

Příloha č. 5

Podkladový materiál

pro implementaci Národní RIS3 strategie

v Operačním programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV) 2014 – 2020

ve výzvě Mezinárodní mobilita výzkumných, technických a administrativních
pracovníků výzkumných organizací

VERZE: 1.0

VYDAL: **MPO ve spolupráci s Řídicím orgánem OP VVV (MŠMT)**

DATUM PLATNOSTI: **18. prosinec 2018**

DATUM ÚČINNOSTI: **18. prosinec 2018**





1 Obsah

1 NÁVOD NA VYUŽITÍ DOKUMENTU, METODICKÝ KOMENTÁŘ K OBSAHU . 3

1.1 Úvod do problematiky RIS3 v ČR	6
1.2 Národní RIS3 strategie	7
1.2.1 Struktura návrhové části: klíčové oblasti změn	7
1.2.2 Národní domény inteligentní specializace – vertikalizační znalostní matice	7
Tabulka 1: Vertikalizační matice – Přehled DOMÉN INTELIGENTNÍ SPECIALIZACE: klíčová aplikační odvětví/témata vs. generické znalostní domény	8
1.2.3 Generické znalostní domény – bližší specifikace	9
1.3 Koncepční přístup OP VVV k implementaci Národní RIS3 strategie.....	11
1.3.1 Základní principy přístupu OP VVV k vertikalizaci výzev	11
1.3.2 Přístup OP VVV k doménám specializace identifikovaným na národní a krajské úrovni	15
1.3.3 Postup žadatelů při prokazování souladu projektu s RIS3 strategií ve výzvách OP VVV – obecně	15
1.3.4 Postup žadatelů při prokazování souladu projektu s RIS3 strategií ve výzvě Mezinárodní mobilita výzkumných, technických a administrativních pracovníků VO	16

2 NÁRODNÍ DOMÉNY SPECIALIZACE (PRIORITNÍ APLIKAČNÍ ODVĚTVÍ/TÉMATA A JEJICH VAZBA NA GENERICKÉ ZNALOSTNÍ DOMÉNY) ..17

2.1 Pokročilé stroje/technologie pro silný a globálně konkurenceschopný průmysl	17
2.1.1 Strojírenství-mechatronika	17
2.1.2 Energetika	35
2.1.3 Hutnictví	43
2.1.4 Průmyslová chemie	49
2.2 Digitální Market Technologies a Elektrotechnika	62
2.2.1 Elektronika a elektrotechnika v digitálním věku	62
2.2.2 Digitální ekonomika a digitální obsah	70
2.3 Dopravní prostředky pro 21. století	79
2.3.1 Automotive	79
2.3.2 Letecký a kosmický průmysl	86
2.3.3 Železniční a kolejová vozidla	93
2.4 Péče o zdraví, pokročilá medicína	100
2.4.1 Léčiva, biotechnologie, prostředky zdravotnické techniky a Life Sciences	100
2.5 Kulturní a kreativní odvětví	104
2.5.1 Tradiční kulturní a kreativní odvětví	104
2.5.2 Nová kulturní a kreativní odvětví	110





2.6	Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví	117
2.6.1	Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji.....	117
2.6.2	Udržitelné zemědělství a lesnictví	120
2.6.3	Udržitelná produkce potravin.....	125
2.6.4	Zajištění zdravého a kvalitního životního prostředí, biodiverzity a ekologie přírodních zdrojů 127	
2.6.5	Udržitelná výstavba, lidská sídla a technická ochrana životního prostředí	133
2.7	Společenské výzvy	144
2.7.1	Práce, sociální věci a důchodový systém	144
2.7.2	Výzkum ve zdravotnictví.....	149
2.7.3	Bezpečnostní výzkum.....	151
3	KRAJSKY SPECIFICKÁ APLIKAČNÍ ODVĚTVÍ.....	156
3.1	Sklářství a keramika.....	156
3.2	Textil	158
3.3	Balneologie a lázeňství	160

1 NÁVOD NA VYUŽITÍ DOKUMENTU, METODICKÝ KOMENTÁŘ K OBSAHU

Tento Podkladový materiál vznikl jako účelový materiál pro implementaci Národní výzkumné a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR (dále jen „Národní RIS3 strategie“) v Operačním programu Výzkum, vývoj a vzdělávání 2014 – 2020 (dále jen „OP VVV“) – ve výzvě Mezinárodní mobilita výzkumných, technických a administrativních pracovníků výzkumných organizací.

Obsah tohoto Podkladového materiálu vychází z relevantních informací uvedených v aktualizované verzi Národní RIS3 strategie z r. 2018, schválené vládou ČR dne 11. ledna 2019. Úvodní kapitoly tohoto materiálu (kap. 1.1 – 1.2) nabízejí stručný přehled koncepce Národní RIS3 strategie ČR, včetně konceptu domén inteligentní specializace. Kapitola 1.3 rekapituluje přístup OP VVV k implementaci Národní RIS3 strategie včetně specifikace náležitostí projektové žádosti pro deklaraci souladu projektu (předkládaného do výše uvedené výzvy) s Národní RIS3 strategií.

V kapitole 2, ve které jsou blíže popsána klíčová aplikační odvětví na úrovni konkrétních prioritních VaVal/aplikačních témat zpřesněných na základě procesu „entrepreneurial discovery“ (EDP) řízeného ze strany Ministerstva průmyslu a obchodu (dále jen „MPO“), tento Podkladový materiál plně přebírá text Národní RIS3 strategie v kapitole 7.1 (v části „Identifikace potřeb a příležitostí, zaměření podpory“ jednotlivých subkapitol), a dále též text z její Přílohy 9.2 „Priority výzkumu, vývoje a inovací zjištěné prostřednictvím EDP v rámci Národních inovačních platforem“. Doplněn je též informacemi ze



souvisejícího dokumentu MPO s názvem „Podklad k implementaci Národní RIS3 strategie v programech ESIF a národních programech podpory VaVal“¹.

Žadatelé předkládající projektovou žádost do výzvy Mezinárodní mobilita výzkumných, technických a administrativních pracovníků výzkumných organizací jsou při prokazování souladu projektové žádosti s Národní RIS3 strategií vázáni tímto Podkladovým materiálem, který je přílohou č. 5 Výzvy.

Pro rychlou orientaci žadatelů a hodnotitelů jsou výstupy z EDP (tj. výstupy z jednotlivých tematických Národních inovačních platforem) v kapitole 2 tohoto dokumentu tematicky členěny do subkapitol dle jednotlivých prioritních aplikačních odvětví/témat Národní RIS3 strategie:

- 2.1. Pokročilé stroje/technologie pro silný a globálně konkurenceschopný průmysl
 - 2.1.1 Strojírenství – mechatronika
 - 2.1.2 Energetika
 - 2.1.3 Hutnictví
 - 2.1.4 Průmyslová chemie
- 2.2. Digital market technologies a Elektronika
 - 2.2.1 Elektrotechnika a elektrotechnika v digitálním věku
 - 2.2.2 Digitální ekonomika a digitální obsah
- 2.3. Dopravní prostředky pro 21. století
 - 2.3.1. Automotive
 - 2.3.2. Letecký a kosmický průmysl
 - 2.3.3. Železniční a kolejová vozidla
- 2.4. Péče o zdraví, pokročilá medicína
 - 2.4.1. Léčiva, biotechnologie, prostředky zdravotnické techniky a Life Sciences
- 2.5. Kreativní Česko
 - 2.5.1. Tradiční kulturní a kreativní odvětví
 - 2.5.2. Nová kulturní a kreativní odvětví
- 2.6. Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví
 - 2.6.1. Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji
 - 2.6.2. Udržitelné zemědělství a lesnictví
 - 2.6.3. Udržitelná produkce potravin
 - 2.6.4. Zajištění zdravého a kvalitního život. prostř., biodiverzity a ekologie přír. zdrojů
 - 2.6.5. Udržitelná výstavba, lidská sídla a technická ochrana životního prostředí
- 2.7. Společenské výzvy
 - 2.7.1. Práce, sociální služby a důchodový systém
 - 2.7.2. Výzkum ve zdravotnictví
 - 2.7.3. Bezpečnostní výzkum

Nad rámec výstupů z Národních inovačních platforem (témata prioritní na národní úrovni, viz výše) jsou v materiálu dále uvedeny i výstupy z regionálních příloh Národní RIS3 strategie – tj. krajsky specifické oblasti inteligentní specializace (nezapadající do priorit národních), v rámci nichž lze v relevantních – v jednotlivých subkapitolách vždy specifikovaných – krajích taktéž realizovat projekt:

- 2.8.1 Sklářství, keramika
- 2.8.2 Textil
- 2.8.3 Balneologie a lázeňství

¹ Uvedený materiál je v plném znění k dispozici ke stažení na webu MPO zde:

https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/ris3-strategie/dokumenty/2019/1/Podkladovy_analytický_material_2019.pdf.



Každé výše uvedené aplikační odvětví/téma je zpřehledněno v kapitolách 2.1.1 – 2.8.3 v tabulkové „kartě“ s následující strukturou:

- Východiska
- Popis potřeb daného odvětví a jejich řešení

„Popis potřeb daného odvětví a jejich řešení“ je pasáž, která obsahuje výčet prioritních VaV/aplikačních témat v rámci daného aplikačního odvětví, a je vždy doplněna ještě podkladovou přílohou k dané subkapitole, která rozepisuje některá témata více dopodrobna².

² Např. Karta aplikačního odvětví 2.1.1 „Strojírenství – mechatronika“ začíná na str. 17 tohoto materiálu a je doplněna podkladovou přílohou 2.1.1.1 „Příloha Národní RIS3 – Strojírenství – mechatronika“ začínající na str. 19.

1.1 Úvod do problematiky RIS3 v ČR

Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky (dále jen „Národní RIS3 strategie“) je strategický dokument, jehož smyslem je efektivní zacílení finančních prostředků – evropských, národních, krajských a soukromých – na aktivity vedoucí k posílení inovační kapacity ČR a do prioritně vytyčených perspektivních oblastí – **tzv. domén inteligentní specializace** – s cílem plně využít znalostní potenciál a podpořit tak snižování nezaměstnanosti a posilování konkurenceschopnosti ekonomiky.

Inteligentní specializace je koncept pro posilování konkurenceschopnosti již od regionální úrovně. Základem konceptu je identifikace a následné rozvíjení silných a perspektivních stránek každého regionu a zároveň identifikace slabých míst/problémů inovačního systému & design a realizace opatření na jejich řešení. Identifikace priorit i návrhy opatření vznikají na základě principu tzv. **podnikatelského objevování nových příležitostí** (dále jen „entrepreneurial discovery proces“; „EDP“). Jedná se o formulaci priorit v rámci partnerství sestávajícího ze zástupců všech sfér, tzv. **triple helix**, tj. výzkumných a vzdělávacích institucí, státní správy a především podnikatelského sektoru jako nositele konkurenceschopnosti ekonomiky.

Příprava a implementace RIS3 strategie je jednou z tzv. **ex ante kondicionalit** pro čerpání prostředků z evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF) na oblast výzkumu, vývoje a inovací v programovém období 2014– 2020, a jedná se tedy o nutnou předběžnou podmínku ve smyslu usnesení vlády č. 182 z r. 2014 pro relevantní operační programy včetně OP Výzkum, vývoj a vzdělávání v gesci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.

Národní RIS3 strategie byla ve své první verzi schválena vládou ČR dne 8. prosince 2014 a stala se jedním z nástrojů implementace Národní politiky VaVal.

Během let 2015 až 2018 byly zpracovávány podklady pro postupnou dvojí aktualizaci a zpřesnění Národní RIS3 strategie (aktualizovaná verze z roku 2016 a aktualizovaná verze z roku 2018) na základě pokročilejších fází EDP. Tento proces, tedy identifikace a postupné zpřesňování prioritních perspektivních oblastí/témat VaVal probíhal v daném mezidobí řízeně pod patronátem Úřadu vlády, od r. 2018 pod patronátem Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) – v rámci tzv. Národních inovačních platforem, tj. několika odvětvově/oborově zaměřených pracovních skupin sdružujících aktéry ze všech sfér triple helix (VaV a vzdělávacích institucí, státní správy a zejm. podnikatelského sektoru).

Nejnovější aktualizovaná verze Národní RIS3 strategie, zpřesněná na základě těchto pokročilých fází EDP, byla schválena vládou ČR dne 11. ledna 2019³. Celý dokument je v aktualizované aktuální verzi k dispozici ke stažení zde:

<https://www.mpo.cz/cz/podnikani/ris3-strategie/dokumenty/dokumenty-k-ris3-strategii-pro-rok-2019---242942/>

Regionální dimenze Národní RIS3 strategie je zajišťována 14 krajskými přílohami, které zpřesňují národní priority v návaznosti na specifika výzkumného a inovačního potenciálu daného kraje. Krajské přílohy Národní RIS3 strategie jsou v gesci krajské samosprávy a jsou schvalovány zastupitelstvy jednotlivých krajů ČR.

³ Pro výzvy/intervence vyhlašované po tomto datu je relevantní aktuální verze dokumentu schválená dne 11. ledna 2018. Pro výzvy/intervence vyhlašované v období mezi 11. července 2016 a 11. ledna 2018 je relevantní druhá aktualizovaná verze Národní RIS3 strategie schválená dne 11. července 2016. Pro výzvy vyhlašované před datem 11. července 2016 je relevantní první verze tohoto dokumentu schválená dne 8. prosince 2014.

