implementace opatření v oblasti digitální transformace povede k vytvoření integrované digitální infrastruktury sektoru bio-based řešení, která umožní efektivní řízení výrobních procesů, zajištění regulační compliance a systematické sledování emisních a energetických parametrů výroby. Digitalizace přispěje ke zvýšení technologické efektivity výrobních kapacit, optimalizaci spotřeby surovin a energetických vstupů a snížení provozních a administrativních nákladů.

Současně umožní posílení transparentnosti hodnotového řetězce, zlepšení koordinace mezi jeho jednotlivými články a zvýšení schopnosti podniků reagovat na regulační změny a tržní vývoj. Digitalizace tak představuje klíčový předpoklad pro snížení regulačních a investičních rizik, zvýšení

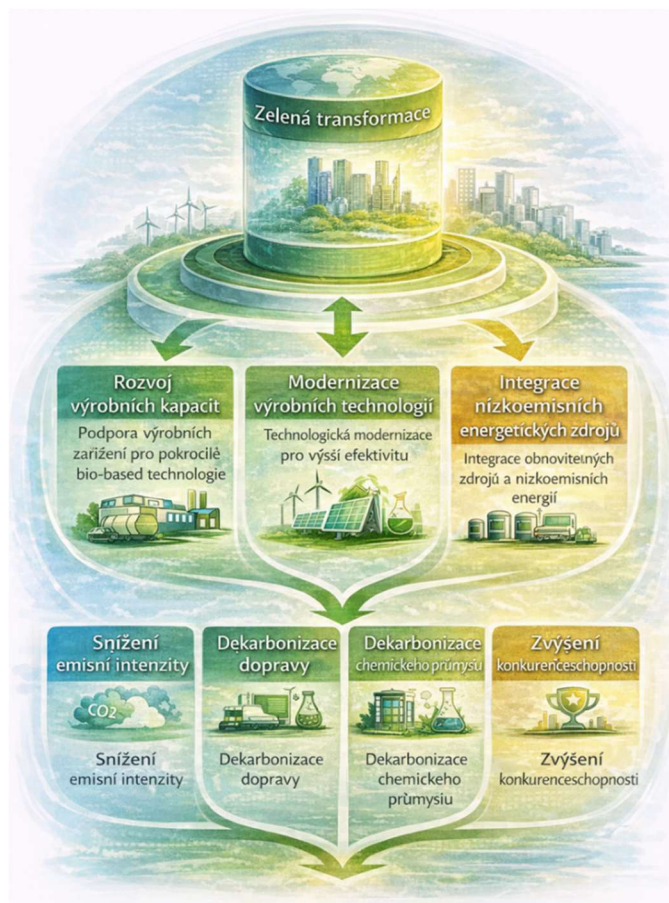
technologické konkurenceschopnosti sektoru a vytvoření podmínek pro jeho dlouhodobý stabilní rozvoj v souladu s cíli digitální a zelené transformace.

Struktura a vzájemná provázanost jednotlivých opatření digitální transformace jsou schematicky znázorněny na Obrázku 15.

## 6.2 Opatření v oblasti zelené transformace

Opatření v oblasti zelené transformace představují klíčový implementační pilíř akčního plánu zaměřený na snížení emisní intenzity výroby, rozvoj pokročilých bio-based technologií a posílení role bio-based řešení v dekarbonizaci dopravy, chemického průmyslu a energetiky. Tato opatření reagují na identifikované strukturální bariéry sektoru, zejména vysokou kapitálovou náročnost technologických investic, omezenou dostupnost nízkoemisních energetických vstupů, technologická rizika pokročilých výrobních cest a potřebu rozvoje výrobní a infrastrukturní základny.

Zelená transformace sektoru bio-based řešení je založena na systematickém rozvoji výrobních kapacit, modernizaci technologických zařízení, integraci nízkoemisních energetických zdrojů a podpoře technologických inovací. Klíčovým cílem je vytvoření technologicky pokročilé, energeticky efektivní a emisně nízkoemisní výrobní základny, která bude schopna dlouhodobě plnit regulační požadavky a zajistit konkurenceschopnost sektoru v evropském i globálním kontextu.



**Obrázek 16: Struktura opatření zelené transformace sektoru bio-based řešení**

Navrhovaná opatření pokrývají celý hodnotový řetězec sektoru bio-based řešení a zahrnují podporu investic do výrobních kapacit, modernizaci výrobních procesů, integraci nízkoemisních energetických řešení a podporu technologického rozvoje. Implementace těchto opatření přispěje ke snížení emisní intenzity výroby, zvýšení energetické efektivity výrobních procesů a posílení technologické a investiční stability sektoru.

### 6.2.1 Rozvoj výrobních kapacit pokročilých bio-based technologií

Rozvoj výrobních kapacit představuje základní předpoklad pro zvýšení produkce bio-based produktů a posílení role sektoru v procesu dekarbonizace. Opatření je zaměřeno na podporu výstavby nových výrobních zařízení a rozšiřování stávajících výrobních kapacit využívajících pokročilé konverzní technologie, které umožňují efektivní využití udržitelných surovin a dosažení vysokých úspor emisí skleníkových plynů.

Realizace tohoto opatření umožní zvýšení výrobní kapacity sektoru, zlepšení technologické efektivity výroby a posílení technologické konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 28 – Implementační karta opatření 6.2.1: Rozvoj výrobních kapacit pokročilých bio-based paliv a produktů**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-ZT-01
Cíl opatření	Zvýšení výrobní kapacity pokročilých bio-based produktů a posílení technologické základny sektoru
Popis opatření	Podpora výstavby nových výrobních zařízení a rozšíření stávajících kapacit využívajících pokročilé konverzní technologie s cílem zvýšit produkci nízkoemisních bio-based paliv a chemických produktů
Typ opatření	Investiční / technologické
Odpovědné subjekty	Výrobní podniky, investoři
Spolupracující subjekty	Technologičtí dodavatelé, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	OP TAK, Modernizační fond, soukromé investice
Indikátory	instalovaná výrobní kapacita (t/rok); počet nových výrobních zařízení
Vazba na strategické cíle	rozvoj výrobních kapacit; dekarbonizace dopravy a chemického průmyslu

### 6.2.2 Modernizace stávajících výrobních kapacit

Modernizace stávajících výrobních kapacit představuje klíčové opatření pro snížení emisní intenzity výroby, zvýšení energetické efektivity a zajištění dlouhodobé regulatorní kompatibility výrobních zařízení. Opatření je zaměřeno na implementaci technologických řešení umožňujících optimalizaci výrobních procesů, snížení energetické náročnosti a integraci nízkoemisních energetických vstupů.

Realizace tohoto opatření přispěje ke zvýšení technologické efektivity výroby, snížení provozních nákladů a posílení dlouhodobé konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 29 – Implementační karta opatření 6.2.2: Modernizace stávajících výrobních kapacit**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-ZT-02
Cíl opatření	Snížení emisní intenzity výrobních procesů a zvýšení technologické efektivity
Popis opatření	Modernizace výrobních zařízení a implementace technologických řešení umožňujících snížení emisní intenzity a zvýšení energetické efektivity výroby
Typ opatření	Investiční / technologické
Odpovědné subjekty	Výrobní podniky
Spolupracující subjekty	Technologičtí dodavatelé, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	OP TAK, Modernizační fond
Indikátory	snížení emisní intenzity (%); počet modernizovaných zařízení
Vazba na strategické cíle	snížení emisní intenzity výroby; technologická modernizace sektoru

### 6.2.3 Integrace nízkoemisních energetických zdrojů

Integrace nízkoemisních energetických zdrojů představuje klíčové opatření pro snížení emisní intenzity výrobních procesů a zajištění dlouhodobé regulatorní kompatibility bio-based produktů. Opatření je zaměřeno na implementaci obnovitelných zdrojů energie, využití nízkoemisního tepla a zavádění energetických řešení umožňujících snížení emisního profilu výroby.

Realizace tohoto opatření přispěje ke snížení emisní stopy výrobních kapacit, zvýšení energetické stability provozu a posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení v podmínkách nízkoemisní ekonomiky.

**Tabulka 30 – Implementační karta opatření 6.2.3: Integrace nízkoemisních energetických zdrojů do výroby**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-ZT-03
Cíl opatření	Snížení emisní intenzity výrobních procesů prostřednictvím integrace nízkoemisních energetických zdrojů
Popis opatření	Integrace obnovitelných zdrojů energie a nízkoemisních energetických řešení do výrobních procesů s cílem snížit emisní intenzitu výroby
Typ opatření	Investiční / infrastrukturní
Odpovědné subjekty	Výrobní podniky, energetické společnosti
Spolupracující subjekty	Technologičtí dodavatelé, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	OP TAK, Modernizační fond
Indikátory	podíl nízkoemisní energie (%); snížení emisní intenzity (%)
Vazba na strategické cíle	dekarbonizace výroby; integrace nízkoemisních energetických řešení

#### **6.2.4 Podpora technologického vývoje a demonstrace pokročilých technologií**

Podpora technologického vývoje a demonstračních projektů představuje klíčové opatření pro snížení technologických rizik a urychlení průmyslové implementace pokročilých bio-based technologií. Opatření je zaměřeno na realizaci pilotních a demonstračních projektů, ověřování technologických řešení v provozních podmínkách a optimalizaci výrobních procesů před jejich komerčním nasazením.

Realizace tohoto opatření přispěje ke zvýšení technologické připravenosti sektoru, snížení investiční nejistoty a vytvoření podmínek pro širší nasazení inovativních výrobních technologií v průmyslovém měřítku.

**Tabulka 31 – Implementační karta opatření 6.2.4: Podpora technologického vývoje a demonstrace pokročilých bio-based technologií**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-ZT-04
Cíl opatření	Podpora technologického vývoje a urychlení implementace pokročilých výrobních technologií
Popis opatření	Podpora výzkumných, pilotních a demonstračních projektů zaměřených na vývoj a implementaci pokročilých bio-based technologií
Typ opatření	Výzkumné / inovační
Odpovědné subjekty	Výzkumné organizace, průmyslové podniky
Spolupracující subjekty	Technologické společnosti
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	OP TAK, TA ČR, soukromé investice
Indikátory	počet pilotních projektů; počet implementovaných technologií
Vazba na strategické cíle	technologický rozvoj sektoru; podpora inovací

### 6.2.5 Rozvoj infrastruktury pro integraci bio-based produktů

Rozvoj infrastrukturní základny představuje klíčový předpoklad pro efektivní integraci bio-based produktů do energetického, dopravního a průmyslového systému. Opatření je zaměřeno na podporu budování a modernizace infrastruktury pro skladování, distribuci a využití bio-based paliv a chemických produktů, včetně logistických a technologických řešení umožňujících jejich bezpečné a efektivní začlenění do stávajících systémů.

Implementace tohoto opatření přispěje ke zvýšení dostupnosti bio-based produktů, zlepšení funkčnosti hodnotového řetězce a vytvoření podmínek pro jejich širší uplatnění v dekarbonizovaných průmyslových a energetických aplikacích.

**Tabulka 32 – Implementační karta opatření 6.2.5: Rozvoj infrastruktury pro integraci bio-based produktů**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-ZT-05
Cíl opatření	Podpora integrace bio-based produktů do energetického a průmyslového systému
Popis opatření	Rozvoj infrastruktury pro distribuci, skladování a využití bio-based produktů
Typ opatření	Infrastrukturní
Odpovědné subjekty	Energetické společnosti, průmyslové podniky
Spolupracující subjekty	Logistické společnosti
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	OP TAK, soukromé investice
Indikátory	počet infrastrukturních projektů; zvýšení využití bio-based produktů
Vazba na strategické cíle	integrace bio-based řešení; dekarbonizace průmyslu a dopravy

### Souhrn dopadů opatření zelené transformace

Implementace opatření v oblasti zelené transformace povede k systematickému rozšíření výrobních kapacit, snížení emisní intenzity výrobních procesů a posílení technologické a investiční konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení. Navrhovaná opatření umožní integraci nízkoemisních energetických zdrojů, urychlí implementaci pokročilých konverzních technologií a podpoří modernizaci výrobní infrastruktury v souladu s požadavky nízkoemisní ekonomiky.

Současně tato opatření vytvoří stabilní podmínky pro dlouhodobý technologický rozvoj sektoru, sníží strukturální investiční a technologická rizika a posílí schopnost sektoru reagovat na regulatorní a tržní změny. Zelená transformace tak významně přispěje k plnění cílů dekarbonizace průmyslu, dopravy a energetiky a posílí strategickou roli bio-based řešení jako integrální součásti nízkoemisního průmyslového a energetického systému.

Struktura a vzájemná provázanost jednotlivých opatření zelené transformace jsou schematicky znázorněny na Obrázku 16.

### 6.3 Opatření k odstranění regulatorních a investičních bariér

Opatření zaměřená na odstranění regulatorních a investičních bariér představují klíčový strukturální pilíř akčního plánu, jehož cílem je vytvořit stabilní, předvídatelné a investičně atraktivní prostředí pro rozvoj sektoru bio-based řešení. Tato opatření reagují na identifikované systémové překážky, zejména

regulační nejistotu, vysokou kapitálovou náročnost investičních projektů, administrativní složitost certifikačních procesů a omezenou dostupnost investičního kapitálu.

Stabilita regulačního rámce a dostupnost investičních zdrojů představují klíčové předpoklady pro realizaci technologických investic, rozvoj výrobních kapacit a implementaci pokročilých bio-based technologií. Nejistota v oblasti metodiky výpočtu emisní intenzity, interpretace regulačních požadavků a dlouhodobé investiční návratnosti představuje významný faktor ovlivňující investiční rozhodování a tempo technologické transformace sektoru.

Navrhovaná opatření jsou zaměřena na posílení regulační stability, snížení administrativní zátěže, zlepšení přístupu k investičnímu kapitálu a vytvoření institucionálních a finančních nástrojů podporujících realizaci investičních projektů. Implementace těchto opatření přispěje ke snížení investičních rizik, zvýšení investiční aktivity a posílení technologické a průmyslové kapacity sektoru bio-based řešení.

### 6.3.1 Posílení regulační stability a metodické předvídatelnosti

Cílem opatření je posílení stability, transparentnosti a předvídatelnosti regulačního rámce prostřednictvím zajištění jednotného metodického výkladu, koordinované implementace evropské legislativy a systematické komunikace regulačních změn vůči podnikům a investorům. Opatření je zaměřeno na vytvoření konzistentního metodického prostředí, které umožní jednoznačnou interpretaci regulačních požadavků, snížení regulační nejistoty a omezení rizika rozdílné aplikační praxe.

**Tabulka 33 – Implementační karta opatření 6.3.1: Posílení regulační stability a metodické předvídatelnosti**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-RI-01
Cíl opatření	Zvýšení stability a transparentnosti regulačního rámce
Popis opatření	Zavedení mechanismů koordinace implementace regulačních změn, metodické podpory a systematické komunikace s průmyslovými subjekty
Typ opatření	Legislativní / systémové
Odpovědné subjekty	MPO, MŽP
Spolupracující subjekty	Průmyslové asociace, certifikační organizace
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	Veřejné zdroje
Indikátory	snížení regulační nejistoty; zkrácení implementačních lhůt
Vazba na strategické cíle	snížení regulačních rizik; podpora investiční stability

Realizace opatření přispěje ke snížení investičního rizika, zlepšení podmínek pro dlouhodobé investiční plánování a posílení důvěry investorů v regulační prostředí sektoru bio-based řešení. Stabilní a předvídatelný regulační rámec současně podpoří realizaci technologicky a kapitálově náročných projektů, urychlí rozvoj výrobních kapacit a posílí celkovou investiční atraktivitu sektoru v podmínkách probíhající digitální a zelené transformace.

### 6.3.2 Zlepšení přístupu k investičnímu kapitálu

Cílem opatření je zlepšení přístupu podniků k investičnímu kapitálu prostřednictvím rozvoje podpůrných finančních nástrojů, zvýšení dostupnosti veřejných finančních zdrojů a podpory kombinace veřejného a soukromého financování. Opatření je zaměřeno na snížení finančních bariér realizace investičních projektů, zejména v oblasti výstavby výrobních kapacit, modernizace technologických zařízení a implementace pokročilých bio-based technologií.

Realizace opatření umožní mobilizaci investičních zdrojů, snížení investičního rizika a zlepšení ekonomické realizovatelnosti kapitálově náročných projektů. Posílení dostupnosti financování současně podpoří technologický rozvoj sektoru, urychlí realizaci investičních projektů a přispěje k překlenutí investiční mezery, která v současnosti omezuje tempo technologické transformace sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 34 – Implementační karta opatření 6.3.2: Podpora přístupu k investičnímu kapitálu**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-RI-02
Cíl opatření	Zvýšení dostupnosti investičního kapitálu pro bio-based projekty
Popis opatření	Podpora investičních projektů prostřednictvím dotačních programů, finančních nástrojů a veřejně-soukromého financování
Typ opatření	Investiční / finanční
Odpovědné subjekty	MPO, finanční instituce
Spolupracující subjekty	Investoři, průmyslové podniky
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	OP TAK, Modernizační fond, soukromé investice
Indikátory	objem investic (Kč); počet realizovaných projektů
Vazba na strategické cíle	rozvoj výrobních kapacit; technologická transformace

### 6.3.3 Snížení administrativní a certifikační zátěže

Cílem opatření je zjednodušení administrativních a certifikačních procesů prostřednictvím jejich digitalizace, standardizace a harmonizace v rámci celého hodnotového řetězce. Opatření je zaměřeno na snížení administrativní zátěže podniků, zrychlení certifikačních postupů a zajištění jednotného, transparentního a efektivního regulatorního prostředí.

Realizace opatření umožní snížení administrativních nákladů, zlepšení dostupnosti certifikačních procesů a zvýšení efektivity regulatorního systému. Současně posílí schopnost podniků plnit regulatorní požadavky, sníží implementační bariéry technologických projektů a podpoří rychlejší zavádění bio-based řešení v podmínkách zpřísnujícího se regulatorního rámce.

**Tabulka 35 – Implementační karta opatření 6.3.3: Digitalizace a zjednodušení certifikačních procesů**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-RI-03
Cíl opatření	Snížení administrativní zátěže a zvýšení efektivity certifikačních procesů
Popis opatření	Digitalizace certifikačních procesů, standardizace metodik a zjednodušení regulatorních postupů
Typ opatření	Systémové / digitální
Odpovědné subjekty	Certifikační organizace, veřejné instituce
Spolupracující subjekty	Průmyslové podniky, IT poskytovatelé
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	OP TAK, veřejné zdroje
Indikátory	zkrácení certifikační doby; snížení administrativních nákladů (%)
Vazba na strategické cíle	regulatorní compliance; zvýšení efektivity sektoru

### 6.3.4 Podpora investiční stability a řízení investičních rizik

Cílem opatření je posílení investiční stability sektoru prostřednictvím vytvoření podpůrných mechanismů pro snížení investičních a technologických rizik. Opatření je zaměřeno na zavedení garančních nástrojů, podporu pilotních a demonstračních projektů a vytvoření dlouhodobě předvídatelných investičních rámců, které umožní realizaci kapitálově náročných technologických projektů.

Realizace opatření přispěje ke zvýšení investiční jistoty, snížení rizikovosti technologických investic a zlepšení přístupu podniků k financování. Současně podpoří realizaci technologicky pokročilých projektů, urychlí modernizaci výrobních kapacit a posílí dlouhodobou investiční atraktivitu sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 36 – Implementační karta opatření 6.3.4: Podpora investiční stability a řízení investičních rizik**

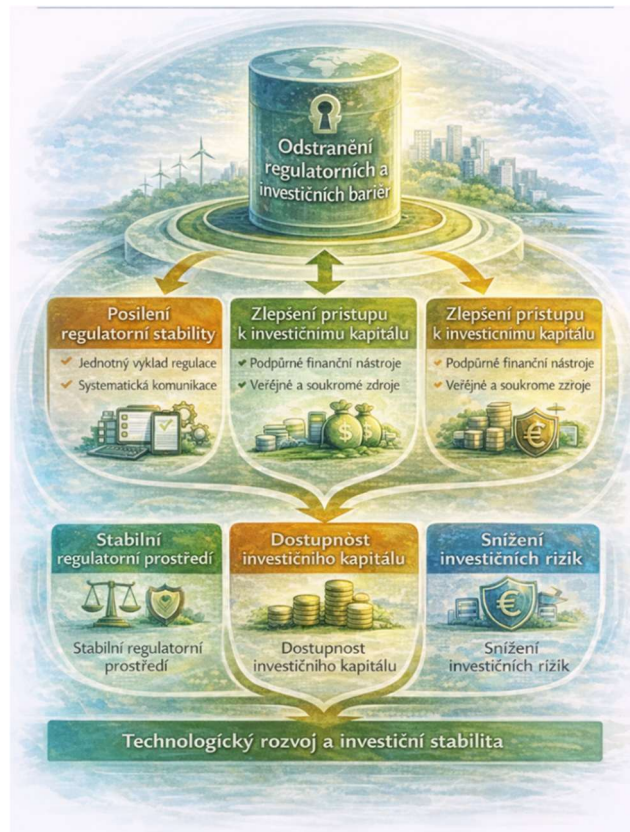
Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-RI-04
Cíl opatření	Snížení investičních rizik a podpora realizace investičních projektů
Popis opatření	Zavedení finančních nástrojů, garančních mechanismů a podpory pilotních projektů
Typ opatření	Investiční / systémové
Odpovědné subjekty	MPO, finanční instituce
Spolupracující subjekty	Investoři, průmyslové podniky
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	OP TAK, veřejné a soukromé zdroje
Indikátory	snížení investičního rizika; počet realizovaných projektů
Vazba na strategické cíle	investiční stabilita; rozvoj technologických kapacit

### **Souhrn dopadů opatření k odstranění regulatorních a investičních bariér**

Implementace těchto opatření povede k vytvoření stabilního, transparentního a předvídatelného regulatorního a investičního prostředí pro rozvoj sektoru bio-based řešení. Navrhovaná opatření umožní snížení regulatorní nejistoty, zlepšení přístupu podniků k investičnímu kapitálu a zvýšení efektivity certifikačních a administrativních procesů v celém hodnotovém řetězci.

Současně tato opatření přispějí ke snížení investičních a technologických rizik, podpoří realizaci kapitálově náročných projektů a posílí dlouhodobou investiční stabilitu sektoru. Vytvoření stabilního a funkčního investičního rámce představuje klíčový předpoklad pro urychlení technologické transformace, rozvoj výrobních kapacit a posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení v evropském i globálním kontextu.

Struktura a vzájemná provázanost opatření k odstranění regulatorních a investičních bariér jsou schematicky znázorněny na Obrázku 17.



**Obrázek 17: Struktura opatření k odstranění regulačních a investičních bariér sektoru bio-based řešení**

## 6.4 Legislativní a systémová opatření

Legislativní a systémová opatření představují klíčový pilíř akčního plánu zaměřený na vytvoření stabilního, předvídatelného a funkčního regulačního a institucionálního rámce pro dlouhodobý rozvoj sektoru bio-based řešení. Cílem těchto opatření je zajistit konzistentní implementaci evropské legislativy, odstranit regulační nesoulady, posílit koordinaci mezi veřejnými institucemi a vytvořit podmínky pro efektivní realizaci technologických a investičních projektů.