1.2 Národní RIS3 strategie

1.2.1 Struktura návrhové části: klíčové oblasti změn

Národní RIS3 se v návrhové části soustředí na **šest tzv. oblastí změn** = tematické oblasti/okruhy, v nichž je snahou RIS3 dosáhnout kvalitativních změn, aby byla v dlouhodobém horizontu dosažena strategická vize RIS3. Každá klíčová oblast změn se rozpadá na **strategické cíle** a ty na **cíle specifické**. Pro specifické cíle jsou dále navrženy typové projekty/programy/intervence – **typové operace** – kterými má být specifických cílů dosaženo. Tyto typové operace slouží jako předobraz pro konkrétní intervence (výzvy) dotačních programů, zejm. v gesci operačních programů ESI Fondů (zejm. OP PIK, OP VVV, OP Praha – Pól růstu) a vybraných národních programů (např. v gesci TAČR). Výčet typových operací není úplný a předpokládá se, že se bude dále rozšiřovat/měnit.

Dlouhodobá strategická vize Národní RIS3 strategie:

ČESKO PODNIKAVÉ, KREATIVNÍ A PŘITAŽLIVÉ PRO TALENTY A PENÍZE

Klíčové oblasti změn:

- A – Vyšší inovační výkonnost firem (kap. 6.1 Podnikání a inovace)
- B – Zvýšení kvality veřejného výzkumu (kap. 6.2 Výzkum a vývoj)
- C – Zvýšení ekonomických přínosů veřejného výzkumu (kap. 6.2 Výzkum a vývoj)
- D – Lepší dostupnost lidských zdrojů v počtu i kvalitě pro inovační podnikání, výzkum a vývoj (kap. 6.3 Lidské zdroje)
- E – Rozvoj eGovernmentu a eBusinessu pro zvýšení konkurenceschopnosti (kap. 6.4 Informační a komunikační technologie – digitální agenda)
- F – Posílení a lepší využití sociálního kapitálu a kreativity při řešení komplexních společenských výzev (kap. 6.5 Sociální inovace).

1.2.2 Národní domény inteligentní specializace – vertikalizační znalostní matice

Domény inteligentní specializace (tj. prioritní oblasti, na které je vhodné dotační prostředky zacílit) jsou v Národní RIS3 strategii identifikovány na základě robustní analýzy výzkumné i ekonomické specializace ČR a na základě procesu entrepreneurial discovery, který je na národní úrovni řízen prostřednictvím několika tematicky zaměřených inovačních platforem sdružujících relevantní aktéry ze všech sfér, tzv. triple helix (VaV a vzdělávací instituce, státní správa a zejm. podnikatelská sféra). **DOMÉNY INTELIGENTNÍ SPECIALIZACE** jsou zpřehledněny v tzv. **vertikalizační matici** jako **PRŮNIKY**:

- tzv. **generických znalostních domén**, tj. průřezových klíčových technologií a znalostí (široce uplatnitelných v řadě aplikačních oblastí) = **řádků matice**, které reflektují **výzkumnou specializaci ČR** (více viz kap. 1.2.3 tohoto materiálu)
a
- **klíčových aplikačních odvětví/témat**, tj. nosných perspektivních sektorů české ekonomiky s nadprůměrným růstovým potenciálem (v nichž lze výsledky VaV dále rozvíjet a aplikovat/využívat = **sloupců matice**, které reflektují **ekonomickou specializaci ČR** (více viz kap. 2 tohoto materiálu).

Tabulka 1: Vertikalizační matice – Přehled DOMÉN INTELIGENTNÍ SPECIALIZACE: klíčová aplikační odvětví/témata vs. generické znalostní domény

			KLÍČOVÁ APLIKAČNÍ ODVĚTVÍ/TÉMATA ⁴ (zaostřená na základě pokročilé fáze EDP v aktualizované Národní RIS3 strategii) – národní úroveň																		Krajsky specifická aplikační odvětví/témata ⁵				
			Pokročilé stroje/technologie pro silný a globálně konkurenceschopný průmysl				Digital market technologies a elektrotechnika		Dopravní prostředky pro 21. století			Péče o zdraví, pokročilá medicína	Kulturní a kreativní odvětví		Zemědělství a životní prostředí						Společenské výzvy				
			(NIP I. - Strojírenství, energetika a hutnictví)				(NIP II. - Elektronika, elektrotechnika a ICT)		(NIP III. – Výroba dopravních prostředků)			(NIP IV. - Léčiva, biotechnologie, prostředky zdrav. techniky, Life Sciences)	(NIP V. - Kulturní a kreativní průmysly)		(NIP VI.)						(NIP VII.)				
			Strojírenství mechatronika	Hutnictví	Energetika	Průmyslová chemie	Elektronika a elektrotechnika v digitálním věku	Digitální ekonomika a digitální obsah	Automotive	Železniční a kolejová vozidla	Letecký a kosmický průmysl	Léčiva, biotechnologie, prostředky zdravotnické techniky a Life Sciences	Tradiční kulturní a kreativní odvětví	Nové kulturní a kreativní odvětví	Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji	Udržitelné zemědělství a lesnictví	Udržitelná produkce potravin	Zajištění zdravého a kvalitního životního prostředí a efektivní využívání přír. zdrojů	Udržitelná výstavba, lidská sídla a technická ochrana životního prostředí	Bezpečnostní výzkum: Výzkum ve zdravotnictví; Práce, soc. služby a důchodový systém	Sklářství a keramika – kraje: Ústecký, Karlovarský, Liberecký	Textil – kraje: Pardubický, Liberecký, Královéhradecký	Balneologie a lázeňství – kraj: Karlovarský		
GENERICKÉ ZNALOSTNÍ DOMÉNY ⁶	Key enabling technologies (KETs)	Pokročilé materiály																							
		Nanotechnologie																							
		Mikro a nanoelektronika																							
		Pokročilé výrobní technologie																							
		Fotonika																							
		Průmyslové biotechnologie																							
	Netechnologické znalostní domény	Znalosti pro digitální ekonomiku kulturní a kreativní průmysl																							
		Společenskovední znalosti pro netechnické inovace																							

Zdroj: MPO (2018): Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR 2014-2020 (aktualizace 2018)

⁴ Jednotlivá aplikační odvětví/témata se ve většině případů rozpadají na několik samostatných podtémat, která jsou podrobně předmětem kapitol 2.1.1 – 2.7.3 (resp. 2.8.5 – včetně krajsky specifických aplikačních odvětví/témat).

⁵ Více informací k jednotlivým krajsky specifickým oblastem specializace viz kap. 2.8 tohoto materiálu. EDP v rámci regionálních inovačních platforem je zatím pouze na počátku identifikace VaVal potřeb a příležitostí v daných oborech/odvětvích – průniky generických znalostních domén s regionálními aplikačními tématy tak zatím nejsou identifikovány. V daný moment tudíž průniky nejsou omezeny, tj. relevantním průnikem je využitelnost kterékoliv generické znalostní domény v daném aplikačním tématu.

⁶ Generické znalostní domény jsou blíže popsány v kapitole 1.2.3.



1.2.3 Generické znalostní domény – bližší specifikace

Generické znalostní domény (= řádky matice) reflektují výzkumnou specializaci ČR. Představují soubor poznatků a technologických schopností generické, průřezové povahy s širokým spektrem možných aplikací v řadě oblastí soukromé i veřejné spotřeby. Znalostní domény jsou pro potřeby inteligentní specializace v podmínkách ČR definovány primárně na úrovni tzv. **Key Enabling Technologies**⁷ („klíčové umožňující technologie“, dále jen „KETs“), na které se soustředí většina novodobých strategických dokumentů a nástrojů EK v oblasti podpory VaVa včetně tzv. Rámcových programů.

Znalosti v těchto oblastech samy o sobě nepředstavují zdroj konkurenceschopnosti, pokud nejsou kreativně využívány pro konkrétní aplikace definované jak ze strany soukromého, tak veřejného, případně i neziskového, sektoru. Jejich osvojení a schopnost je dále rozvíjet však současně představuje zásadní předpoklad pro realizaci radikálně nových technologických řešení a inovací vyšších řádů, pro schopnost zlepšovat postavení firem v globálních hodnotových řetězcích, a pro dlouhodobé udržení efektivního veřejného sektoru. Z hlediska konkrétních inovací a aplikačních řešení představuje expertiza v jednotlivých znalostních doménách klíčový vstup pro tvorbu nabídky potenciálně dostupných řešení.

Současně však je potřebné další výzkum zaměřený na využití poznatků v těchto znalostních doménách orientovat na témata definovaná jak ze strany veřejného sektoru (zejména s ohledem na společenské výzvy), tak ze strany soukromých podnikatelských subjektů. Proto byly tyto ryze technologické znalostní domény (KETs) doplněny ještě o **společenskovědní znalosti nezbytné pro netechnické inovace** a dále též o doménu **znalostí pro digitální ekonomiku a kulturní a kreativní průmysly**⁸.

Bližší vysvětlení/vymezení jednotlivých generických znalostních domén viz přehledová tabulka níže.

KEY ENABLING TECHNOLOGIES (KETs)	Generická znalostní doména	Bližší specifikace
	Fotonika	Průřezová technologie zahrnující generaci světla, jeho vedení, manipulaci se světlem, detekci světla, zesilování a využívání světla v aplikacích. Fotonika je využitelná v řadě aplikačních sektorů, jako např.: • Průmyslová výroba/zpracovatelský průmysl a kvalita – světlo (lasery) jako přesný a rychlý nástroj ve výrobě (sváření, řezání, vrtání, apod.); • Optická měření a systémy pro vidění (například sensory, spektrometry, měřicí systémy pro různé aplikace, apod.); • Lékařské technologie a přírodní vědy (mikroskopie, počítačová

⁷ Evropská komise definuje Key Enabling Technologies (KETs) jako technologie náročné na znalosti a spojené s intenzivním VaV a rychlými inovačními cykly, vysokými kapitálovými náklady a vysoce kvalifikovanými pracovními místy, viz Sdělení Komise COM (2012) 341 final. Jedná se o technologie umožňující inovace výrobních postupů, zboží a služeb v rámci celého hospodářství a mají systémový význam. Jsou multidisciplinární povahy a zasahují do mnohých oblastí technologií s tendencí ke konvergenci a integraci.

⁸ Toto odvětví bylo definováno v souladu s Programovým prohlášením vlády z února 2014, které označuje toto odvětví za svébytnou strategickou prioritu politiky VaV v ČR (viz <http://www.vlada.cz/cz/media-centrum/dulezite-dokumenty/programove-prohlaseni-vlady-cr-115911/>). Kreativní průmysly jsou definovány v souladu s definicí UNESCO, jako „sektory organizované aktivity, jejichž hlavním cílem je výroba či reprodukce, podpora, distribuce a/nebo komercializace zboží, služeb a aktivit kulturní, umělecké povahy, nebo souvisejících s kulturním dědictvím“ (viz <http://www.unesco.org/new/en/santiago/culture/creative-industries/>).



		tomografie, využití světla v testování, monitorování a diagnostice, využití světla v terapii, při operacích, v dermatologii, apod.); • Optické komunikace (optické sítě a prvky); • Informační technologie (zpracování, ukládání, přenos a vizualizace dat, tisk, apod.) • Osvětlení a displeje – osvětlovací systémy, lampy, polovodičové světelné zdroje (LED, OLED) a další; • Energetika (solární články a panely); • Obranné systémy (vidění a zobrazování, zaměřování, navádění, apod.); • Optické prvky a systémy; • A další.
	Mikro- a Nano-elektronika	Mikroelektronika je průřezovou technologií zahrnující polovodičové komponenty, vysoce miniaturizované elektronické subsystémy, včetně jejich integrace do větších systémů a produktů, jako např. čipy, mikroprocesory, počítačové paměti, mikro-elektro-mechanické systémy (MEMS), apod. Za nanoelektroniku jsou považovány všechny oblasti mikroelektroniky se strukturou na úrovni nanometrů. V užším smyslu lze nanoelektroniku omezit na technologie založené na křemíku (resp. polovodičích) a na struktury s rozměry menšími než 100 nm.
	Nanotechnologie	Technologie pro struktury s rozměry od 1 do 100 nanometrů alespoň v jednom rozměru. Jedná se o průřezovou technologii uplatnitelnou v řadě oborů, jako je například elektronika, lékařství, materiálové vědy, energetika, transport a další odvětví. Mezi typické příklady nanotechnologií patří například uhlíková nanovlákna, grafeny a kvantové tečky.
	Průmyslové biotechnologie (též tzv. bílé biotechnologie)	Technologie využívající mikroorganismy nebo enzymy pro průmyslové zpracování a výrobu bioproduktů v sektorech, jako je chemický průmysl, materiálová výroba, energetika (biopaliva), potravinářství/výživa, zdravotní péče, textilní a papírenský průmysl. Mezi techniky/technologie využívané v průmyslových biotechnologiích patří zejm.: - DNA/RNA; - Proteiny a další molekuly; - Buňky, tkáňové kultury a inženýrství; - Procesní biotechnologie (například fermentace); - Geny a RNA vektory; - Bioinformatika.
	Pokročilé materiály	Široká oblast materiálů s požadovanými vlastnostmi a funkcemi zahrnující pokročilé kovy, pokročilé syntetické polymery, pokročilou keramiku, nové kompozity, pokročilé biopolymery a další materiály. Typickým příkladem jsou lehké materiály, materiály pro extrémní podmínky, materiály, které slouží jako ochranné povlaky (proti různým vlivům, například proti extrémním podmínkám), nebo materiály, které mají „inteligentní funkce (inteligentní materiály).
	Pokročilé výrobní technologie	Široké spektrum technologií, které lze rozdělit do několika skupin: - „čisté“ výrobní technologie umožňující fyzikální konverzi materiálů



NETECHNOLOGICKÉ ZNALOSTNÍ DOMÉNY		do požadovaných produktů; - podpůrné technologie, jako je například počítačové modelování a simulace výrobních procesů; - „soft“ aktivity, jako jsou inovace výrobního procesu. Mezi pokročilé výrobní technologie lze například zařadit aditivní výrobu (např. 3D tisk), litografii, technologie umožňující zvyšování rozměrů křemíkových desek při výrobě čipů, automatizaci, robotiku, měřicí systémy, zpracování signálu a informace, kontrolu výroby a další procesy.
	Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl	Pro potřeby strategie inteligentní specializace jsou mezi znalosti pro kulturní průmysly zařazeny znalosti a dovednosti v oblasti užitého a průmyslového designu, vizuálních (grafický a módní design, malířství, apod.) a múzických umění (hudba, tanec, apod.) a znalosti a dovednosti v oblasti tradiční i moderní živé kultury s využitím v kulturních průmyslech. Mezi znalosti pro digitální ekonomiku pak jsou zařazeny znalosti pro nová média, nakladatelství a média, zpracování a práci s digitálním obsahem a pro audiovizuální tvorbu.
	Společenskovědní znalosti pro netechnické inovace	Znalosti nutné pro identifikaci měnících se potřeb poptávky veřejného i soukromého sektoru, zejména znalostí společenskovědních, které tvoří základní předpoklad pro marketingové, organizační inovace, a obecně pro řízení inovací. Netechnické inovace jsou klíčovou znalostí nutnou pro definování problémů, k jejichž řešení může technologická znalost přispět a svou povahou tak tvoří průřezovou znalostní doménu relevantní pro většinu aplikačních oborů (v průmyslu, službách, ve veřejném i soukromém sektoru).