Tato opatření reagují na identifikované systémové bariéry, zejména regulační nejistotu, roztržitost kompetencí, nejednotnou interpretační praxi a omezenou koordinaci mezi jednotlivými aktéry veřejné správy. Posílení legislativního a institucionálního rámce umožní snížit regulační rizika, zlepšit investiční prostředí a zvýšit efektivitu implementace opatření digitální a zelené transformace sektoru.

Legislativní a systémová opatření jsou zaměřena zejména na zajištění regulační stability, harmonizaci metodických postupů, posílení institucionální koordinace a vytvoření dlouhodobě předvídatelných podmínek pro fungování sektoru. Jejich implementace přispěje k posílení technologické a investiční stability sektoru, zlepšení jeho integrace do evropského regulačního rámce a vytvoření podmínek pro jeho dlouhodobý udržitelný rozvoj.

### 6.4.1 Zajištění stability a konzistence regulačního rámce

Cílem opatření je zajistit stabilní, transparentní a dlouhodobě předvídatelný regulační rámec pro fungování a rozvoj sektoru bio-based řešení. Opatření je zaměřeno na zajištění konzistentní implementace evropské legislativy, harmonizaci národní regulační praxe a vytvoření podmínek pro jednotný metodický výklad regulačních požadavků.

Realizace opatření přispěje ke snížení regulatorní nejistoty, zlepšení podmínek pro dlouhodobé investiční plánování a posílení důvěry investorů v regulatorní prostředí. Stabilní a konzistentní regulatorní rámec současně umožní efektivní realizaci technologických a investičních projektů a podpoří dlouhodobý rozvoj sektoru bio-based řešení.

Vedle investičních a technologických opatření je pro dlouhodobou stabilitu sektoru nezbytné také systematické posilování tržní poptávky po bio-based produktech. To zahrnuje podporu veřejného zadávání zohledňujícího environmentální kritéria, rozvoj metodik pro srovnatelné hodnocení environmentální stopy produktů a vytváření stabilního regulatorního prostředí, které umožní férové srovnání bio-based a fosilních alternativ. Posílení tržní poptávky představuje klíčový faktor pro mobilizaci soukromých investic a rozšíření výrobních kapacit.

**Tabulka 37 – Implementační karta opatření 6.4.1: Zajištění stability a konzistence regulatorního rámce**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-LS-01
Cíl opatření	Zajištění stabilního, transparentního a předvídatelného regulatorního prostředí
Popis opatření	Zajištění jednotné implementace evropské legislativy, harmonizace regulatorních postupů a vytvoření metodického rámce pro konzistentní interpretaci regulatorních požadavků
Typ opatření	Legislativní / systémové
Odpovědné subjekty	MPO, MŽP, další relevantní orgány veřejné správy
Spolupracující subjekty	Průmyslové podniky, oborové organizace, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	Veřejné rozpočty, technická asistence EU
Indikátory	počet harmonizovaných metodických postupů; snížení regulatorních nesouladů
Vazba na strategické cíle	regulatorní stabilita; podpora investičního prostředí

#### 6.4.2 Harmonizace metodických a certifikačních postupů

Cílem opatření je zajistit jednotný, transparentní a efektivní systém metodických a certifikačních postupů v sektoru bio-based řešení. Opatření je zaměřeno na harmonizaci metodik výpočtu emisní intenzity, standardizaci certifikačních procesů a zajištění jejich konzistentní aplikace v souladu s evropským regulatorním rámcem.

Realizace opatření přispěje ke snížení administrativní zátěže podniků, zlepšení předvídatelnosti certifikačních procesů a zvýšení transparentnosti regulatorního prostředí. Harmonizovaný metodický a certifikační rámec současně podpoří efektivní implementaci technologických projektů, sníží regulatorní rizika a posílí důvěru investorů v sektor bio-based řešení.

**Tabulka 38 – Implementační karta opatření 6.4.2: Harmonizace metodických a certifikačních postupů**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-LS-02
Cíl opatření	Zajištění jednotného a transparentního metodického a certifikačního rámce
Popis opatření	Harmonizace metodik výpočtu emisní intenzity, standardizace certifikačních postupů a zajištění jejich konzistentní implementace v souladu s evropskou legislativou
Typ opatření	Legislativní / systémové
Odpovědné subjekty	MPO, MŽP, certifikační orgány
Spolupracující subjekty	Průmyslové podniky, oborové organizace, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2035
Zdroje financování	Veřejné rozpočty, technická asistence EU
Indikátory	počet harmonizovaných metodik; zkrácení certifikačních procesů
Vazba na strategické cíle	regulační transparentnost; snížení administrativní zátěže

### 6.4.3 Posílení institucionální koordinace a řízení sektoru

Cílem opatření je posílení koordinace mezi klíčovými institucemi veřejné správy, průmyslovými subjekty a dalšími stakeholdery s cílem zajistit efektivní řízení rozvoje sektoru bio-based řešení. Opatření je zaměřeno na vytvoření funkčních mechanismů institucionální spolupráce, zlepšení koordinace implementace regulačních a investičních opatření a zajištění systematické komunikace mezi jednotlivými aktéry.

Realizace opatření přispěje ke zvýšení efektivity implementace akčního plánu, zlepšení koordinace technologických a investičních aktivit a posílení institucionální stability sektoru. Posílená institucionální koordinace současně umožní efektivnější reakci na regulační změny, podpoří realizaci strategických projektů a přispěje k dlouhodobému rozvoji sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 39 – Implementační karta opatření 6.4.3: Posílení institucionální koordinace a řízení sektoru**

Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-LS-03
Cíl opatření	Zajištění efektivní koordinace a řízení rozvoje sektoru
Popis opatření	Vytvoření mechanismů institucionální koordinace, zlepšení spolupráce mezi veřejnou správou, průmyslem a výzkumnými organizacemi a podpora implementace strategických opatření
Typ opatření	Systémové / institucionální
Odpovědné subjekty	MPO, MŽP, další orgány veřejné správy
Spolupracující subjekty	Průmyslové podniky, oborové organizace, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2040
Zdroje financování	Veřejné rozpočty, technická asistence EU
Indikátory	počet koordinačních mechanismů; frekvence institucionální spolupráce
Vazba na strategické cíle	efektivní implementace akčního plánu; stabilita sektoru

#### **6.4.4 Podpora strategického plánování a dlouhodobé stability sektoru**

Cílem opatření je zajistit systematické strategické plánování a vytvořit dlouhodobě stabilní podmínky pro rozvoj sektoru bio-based řešení. Opatření je zaměřeno na zavedení mechanismů pro pravidelnou aktualizaci strategických dokumentů, monitorování vývoje sektoru a vyhodnocování dopadů regulatorních a technologických změn.

Realizace opatření přispěje ke zvýšení předvídatelnosti rozvoje sektoru, zlepšení investičního plánování a posílení schopnosti veřejných institucí efektivně reagovat na technologické, regulatorní a tržní změny. Systematický přístup ke strategickému řízení současně podpoří dlouhodobou stabilitu sektoru, zvýší efektivitu implementace akčního plánu a vytvoří podmínky pro jeho udržitelný rozvoj.

**Tabulka 40 – Implementační karta opatření 6.4.4: Podpora strategického plánování a dlouhodobé stability sektoru**

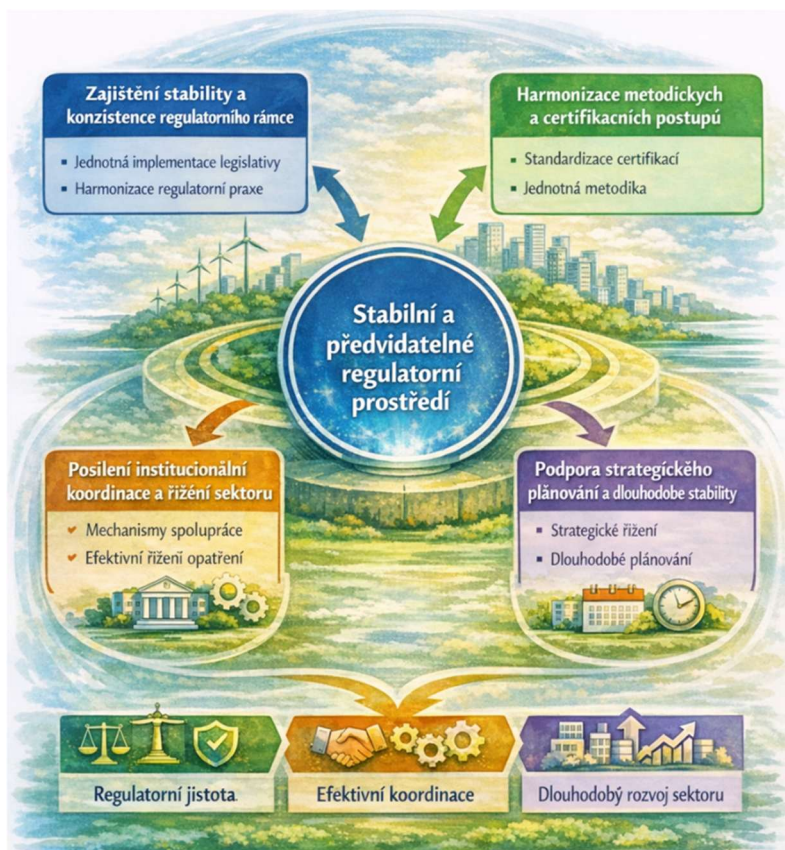
Kategorie	Specifikace
Kód opatření	O-LS-04
Cíl opatření	Zajištění systematického strategického řízení a dlouhodobé stability sektoru
Popis opatření	Zavedení mechanismů pro strategické plánování, monitoring vývoje sektoru a pravidelnou aktualizaci strategických a implementačních dokumentů
Typ opatření	Systemové / strategické
Odpovědné subjekty	MPO, MŽP, další orgány veřejné správy
Spolupracující subjekty	Průmyslové podniky, oborové organizace, výzkumné organizace
Časový horizont	2025–2050
Zdroje financování	Veřejné rozpočty, technická asistence EU
Indikátory	frekvence aktualizace strategických dokumentů; počet monitorovacích zpráv
Vazba na strategické cíle	dlouhodobá stabilita sektoru; efektivní řízení transformace

### **Souhrn dopadů legislativních a systémových opatření**

Implementace legislativních a systémových opatření povede k vytvoření stabilního, konzistentního a dlouhodobě předvídatelného institucionálního a regulatorního rámce pro rozvoj sektoru bio-based řešení. Navrhovaná opatření zajistí harmonizaci metodických postupů, posílí institucionální koordinaci a umožní efektivní implementaci strategických a investičních opatření definovaných v akčním plánu.

Současně tato opatření přispějí ke snížení regulatorní nejistoty, zlepšení podmínek pro investiční plánování a posílení schopnosti veřejných institucí koordinovat technologickou transformaci sektoru. Vytvoření stabilního legislativního a institucionálního rámce představuje klíčový předpoklad pro dlouhodobý rozvoj výrobních kapacit, realizaci technologických investic a posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení.

Struktura a vzájemná provázanost legislativních a systémových opatření jsou schematicky znázorněny na Obrázku 18.