Zdroj: Technologické centrum AV ČR (2014): Key Enabling Technologies v ČR;

MPO (2018): Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR 2014-2020

(aktualizace 2018), verze schválená vládou dne 11. 1. 2019

1.3 Konceptní přístup OP VVV k implementaci Národní RIS3 strategie

1.3.1 Základní principy přístupu OP VVV k vertikalizaci výzev

Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání (dále jen OP VVV) plně respektuje navržená opatření v Národní RIS3 strategii. **Relevantní specifické cíle OP VVV – SC1, SC2, SC3 a SC4 v PO1 a dále též SC5 v PO2** - tj. specifické cíle orientované na podporu výzkumu a vývoje, pro něž je RIS3 strategie ex ante kondicionalitou, jsou na tuto strategii plně navázány. OP VVV respektuje RIS3 strategii nejen co do naplňování jejích strategických a specifických cílů, ale i na úrovni jednotlivých typových operací, a to i včetně režimu (tzv. horizontální/vertikální), který je pro danou intervenci v RIS3 strategii indikován.



To znamená, že minimálně ve výchozích prvních letech implementace RIS3 strategie (r. 2015 – 2016) jsou veškeré výzvy ze strany OP VVV vyhlašovány v režimu shodném s režimem typové aktivity, která slouží jako předobraz dané výzvy.

- ➔ Některé intervence OP VVV (které jsou ovšem početně i objemem alokace v menšině) jsou tak v souladu s Národní RIS3 strategií vyhlašovány jako **výzvy tzv. HORIZONTÁLNÍ**. Jedná se o výzvy zaměřené na dobudování a celostní posílení inovačního systému bez jakéhokoliv sektorového či oborového omezení – např. výzvy na systémové projekty v rámci SC4 PO1, výzva Smart Akcelérátor, výzvy na podporu lidských zdrojů pro VaV.
- ➔ Většina výzev OP VVV je však – opět plně v souladu s Národní RIS3 strategií – vyhlašována v režimu **tzv. VERTIKALIZOVANÉM**, tj. zúženém na podporu projektů, které prokáží soulad s doménami inteligentní specializace RIS3 strategie.

Základní principy **přístupu OP VVV k vertikalizaci výzev** lze shrnout takto:

- ➔ V průběhu programového období se bude **míra vertikalizace výzev postupně zvyšovat**. Tento postupný nárůst má dvě dimenze:
 - Postupně se bude **navyšovat počet výzev, které jsou vyhlašovány ve vertikalizovaném režimu**, tzn. i některé z výzev, které jsou ve startovní fázi v Národní RIS3 strategii indikovány jako horizontální, mohou být v pokročilejší fázi programového období buďto částečně či plně vertikalizovány.
 - V návaznosti na **pokrok v rámci tzv. entrepreneurial discovery procesu** (procesu identifikace priorit v rámci inovačních platform na národní i krajské úrovni) se budou postupně zpřesňovat/zužovat priority, na které budou intervence navázány – do podoby konkrétních VaV/aplikačních témat.
- ➔ **Přístup k vertikalizaci** a práci s tzv. RIS3 vertikalizační maticí **je odlišný pro různé typy intervencí. V rámci vertikalizace OP VVV rozlišuje intervence na:**
 - (i) Výzvy, které jsou zaměřeny na podporu **excelence ve výzkumu** (tj. na podporu omezeného počtu špičkových VaV pracovišť);
 - (ii) Výzvy, které jsou zaměřeny více na podporu **spolupráce výzkumných organizací a aplikační sféry (zejm. podniků)**.

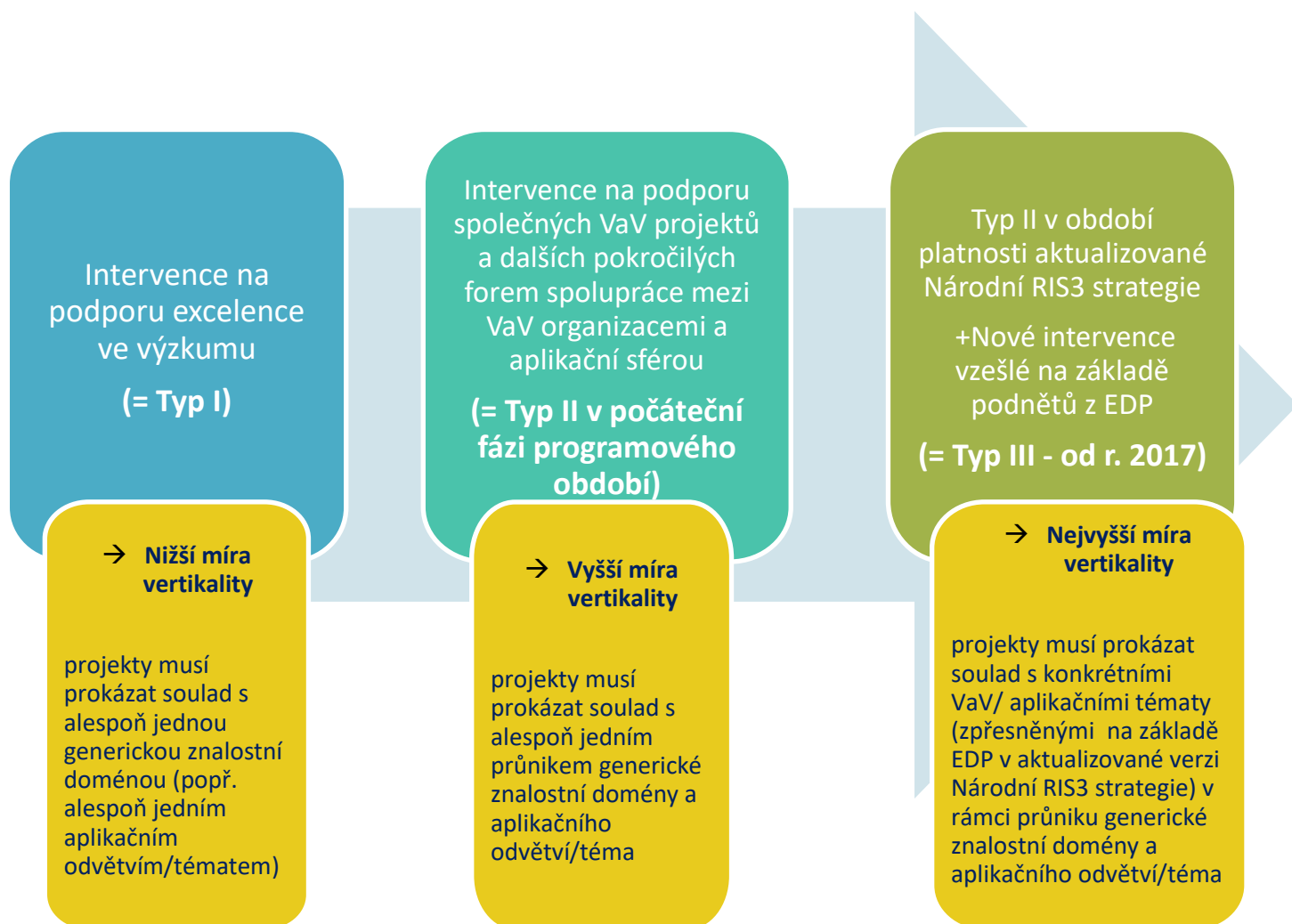
První typ intervencí (i) se ilustrativně v rámci kategorizace TRL (Technology Readiness Level)⁹ pohybuje spíše na pomezí TRL1 a TRL2 (tj. orientovaný výzkum v rané fázi inovačního procesu – bližší výzkumu základnímu) a dále je zde nutné zohlednit fakt, že excelentní výzkumná pracoviště jsou významná a konkurenceschopná v globálním či minimálně podstatně širším než jen českém měřítku – není proto vhodné omezovat tyto výzvy na využitelnost podporovaného VaV pouze v českých nosných ekonomických (aplikačních) sektorech.

Naproti tomu **druhý typ intervencí (ii)** se ilustrativně v rámci kategorizace TRL pohybuje již spíše v TRL2 na pomezí s TRL3 (tj. orientovaný výzkum na těsné hranici s aplikovaným výzkumem, který od úrovně „proof of concept“ již spadá do gesce OP PIK). Cílem těchto intervencí je zejm. zvyšování relevance veřejného výzkumu a jeho přiblížení potřebám aplikační sféry. Zde je tedy tlak na využitelnost výsledků VaV v některém z českých nosných ekonomických sektorů zcela na místě.

⁹ Více viz: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf



V tomto kontextu lze přístup OP VVV shrnout v následujícím schéma:



V rámci řízeného EDP procesu na národní i regionální úrovni dochází k postupnému zpřesňování priorit (ve smyslu konkretizace klíčových průníků vertikalizační matice a zpřesnění klíčových aplikačních oblastí na konkrétní VaV/aplikační témata, na které se aplikační sféra chce zaměřit). **Pro výzvy zaměřené na spolupráci výzkumných organizací s aplikační sférou, vyhlášené v době platnosti aktualizované Národní RIS3 strategie (platné od 11. ledna 2019) platí, že se řídí již zpřesněnými výstupy z pokročilé fáze EDP, tj. výstupy na úrovni konkrétních VaV/aplikačních témat definovaných pro jednotlivé aplikační oblasti.**



Vertikalizace výzev OP VVV v rámci jednotlivých prioritních os a specifických cílů:

PO1

**Posilování
kapacit pro
kvalitní výzkum**

- **SC1** – Zvýšení mezinárodní kvality výzkumu a jeho výsledků → **VERTIKÁLNÍ (řádky, popř. řádky nebo sloupce)**
- **SC2** – Budování kapacit a posílení dlouhodobé spolupráce výzkumných organizací s aplikační sférou → **VERTIKÁLNÍ (průniky řádků a sloupců, konkrétní prioritní VaV/aplikační témata)**
- **SC3** – Zkvalitnění infrastruktury pro výzkumně vzdělávací účely → **VERTIKÁLNÍ (řádky nebo sloupce)**
- **SC4** – Zlepšení strategického řízení výzkumu na národní úrovni → **HORIZONTÁLNÍ**

PO2

**Rozvoj
vysokých
škol a
lidských
zdrojů pro
VaV**

ESF

- **SC1** – Zvýšení kvality vzdělávání na vysokých školách a jeho relevance pro potřeby trhu práce → **nepodřízeno RIS3 (řízeno strategiemi VŠ, reálně však k naplňování cílů RIS3 částečně přispívá)**
- **SC2** – Zvýšení účasti studentů se specifickými potřebami, ze socioekonomicky znevýhodněných skupin a technických minorit na VŠ vzdělávání a snížení studijní neúspěšnosti → **nepodřízeno RIS3 (řízeno strategiemi VŠ)**
- **SC3** – Zkvalitnění podmínek pro celoživotní vzdělávání na VŠ → **nepodřízeno RIS3 (řízeno strategiemi VŠ)**
- **SC4** – Nastavení a rozvoj systému hodnocení a zabezpečení kvality a strategického řízení VŠ → **nepodřízeno RIS3 (řízeno strategiemi VŠ, reálně však k naplňování cílů RIS3 částečně přispívá)**
- **SC5** – Zlepšení podmínek pro výuku spojenou s výzkumem a pro rozvoj lidských zdrojů v oblasti VaV → **rozděleno na 2 části:**
 - ESF výzvy komplementární k ERDF výzvám pro VŠ → **VERTIKÁLNÍ (řádky nebo sloupce) & řízeno strategiemi VŠ**
 - ESF výzvy na podporu lidských zdrojů pro VaV → **HORIZONTÁLNÍ (popř. vertikální v minimálním stupni vertikalizace: řádky nebo sloupce)**

ERDF

- **SC1** – Zkvalitnění vzdělávací infrastruktury na VŠ za účelem zajištění vysoké kvality výuky, zlepšení přístupu znevýhodněných skupin a zvýšení otevřenosti VŠ → **nepodřízeno RIS3 (řízeno strategiemi VŠ)**

PO3

**Rovný přístup ke
kvalitnímu předškolnímu,
primárnímu, sekundárnímu
a terciárnímu školství**

- sedm specifických cílů napříč třemi prioritními osami → **nepodřízeno RIS3 (řízeno strategiemi v oblasti vzdělávání, reálně však k naplňování cílů RIS3 některé intervence částečně přispívají)**



1.3.2 Přístup OP VVV k doménám specializace identifikovaným na národní a krajské úrovni

OP VVV plně respektuje regionální dimenzi RIS3 strategie. V případě zaměření relevantních výzev na prioritní aplikační oblasti (a jejich průniky s generickými znalostními doménami) se tedy jedná o **aplikační oblasti specifikované buďto v Národní RIS3 strategii nebo v regionálně příslušné krajské příloze (relevantní vzhledem k místu realizace projektu)** – pokud se jedná o krajsky specifické aplikační oblasti nespádající do domén specializace identifikovaných v Národní RIS3 strategii. Aplikační odvětví s celonárodním významem a prioritou jsou předmětem kapitol 2.1 – 2.7 Krajsky specifická aplikační odvětví/témata vysoce prioritní pro určité kraje (ale ne dostatečně robustní na to, aby byla národní prioritou) jsou předmětem kapitoly 2.8 tohoto dokumentu.

1.3.3 Postup žadatelů při prokazování souladu projektu s RIS3 strategií ve výzvách OP VVV – obecně

Specifikace režimu, ve kterém je výzva vyhlašována (horizontální vs. vertikální včetně typu vertikality dané výzvy, tj. režim odpovídající Typu I/Typu II/Typu III) je vždy součástí textu každé jednotlivé výzvy.

Žadatel je povinen v souladu s požadavkem daném výzvou v projektové žádosti podávané do vertikalizované výzvy doložit přílohu, jejímž smyslem je popsat soulad projektu s RIS3 strategií, a to vždy v režimu příslušném dané výzvě.

Hodnocení souladu projektových žádostí s RIS3 strategií v relevantních výzvách

Soulad projektové žádosti s RIS3 strategií (popsaný ze strany žadatele ve speciální příloze projektové žádosti povinné pro všechny vertikalizované výzvy OP VVV) je posuzován ve fázi věcného hodnocení odbornými hodnotiteli, a to prostřednictvím vylučovacího kritéria „Soulad s RIS3“¹⁰. Nesplnění tohoto kritéria je důvodem pro vyřazení projektové žádosti.

¹⁰ Popř. u starších výzev s kritériem „Soulad s relevantními strategiemi“, kdy relevantní strategií je myšlena Národní RIS3 strategie a její krajské přílohy.



1.3.4 Postup žadatelů při prokazování souladu projektu s RIS3 strategií ve výzvě Mezinárodní mobilita výzkumných, technických a administrativních pracovníků VO

Výzva „Mezinárodní mobilita výzkumných, technických a administrativních pracovníků výzkumných organizací“ spadá v rámci kategorií popsaných v kap. 1.3.1 tohoto dokumentu do kategorie Typu I, tj. do nejnižšího stupně vertikalizace.

Žadatel v rámci speciální přílohy projektové žádosti s názvem „Soulad s RIS3“ prokazuje soulad projektu s Národní RIS3 strategií a/nebo její příslušnou krajskou přílohou, přičemž příslušným krajem je myšlen kraj relevantní vzhledem k místu realizace projektu.

Mobility realizované prostřednictvím předkládaného projektu se musí pohybovat ve VaVal oblastech, které jsou v souladu s:

- alespoň jedním klíčovým odvětvím aplikací/aplikačním tématem Tato aplikační odvětví/témata jsou blíže popsána v jednotlivých kapitolách 2.1.1 - 2.8.5 tohoto materiálu - v tabulkové kartě v pasáži „Popis potřeb a jejich řešení“, popř. v podkladové příloze (subkapitole) těchto jednotlivých kapitol, kde jsou případně některá témata popsána více dopodrobna¹¹. Schematicky jsou klíčová aplikační odvětví/témata zpřehledněna ve Vertikalizační matici (viz kap. 1.2.2) jako sloupce této matice.

NEBO s

- alespoň jednou generickou znalostní doménou. Generické znalostní domény jsou blíže popsány v kapitole 1.2.3 tohoto materiálu. Schematicky jsou generické znalostní domény zpřehledněny ve Vertikalizační matici (viz kap. 1.2.2) jako řádky této matice.

➔ Pro potřeby hodnocení Žadatel ve výše uvedené příloze projektové žádosti ve Vertikalizační matici vyznačí VaVal oblasti, v rámci nichž se pohybují mobility realizované v rámci předkládaného projektu. Žadatel označí všechna pole matice relevantní pro předkládaný projekt a do zvolených polí připiše indikativní počet mobilit plánovaných v dané VaVal oblasti. Veškeré mobility realizované v rámci předkládaného projektu se musí pohybovat:

a) v průnících Generických znalostních domén (řádků matice) a Klíčových aplikačních odvětví/témat (sloupců matice), nebo

b) mimo tyto průniky s tím, že mobilita má prokazatelnou spojitost s minimálně jednou z Generických znalostních domén (tj. řádků matice, přičemž ve sloupci žadatel zaškrtně „jiné aplikační oblasti“ - pokud žádné uvedené klíčové aplikační odvětví není relevantní) nebo jedním z Klíčových aplikačních odvětví/témat (tj. sloupců matice, přičemž v řádku žadatel zaškrtně „jiné technologie či znalosti“).

➔ Žadatel se při prokazování souladu své projektové žádosti s Národní RIS3 strategií a/nebo její krajskou přílohou odvolává přímo na tento Podkladový materiál ŘO OP VVV zpracovaný a koncipovaný přímo pro potřeby této Výzvy. Není tak již potřeba odvolávat se na samotnou Národní RIS3 strategii či její regionální přílohy.

¹¹ Např. Karta aplikačního odvětví 2.1.1 „Strojírenství – mechatronika“ začíná na str. 17 tohoto materiálu a je doplněna podkladovou přílohou 2.1.1.1 „Příloha Národní RIS3 – Strojírenství – mechatronika“ začínající na str. 19. Žadatel se může při prokazování souladu odkazovat na informace jak v relevantní kartě, tak i v její příloze.





2 NÁRODNÍ DOMÉNY SPECIALIZACE (prioritní aplikační odvětví/témata a jejich vazba na generické znalostní domény)

2.1 Pokročilé stroje/technologie pro silný a globálně konkurenceschopný průmysl

2.1.1 Strojírenství-mechatronika

Východiska	Strojírenský průmysl je nejnáročnější průmyslové odvětví. Vyznačuje se mimořádně velkou pestrostí výrobků a zahrnuje v sobě desítky oborů. Výroba strojů, zařízení a přesných komponentů jsou významným oddílem českého zpracovatelského průmyslu. Tento oddíl zahrnuje velmi širokou paletu zařízení, která mechanicky nebo tepelně působí na materiály nebo na materiálech provádějí výrobní procesy, včetně výroby jejich mechanických komponentů, které produkují a využívají sílu. Patří sem také speciálně vyrobené díly na tyto stroje a zařízení. Technicky nejnáročnější strojírenské obory, které spojují vysoké a/nebo extrémní nároky na přesnost výroby, jakost a parametry integrity povrchů, maximální nároky na výrobní výkon a produktivitu a dále nároky na spolehlivost, jsou obory „Machine Tools“ a „Precision Engineering“, jejichž produkty využívají pokročilou elektroniku, zpracování dat, komunikaci a řízení (jedná se o mechatronické produkty). Zpravidla se jedná o primární výrobu, jejíž produkty (stroje, zařízení, komponenty) užívají navazující strojírenská odvětví a/nebo nestrojírenské obory zpracovatelského průmyslu. Jak uvádí ČSÚ a MPO, jsou stroje, zařízení a komponenty z oborů „Machine Tools“ a „Precision Engineering“ hlavním indikátorem stavu a dalšího vývoje českého hospodářství. Tyto obory se v roce 2016 podílely téměř 2 % na tržbách za vlastní výrobky a služby zpracovatelského průmyslu ČR. Z dlouhodobých statistik patří sledované obory „Machine Tools“ a „Precision Engineering“ mezi obory s vysokou přidanou hodnotou, stabilním většinovým podílem exportu a obory s technologickou náročností spadající do sektoru hi-tech a medium hi-tech. Produkty těchto oborů (bez produktů vázaných na automotive, dopravní techniku a letectví, které jsou hodnoceny zvlášť) tvoří dohromady průměrné roční tržby za prodej vlastních výrobků a služeb přibližně 70 mld. Kč a obory zaměstnávají přibližně 28 tis. zaměstnanců. Produkce oborů vykazuje dlouhodobě kladné saldo zahraničního obchodu ve výši přibližně 25 mld. Kč. Produkty sledované skupiny jsou v přímé konkurenci celosvětového trhu a musí obstát v jakékoliv globální konkurenci. Průměrná přidaná hodnota na zaměstnance pak představuje přibližně 858 tis Kč¹². Teritoriím, do kterého směřuje největší objem vývozu oborů „Machine Tools“ a „Precision Engineering“, je již tradičně Německo. Postupně narůstající objemy vývozu svědčí o trvale se zlepšující kvalitě, technické úrovni a konkurenceschopnosti výrobků. Pokračuje pozitivní vývoj exportní výkonnosti, která je ale podmíněna investicemi do výzkumu a vývoje, zvyšováním kvalifikace pracovníků a přizpůsobení se podniků stále tvrdšímu konkurenčnímu prostředí. V komoditní struktuře vývozu i dovozu patří mezi nejúspěšnější produkty energetického strojírenství (komponenty a zařízení pro energetiku), výrobky z oblasti klimatizace a chlazení, obráběcí a tvářecí stroje, ostatní výrobní stroje a další
-------------------	--

¹² ČSÚ 2016, kdy jsou zahrnuty skupina 28.4, 25.4 a 10% podíl ze skupin 26.5, 28.1, 28.2 a 28.9.



strojírenské výrobky s vysokou přidanou hodnotou jako zbraně, měřicí a zkušební přístroje.

V této části se budeme zabývat strategicky významnými tématy pro obory „Machine Tools“ a „Precision Engineering“ produkující stroje, nástroje, zařízení, výrobky a komponenty, **které standardně potřebují výzkum a vývoj pro jejich inovace.** Nezohledňujeme a nezahrnujeme produkty, které vznikají bez systematického výzkumu a vývoje (jednodušší produkty a služby) nebo jejichž VaV probíhá systematicky mimo ČR.

Ve sledované významné množině strategicky významných produktů oborů „Machine Tools“ a „Precision Engineering“ jsou především: **obráběcí stroje, tvářecí stroje, stroje pro aditivní výrobu, související automatizaci a nástroje, přesné strojírenské komponenty** (ložiska, spojky, motory, převodovky a další konstrukční prvky pro přenos momentů a sil včetně hydrauliky, které jsou základem stavby většiny průmyslových a spotřebních produktů a umožňují stavbu sekundárních výrobních strojů, tedy strojů a zařízení pro další zpracovatelský průmysl). Dále do skupiny patří **komplexní strojní zařízení** pro manipulaci, dopravu, procesní skladování, čištění, měření, balení, tištění, chlazení, sušení, klimatizaci, stlačování médií a další operace umožňující vytváření specifických strojů, zařízení, výrobních buněk, výrobních linek a výrobních podniků. Dále zahrnujeme do této oblasti **přesné a produktivní sekundární výrobní stroje**, které jsou základem další výroby, stavby výrobních podniků a jedná se například o textilní stroje, tiskařské stroje, balicí stroje, potravinářské stroje atd. Do sledované skupiny přesné strojírenské výroby patří také výroba zbraní, výroba přístrojů a měřicí techniky, výroba forem a výroba nástrojů pro tváření a vstřikování. Nakonec mají své místo ve sledované skupině také výzkumná témata i z oblastí produkce: stavební stroje, zemědělské a lesnické stroje, potravinářské stroje, stroje pro těžbu a dobývání a technologické celky do všech typů průmyslu, ale musí se jednat o **produkty s vysokou technickou náročností, které standardně potřebují výzkum a vývoj pro jejich inovace.**