**Obrázek 18: Struktura legislativních a systémových opatření sektoru bio-based řešení**

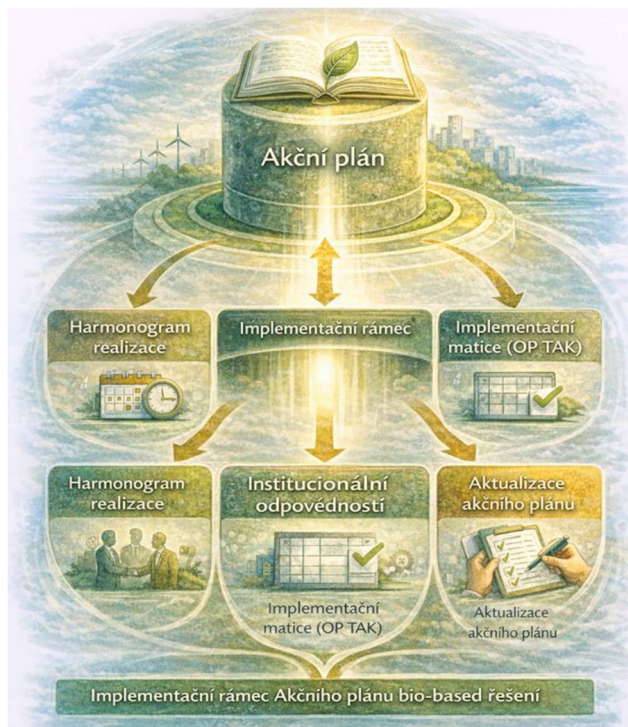
## 7. Implementační rámec

Implementační rámec představuje klíčový institucionální, organizační a procesní základ pro realizaci opatření definovaných v tomto akčním plánu. Jeho cílem je zajistit efektivní, koordinovanou a dlouhodobě udržitelnou implementaci opatření digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení v souladu se strategickými cíli České republiky, regulačním rámcem Evropské unie a prioritami veřejné podpory, zejména v rámci programu OP TAK a dalších relevantních finančních nástrojů.

Implementační rámec stanovuje časový harmonogram realizace jednotlivých opatření, jednoznačně vymezuje odpovědnosti klíčových institucí a stakeholderů a definuje mechanismy řízení implementace, které umožní efektivní koordinaci investičních, technologických a systémových aktivit. Současně vytváří strukturovaný systém monitorování a vyhodnocování pokroku, který umožní průběžně sledovat míru naplnění strategických cílů, identifikovat implementační bariéry a přijímat odpovídající korekční opatření.

Zásadním prvkem implementačního rámce je zajištění provázanosti opatření akčního plánu s národními a evropskými programy podpory, zejména s Operačním programem Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), Modernizačním fondem, programy výzkumu, vývoje a inovací a dalšími finančními a institucionálními nástroji. Tato provázanost umožní efektivní mobilizaci veřejných a soukromých investičních zdrojů, snížení investičních rizik a podporu realizace technologicky a kapitálově náročných projektů.

Efektivní implementace akčního plánu je podmíněna koordinovaným zapojením veřejné správy, průmyslových podniků, výzkumných organizací, finančních institucí, oborových asociací a dalších relevantních stakeholderů. Implementační rámec proto vytváří podmínky pro systematickou institucionální koordinaci, efektivní řízení implementačních procesů a zajištění transparentní komunikace mezi jednotlivými aktéry sektoru.



**Obrázek 19: Implementační rámec Akčního plánu sektoru bio-based řešení**

Implementační rámec současně zajišťuje flexibilitu akčního plánu a umožňuje jeho průběžnou aktualizaci v reakci na technologický pokrok, vývoj regulatorního prostředí, investiční dynamiku sektoru a změny v evropském a globálním průmyslovém a energetickém kontextu. Tento adaptivní přístup představuje klíčový předpoklad pro dlouhodobě efektivní realizaci akčního plánu a dosažení jeho strategických cílů.

## 7.1 Harmonogram realizace

Harmonogram realizace představuje strukturovaný časový rámec implementace jednotlivých opatření akčního plánu v krátkodobém, střednědobém a dlouhodobém horizontu. Jeho účelem je zajistit koordinovanou, postupnou a systematickou realizaci opatření v návaznosti na technologickou připravenost sektoru, investiční kapacitu jednotlivých aktérů a vývoj regulatorního a tržního prostředí. Harmonogram současně umožňuje efektivní plánování investičních aktivit, koordinaci implementačních kroků a optimalizaci využití dostupných veřejných i soukromých finančních zdrojů.

Krátkodobý horizont (2025–2030) je zaměřen na vytvoření základních institucionálních, regulatorních a technologických předpokladů pro realizaci transformace sektoru. V tomto období bude prioritou zejména rozvoj digitální infrastruktury, implementace systémů pro monitoring emisních a energetických parametrů, podpora pilotních a demonstračních projektů, vytvoření podpůrných finančních mechanismů a postupné odstraňování klíčových regulatorních a administrativních bariér. Současně dojde k posílení institucionální koordinace a vytvoření stabilního implementačního rámce pro realizaci investičních projektů.

Střednědobý horizont (2030–2040) bude charakterizován systematickým rozšířením výrobních kapacit, implementací pokročilých bio-based technologií, modernizací stávajících výrobních zařízení a integrací nízkoemisních energetických zdrojů do výrobních procesů. V tomto období dojde k významnému zvýšení technologické kapacity sektoru, posílení jeho investiční stability a prohloubení integrace bio-based řešení do průmyslových, energetických a dopravních hodnotových řetězců.

Dlouhodobý horizont (2040–2050) je zaměřen na dosažení plné technologické, provozní a investiční stability sektoru a jeho úplnou integraci do klimaticky neutrální ekonomiky. V tomto období bude sektor bio-based řešení představovat stabilní a technologicky vyspělou součást průmyslového a energetického systému, s vysokou úrovní digitalizace, nízkou emisní intenzitou výroby a plnou regulační kompatibilitou. Současně bude posílena jeho konkurenceschopnost v evropském i globálním kontextu.

Navržený harmonogram umožňuje postupnou a řízenou technologickou transformaci sektoru při současném zajištění investiční stability, efektivní alokace finančních zdrojů a minimalizaci technologických, regulačních a investičních rizik. Harmonogram současně vytváří předpoklady pro koordinovanou implementaci opatření akčního plánu a jejich provázanost s implementačními mechanismy národních a evropských podpůrných programů, zejména Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) a dalších relevantních finančních nástrojů.

**Tabulka 41 – Harmonogram realizace opatření akčního plánu**

Období	Fáze implementace	Klíčové aktivity	Typ opatření
2025–2030	Inicializační a implementační fáze	Zavedení digitálních systémů řízení výroby a emisního reportingu; vytvoření stabilního regulačního a metodického rámce Podpora pilotních a demonstračních projektů; zahájení investic do výrobních kapacit a technologické infrastruktury Vytvoření finančních a institucionálních podpůrných mechanismů	Digitální transformace Regulační a systémová opatření Investiční příprava
2030–2040	Rozvojová a investiční fáze	Rozšíření výrobních kapacit pokročilých bio-based technologií Modernizace výrobních zařízení; integrace nízkoemisních energetických zdrojů Rozvoj infrastrukturní základny; implementace pokročilých technologických řešení v průmyslovém měřítku	Zelená transformace Investiční a infrastrukturní opatření
2040–2050	Stabilizační a optimalizační fáze	Stabilizace technologické a investiční základny sektoru Plná integrace bio-based řešení do nízkoemisního průmyslového a energetického systému Optimalizace výrobních procesů Zajištění dlouhodobé konkurenceschopnosti a regulační stability sektoru	Stabilizační, systémová a optimalizační opatření

## 7.2 Odpovědnosti a řízení realizace

Efektivní realizace akčního plánu je podmíněna jasným vymezením odpovědností jednotlivých institucí, vytvořením funkčních koordinačních mechanismů a zajištěním systematického řízení implementace jednotlivých opatření. Řízení realizace akčního plánu je založeno na principu sdílené odpovědnosti mezi orgány veřejné správy, průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi, finančními institucemi a oborovými organizacemi, přičemž každá z těchto skupin plní specifickou roli v procesu implementace.

Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) plní roli hlavního koordinátora implementace akčního plánu a odpovídá za jeho strategické řízení, koordinaci realizace jednotlivých opatření a zajištění jejich provázanosti s národními a evropskými programy podpory, zejména s Operačním programem Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), Modernizačním fondem a dalšími relevantními nástroji. MPO současně zajišťuje koordinaci mezi jednotlivými resorty, monitorování pokroku implementace a vyhodnocování dosažených výsledků.

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a další relevantní orgány veřejné správy odpovídají za implementaci regulačních a legislativních opatření, zajištění souladu s evropskou legislativou a podporu integrace bio-based řešení do národního regulačního rámce. Tyto instituce současně zajišťují tvorbu metodických rámců, implementaci certifikačních systémů a koordinaci regulačních procesů.

Průmyslové podniky představují klíčové implementační aktéry odpovědné za realizaci investičních projektů, implementaci technologických řešení, modernizaci výrobních kapacit a integraci digitálních a nízkoemisních technologií do výrobních procesů. Jejich investiční aktivita představuje klíčový předpoklad pro dosažení technologické transformace sektoru.

Výzkumné organizace a technologické instituce plní významnou roli v oblasti technologického vývoje, realizace pilotních a demonstračních projektů, podpory inovací a transferu technologického know-how do průmyslové praxe. Jejich zapojení přispívá ke snížení technologických rizik a urychlení implementace pokročilých technologických řešení.

Finanční instituce a investoři zajišťují mobilizaci investičního kapitálu, implementaci finančních nástrojů a podporu financování investičních projektů. Oborové organizace a technologické platformy současně přispívají k zajištění koordinace mezi jednotlivými aktéry, sdílení informací a podpoře implementace strategických opatření.

Řízení implementace akčního plánu bude zajištěno prostřednictvím strukturovaného koordinačního rámce, který zahrnuje pravidelné vyhodnocování pokroku implementace, koordinaci mezi jednotlivými institucemi a systematické monitorování plnění definovaných cílů. Tento přístup umožní zajistit efektivní realizaci opatření, optimalizaci investičních aktivit a dosažení strategických cílů digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení.

**Tabulka 42 – Institucionální odpovědnosti za implementaci akčního plánu**

Instituce / subjekt	Role v implementaci	Klíčové odpovědnosti	Vazba na opatření
Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO)	Hlavní koordinátor	Strategické řízení implementace, koordinace opatření, vazba na OP TAK a další programy podpory, monitoring a vyhodnocování	Všechna opatření (6.1–6.4)
Ministerstvo životního prostředí (MŽP)	Regulační a legislativní garant	Implementace regulačních opatření, metodická podpora, implementace evropské legislativy	6.3 6.4
Další orgány veřejné správy	Institucionální podpora	Implementace regulačních a systémových opatření, podpora investičního a technologického rozvoje	6.3 6.4
Průmyslové podniky	Klíčové implementátoři	Realizace investičních projektů, implementace technologií, modernizace výrobních kapacit	6.1 6.2
Výzkumné organizace	Technologická a inovační podpora	Výzkum a vývoj, pilotní projekty, technologický transfer	6.1 6.2
Finanční instituce a investoři	Finanční podpora	Financování investičních projektů, implementace finančních nástrojů	6.2 6.3
Oborové organizace a technologické platformy	Koordinační a podpůrná role	Koordinace stakeholderů, sdílení informací, podpora implementace opatření	Všechna opatření (6.1–6.4)

### 7.3 Souhrnná implementační matice (vazba na OP TAK)

Souhrnná implementační matice představuje klíčový řídicí a koordinační nástroj pro realizaci opatření akčního plánu a zajištění jejich přímé vazby na relevantní národní a evropské programy podpory, zejména Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK). Matice umožňuje systematické propojení jednotlivých opatření s odpovědnými subjekty, zdroji financování, časovým horizontem realizace a odpovídajícími strategickými cíli.

Implementační matice plní několik klíčových funkcí. Především zajišťuje transparentní strukturu implementace opatření a umožňuje efektivní koordinaci mezi veřejnými institucemi, průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi a dalšími stakeholdery. Současně poskytuje rámec pro plánování investičních aktivit, identifikaci dostupných zdrojů financování a sledování pokroku implementace jednotlivých opatření.

Z hlediska implementace OP TAK představuje matice důležitý nástroj pro identifikaci opatření vhodných pro financování, jejich věcnou a časovou koordinaci a sledování jejich přínosu k dosažení cílů digitální a zelené transformace. Matice současně podporuje efektivní alokaci veřejných finančních zdrojů a přispívá k zajištění jejich maximálního dopadu na technologický a investiční rozvoj sektoru bio-based řešení.