Charakteristika požadavků a nároků na sektor „Strojírenství“

Obory, které kladou **nejvyšší nároky a určují špičkové požadované parametry** strojů, zařízení a komponentů z hlediska zákazníků, jsou především **energetická technika, výroba automobilů, letecká výroba, těžká transportní technika a přístrojová technika.** Hlavními výzvami, které na sektor Strojírenství tyto navazující obory kladou, jsou: zpracování těžkoobrobitelných a obtížně tvářitelných materiálů, těžké a velké stroje se zvýšenou přesností, vysoká jakost finálních povrchů, zvýšená spolehlivost a nároky na disponibilní čas strojů až 97 %, zvýšené nároky na univerzálnost a multifunkčnost strojů/zařízení/komponentů, nové technické prostředky pro přesné měření, snižování výrobních nákladů, maximální stavebnicovost strojů, zařízení a komponentů, sdružování výrobních operací, snižování energetické náročnosti strojů, snižování nároků na obsluhu při současném růstu spolehlivosti výroby, vysoké požadavky na monitorování stavu stroje/zařízení/komponentu/procesu, vysoké nároky na integrovanou automatizaci a bezpečnost provozu strojů pro obsluhu, vysoce výkonné zpracování lehkých slitin, titanu a kompozitních materiálů, zvýšení přesnosti výroby poddajných dílců, automatizace hledání stabilních a výkonných oblastí technologických parametrů, vysoké nároky na zvýšení jakosti a integrity povrchů, zvyšování přesnosti výroby velmi rozměrných dílců, zvyšování výkonu a hospodárnosti zpracování konvenčních i nekonvenčních materiálů, zvyšování dlouhodobé pracovní přesnosti, vysoké požadavky na maximální teplotní stabilitu, prostředky virtuálního prototypování,



	verifikované nástroje po simulace a optimalizace strojů /zařízení/komponentů a procesů.
Regionální rozložení	Produkce rozšířeného sektoru Strojírenství, který zahrnuje špičkové produkty z širších skupin CZ-NACE 25, 26, 27 a 28 nejsou produkovány v rámci krajů ČR specificky a regionálně. Každý z krajů ČR má na svém území podniky a firmy produkující některé z následujících produktů: 1) Základní primární stroje, které umožňují další zpracování materiálu a jsou na počátku téměř veškeré průmyslové výroby. Jedná se především o obráběcí stroje, tvářecí stroje, stroje pro aditivní výrobu, související automatizaci a nástroje. 2) Přesné strojírenské komponenty, jako jsou ložiska, spojky, motory, převodovky a další konstrukční prvky pro přenos momentů a sil (včetně hydrauliky), které jsou základem stavby většiny průmyslových a spotřebních produktů a umožňují stavbu sekundárních výrobních strojů (stroje a zařízení pro další zpracovatelský průmysl). 3) Komplexní strojní zařízení pro manipulaci, dopravu, procesní skladování, čištění, měření, balení, tištění, chlazení, sušení, klimatizaci, stlačování médií a další operace umožňující vytváření specifických strojů, zařízení, výrobních buněk, výrobních linek a výrobních podniků. 4) Přesné a produktivní sekundární výrobní stroje, které jsou základem další výroby, stavby výrobních podniků a jedná se například o textilní stroje, tiskařské stroje, balicí stroje, potravinářské stroje atd. 5) Výroba zbraní, výroba přístrojů a měřicí techniky, výroba forem a výroba nástrojů pro tváření a vstřikování. Jedinou odlišnost vykazuje kraj Praha, ve kterém jsou méně zastoupeny průmyslové podniky s významnějším objemem produkce v oblasti strojírenské výrobní techniky a přesného strojírenství, ale na druhou stranu má Praha významný podíl na výzkumu a vývoji (sídlí zde řada výzkumných organizací) pro sektor Strojírenství.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE Pozn.: Jedná se pouze o high-tech a medium high-tech produkci z uvedených skupin produkce CZ NACE a jedná se o produkty s vysokou technickou náročností, které standardně potřebují výzkum a vývoj pro jejich inovace. 25 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení 28 Výroba strojů a zařízení j. n. 33 Opravy a instalace strojů a zařízení Navíc do sledované odborné oblasti patří také překrývající se témata s CZ NACE 24, 29 a 30 Přírozně do relevantních skupin patří také: 71 Architektonické a inženýrské činnosti; technické zkoušky a analýzy Návazné CZ NACE, funkční vazby Nejvýznamnější navazující oddíly CZ NACE s nejvyšší náročností na SVA a PS jsou skupiny z oddílů: 26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení 27 Výroba el. zařízení



- 28 Výroba strojů a zařízení j. n.
- 29 Výroba motorových vozidel
- 30 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení
- 72 Výzkum a vývoj

Předcházející CZ NACE, funkční vazby

Nejvýznamnější **předcházející oddíly** CZ NACE, které nejvíce ovlivňují strojírenskou výrobní techniku a přesné strojírenství jsou skupiny z oddílů:

- 28 Výroba strojů a zařízení j. n.
- 24 Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství
- 25 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení
- 13 Výroba textilií

Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru

Následují stručné charakteristiky, jak konkrétně by jednotlivá opatření mohla přispět sektoru.

O 5: Zajistit udržitelnost systému financování VaVal

Je třeba zajistit možnost pokračování funkčních VaV týmů, které jsou na mimopražských pracovištích částečně závislé na ESIF podpoře a grantech. Podstatné je, aby byly připravovány programy a výzvy dotační podpory pro projekty aplikovaného výzkumu ve spolupráci firem a VO.

O 8: Vytvořit účinný systém institucionální podpory VaV

V současnosti nemá obor SVT a PS žádný výzkumný ústav ani žádnou institucionální podporu z rezortu MPO. Institucionální podpora se do oboru dostává velmi omezeně skrze institucionální podporu vysokým školám (pod gescí MŠMT) dle aktuální politiky financování a aktuální metodiky hodnocení výsledků VaV. Oborová výzkumná pracoviště, která zajišťují výzkumnou základu oboru SVT a PS jsou z více jak 90% závislá na účelové podpoře a komerčních zakázkách (s platným limitem 20% kapacity dle Rámce společenství) a stabilita výzkumné základny oboru SVT a PS je velmi malá. Pokud má institucionální podpora pomoci stabilizaci výzkumné základny oboru pak nemůže jít skrze existující mechanismy MŠMT.

O 9: Vytvořit podmínky pro rozvoj center podpořených z OP VaVpl a velkých infrastruktur VaVal a začlenit je do výzkumného a inovačního systému

Je potřeba zajistit funkční vazby center vzniklých z OP VaVpl a velkých infrastruktur VaVal s průmyslovými partnery.

O 10: Zavést hodnocení VO, které bude motivovat ke zvyšování kvality výzkumu

O 11: Rozvoj světově excelentních výzkumných pracovišť

Světově excelentní jsou zpravidla pracoviště základního výzkumu, málo kdy pracoviště aplikovaného výzkumu. Podstatný je tedy rozvoj jak pracovišť, ale



především celého spolupracujícího týmu pomocí velkých projektů aplikovaného výzkumu.

O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z ČR do mezinárodní spolupráce ve VaV

Zapojování do mezinárodních projektů (např. H2020) je důležité a významné, jak pro výzkumné instituce, tak i pro průmysl. Smyslem těchto projektů není jen finanční stránka, ale také přenos znalostí a zkušeností jak v oblasti výzkumu, tak i v oblasti průmyslu, tudíž to bude mít ve finále dopad na rozvoj konkrétních zapojených subjektů.

Intenzivní a aktivní zapojování do mezinárodních projektů bude mít vliv na utváření pozadí jednotlivých segmentů, obzvláště, dojde-li k zapojení českých subjektů do aliancí a asociací na evropské úrovni.

O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků ze zahraničí

O 14: Zvýšit kvalitu magisterských a doktorských studijních programů

Velmi důležité je primárně oslovování mladých lidí, aby měli vůbec zájem studovat techniku, sekundární problém je, jak má být strukturována výuka a přísun informací v čase. Nutným předpokladem úspěšného naplnění tohoto opatření je aktivní spolupráce VŠ a podniků.

O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti VaV

Primární je zde lidi vůbec udržet, např. pomocí podpory systému dalšího vzdělávání a celoživotního učení vědeckých pracovníků se zaměřením na potřebné dovednosti a odbornosti v oblasti vědecké i manažerské práce, týmové práce, které následně umožňují rozvinout a prohloubit kooperaci s dalšími aktéry v oblasti VaV.

O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu

Zaměřit se na podporu již stávajících výzkumných center s důrazem na aktivity, které povedou ke zdravé soutěživosti center a následně k jejich rozvoji a eliminaci jejich nepřínosných výzkumných aktivit.

O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z VO a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem

Ideálním prostředkem stimulace jsou otevřené výzvy podpory pro aplikovaný výzkum realizovaný ve spolupráci podniků a VO.

O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit VaV

Ideálním prostředkem stimulace je podpory společných projektů VaV s VO, kdy je cílem výchova inženýrů a doktorů pro budoucí působení ve výzkumných kapacitách podniků. Pomocí by byla podpora projektů orientovaných na diplomové a zejména doktorské práce ve strojírenství.

O 19: Stimulovat MSP k účasti na mezinárodních aktivitách VaV





	MSP nejsou standardně v ČR lídři v oborovém výzkumu, vývoji a inovacích. Zapojování MSP do projektů VaV je velmi důležitým zdrojem informací a poznatků pro vlastní vývoj a výzkum. O 22: Připravit absolventy na nové výzvy a budoucí potřeby podniků Primárním úkolem je vůbec získávat zájem dětí a mládeže o techniku. Problém řešení přípravy absolventů je také důležitý, ale nejprve je třeba vůbec absolventy mít a ideálně se zájmem. Integrace nejnovějších informací a trendů do výuky není vážným problémem/překážkou. O 23: Podporovat uplatnění absolventů VŠ v inovačních podnicích v oblasti VaVal Toto opatření má blízko k O-18 a ideálním prostředkem stimulace je podpora společných projektů VaV s VO, kdy je cílem výchova inženýrů a doktorů pro budoucí působení ve výzkumných kapacitách podniků. Pomocí by byla podpora projektů orientovaných na diplomové a zejména doktorské práce ve strojírenství. O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích Ano, jede také o významné opatření, ale nikoli zásadní. Ideální by byly společně vytvářené vzdělávací nástavbové kurzy ve spolupráci podniku a VO. O 25: Vytvořit a implementovat principy pro stanovení hlavních směrů aplikovaného výzkumu a přípravu navazujících programů VaVal Ano, jedná se o důležitý nástroj jako do systému řízení a podpory VaV dostat informace z průmyslu a jak vést diskusi o efektivní podpoře konkurenceschopnosti ČR v rámci podpory aplikovaného výzkumu. O 26: Vytvořit platformu pro identifikaci společenských výzev Tyto výzvy by měly ve svých Foresightních studiích zpracovávat jednotlivé technologické platformy, které jsou podporovány z MPO prostřednictvím CzechInvestu. O 28 - Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu Ano, jedná se o velmi důležité opatření, které bylo zatím zanedbáváno. Jediným nástrojem podpory strategických směrů aplikovaného výzkumu jednotlivých oborů jsou dnes projekty TAČR Centra kompetence. O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu Pro obor SVT a PS je podstatné realizovat velké a dlouhodobé projekty aplikovaného výzkumu, zaměřené na dlouhodobá oborová a sektorová témata výzkumu. Hlavní směry VaV pak musí specifikovat podniky společně s VO. ideální platformou pro formulaci cílů těchto dlouhodobých priorit a úkolů VaV jsou oborové technologické platformy (např. ČTPS a TPSVT).
Hlavní cíl	Hlavní cíle sektoru ve vazbě na výzkum, vývoj a inovace jsou: 1. Posílení konkurenceschopnosti produkce sektoru ve světovém měřítku. 2. Zvýšení intenzity společných výzkumných, vývojových a inovačních aktivit mezi sektorovými podniky a výzkumnými organizacemi.



	Konkurenceschopnost je základním faktorem prosperity. Prosperita umožňuje firmám generovat zisk a získávat tak finanční prostředky, které investují do rozvoje a inovací svých produktů a služeb, ale také realizovat profit pro celou společnost (daně, zaměstnanost atd.). Modely spolupráce při výzkumu a vývoji mezi průmyslovým podnikem a výzkumnou organizací se v současnosti výrazně mění. Tyto změny ovlivňuje řada faktorů národních i evropských. Cílem je odstraňovat bariéry ve spolupráci firem a VO a zlepšovat prostředí a efekt podpory VaV v ČR tak, aby přispívalo ke konkurenceschopnosti a zajišťovalo sektoru stabilní kapacity výzkumných základů. Výzkum, vývoj a inovace v technických tématech sektoru musí primárně vést ke zvyšování užitečných vlastností strojů, technologií, služeb (produkce) a dosáhnout co nejvyšší přidané hodnoty produkce. Takovéto výstupy VaV vedou k udržení a posílení konkurenceschopnosti produktů tohoto sektoru. Vyšší užité vlastnosti strojů a technologií jsou nutnou podmínkou vyšší konkurenceschopnosti. Hlavními užitečnými vlastnostmi vzhledem k sektoru jsou: přesnost, jakost, výrobní výkon, spolehlivost, hospodárnost a ekologie. <u>Globální sektorová strategie představuje:</u> 1. Zvyšování přesnosti - Především zvyšování geometrické a rozměrové přesnosti v malých i velkých rozměrech dílců, komponentů, strojů a metod. 2. Zvyšování jakosti - Především zvyšování jakosti povrchů, cílené pozitivní ovlivňování charakteristik integrity povrchů. 3. Zvyšování výrobního výkonu - Zvyšování krátkodobého i dlouhodobého výrobního výkonu strojů a zařízení, ale také výkonových charakteristik dílců a komponentů. 4. Zvyšování spolehlivosti - Zvyšování spolehlivosti produktů, funkcí a procesů. 5. Zvyšování hospodárnosti - Minimalizace jednotkových nákladů na produkty, minimalizace nákladů provozu a nákladů na obsluhu a minimalizace nákladů na samotné pořízení produktů. 6. Snižování negativních dopadů na životní prostředí - Minimalizace negativních dopadů produktů na životní prostředí v rámci celého životního cyklu. 7. Humanizace práce, především snižováním fyzické a monotónní zátěže v průmyslových provozech a redukce počtu obsluh ve vícesměnných provozech systémovým zvyšováním počtu robotů aplikací prvků I 4.0 v oblasti řízení jako prostředků pro zvyšování kvality a produktivity práce.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: - Fotonika - Mikro a nanoelektronika - Nanotechnologie - Průmyslové biotechnologie - Pokročilé materiály - Pokročilé výrobní technologie <i>Pozn.: EK definuje KETs jako technologie „náročné na znalosti a spojené s intenzivním VaV, rychlými inovačními cykly, vysokými kapitálovými náklady a vysoce kvalifikovanými pracovními místy. KETs umožňují inovace výrobních postupů, zboží a služeb v rámci celého hospodářství a mají systémový význam. Jsou multidisciplinární</i>



povahy a zasahují do mnohých oblastí technologií s tendencí ke konvergenci a integraci. Klíčové technologie mohou těm, kdo jsou v čele dalších odvětví technologií, pomoci těžit z jejich úsilí v oblasti výzkumu“ (Viz Sdělení Komise COM (2012) 341 final) Samotné KETS nemají povahu inovací. Inovace pak mohou následovat uplatněním výsledků výzkumu v oblastech KETs. Dále pracujeme s výkladem KETS dle analýzy „KEY ENABLING TECHNOLOGIES V ČR“ 6/2014 Praha, TC AV.

V následujícím je uvedeno vymezení ke všem relevantním KETs.

KET doména – Fotonika

Obecná charakteristika¹³:

Fotonika je považována za průřezovou technologii zahrnující generaci světla, jeho vedení, manipulaci se světlem, detekci světla, zesilování světla a jeho využívání v aplikacích.

Za „světlo“ je chápáno nejen viditelné světlo, ale i mikrovlnná část spektra, ultrafialová část spektra a rentgenové záření (paprsky X).

Fotonika je využitelná v řadě aplikačních sektorů, jako jsou například:

- Průmyslová výroba / zpracovatelský průmysl – světlo (lasery) jako přesný a rychlý nástroj ve výrobě (sváření, řezání, vrtání ...) apod.;
- Optická měření a systémy pro vidění (například sensory, spektrometry, měřicí systémy pro různé aplikace apod.);
- Lékařské technologie a přírodní vědy (mikroskopie, počítačová tomografie, využití světla v testování, monitorování a diagnostice, využití světla v terapii, při operacích, v dermatologii apod.);
- Optické komunikace (optické sítě a prvky);
- Informační technologie (zpracování, ukládání, přenos a vizualizace dat, tisk apod.);
- Osvětlení a displeje – osvětlovací systémy, lampy, polovodičové světelné zdroje (LED, OLED);
- Energetika (solární články a panely);
- Obranné systémy (vidění a zobrazování, zaměřování, navádění apod.).

Potřeba sektoru: Laserové zdroje s vyšší efektivitou, produktivitou a přidanou hodnotou pro aplikace řezání, sváření, 3D tisku, inspekce, povrchové a materiálové modifikace. Minimalizaci zástavbového prostoru výkonných laserových zdrojů. Malé a méně nákladné spektrometry pro materiálovou analýzu. Zjednodušení a zlevnění tomografických systémů a dalších diagnostických systémů využívajících laserových zdrojů.

Významnost pro sektor: KLÍČOVÁ, pokroky ve fotonice již 10 let významně reformují a inovují automobilový, letecký, kosmický průmysl a strojírenství pro energetiku. Na fotonice je závislá většina technologií vyjmenovaných ve znalostní doméně „Pokročilé výrobní technologie“ a je významnou i pro výrobu řady materiálů spadajících do „Pokročilých materiálů“.

¹³ KEY ENABLING TECHNOLOGIES V ČR, 6/2014 Praha, TC AV.



KET doména – Mikro a nanoelektronika

Obecná charakteristika: Mikroelektronika je průřezovou technologií zahrnující polovodičové komponenty, vysoce miniaturizované elektronické subsystémy, včetně jejich integrace do větších systémů a produktů. Za nanoelektroniku jsou považovány všechny oblasti mikroelektroniky se strukturou na úrovni menší než 100 nanometrů.

Potřeba sektoru: Pro sektor strojírenství je významné online měření a diagnostika na strojích, zařízeních, výrobcích i dílcích. V souvislosti s nástupem konceptu Industry 4.0 bude nutnost integrované senzorky narůstat. Dnešní často realizovaný koncept dálkového přenosu signálu mezi senzorem a zpracovávajícím signálovým procesorem (nebo jiným obdobným prostředkem, např. vstupní karty PLC systémů) je omezující, zvláště u vysokofrekvenčních signálů. Budoucí integrace počítačů, signálových procesorů atp. přímo do senzorů a dále zdokonalení bezdrátového přenosu signálu s vysokou spolehlivostí jsou témata s významem pro Strojírenství a zdokonalenou vestavěnou senzorku do komponentů, dílů a uzlů.

Významnost pro sektor: STŘEDNÍ, pokrok v miniaturizaci senzorky a především autonomního rozhodování integrovaného zpracování signálu a jeho spolehlivého bezdrátového přenosu může pozitivně ovlivnit aplikace v Sektoru a uplatňování jednoho z témat Industry 4.0

KET doména – Nanotechnologie

Obecná charakteristika: Průřezové technologie pro struktury s rozměry do 100 nanometrů alespoň v jednom rozměru. Jedná se o vysoce multidisciplinární a průřezovou technologii využívající nové techniky zaměřené například na vývoj nových materiálů, struktur se specifickými vlastnostmi, komponent a zařízení v této velikosti, které jsou využitelné v řadě oborů, jako je například elektronika, lékařství, materiálové vědy, energetika, transport a další odvětví. Mezi typické příklady nanotechnologií patří například uhlíková nanovlákná, grafeny a kvantové tečky.

Potřeba sektoru: Pro sektor strojírenství jsou zásadní pokroky v nanotechnologiích zaměřených na funkční povrchové vrstvy. Bez nanotechnologií nelze dnes povlakovat špičkové řezné a tvářecí nástroje. Pro strojírenství je významný pokrok v nanotechnologiích, které modifikují povrch základních strukturálních materiálů s cílem měnit cíleně fyzikální vlastnosti (tvrdost, rezistenci proti korozi, součinitel přestupu tepla, frikční vlastnosti, atp.) Zásadním úkolem je řešení průmyslové zpracovatelnosti, užití na složitě a rozměrné povrch, zajištění procesní spolehlivosti a především trvanlivosti vlastností. Neméně důležitou jsou pro strojírenství dále nanotechnologie zaměřené na snižování pasivních odporů a vyztužování materiálů nebo modifikaci jejich vnitřních strukturálních vlastností.

Významnost pro sektor: STŘEDNÍ, pokrok v technologiích povrchových vrstev, nanotechnologií pro snižování tření a pro modifikaci materiálových vlastností základních materiálů může vést ke zvyšování výkonu/užité hodnoty dílců a zařízení, zlepšování jejich spolehlivosti a snižování nákladů a nároků na údržbu a provoz.



KET doména – Průmyslové biotechnologie (též „bílé“ biotechnologie“)

Obecná charakteristika: Technologie využívající mikroorganismy nebo enzymy pro průmyslové zpracování a výrobu bioproduktů v sektorech jako je chemický průmysl, materiálová výroba, energetika (biopaliva), potravinářství/výživa, zdravotní péče, textilní průmysl, papírenský průmysl apod.

Potřeba sektoru: Pro sektor strojírenství by byly užitečné a významné technologie, které minimalizují degeneraci procesních kapalin (oleje, emulze, atp.) a které by prodloužili servisní zásahy a zvýšili spolehlivost zařízení.

Významnost pro sektor: MALÝ, náklady na procesní kapaliny a jejich údržbu a složitost servisu nejsou rozhodující a nejsou předmětem konkurenční výhody.

KET doména – Pokročilé materiály

Obecná charakteristika: Široká oblast materiálů s obtížně definovatelnými hranicemi zahrnující pokročilé kovy, pokročilé syntetické polymery, pokročilou keramiku, nové kompozity, pokročilé biopolymery, vnitřně strukturované multimateriály a další materiály.

Potřeba sektoru: Sektor strojírenství je na vhodných stavebních, resp. konstrukčních materiálech postaven a hmotné, konstrukčně a průmyslově zpracovatelné materiály jsou základem. Jako významné se jeví především řešení výzkumu levnějších vláknových kompozitů, které se vlastnostmi blíží špičkovým uhlíkovým kompozitům, hledání cest k maximálně efektivnímu (cenově a vlastnostmi optimálnímu) využití špičkových vláknových i částicových kompozitů ve strojírenství. Mnoho špičkových materiálů je známých, ale z cenového důvodu neaplikovatelných. Další zásadní oblastí je vývoj a výzkum materiálů se zvýšeným vnitřním tlumením. Vibrace jsou jednou z největších překážek ve strojírenství a řešení pomocí zvyšování tuhosti vede na zvyšování hmot. Řízené zvyšování tlumení konstrukcí pomocí nových materiálů nebo přidavných materiálů umožní řadu zásadních inovací v oborech strojírenství.

Významnost pro sektor: VELKÁ, celkový pokrok v materiálovém výzkumu a ve výzkumu vhodného využití špičkových materiálů (kompozitů, technické keramiky, kovů pro extrémní teploty a namáhání, atp.) je významným stimulem pokroku ve strojírenství.

KET doména – Pokročilé výrobní technologie

Obecná charakteristika: Za Pokročilé výrobní technologie lze považovat výrobní systémy a související služby, procesy, provozy a zařízení **pro ostatní KETs**. Pokročilé výrobní technologie zahrnují široké spektrum technologií, které lze rozdělit do několika skupin: a) „čisté“ výrobní technologie umožňující fyzikální konverzi materiálů do požadovaných produktů; b) podpůrné technologie, jako je například počítačové modelování a simulace výrobních procesů; c) „soft“ aktivity, jako jsou inovace výrobního procesu.



	Mezi pokročilé výrobní technologie lze například zařadit aditivní výrobu (například 3D tisk), litografii, technologie umožňující zvyšování rozměrů křemíkových desek při výrobě čipů, automatizaci, robotiku, měřicí systémy, zpracování signálu a informace, kontrolu výroby a další procesy. <u>Potřeba sektoru:</u> Tato doména je velmi specifická, neboť je významným základem pro ostatní KETs a současně se významně prolíná se zaměřením sektoru strojírenství. Obecně jsou výrobní technologie základem jakékoli následující výroby a základem navazujících odvětví. Jedná se o tzv. „mateřské technologie“ a „mateřské stroje“. Sektor strojírenství (podniky a VO) je základním tvůrcem nových a pokročilých výrobních technologií. Dále uvedené specifické směry výzkumu a vývoje a perspektivní témata pro VaVal jsou buď přímo pokročilými technologiemi, nebo jsou dílčí částí pro navazující nové a pokročilé technologie. Pro inovační pokrok v sektoru strojírenství je zásadní výzkum a vývoj technik a technologií (skutečných i virtualizovaných), které vedou ke zvyšování přesnosti, zvyšování jakosti a řízenému ovlivňování integrity povrchů, zvyšování výrobního výkonu/výkonu výrobků a komponent, zvyšování spolehlivosti produktů/funkcí/procesů, zvyšování hospodárnosti (pořízení i provoz), a snižování negativních dopadů na životní prostředí. <u>Významnost pro sektor:</u> KLÍČOVÁ, celkový pokrok ve výzkumu pokročilých technologií je základem pro inovace ve strojírenství a může vést k uspokojování vysokých, a nebo extrémních nároků na přesnost výroby, jakost a parametry integrity povrchů, maximální nároky na výrobní výkon a produktivitu. Výzkumná témata sektoru jsou zaměřena především na výzkum v tomto KETs a v navazujících aplikačních oblastech.
Popis potřeb a jejich řešení	Globální odborná strategie oborů „Machine Tools“ a „Precision Engineering“, která umožňuje posilovat konkurenceschopnost, představuje: 1. Zvyšování přesnosti - především zvyšování geometrické a rozměrové přesnosti v malých i velkých rozměrech dílců, komponentů, strojů a metod. 2. Zvyšování jakosti - především zvyšování jakosti povrchů, cílené pozitivní ovlivňování charakteristik integrity povrchů. 3. Zvyšování výrobního výkonu - zvyšování krátkodobého i dlouhodobého výrobního výkonu strojů a zařízení, ale také výkonových charakteristik dílců a komponentů. 4. Zvyšování spolehlivosti - zvyšování spolehlivosti produktů, funkcí a procesů. 5. Zvyšování hospodárnosti - minimalizace jednotkových nákladů na produkty, minimalizace nákladů provozu a nákladů na obsluhu a minimalizace nákladů na samotné pořízení produktů. 6. Snižování negativních dopadů na životní prostředí - minimalizace negativních dopadů produktů na životní prostředí v rámci celého životního cyklu. Výrobu a vývoj high-tech produktů oborů „Machine Tools“ a „Precision Engineering“ a obecně strojírenství doprovází vysoké náklady na inovace a/nebo na výzkum a vývoj. Soustředěná podpora státu a EU ve vazbě na strategii RIS3 může



vést k částečnému podílu na těchto výdajích s cílem akcelarovat perspektivní témata výzkumu, vývoje a inovací a jejich uplatnění ve výrobě a produkci.

Následují perspektivní oblasti a směry výzkumu, vývoje a inovací, které je třeba ze strany SR a EU podporovat orientovanými dotacemi do výzkumu, vývoje a inovací na úrovni zdokonalené institucionální i účelové podpory. Perspektivní oblasti a témata, jejichž řešení přispívá k naplňování strategie sektoru a hlavních cílů sektoru ve VaVal, jsou tyto:

V kontextu **optimalizace produktů** je třeba realizovat výzkum a vývoj a připravovat průmyslově využitelné metody, techniky, postupy a zejména softwarové nástroje pro optimalizaci návrhu produktů strojírenství a pro optimalizaci jejich užívání. Cílem optimalizačních nástrojů je zvyšovat hlavní užité vlastnosti produktů při minimalizaci nákladů na vývoj, výrobu, užití a minimalizaci rizik pro výrobce, uživatele a okolí.

V rámci **nové koncepce a provedení produktů** je třeba provádět výzkum a vývoj nových koncepčních, strukturálních, konstrukčních a realizačních podob strojírenských produktů, které odstraňují nedostatky a posouvají hranice v dosahované přesnosti, jakosti, výkonu, spolehlivosti a hospodárnosti, včetně bioniky a bio- inspirovaných přístupů ve strojírenství.

V problematice **nových a progresivních technologií** je třeba provádět výzkum a vývoj zdokonalených a nových technologických postupů, principů a procesních parametrů pro všechny základní strojírenské výrobní technologie: obrábění, tváření (včetně vstřikování), aditivní výrobu a hybridní výrobu (kombinující subtraktivní a aditivní technologie), které vedou k výkonnějším, přesnějším a jakostnějším výsledkům procesů.