Souhrnná implementační matice je koncipována jako živý nástroj, který bude průběžně aktualizován v návaznosti na vývoj regulatorního rámce, dostupnost finančních zdrojů a pokrok v implementaci jednotlivých opatření. Detailní implementační matice je uvedena v Příloze B tohoto dokumentu.

Navržená implementační matice zajišťuje přímou vazbu mezi jednotlivými opatřeními akčního plánu a relevantními specifickými cíli a prioritami OP TAK. Tento nástroj umožňuje efektivní koordinaci implementace, systematické sledování pokroku a optimalizaci využití dostupných finančních zdrojů. Implementační matice současně představuje základní nástroj pro řízení implementace akčního plánu a jeho integraci do národního a evropského systému podpory technologické a zelené transformace.

Implementační matice nepředstavuje závazný plán realizace konkrétních investičních projektů, ale koncepční a koordinační nástroj, který umožňuje systematické propojení strategických cílů, opatření, odpovědných subjektů a dostupných zdrojů financování. Matice slouží především k podpoře koordinace aktivit platformy, identifikaci prioritních oblastí podpory a monitorování pokroku transformace sektoru na agregované úrovni.

**Tabulka 43 – Souhrnná implementační matice opatření (vazba na OP TAK)**

Kód opatření	Název opatření	Priorita OP TAK	Specifický cíl OP TAK	Typ podporované aktivity	Oprávněný žadatel	Forma podpory	Zdroj financování	Odpovědný gestor	Indikátory výstupu	Indikátory výsledku	Časový horizont
O-DT-01	Implementace digitálních systémů řízení výrobních procesů	<b>P1</b> Posilování výkonnosti podniků	<b>SC 1.1</b> Digitalizace podniků	Zavádění digitálních technologií, MES, SCADA, IoT	Průmyslové podniky	Dotace	OP TAK	MPO	Počet digitalizovaných linek	Zvýšení produktivity (%)	2025–2035
O-DT-02	Digitalizace emisního reportingu	<b>P1</b>	<b>SC 1.1</b>	Implementace systémů monitoringu emisí	Průmyslové podniky	Dotace	OP TAK	MPO MŽP	Počet implementovaných systémů	Snížení administrativní náročnosti (%)	2025–2030
O-DT-03	Rozvoj digitální infrastruktury hodnotového řetězce	<b>P1</b>	<b>SC 1.1</b>	Digitální integrace dat Platformy	Podniky Technologické firmy	Dotace	OP TAK	MPO	Počet propojených subjektů	Zvýšení efektivity řetězce (%)	2025–2035
O-DT-04	Digitalizace MSP	<b>P1</b>	<b>SC 1.1</b>	Zavádění digitálních technologií v MSP	MSP	Dotace	OP TAK	MPO	Počet podpořených MSP	Zvýšení digitální úrovně MSP	2025–2035
O-DT-05	Digitální optimalizace energetických toků	<b>P3</b> Energetická účinnost	<b>SC 3.1</b>	Energetický management Optimalizace	Podniky	Dotace	OP TAK Modernizační fond	MPO	Počet implementovaných systémů	Snížení energetické náročnosti (%)	2025–2040
O-ZT-01	Rozvoj výrobních kapacit bio-based produktů	<b>P2</b> Nízkouhlíkové technologie	<b>SC 2.1</b>	Investice do výrobních kapacit	Průmyslové podniky	Dotace	OP TAK	MPO	Nová kapacita (t/rok)	Snížení emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)	2025–2040
O-ZT-02	Modernizace výrobních kapacit	<b>P2</b>	<b>SC 2.1</b>	Modernizace technologií	Průmyslové podniky	Dotace	OP TAK	MPO	Počet modernizovaných zařízení	Snížení emisní intenzity (%)	2025–2035
O-ZT-03	Integrace nízkoemisních energetických zdrojů	<b>P3</b>	<b>SC 3.1</b>	Integrace OZE Nízkoemisních zdrojů	Průmyslové podniky	Dotace	OP TAK Modernizační fond	MPO	Podíl nízkoemisní energie (%)	Snížení emisí (%)	2025–2040
O-ZT-04	Demonstrace pokročilých bio-based technologií	<b>P2</b>	<b>SC 2.2</b>	Pilotní a demonstrační projekty	Podniky Výzkumné organizace	Dotace	OP TAK	MPO	Počet pilotních projektů	Počet komercializovaných technologií	2025–2035

Kód opatření	Název opatření	Priorita OP TAK	Specifický cíl OP TAK	Typ podporované aktivity	Oprávněný žadatel	Forma podpory	Zdroj financování	Odpovědný gestor	Indikátory výstupu	Indikátory výsledku	Časový horizont
O-ZT-05	Rozvoj infrastruktury bio-based produktů	P2	SC 2.1	Budování infrastrukturních kapacit	Podniky	Dotace	OP TAK	MPO	Počet infrastrukturních projektů	Zvýšení využití bio-based produktů (%)	2025–2040
O-RI-01	Posílení regulační stability	P4 Institucionální kapacita	SC 4.1	Metodická podpora Koordinace	Veřejná správa	Technická asistence	OP TAK Veřejné zdroje	MPO	Počet vydaných metodik	Snížení regulační nejistoty	2025–2035
O-RI-02	Podpora přístupu k investičnímu kapitálu	P1 P2	SC 1.1 SC 2.1	Finanční nástroje Investiční podpora	Podniky	Dotace Finanční nástroje	OP TAK	MPO	Objem mobilizovaných investic	Počet realizovaných projektů	2025–2040
O-RI-03	Digitalizace certifikačních procesů	P1	SC 1.1	Digitalizace regulačních procesů	Podniky Veřejné instituce	Dotace	OP TAK	MPO	Počet digitalizovaných procesů	Zkrácení certifikační doby (%)	2025–2035
O-RI-04	Podpora investiční stability	P1 P2	SC 1.1 SC 2.1	Garanční nástroje Pilotní projekty	Podniky	Dotace Finanční nástroje	OP TAK	MPO	Počet podpořených projektů	Snížení investičního rizika	2025–2040
O-LS-01	Stabilita regulačního rámce	P4	SC 4.1	Harmonizace legislativy	Veřejná správa	Technická asistence	OP TAK Veřejné zdroje	MPO	Počet harmonizovaných předpisů	Stabilita regulačního prostředí	2025–2035
O-LS-02	Harmonizace certifikačních postupů	P4	SC 4.1	Standardizace metodik	Veřejná správa	Technická asistence	OP TAK	MPO MŽP	Počet harmonizovaných metodik	Zkrácení procesů (%)	2025–2035
O-LS-03	Institucionální koordinace	P4	SC 4.1	Koordinační mechanismy	Veřejná správa	Technická asistence	OP TAK	MPO	Počet koordinačních platform	Zvýšení efektivity řízení	2025–2040
O-LS-04	Strategické řízení a monitoring	P4	SC 4.1	Monitoring Strategické řízení	Veřejná správa	Technická asistence	OP TAK	MPO	Počet monitorovacích zpráv	Kvalita implementace	2025–2050

## 7.4 Monitoring a vyhodnocování

Monitoring a vyhodnocování implementace akčního plánu představuje klíčový nástroj pro zajištění jeho efektivní realizace, průběžné sledování pokroku a vyhodnocování dopadů jednotlivých opatření na technologický, investiční a environmentální rozvoj sektoru bio-based řešení. Cílem monitoringu je zajistit transparentní, systematické a objektivní hodnocení implementace akčního plánu a vytvořit podmínky pro jeho efektivní řízení a průběžnou optimalizaci.

Monitoring bude zaměřen zejména na sledování realizace investičních projektů, rozvoje výrobních kapacit, implementace digitálních technologických řešení, integrace nízkoemisních energetických zdrojů a snižování emisní intenzity výrobních procesů. Současně umožní identifikaci implementačních bariér, vyhodnocení efektivity podpůrných nástrojů a posouzení míry naplnění strategických cílů akčního plánu.

Vyhodnocování implementace akčního plánu bude probíhat pravidelně prostřednictvím monitorovacích zpráv zpracovávaných v definovaných časových intervalech. Tyto zprávy budou obsahovat hodnocení pokroku v realizaci jednotlivých opatření, analýzu vývoje klíčových indikátorů a identifikaci případných odchylek od plánovaného vývoje. Na základě výsledků monitoringu bude možné přijímat cílená opatření ke zlepšení implementace akčního plánu a zajistit jeho průběžnou aktualizaci v reakci na technologický, regulatorní a tržní vývoj.

Monitoring a vyhodnocování bude realizováno ve spolupráci s klíčovými stakeholdery, zejména orgány veřejné správy, průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi a poskytovateli podpory. Tento přístup umožní zajistit komplexní hodnocení implementace akčního plánu a podpoří efektivní koordinaci jeho realizace v souladu s národními a evropskými strategickými prioritami, včetně vazby na OP TAK a další podpůrné nástroje.

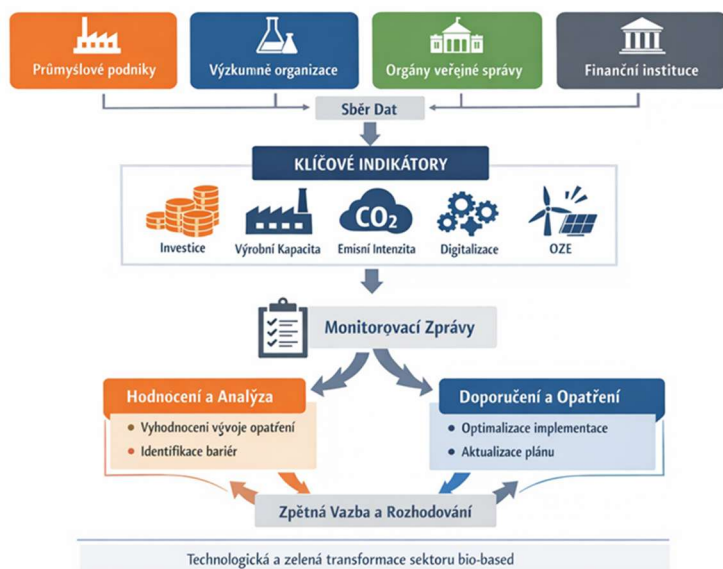
Níže uvedené indikátory představují základní monitorovací rámec pro systematické sledování implementace akčního plánu a vyhodnocování jeho dopadů na technologický, investiční a environmentální rozvoj sektoru bio-based řešení. Jejich pravidelné sledování umožní identifikovat pokrok v realizaci jednotlivých opatření, vyhodnotit efektivitu využití veřejných a soukromých finančních zdrojů a posoudit míru naplnění strategických cílů digitální a zelené transformace sektoru.

Monitoring bude realizován prostřednictvím koordinovaného systému sběru, vyhodnocování a reportingu dat, který zajistí transparentní tok informací mezi průmyslovými podniky, veřejnou správou a dalšími relevantními stakeholdery. Tento systém umožní včasnou identifikaci implementačních bariér, optimalizaci implementačních mechanismů a podporu efektivního řízení technologické transformace sektoru.

**Tabulka 44 – Monitorovací rámec implementace Akčního plánu**

Indikátor	Jednotka	Zdroj dat	Frekvence sledování	Odpovědný subjekt	Vazba na strategické cíle
Objem investic do sektoru bio-based řešení	mil. Kč	MPO, poskytovatelé podpory, podniky	Ročně	MPO	rozvoj výrobních kapacit; investiční stabilita
Instalovaná výrobní kapacita bio-based produktů	t/rok	průmyslové podniky, MPO	Ročně	MPO, průmyslové podniky	technologický rozvoj sektoru
Emisní intenzita výrobních procesů	% (redukce oproti výchozímu stavu)	podniky, certifikační orgány	Ročně	MŽP, certifikační orgány	dekarbonizace výroby
Počet realizovaných investičních a technologických projektů	počet	MPO, poskytovatelé podpory	Pololetně / ročně	MPO	implementace akčního plánu
Podíl digitalizovaných výrobních procesů	%	průmyslové podniky	Ročně	MPO, průmyslové podniky	digitální transformace
Podíl využití nízkoemisních energetických zdrojů	%	podniky, energetické společnosti	Ročně	MPO, MŽP	zelená transformace
Počet podpořených podniků a projektů	počet	OP TAK, Modernizační fond	Pololetně / ročně	MPO	efektivita podpůrných nástrojů
Míra plnění opatření akčního plánu	%	monitorovací zprávy	Ročně	MPO	implementace akčního plánu

Struktura systému monitoringu a vyhodnocování implementace akčního plánu je schematicky znázorněna na Obrázku 19.