U **virtualizace produktů a technologií** je třeba provádět výzkum a vývoj experimentálně ověřených a průmyslově použitelných technik a nástrojů pro virtuální návrh výroby, virtuální návrh produktů, virtuální technologické zpracování, virtuální měření a diagnostiku.

V **rámci komponentů, systému a řízení** je třeba provádět výzkum a vývoj komponent, principů, systémů a algoritmů pro měření a řízení produktů během jejich výroby i užívání a návrh technik pro aktivní zpětnou vazbu ovlivňující vlastnosti, chování, tvar, polohu, teplotu, atd. produktů.

V kontextu **SW vlastností a digitalizace** je třeba provádět výzkum a vývoj hardwarových, ale především softwarových technik a aplikací, které rozšiřují a zvyšují přidanou hodnotu strojírenských produktů pro uživatele.

V oblasti **zdokonalování známých materiálů** je třeba provádět výzkum a vývoj detailních vlastností a technologií zpracování existujících (známých) kovových a nekovových (zejména plastových a kompozitních) materiálů užívaných ve strojírenství s cílem zvýšit efektivitu a výkon jejich zpracování (obrábění, tváření, vstřikování, nanášení, 3D tisk).

U **nových materiálů** je třeba provádět výzkum a vývoj nových nebo inovovaných kovových i nekovových (zejména plastových a kompozitních) materiálů a materiálových struktur (hybridních materiálů) se zvýšenou odolností proti opotřebení, s minimalizovaným třením v kombinaci s běžnými materiály, sníženou hmotností, zvýšeným poměrem specifické tuhosti, specifické pevnosti a dalších specifických a měrných veličin s vazbou na nákladovost a cenovou dostupnost pro klíčové strojírenské aplikace (obrábění, tváření, vstřikování, nanášení, 3D tisk). Dále sem řadíme materiály a technologie pro aditivní a environmentálně šetrnou výrobu, integrace konvenčních (subtraktivní) a aditivních technologií.



	V rámci rozšíření užití kompozitů je třeba provádět výzkum a vývoj levnějších vláknových i částicových kompozitů, které se vlastnostmi blíží špičkovým vláknovým kompozitům. V oblasti materiálů pro aditivní technologie je třeba provádět výzkum a vývoj materiálů, forem materiálů (prášky, dráty, pelety, atp.) a procesních technologických parametrů zpracování pro aditivní technologie (tepelné procesy navařování i kinetická depozice za nízkých teplot) a hybridní technologie. Při zdokonalování povrchů je třeba provádět výzkum a vývoj pokročilých povrchových úprav a modifikací povrchů dílců a komponent se zaměřením na zvýšení jejich užitných vlastností. Generickou oblastí se širokým spektrem uplatnění nanotechnologií je ochrana povrchů, kdy lze využít antikoročních, samočisticích, oteruvzdorných a dalších vlastností nanomateriálů ve strojírenství. V kontextu oprav a recyklací je třeba provádět výzkum a vývoj metod pro rekonstrukci tvaru opotřeбенých dílců, rekonstrukci funkčních povrchů dílců a materiálových struktur a metod pro efektivní recyklaci strojírenských produktů.
--	---



Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Globální sektorová strategie strojírenské výrobní techniky (SVT) a přesného strojírenství (PS) představuje:**
 - Zvyšování přesnosti - především zvyšování geometrické a rozměrové přesnosti v malých i velkých rozměrech dílců, komponentů, strojů a metod.
 - Zvyšování jakosti - především zvyšování jakosti povrchů, cílené pozitivní ovlivňování charakteristik integrity povrchů.
 - Zvyšování výrobního výkonu - zvyšování krátkodobého i dlouhodobého výrobního výkonu strojů a zařízení, ale také výkonových charakteristik dílců a komponentů.
 - Zvyšování spolehlivosti - zvyšování spolehlivosti produktů, funkcí a procesů.
 - Zvyšování hospodárnosti - minimalizace jednotkových nákladů na produkty, minimalizace nákladů provozu, nákladů na obsluhu a minimalizace nákladů na samotné pořízení produktů.
 - Snižování negativních dopadů na životní prostředí - minimalizace negativních dopadů produktů na životní prostředí v rámci celého životního cyklu.

Následují perspektivní oblasti a směry výzkumu, vývoje a inovací, které je třeba ze strany SR a EU podporovat orientovanými dotacemi do výzkumu, vývoje a inovací na úrovni institucionální i účelové podpory. Perspektivní oblasti a témata, jejichž řešení přispívá k naplňování strategie sektoru a hlavních cílů sektoru ve VaVal, jsou tyto:

- **Optimalizace produktů**
 - VaV průmyslově využitelných metod, technik (zvláště konstrukčních, výpočtových a optimalizačních), postupů a zejména software pro návrh optimálních strojů, zařízení, přístrojů, komponent, systémů, výrobků, výrobních buněk, výrobních systémů a průmyslových investičních celků (produktů) a pro optimalizaci jejich užívání.
 - Vývoj nástrojů a metod, které umožňují zachovat nebo zvyšovat užité vlastnosti produktů při minimalizaci nákladů na vývoj, výrobu, užití a při minimalizaci rizik pro výrobce, uživatele a okolí.
 - Nástroje umožňující optimalizace jednoho i více parametrů současně a umožňující multifyzikální optimalizace (např. optimalizace teplotních a frekvenčních vlastností současně).
 - Vytváření nástrojů a metod, především SW, které podporují rychlý vývojový proces a minimalizují rizika při vývoji produktů i návrhu technologie jejich výroby, zpracování, montáže a jejich následného užívání.
 - VaV nových metod a SW pro možnost plného využívání potenciálu nových aditivních technologií a nových materiálů, zejména s využitím principů bioniky a bio-inspirovaných přístupů ve strojírenství.
 - VaV metod pro optimální návrh a provoz/užívání produktů s ohledem na bezpečnost a interakci s obsluhou a okolím.
 - VaV matematických modelů, které jsou základem pro optimalizační úlohy a které mohou být užívány pro vývoj produktů nebo které mohou být užity během provozu produktů jako virtuální obrazy skutečných produktů (Cyber-physical Systems) a mohou umožnit zdokonalené/optimální využívání produktů.



- **Nové koncepce a provedení produktů**

- VaV nových koncepčních, strukturálních, konstrukčních a realizačních podob strojů, zařízení, přístrojů, komponent, systémů, software a výrobků (produktů), které odstraňují nedostatky a posouvají hranice v dosahované přesnosti, jakosti, výkonu, spolehlivosti a hospodárnosti a zákazníkovi nabízí vyšší parametry hlavních užitečných vlastností.
- Vyhledávání zcela nových forem, principů, podob a tvarů strojírenských produktů, které umožňují zvyšovat užitečné vlastnosti žádané uživateli.
- VaV řešení umožňujících efektivní využívání produktů v širokém spektru pracovních podmínek (teplotních, výkonových, rozměrových, atp.).
- VaV uplatnění nových materiálů, pohonů, senzorů, technik regulace a řízení a dalších pokročilých výsledků v KETs a ve vstupních odvětvích (které ovlivňují specificky orientovanou strojírenskou produkci) pro aplikaci ve strojírenských produktech.
- VaV adaptace stávající produkce na koncept Průmysl 4.0 z hlediska multifunkčnosti a adaptability produktů.
- VaV nových koncepčních, strukturálních, konstrukčních a realizačních podob produktů s ohledem na bezpečnost, interakci s obsluhou, interakci s okolím a s ohledem na legislativní a formální požadavky.
- VaV v oblasti pokročilé robotiky, pokročilého a nekonvenčního využívání robotů, v oblasti kybernetiky, agent systems, emergentního chování, cyber-fyzikální podoby strojírenských produktů, self-learning systémů a systémů interakce člověk-stroj.
- VaV nových a zdokonalených technologií a zařízení pro efektivní a pokročilou produkci energií, distribuci a skladování energie a pro integrovaná energetická řešení.
- Bionika a bio-inspirované přístupy ve strojírenství.

- **Nové a progresivní technologie**

- VaV zdokonalených a nových technologických postupů, principů a procesních parametrů obrábění, které umožní zpracování dosud těžko obrobitelných materiálů, které umožní zvyšování výrobního výkonu, spolehlivosti procesu a které umožňují realizovat přesnější výrobu s lepší integritou povrchu při zachování ekonomické efektivity výroby (např. řešení témat mikroobrábění, obrábění těžkoobrobitelných a vzácných materiálů)
- VaV zdokonalených a nových technologických postupů, principů a procesních parametrů tváření, včetně vstřikování, které umožní zpracování dosud těžko tvářitelných materiálů, které umožní zvyšování výrobního výkonu, spolehlivosti procesu a které umožňují realizovat přesnější výrobu s lepší integritou povrchu při zachování ekonomické efektivity výroby (např. řešení přesného tváření, tváření nových a nestandardních materiálů, laserové sintrování).
- VaV zdokonalených a nových technologických postupů, principů a procesních parametrů aditivní výroby, včetně hybridní výroby (hybrid manufacturing), které umožní zpracování dosud nezpracovávaných materiálů, které umožní zvyšovat spolehlivost materiálových vlastností takto vytvářených dílců a umožní zvyšovat výrobní výkon, přesnost a jakost povrchů. Řešení zvyšování produktivity a snižování nákladů na technologie AM a HM.
- VaV zdokonalených a nových technologických postupů, principů a procesních parametrů dalších technologií, které umožní zlepšení zpracovávání materiálů, které



umožní zvyšovat spolehlivost materiálových vlastností takto vytvářených dílců a umožní zvyšovat výrobní výkon, přesnost a jakost povrchů, při zachování ekonomické efektivity výroby.

- VaV software, simulačních a modelovacích technik a postupů pro modelování technologických procesů s cílem je využít pro virtuální ladění technologie, pro získávání okrajových podmínek pro návrh technologických zařízení a strojů a s cílem realizovat cyber-fyzikální technologické procesy, kde je možné virtuální proces na pozadí užít jako zdroj pro nadřazené zpětné vazby řídicí technologii, stroj nebo vyšší celek.
- VaV pokročilých software a softwarových modulů (např. postprocesorů) pro efektivní a produktivní technologické využití moderních, složitých, komplexních a multifunkčních strojů a produktů, které nelze bez pokročilé SW podpory vůbec efektivně užívat. VaV software pro přípravu technologie i pro sledování, diagnostiku a vyhodnocování procesních parametrů, výkonu a spolehlivosti technologických procesů.
- VaV metod, postupů, zařízení a produktů pro sledování technologických procesů, jejich monitoring a měření. Zdokonalování technologií, metod, zpracování dat a zařízení pro postprocesní i inprocesní kontrolu výroby a realizace zpětných vazeb do výrobní technologie.

- **Virtualizace produktů a technologií**

- VaV ověřených a průmyslově použitelných technik a nástrojů pro virtuální návrh výroby, virtuální návrh produktů, virtuální technologické zpracování, virtuální měření a diagnostiku.
- VaV metod ale i konkrétních modelů dílců, komponent, systémů, strojů a zařízení, které jsou vhodné v návrhové fázi, kdy je vyvíjen produkt a kdy je třeba realizovat virtuální testování vlastností (např. virtuální obrábění, vstřikování, tváření, běh hydraulického systému, ventilace, chlazení, běh převodovky, atd., ale také predikce fyzikálních vlastností, např. vodivosti, zateplení, izolace elektrického proudu, tepelné odolnosti, tepelné stability, magnetických vlastností, tvrdosti, odolnosti proti vibracím, atp.). Tyto modely je třeba vyvíjet s cílem jejich možného užití v optimalizačních procesech.
- VaV vhodných metod a modelů pro stavbu virtuálních produktů, které "běží" paralelně na pozadí využití skutečného produktu a umožňují v rámci konceptu Průmysl 4.0 realizovat kyber-fyzikální produkty, kde pro zpětnou vazbu, měření, diagnostiku atp. užíváme reálná i virtuální data a vstupy.



- **Komponenty, systém a řízení**

- VaV komponent, principů, systémů a algoritmů pro měření a řízení produktů během jejich výroby i užívání a návrh technik pro aktivní zpětnou vazbu ovlivňující vlastnosti, chování, tvar, polohu, teplotu, atd. u produktů.
- Návrh nových technik pro měření, regulaci a kompenzaci polohy, statické a dynamické tuhosti a obecně deformací a posunutí v čase pod vlivem technologického procesu a okolí.
- VaV systémů pro zvyšování přesnosti a spolehlivosti a pro snižování energetické náročnosti, snižování zátěže životního prostředí, snižování parazitních vibrací a deformací.
- VaV technik umělé inteligence a self-learning metod použitelných ve strojírenství, které umožní zvyšovat užité vlastnosti a individualizaci produktů.
- Vývoj inovovaných a nových akčních prvků (aktuátorů, pohonů, ventilů atd.) s možností pokročilé diagnostiky a zpětnovazebního řízení.
- Rozšiřování šířky účinnosti a použitelnosti komponentů, konstrukčních prvků, skupin, uzlů, snímačů, regulačních metod a řídicích systémů (např. širší frekvenční rozsahy, širší rozsahy teplot, otáček, momentů, výkonu, sil atd.).