**Obrázek 20: Systém monitoringu a vyhodnocování implementace Akčního plánu sektoru bio-based řešení**

#### 7.4.1 Výchozí a cílové hodnoty indikátorů

Pro zajištění objektivního a auditovatelného vyhodnocování implementace akčního plánu jsou pro klíčové indikátory definovány výchozí (baseline) a orientační cílové hodnoty. Výchozí hodnoty vycházejí z dostupných dat technologické platformy, odborných analýz sektoru a expertního odhadu založeného na aktuální technologické a investiční úrovni sektoru.

Cílové hodnoty představují realistický a dosažitelný odhad vývoje sektoru v případě úspěšné implementace opatření akčního plánu a odpovídající podpory prostřednictvím národních a evropských nástrojů, včetně Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK).

**Tabulka 45 – Výchozí a cílové hodnoty klíčových indikátorů**

Indikátor	Jednotka	Výchozí hodnota (2025)	Cílová hodnota (2030)
Podíl digitalizovaných výrobních procesů	%	30–40 %	55–70 %
Podíl využití nízkoemisních energetických zdrojů	%	20–30 %	40–60 %
Počet realizovaných technologických projektů	počet	referenční stav	nárůst o 30–50 %
Emisní intenzita výrobních procesů	% změna oproti baseline	referenční stav	snížení o 10–25 %
Počet podpořených podniků	počet	referenční stav	nárůst o 30–60 %

Uvedené hodnoty představují orientační referenční rámec pro sledování pokroku transformace sektoru a budou průběžně aktualizovány na základě výsledků monitoringu, vývoje regulatorního prostředí, technologického pokroku a investiční aktivity v sektoru.

#### **7.4.2 Interpretace indikátorů**

Indikátory definované v tomto akčním plánu slouží primárně k monitorování trendů a hodnocení pokroku transformace sektoru na agregované úrovni. Nepředstavují závazné cílové hodnoty pro jednotlivé podniky ani individuální projekty. Jejich vývoj bude záviset na rozhodnutích jednotlivých subjektů, dostupnosti finančních zdrojů, regulatorním vývoji a technologickém pokroku v sektoru.

### **7.5 Aktualizace Akčního plánu**

Akční plán představuje strategický a implementační dokument, jehož účinnost je podmíněna jeho schopností reagovat na technologický vývoj, změny regulatorního rámce a dynamiku tržního prostředí. Pravidelná aktualizace akčního plánu je proto nezbytná pro zajištění jeho dlouhodobé relevance, efektivity a souladu s národními a evropskými strategickými prioritami v oblasti digitální a zelené transformace.

Aktualizace akčního plánu bude vycházet zejména z výsledků systematického monitoringu implementace jednotlivých opatření, vyhodnocení dosažených dopadů a analýzy vývoje technologických, investičních a regulatorních podmínek sektoru. Tento proces umožní identifikovat případné implementační bariéry, aktualizovat priority a optimalizovat nastavení opatření s cílem zajistit maximální efektivitu využití dostupných finančních a institucionálních nástrojů.

Proces aktualizace bude probíhat koordinovaně pod vedením Ministerstva průmyslu a obchodu ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí, dalšími relevantními orgány veřejné správy, průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi a oborovými asociacemi. Zapojení klíčových stakeholderů zajistí, že aktualizace akčního plánu bude reflektovat reálné potřeby sektoru a podpoří jeho dlouhodobý technologický a investiční rozvoj.

Pravidelná aktualizace akčního plánu současně umožní zajistit jeho provázanost s vývojem evropské legislativy, dostupností finančních nástrojů a strategickými cíli České republiky v oblasti dekarbonizace průmyslu, energetiky a dopravy.

Mechanismus aktualizace akčního plánu zajišťuje jeho dlouhodobou relevanci, efektivitu a schopnost reagovat na technologický vývoj, regulatorní změny a vývoj tržního prostředí. Aktualizace probíhá na základě systematického monitoringu implementace opatření, vyhodnocování dosaženého pokroku a identifikace nových technologických, investičních a regulatorních potřeb sektoru.

Proces aktualizace zahrnuje pravidelné vyhodnocování plnění strategických cílů, revizi implementačních priorit a zapojení klíčových stakeholderů, včetně orgánů veřejné správy, průmyslových podniků, výzkumných organizací a finančních institucí. Tento přístup umožňuje zajistit flexibilní a adaptivní řízení akčního plánu a podporuje jeho efektivní implementaci v dlouhodobém horizontu.

**Tabulka 46 – Mechanismus aktualizace Akčního plánu**

Aktivita	Frekvence	Odpovědný subjekt	Účel
Monitoring implementace opatření	Ročně	MPO	Průběžné sledování pokroku, identifikace implementačních bariér
Vyhodnocení plnění cílů akčního plánu	Každé 2 roky	MPO, MŽP	Posouzení efektivity opatření a dosažených dopadů
Aktualizace implementačních priorit	Každé 2–3 roky	MPO ve spolupráci se stakeholdery	Přizpůsobení opatření technologickému a regulatornímu vývoji
Komplexní aktualizace akčního plánu	Každé 3–5 let	MPO	Zajištění dlouhodobé relevance a souladu se strategickými cíli
Mimořádná aktualizace (v případě zásadních změn)	Ad hoc	MPO, MŽP	Reakce na významné regulatorní, technologické nebo tržní změny

Struktura a mechanismus aktualizace akčního plánu jsou schematicky znázorněny na Obrázku 21.



**Obrázek 21: Mechanismus aktualizace Akčního plánu**

## 8. Komunikační a diseminační rámec

Komunikační a diseminační rámec představuje klíčovou součást implementační struktury Akčního plánu a zajišťuje systematickou, transparentní a cílenou komunikaci jeho cílů, opatření, průběhu implementace a dosažených výsledků vůči klíčovým stakeholderům, průmyslovým podnikům, výzkumným organizacím, veřejné správě, investorům i odborné a širší veřejnosti. Efektivní komunikace představuje zásadní předpoklad pro zajištění transparentnosti implementace akčního plánu, posílení důvěry investorů a vytvoření stabilního prostředí podporujícího realizaci technologických a investičních projektů v sektoru bio-based řešení.

Komunikační rámec je zaměřen na zajištění včasné a srozumitelné informovanosti o dostupných podpůrných nástrojích, investičních příležitostech, regulatorním vývoji a technologických trendech, které ovlivňují rozvoj sektoru. Současně podporuje systematické sdílení informací, přenos znalostí a posilování spolupráce mezi jednotlivými články hodnotového řetězce, včetně průmyslových podniků, výzkumných organizací, veřejných institucí, finančních subjektů a oborových organizací.

Systematická diseminace informací a výsledků implementace akčního plánu přispěje ke zvýšení investiční aktivity, urychlení technologické transformace a posílení konkurenceschopnosti sektoru bio-based řešení v národním i evropském kontextu. Komunikační rámec současně podpoří integraci sektoru do evropských průmyslových a inovačních struktur, zvýší jeho viditelnost v rámci programů podpory digitální a zelené transformace a posílí jeho schopnost efektivně reagovat na technologické, regulatorní a tržní změny.

Komunikační a diseminační aktivity budou realizovány v úzké vazbě na implementační a monitorovací rámec akčního plánu a budou systematicky podporovat dosažení jeho strategických, technologických a investičních cílů. Koordinovaný komunikační přístup současně zajistí efektivní zapojení klíčových stakeholderů, transparentní sdílení informací o pokroku implementace a vytvoření stabilního institucionálního prostředí pro dlouhodobý rozvoj sektoru bio-based řešení.

### 8.1 Veřejná prezentace

Veřejná prezentace Akčního plánu představuje klíčový nástroj pro zajištění transparentnosti jeho implementace, systematické informování stakeholderů a podporu aktivního zapojení průmyslových, investičních a výzkumných subjektů do technologické transformace sektoru bio-based řešení. Efektivní veřejná komunikace současně přispívá k posílení důvěry investorů, zvýšení investiční aktivity a vytvoření stabilního institucionálního prostředí podporujícího dlouhodobý rozvoj sektoru.

Komunikační aktivity budou zaměřeny zejména na prezentaci strategických cílů a implementačních opatření akčního plánu, informování o dostupných finančních a podpůrných nástrojích, sdílení výsledků implementace a prezentaci příkladů dobré praxe. Důležitou součástí bude rovněž komunikace regulatorního vývoje, technologických trendů a investičních příležitostí, které ovlivňují rozvoj sektoru bio-based řešení.

Veřejná prezentace akčního plánu bude realizována prostřednictvím kombinace odborných, institucionálních a digitálních komunikačních nástrojů, včetně odborných konferencí, tematických workshopů, odborných publikací, digitálních informačních platforem a cílených informačních aktivit. Tyto nástroje umožní efektivní šíření informací napříč celým hodnotovým řetězcem a podpoří koordinaci mezi klíčovými aktéry implementace.

Zvláštní důraz bude kladen na komunikaci směrem k průmyslovým podnikům, investorům, výzkumným organizacím, oborovým asociacím a regionálním stakeholderům, kteří představují klíčové implementační aktéry akčního plánu. Systematická veřejná prezentace současně podpoří zapojení sektoru do národních a evropských programů podpory, zejména OP TAK, a přispěje k efektivní mobilizaci investičních zdrojů.

**Tabulka 47 – Nástroje veřejné prezentace a diseminace Akčního plánu**

Komunikační nástroj	Účel	Cílová skupina	Frekvence realizace	Odpovědný subjekt
Odborné konference a tematické semináře	Prezentace opatření, sdílení zkušeností, podpora implementace projektů	Průmyslové podniky, investoři, výzkumné organizace	Průběžně	MPO, oborové organizace, odborné platformy
Tematické workshopy a odborné kulaté stoly	Koordinace stakeholderů, podpora implementace opatření	Průmyslové podniky, veřejná správa, výzkumné organizace	Průběžně	MPO, oborové asociace
Odborné publikace, studie a metodické materiály	Informování o regulatorním vývoji, technologických trendech a implementaci opatření	Odborná veřejnost, průmysl, investoři	Ročně	MPO, výzkumné organizace
Digitální informační platformy a webové portály	Průběžné poskytování informací o implementaci a podpůrných nástrojích	Průmyslové podniky, investoři, veřejnost	Průběžně	MPO
Výroční zprávy o implementaci akčního plánu	Monitoring pokroku, transparentnost implementace	Veřejná správa, investoři, odborná veřejnost	Ročně	MPO
Cílené informační kampaně a komunikační aktivity	Zvýšení informovanosti o investičních příležitostech a podpůrných programech	Průmyslové podniky, investoři, regionální aktéři	Dle potřeby	MPO, oborové organizace

## 8.2 Zapojení regionálních a profesních struktur

Zapojení regionálních a profesních struktur představuje klíčový implementační prvek akčního plánu, který umožňuje efektivní realizaci opatření na regionální a sektorové úrovni a zajišťuje přímou vazbu mezi strategickými cíli akčního plánu a jejich praktickou implementací v průmyslové praxi. Regionální instituce, profesní organizace, technologické platformy a průmyslové klastrové iniciativy hrají zásadní roli při koordinaci implementace opatření, identifikaci investičních příležitostí a podpoře realizace technologických projektů.

Regionální struktury umožňují efektivní identifikaci potřeb průmyslových podniků, podporují jejich zapojení do investičních a inovačních aktivit a přispívají k rozvoji regionálních průmyslových ekosystémů. Jejich zapojení současně umožňuje efektivní využití regionálních kapacit, posílení spolupráce mezi průmyslem, výzkumnými organizacemi a veřejnou správou a podporu rozvoje technologických a investičních projektů v souladu se strategickými cíli akčního plánu.

Profesní organizace, technologické platformy a oborové asociace hrají klíčovou roli při diseminaci informací, sdílení odborných znalostí a podpoře koordinace mezi jednotlivými aktéry hodnotového řetězce. Jejich zapojení přispívá k efektivní komunikaci regulatorních změn, identifikaci technologických a investičních potřeb sektoru a podpoře implementace technologických řešení.

Systematické zapojení regionálních a profesních struktur současně posiluje institucionální kapacitu implementace akčního plánu, podporuje efektivní koordinaci investičních aktivit a přispívá k vytvoření stabilního a funkčního implementačního prostředí na národní i regionální úrovni.

**Tabulka 48 – Institucionální zapojení regionálních a profesních struktur do implementace akčního plánu**

Stakeholder	Hlavní role	Oblast odpovědnosti	Typ zapojení
Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO)	Strategická koordinace implementace	Řízení implementace akčního plánu, koordinace podpůrných programů	Strategické řízení
Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a další orgány veřejné správy	Regulatorní a institucionální podpora	Implementace legislativních opatření, regulatorní koordinace	Regulatorní řízení
Regionální instituce (kraje, regionální rozvojové agentury)	Regionální koordinace implementace	Podpora regionálních projektů, koordinace stakeholderů	Regionální implementace
Profesní organizace a oborové asociace	Diseminace informací a koordinace sektoru	Komunikace se stakeholdery, identifikace potřeb sektoru	Odborná koordinace
Technologické platformy a průmyslové klastry	Podpora technologického rozvoje	Propojování průmyslu, výzkumu a investičních aktivit	Inovační koordinace
Průmyslové podniky	Realizace investičních a technologických projektů	Implementace technologických řešení, modernizace výrobních kapacit	Implementace projektů
Výzkumné organizace a univerzity	Výzkum, vývoj a technologická podpora	Realizace výzkumných a demonstračních projektů	Technologická podpora
Finanční instituce a investoři	Financování investičních projektů	Poskytování investičního kapitálu, podpora financování projektů	Finanční implementace

### 8.3 Řízení rizik

Řízení rizik představuje integrální součást implementačního a komunikačního rámce akčního plánu a je zaměřeno na systematickou identifikaci, hodnocení, monitorování a minimalizaci faktorů, které by mohly negativně ovlivnit realizaci navrhovaných opatření a dosažení strategických cílů digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení. Efektivní řízení rizik je klíčovým předpokladem pro zajištění kontinuity implementace, stability investičního prostředí a dlouhodobé realizovatelnosti akčního plánu.

Mezi hlavní implementační rizika patří zejména regulatorní nejistota, omezená dostupnost investičního kapitálu, technologická rizika spojená s implementací pokročilých výrobních technologií, nedostatečná

institucionální koordinace a nepředvídatelné změny tržního a regulatorního prostředí. Tato rizika mohou ovlivnit tempo realizace investičních projektů, ekonomickou životaschopnost technologických řešení a celkovou efektivitu implementace akčního plánu.

Řízení rizik bude realizováno prostřednictvím systematického monitoringu implementace opatření, pravidelného vyhodnocování identifikovaných rizik a zavádění cílených mitigačních opatření zaměřených na posílení regulatorní stability, zlepšení dostupnosti financování, snížení technologických rizik a posílení institucionální koordinace. Důležitou součástí řízení rizik bude rovněž průběžná komunikace mezi veřejnou správou, průmyslovými podniky, výzkumnými organizacemi a dalšími stakeholdery, která umožní včasnou identifikaci potenciálních bariér a jejich efektivní řešení.

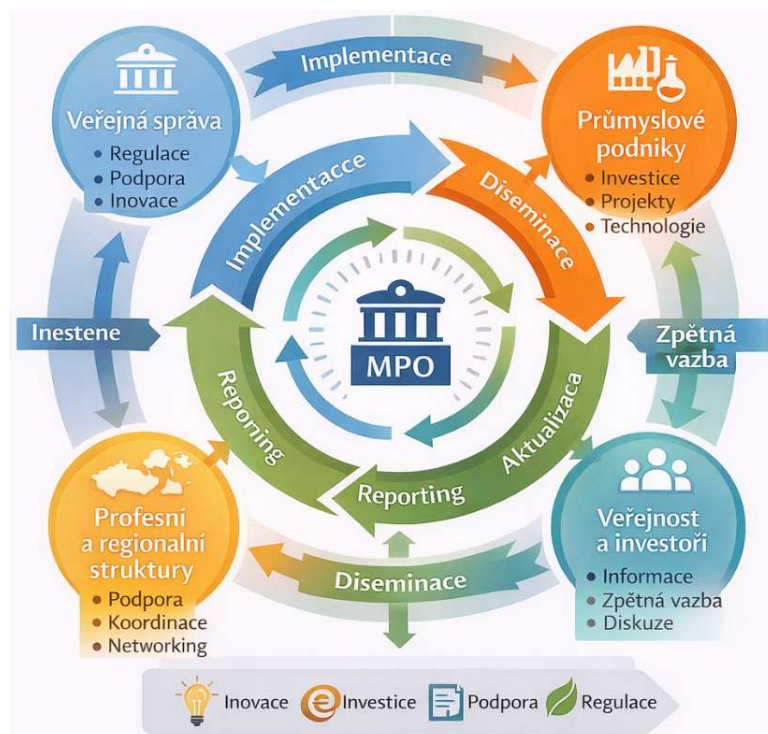
Implementace akčního plánu bude průběžně vyhodnocována v rámci monitorovacího mechanismu definovaného v kapitole 7 a identifikovaná rizika budou systematicky zohledňována při aktualizaci implementačních postupů, priorit investiční podpory a regulatorních opatření. Tento přístup umožní zajistit flexibilitu implementace akčního plánu a jeho schopnost reagovat na technologický, regulatorní a tržní vývoj.

**Tabulka 49 – Přehled klíčových implementačních rizik a mitigačních opatření**

Riziko	Charakter rizika	Potenciální dopad	Mitigační opatření	Odpovědný subjekt
Regulatorní nejistota	Změny legislativy Nejednotná interpretace regulatorních požadavků	Zpoždění investičních projektů Zvýšení investičního rizika	Harmonizace metodik Metodická podpora Koordinace implementace legislativy	MPO MŽP
Omezená dostupnost investičního kapitálu	Nedostatečný přístup k veřejnému a soukromému financování	Omezení realizace investičních projektů Zpomalení technologického rozvoje	Podpora finančních nástrojů Mobilizace veřejného a soukromého kapitálu	MPO Finanční instituce
Technologická rizika	Nízká technologická připravenost pokročilých technologií	Zpoždění implementace technologií Zvýšení investičních nákladů	Podpora pilotních a demonstračních projektů Technologický výzkum	MPO Výzkumné organizace
Nedostatečná institucionální koordinace	Nedostatečná komunikace mezi stakeholdery	Snížení efektivity implementace opatření	Posílení koordinačních mechanismů Institucionální spolupráce	MPO Veřejná správa
Nepříznivý tržní vývoj	Cenová volatilita energií, změny poptávky	Snížení investiční aktivity Ekonomická nejistota projektů	Investiční podpora Stabilizační mechanismy Diverzifikace aplikací	MPO Průmyslové podniky

Řízení rizik je úzce propojeno s komunikačním a monitorovacím rámcem akčního plánu a je realizováno prostřednictvím pravidelného sdílení informací, koordinace mezi odpovědnými institucemi a systematického vyhodnocování implementačního pokroku. Transparentní komunikace a aktivní

zapojení stakeholderů umožní včasnou identifikaci implementačních bariér, přijetí odpovídajících mitigačních opatření a zajištění kontinuity realizace akčního plánu. Struktura řízení rizik a vazby mezi jednotlivými aktéry implementace jsou schematicky znázorněny na Obrázku 22.



**Obrázek 22: Komunikační a diseminační rámec implementace Akčního plánu sektoru bio-based řešení**

## 9. Závěr

Akční plán představuje implementační rámec pro podporu digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení v České republice a vytváří systematické podmínky pro rozvoj technologické úrovně, výrobních kapacit a investičních aktivit sektoru. Navržená opatření cíleně reagují na identifikované technologické, investiční a regulatorní bariéry a podporují efektivní zavádění digitálních a nízkoemisních technologií do průmyslové praxe.

Implementace akčního plánu přispěje ke zvýšení technologické připravenosti sektoru, snížení emisní intenzity výrobních procesů a posílení konkurenceschopnosti českého průmyslu v kontextu probíhající transformace evropské ekonomiky. Současně umožní efektivní využití dostupných podpůrných nástrojů, zejména Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), Modernizačního fondu a dalších finančních mechanismů, a podpoří realizaci strategických investičních projektů v oblasti bio-based technologií.

Akční plán současně vytváří stabilní a koordinovaný rámec pro realizaci technologických, investičních, regulatorních a institucionálních opatření a představuje klíčový nástroj pro dlouhodobý, udržitelný a konkurenceschopný rozvoj sektoru bio-based řešení. Jeho implementace přispěje k posílení technologické kapacity sektoru, jeho integraci do evropských hodnotových řetězců a k naplnění cílů digitální a zelené transformace českého průmyslu, energetiky a dopravy.

## Přílohy

Tato část obsahuje doplňující analytické a implementační podklady, které rozšiřují a konkretizují opatření, implementační rámec a strategické cíle definované v Akčním plánu. Přílohy poskytují detailní přehled vazeb mezi opatřeními a strategickými cíli, implementační strukturu opatření, analytické podklady a další relevantní dokumenty podporující realizaci digitální a zelené transformace sektoru bio-based řešení.

### Příloha A – Vazba opatření na strategické cíle

Tato příloha poskytuje systematický přehled vazeb mezi jednotlivými opatřeními Akčního plánu a strategickými cíli definovanými v kapitole 5. Přehled umožňuje identifikovat příspěvek jednotlivých opatření k digitální a zelené transformaci sektoru bio-based řešení, zejména v oblasti digitalizace výrobních procesů, snižování emisní intenzity výroby, rozvoje výrobních kapacit, posílení investiční a regulační stability a podpory technologického rozvoje.

Tabulka současně slouží jako nástroj pro monitoring implementace Akčního plánu a vyhodnocování jeho přínosu k dosažení strategických cílů v souladu s požadavky OP TAK a dalších podpůrných mechanismů.

**Tabulka A.1 – Vazba opatření na strategické cíle**

Kód opatření	Název opatření	Digitální transformace	Snížení emisní intenzity	Rozvoj výrobních kapacit	Investiční stabilita	Regulační stabilita	Technologický rozvoj
O-DT-01	Implementace digitálních systémů řízení výrobních procesů	✓	✓	✓	✓	✓	✓
O-DT-02	Digitalizace sledování emisních parametrů a regulačního reportingu	✓	✓		✓	✓	✓
O-DT-03	Rozvoj digitální infrastruktury a integrace dat v hodnotovém řetězci	✓	✓	✓	✓	✓	✓
O-DT-04	Podpora digitalizace malých a středních podniků	✓	✓	✓	✓		✓
O-DT-05	Implementace digitálních nástrojů pro optimalizaci	✓	✓	✓	✓		✓

Kód opatření	Název opatření	Digitální transformace	Snížení emisní intenzity	Rozvoj výrobních kapacit	Investiční stabilita	Regulační stabilita	Technologický rozvoj
	energetické efektivity						
O-ZT-01	Rozvoj výrobních kapacit pokročilých bio-based technologií		✓	✓	✓		✓
O-ZT-02	Modernizace stávajících výrobních kapacit		✓	✓	✓		✓
O-ZT-03	Integrace nízkoemisních energetických zdrojů	✓	✓	✓	✓		✓
O-ZT-04	Podpora technologického vývoje a demonstrace pokročilých technologií		✓	✓	✓		✓
O-ZT-05	Rozvoj infrastruktury pro integraci bio-based produktů		✓	✓	✓		✓
O-RI-01	Posílení regulační stability a metodické předvídatelnosti			✓	✓	✓	✓
O-RI-02	Zlepšení přístupu k investičnímu kapitálu		✓	✓	✓		✓
O-RI-03	Snížení administrativní a certifikační zátěže	✓	✓	✓	✓	✓	✓
O-RI-04	Podpora investiční stability a řízení investičních rizik		✓	✓	✓	✓	✓
O-LS-01	Zajištění stability a konzistence regulačního rámce			✓	✓	✓	✓

Kód opatření	Název opatření	Digitální transformace	Snížení emisní intenzity	Rozvoj výrobních kapacit	Investiční stabilita	Regulatorní stabilita	Technologický rozvoj
O-LS-02	Harmonizace metodických a certifikačních postupů	✓	✓	✓	✓	✓	✓
O-LS-03	Posílení institucionální koordinace a řízení sektoru			✓	✓	✓	✓
O-LS-04	Podpora strategického plánování a dlouhodobé stability sektoru			✓	✓	✓	✓

## Příloha B – Souhrnná implementační matice

Tato příloha obsahuje detailní implementační matici všech opatření definovaných v kapitole 6 Akčního plánu. Matice představuje klíčový nástroj pro řízení implementace, koordinaci jednotlivých opatření, monitoring jejich realizace a zajištění vazby na relevantní národní a evropské zdroje financování, zejména Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK), Modernizační fond, programy TA ČR a další podpůrné mechanismy.

Implementační matice umožňuje jednoznačně identifikovat odpovědné a spolupracující subjekty, časový horizont realizace jednotlivých opatření a jejich vazbu na konkrétní zdroje financování. Matice současně slouží jako základ pro monitoring implementace Akčního plánu, vyhodnocování pokroku a koordinaci investičních a systémových opatření.

**Tabulka B.1 – Souhrnná implementační matice opatření Akčního plánu**

Kód opatření	Název opatření	Kategorie	Odpovědný subjekt	Spolupracující subjekty	Zdroj financování	Časový horizont
O-DT-01	Implementace digitálních systémů řízení výrobních procesů	Digitální transformace	Průmyslové podniky	IT dodavatelé, výzkumné organizace	OP TAK, soukromé investice	2025–2035
O-DT-02	Digitalizace sledování emisních parametrů a regulatorního reportingu	Digitální transformace	Průmyslové podniky	Certifikační organizace, IT dodavatelé	OP TAK, soukromé investice	2025–2030

Kód opatření	Název opatření	Kategorie	Odpovědný subjekt	Spolupracující subjekty	Zdroj financování	Časový horizont
O-DT-03	Rozvoj digitální infrastruktury a integrace dat v hodnotovém řetězci	Digitální transformace	Průmyslové podniky, digitální platformy	IT poskytovatelé, výzkumné organizace	OP TAK, veřejné a soukromé zdroje	2025–2035
O-DT-04	Podpora digitalizace malých a středních podniků	Digitální transformace	MSP, MPO	Oborové organizace, technologické firmy	OP TAK	2025–2035
O-DT-05	Digitální optimalizace energetických toků	Digitální transformace	Průmyslové podniky	Energetické společnosti, IT dodavatelé	OP TAK, Modernizační fond	2025–2040
O-ZT-01	Rozvoj výrobních kapacit pokročilých bio-based technologií	Zelená transformace	Průmyslové podniky, investoři	Technologičtí dodavatelé, výzkumné organizace	OP TAK, Modernizační fond, soukromé investice	2025–2040
O-ZT-02	Modernizace stávajících výrobních kapacit	Zelená transformace	Průmyslové podniky	Technologičtí dodavatelé, výzkumné organizace	OP TAK, Modernizační fond	2025–2035
O-ZT-03	Integrace nízkoeemisních energetických zdrojů	Zelená transformace	Průmyslové podniky, energetické společnosti	Technologičtí dodavatelé	OP TAK, Modernizační fond	2025–2040
O-ZT-04	Podpora technologického vývoje a demonstrace pokročilých technologií	Zelená transformace	Výzkumné organizace, průmyslové podniky	Technologické společnosti	OP TAK, TA ČR, soukromé investice	2025–2035
O-ZT-05	Rozvoj infrastruktury pro integraci bio-based produktů	Zelená transformace	Energetické společnosti, průmyslové podniky	Logistické společnosti	OP TAK, soukromé investice	2025–2040
O-RI-01	Posílení regulatorní stability a metodické předvídatelnosti	Regulatorní opatření	MPO, MŽP	Certifikační organizace, oborové asociace	Veřejné rozpočty, technická asistence EU	2025–2035

Kód opatření	Název opatření	Kategorie	Odpovědný subjekt	Spolupracující subjekty	Zdroj financování	Časový horizont
O-RI-02	Zlepšení přístupu k investičnímu kapitálu	Investiční opatření	MPO, finanční instituce	Investoři, průmyslové podniky	OP TAK, Modernizační fond, soukromé investice	2025–2040
O-RI-03	Snížení administrativní a certifikační zátěže	Regulatorní / digitální opatření	MPO, certifikační organizace	IT poskytovatelé, průmyslové podniky	OP TAK, veřejné zdroje	2025–2035
O-RI-04	Podpora investiční stability a řízení investičních rizik	Investiční opatření	MPO, finanční instituce	Investoři, průmyslové podniky	OP TAK, veřejné a soukromé zdroje	2025–2040
O-LS-01	Zajištění stability a konzistence regulatorního rámce	Legislativní opatření	MPO, MŽP	Oborové organizace, průmyslové podniky	Veřejné rozpočty, technická asistence EU	2025–2035
O-LS-02	Harmonizace metodických a certifikačních postupů	Legislativní opatření	MPO, MŽP, certifikační orgány	Průmyslové podniky, výzkumné organizace	Veřejné rozpočty	2025–2035
O-LS-03	Posílení institucionální koordinace a řízení sektoru	Systémové opatření	MPO, MŽP	Průmyslové asociace, výzkumné organizace	Veřejné rozpočty	2025–2040
O-LS-04	Podpora strategického plánování a dlouhodobé stability sektoru	Strategické opatření	MPO, MŽP	Průmyslové podniky, oborové organizace	Veřejné rozpočty	2025–2050

### **Příloha C – Analýza hodnotových a dodavatelských řetězců (ČTP Bio, 2025)**

Tato příloha obsahuje analýzu hodnotových a dodavatelských řetězců sektoru bio-based řešení zpracovanou Českou technologickou platformou Bio v roce 2025. Analýza identifikuje klíčové aktéry sektoru, technologické vazby, investiční potřeby a strukturální bariéry rozvoje sektoru.

Dokument je přiložen jako samostatný analytický podklad.

## Příloha D – Přehled odborných a strategických dokumentů relevantních pro sektor bio-based řešení

Tato příloha obsahuje přehled odborných publikací autorů zapojených do výzkumu a technologického rozvoje bio-based řešení, jakož i vybraných strategických a analytických dokumentů, které představují relevantní odborný a koncepční základ pro implementaci opatření definovaných v tomto Akčním plánu.

Uvedené publikace dokumentují technologický vývoj, experimentální výzkum, aplikaci pokročilých konverzních technologií, integraci bio-based paliv a materiálů a environmentální aspekty jejich využití. Strategické dokumenty současně vymezují evropský regulatorní a investiční rámec, ve kterém se sektor rozvíjí.

Tyto výstupy potvrzují technologickou připravenost sektoru, podporují implementaci investičních a technologických opatření a přispívají k naplňování cílů digitální a zelené transformace

**Tabulka E.1 – Strategické a analytické dokumenty využité při přípravě Akčního plánu**

Instituce / Zpracovatel	Název dokumentu	Rok	Typ dokumentu
Česká technologická platforma Bio	Analýza dopadů revize metodiky RED III na sektor bio-based řešení	2025	Interní analytický podklad
Cefic (Evropská rada chemického průmyslu)	Delivering the Bioeconomy Agenda for 2024 and Beyond	2024	Strategický poziční dokument
Evropská komise	Strategický rámec rozvoje bioekonomiky EU do roku 2040	2025	Strategický koncepční dokument EU

**Tabulka E.2 – Přehled odborných publikací relevantních pro sektor bio-based řešení**

Autoři	Název publikace	Rok	DOI
Snehasis Dutta et al.	Hydrodeoxygenation of guaiacol and anisole over alumina supported monometallic Ni and Cu catalysts	2025	10.1016/j.cattod.2025.115404
Kateřina Pacultová et al.	Study of the adsorption of phenolics and furanics on the surface of Ni-Cu catalysts	2025	10.1016/j.mcat.2025.115431
Moritz Schweiger et al.	Complete biodiverse lignocellulosic biomass fractionation process using the green solvent $\gamma$ -valerolactone	2025	10.1039/d5su00600g
Kamila Koppová, Barbora Branská	Physiological response of solventogenic clostridia to lignocellulose-derived inhibitors	2026	10.1016/j.biotechadv.2025.108778
Eva Vrbková et al.	Catalytic conversion of renewable limonene to homolimonenol over Sn-modified BETA zeolite	2026	10.1016/j.apcata.2025.120700

<b>Autoři</b>	<b>Název publikace</b>	<b>Rok</b>	<b>DOI</b>
Oleg Kikhtyanin, David Kubička	Hydroconversion of indole mixtures over NiMo/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalyst	2026	10.1016/j.fuel.2025.137144
Ondřej Hlaváček et al.	Soda-based sorbents for HCl removal in biomass co-combustion	2026	10.1007/s13762-025-06825-3
Filip Sihlovec et al.	Prediction of Ethanol-to-Gasoline component content using FTIR and Raman	2026	10.1016/j.fuel.2026.138457
Filip Sihlovec et al.	Determination of HVO content in diesel blends using IR spectra	2025	10.1016/j.fuel.2024.132963
Lukáš Matějovský et al.	Mild Steel Corrosion in Gasoline Blends with Acetone-Butanol-Ethanol	2025	10.1021/acs.energyfuels.5c01404
Martyna Przydacz et al.	Tuning Selectivity in Hydrodeoxygenation over Ni/TiO <sub>2</sub> Catalysts	2025	10.1002/cctc.202401818
Filip Sihlovec et al.	Sustainable aviation fuels and their determination in blends	2025	10.35933/paliva.2025.02.02
Babar Amin et al.	Switchable Behavior of Ru–TiO <sub>2</sub> Catalysts in HMF Conversion	2025	10.1021/acssuschemeng.5c04908
Van Minh Duong et al.	Emissions and Suitability of Agro-Based Pellets for Heating	2025	10.15244/pjoes/188052
Martin Staš, Zdeněk Beňo	Analysis of solid alternative fuels	2025	10.35933/paliva.2025.01.01
Michael Pohofelý et al.	Co-pyrolysis of municipal sewage sludge and co-substrates	2025	10.1016/j.jaap.2025.107091
Barbora Doušová et al.	Biochar Control of Water Regime and Adsorption Rate in Soils	2025	10.3390/app15179392
Xiaojiao Yuan et al.	Gas-Phase Photocatalytic CO <sub>2</sub> Reduction to Ethane	2025	10.1021/acscatal.4c07788
Roopesh Mekkat et al.	N-doped porous carbon composite for enhanced CO <sub>2</sub> conversion	2025	10.1016/j.jphotochem.2025.116454