- **SW vlastnosti a digitalizace**

- VaV hardwarových ale především softwarových technik a aplikací, které rozšiřují a zvyšují přidanou hodnotu strojírenských produktů pro uživatele, a které umožní specifickou customizaci produktu s minimem fyzických zásahů do produktu.
- Rozšiřování funkcí řídicích systémů, zdokonalování interakce s obsluhou, zdokonalování komunikačních možností s nadřazenými systémy, pokročilá analýza měřených a sledovaných dat produktů a procesů.
- VaV technik pro bezpečný a HW nenáročný přenos dat ve strojírenských produktech (zabezpečení sítí v průmyslových procesech, pokročilá a bezpečná komunikace (radio, bezdrátové připojení, mikrovlny, dálkové ovládání a přenos dat).
- VaV technik pro uplatňování konceptu digitální výroby (modelování, simulace, vizualizace, automatizace a řízení procesů, analýza velkých objemů dat pro výrobu), embeded intelligence pro zlepšení provozní produktivity.
- Vývoj HW a SW prostředků pro širší uplatňování konceptu Průmysl 4.0, tam kde je to účelné a efektivní.

- **Zdokonalování známých materiálů**

- VaV detailních vlastností a technologií zpracování existujících (známých) kovových a nekovových (zejména plastových a kompozitních) materiálů užívaných ve strojírenství s cílem zvýšit efektivitu a výkon jejich zpracování (obrábění, tváření, vstřikování, nanášení, 3D tisk).
- VaV metod a analýz pro podporu optimálního zpracování (technologického, chemického i tepelného) s cílem řízeně ovlivňovat vnitřní pnutí, integritu povrchu, tvrdost, materiálovou strukturu a případně i další mikro a makro vlastnosti dílců.



- Výzkum zpracování a modifikace materiálů pro specifické aplikace, účely a nové a progresivní obory (vstřikování, AM, moderní lékařství, letectví, energetika, automotive, atd.).
- VaV vlastností a procesní optimalizace pro spojování, spojovací materiály a spojovací technologie (lepení, tmelení, pájení, svařování, atd.).
- VaV technik pro simulace a modelování vlastností materiálů a jejich změn během výrobního procesu, příprava dat pro nadřazené optimalizace technologie a dílců.

- **Nové materiály**

- VaV nových nebo inovovaných kovových i nekovových (zejména plastových a kompozitních) materiálů a materiálových struktur (hybridních materiálů) se zvýšenou odolností proti opotřebení, s minimalizovaným třením v kombinaci s běžnými materiály, sníženou hmotností, zvýšeným poměrem specifické tuhosti, specifické pevnosti a dalších specifických a měrných veličin s vazbou na nákladovost a cenovou dostupnost pro klíčové strojírenské aplikace (obrábění, tváření, vstřikování, nanášení, 3D tisk).
- VaV nových materiálů pro specifické a nové oblasti užití (letectví, energetika, lékařství, elektronika, extrémní odolnosti proti teplotám a kyselinám atd.).
- VaV nových materiálů pro spojování (např. vysokoteplotně odolné spoje).
- VaV materiálů a struktur se zvýšeným vnitřním tlumením a s efektivnějším tlumením strukturálních i lokálních vibrací. Řízené zvyšování tlumení konstrukcí pomocí nových materiálů nebo přídavných materiálů.
- VaV nových technik, přístupů a aplikací environmentálních technologií a inženýrství, zejména ve zpracování procesních materiálů (vodní a odpadové hospodářství) a v oblasti opětovného použití materiálu (recyklace). VaV v oblasti materiálů a technologií pro aditivní a environmentálně šetrnou výrobu, integrace konvenčních (subtraktivní) a aditivních technologií.

- **Rozšíření užití kompozitů**

- VaV levnějších vláknových i částicových kompozitů, které se vlastnostmi blíží špičkovým vláknovým kompozitům.
- VaV způsobů k maximálně efektivnímu (cenově a vlastnostmi optimálnímu) využití špičkových vláknových i částicových kompozitů ve strojírenství.
- VaV technik spojování kompozitů navzájem a kompozitů a ostatních materiálů (např. laserové svařování kompozitů a plastů, laserové úpravy povrchů pro aplikaci lepidel a tmelů, atp.).
- VaV SW nástrojů pro podporu konstruktérů navrhujících dílce z kompozitů s neizotropními vlastnostmi.





- **Materiály pro aditivní technologie**

- VaV materiálů, forem materiálů (prášky, dráty, pelety, atp.) a procesních technologických parametrů zpracování pro aditivní technologie (tepelné procesy navařování i kinetická depozice za nízkých teplot) a hybridní technologie.
- VaV vazeb mezi procesními parametry, chemickým složením materiálů, formou materiálu, užitou technologií, okrajovými podmínkami procesu a výslednými vlastnostmi materiálu zpracovaného metodami AM a HM.
- VaV technologií a procesních parametrů pro efektivní spojování (svařování, pájení, lepení, atp.) a povrchové úpravy dílců vyrobených aditivními metodami (AM a HM).
- VaV technik pro lokální povrchové úpravy a modifikace.

- **Zdokonalování povrchů**

- VaV pokročilých povrchových úprav a modifikací povrchů dílců a komponent se zaměřením na zvýšení jejich užitečných vlastností.
- VaV metod zdokonalení povrchu se zaměřením na cílenou modifikaci tvrdosti, rezistence proti korozi, frikčních vlastností, minimalizaci kontaminace okolí, životnosti, chemické odolnosti a dalších mechanických, elektrických, optických a tepelných vlastností je velmi progresivní a materiálově efektivní technika zvyšování užitečných vlastností.
- VaV metod a technik pro zvýšení homogenity a trvanlivosti vlastností povrchových úprav při současné minimalizaci tloušťek povrchových vrstev a ovlivnění rozměrů dílců.
- Nanotechnologické ochrany povrchů.

- **Opravy a recyklace**

- VaV metod pro rekonstrukci tvaru opotřebovaných dílců, rekonstrukci funkčních povrchů dílců a materiálových struktur.
- VaV aditivních, hybridních, depozičních a povlakovacích metod, materiálů a technologií pro obnovení tvaru a vlastností dílců a komponent.
- VaV metod pro efektivní recyklaci strojírenských produktů.

2.1.2 Energetika

Východiska

Energetika je významným segmentem národního hospodářství, na kterém spočívá chod mnoha dalších činností v ekonomice (výrobní odvětví, zemědělství, fungování služeb, zajištění přepravy osob a materiálu atd.). Rolí energetiky je především zajištění energie v potřebném množství a kvalitě, environmentálně přijatelným způsobem za schůdné ceny pro průmysl a obyvatelstvo.

V rámci klasifikace ekonomických činností je výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu zařazena v oddílu CZ NACE 35. Nejvyšší podíl tvoří skupina 35.1, která se na obratu oddílu v roce 2016 podílela 73,0 %, kdy u skupiny 35.2 to bylo 22,1 % a u skupiny 35.3 jen 5,0 %. Oddíl 35 se podílel v roce 2016 na přidané hodnotě průmyslu 12,5 %, z toho dominantních 9,4 % tvořil podíl skupiny 35.1, když skupina 35.2 činila necelé 4,5 % a skupina 35.3 cca 0,3 %. Vývoj tohoto



podílu ve sledovaném období 2008 až 2016 byl ovlivněn jednak recesním propadem ostatních odvětví v roce 2009, kdy se podíl oddílu 35 dostal až k 19 %, a jednak snížením cen energetických zdrojů od roku 2014, kdy se na hodnotu 13,0 % dostal z 15,7 % v roce 2013¹⁴.

Energetika je pro účel tohoto dokumentu vymezena v širším pojetí jako výroba, distribuce a užití energie (v průmyslu, službách, zemědělství a rezidenčním sektoru).

Energetika prochází vlivem objektivních podmínek a politických cílů do r. 2040 zásadní transformací spočívající v obměně výrobní základny (náhrada zdrojů za výrobní s vyšší účinností s významným podílem decentrálních zdrojů), změně využití primárních energetických zdrojů, vyšším využitím elektřiny v dopravě a významnými úsporami na straně spotřeby. Základní cíle jsou dány především klimaticko-energetickými balíčky (závazky vyplývající z dohod na úrovni EU) – závazek ČR je k r. 2020 dosáhnout snížení emisí skleníkových plynů o 21 % v sektorech zahrnutých do EU ETS (cca 360 podniků) ve srovnání s rokem 2005 a nepřesáhnout navýšení emisí skleníkových plynů o 9% mimo sektor EU ETS, navýšit podíl obnovitelných zdrojů na celkové hrubé konečné spotřebě na 13% (závazek se skládá z dodávek elektřiny, tepla a kapalných biopaliv) a snížit konečnou spotřebu energie o 20 %; k r. 2030 jsou pak celoevropské závazky navýšení podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie nejméně na 32 %, snížení emisí skleníkových plynů o 40 % ve srovnání s rokem 1990 a je stanoven indikativní cíl pro energetickou účinnost na úrovni 32,5 %. ČR již aktuálně značně ovlivňuje energetická politika v sousedním Německu – Energiewende a je možné očekávat, že k tomu docházet i do budoucna.

Charakteristickým rysem energetiky ČR je omezená dostupnost některých primárních energetických zdrojů, jedná se zejména o zemní plyn, ropu, uran. Podmínky pro využití obnovitelných zdrojů s výjimkou biomasy (respektive bioenergie) je vzhledem ke geografickým, klimatickým a geologickým charakteristikám ČR pak možné označit za spíše nepříznivé ve srovnání s jinými státy EU. Česká republika je pak historicky relativně závislá (zejména při výrobě elektřiny a tepla, ale také v konečné spotřebě) na domácím černém a hnědém uhlí, u kterého však dochází k postupnému útlumu těžby. V roce 2016 bylo z černého a hnědého uhlí vyrobeno přibližně 50 % celkové elektřiny a přibližně 57 % celkové hrubé výroby tepla.

Výroba elektřiny v ČR má být, jak předpokládá aktualizovaná Státní energetická koncepce (2015), založena na využití jaderné energie, zemního plynu doplněné o ekonomicky efektivní obnovitelné zdroje energie, se zajištěním potřebné infrastruktury. Monovýroba elektřiny bude nadále doplňována elektřinou z teplárenství (kombinované výroby elektřiny a tepla). V přechodovém období (do roku 2030) však může řízeně klesající procento instalovaného výkonu uhelných elektráren ještě stále hrát důležitou roli. Základní podmínkou dalšího provozu uhelných elektráren je splnění požadavků na ekologizaci provozu a případně zvýšení flexibility v rámci energetického systému. Trendem bude vzrůstající výroba elektřiny (respektive tepla) z decentrálních zdrojů, ať již založených na neobnovitelné (zemní plyn) či obnovitelné energii (především solární energie a biomasa, doplňkově bioplyn a větrná energie).

Zajištění bezpečného **přenosu a distribuce elektrické energie** je základní podmínkou fungování elektroenergetického systému. Přenosová soustava ČR je, i vzhledem k tranzitní roli ČR, aktuálně v dostatečné míře propojena na okolní soustavy; v poslední době je však ohrožována tzv. kruhovými přetoky elektřiny z Německa. U distribučních soustav, především na hladině nízkého napětí, je pak

¹⁴ ČSÚ 2016.





	důležitá příprava na potenciálně zásadní změny v důsledku zapojování decentrálních zdrojů a vzniku vzorců chování konečných zákazníků (kupříkladu v důsledku instalace inteligentního měření). Důležitá proto bude tržně motivovaná kooperace strany výroby se stranou spotřeby, při uplatnění systému a technologií tzv. inteligentních sítí (Smart Grids). Segment dodávek tepla, včetně kogenerační výroby a distribuce tepla, dozná významných změn a v jeho dalším vývoji se odrazí nastavení podmínek státem, možnosti podnikatelských subjektů, ale i chování spotřebitelů. V současnosti je cca 50 % dodávaného tepla vyrobeno centrálně. Očekává se, že postupně dojde k většímu uplatnění tepla z obnovitelných zdrojů energie (zejména biomasy, bioplynu, slunečních kolektorů pro ohřev vody, tepelných čerpadel), ale i z druhotných energetických surovin a perspektivně možná i vodíku nebo syntetických paliv (jako případné náhrady plynu). Teplárensví má vzhledem k předpokládanému změně výrobního portfolia mimo jiné ve prospěch většího zastoupení variabilních obnovitelných zdrojů relativně velkou příležitost pro poskytování dodatečné flexibility, a to jak s využitím systému centrálního zásobování teplem, tak i v decentralizované oblasti (malé a mikro kogenerace). Cílem bude stanovení priorit ověřování jednotlivých technologií tak, aby mohly být nasazovány v co nejkratších termínech, nebo tak, aby pomohly vyřešit problém řízení elektro-energetické soustavy (přenosové a distribuční) s velkým přírůstkem výkonu variabilních obnovitelných zdrojů dodávajících elektřinu do elektrizační soustavy. V segmentu energie pro dopravu bude velmi pravděpodobně pokračovat tlak na dekarbonizaci tohoto sektoru a omezení využití fosilních paliv, a to i s ohledem na problematiku mitigace změny klimatu, ale také ochrany ovzduší. V důsledku tlaku na omezení spotřeby ropných produktů najdou větší uplatnění, elektřina a vodík. Přechodové období bude pokryto částečně biopalivy a plynem (CNG), důraz bude kladen na vyšší využití vyčištěného bioplynu (biomethanu), který bude vtlačěn do plynárenské sítě či pro lokální spotřebu. Existuje také postupný tlak na přechod od potravinářských biopaliv k biopalivům tzv. vyšší generace. Zvyšování energetické účinnosti se pak týká celého řetězce, od získávání primárních zdrojů, přes jejich transformaci její distribuci a konečnou spotřebu.														
Regionální rozložení	- Vodní elektrárny (řada malých vodních děl o zanedbatelném výkonu), resp. přečerpávací elektrárna Dlouhé Stráně - Fotovoltaické elektrárny (přes 700, zejména okres Prostějov) - Parní, paroplynové a plynové elektrárny - Větrné elektrárny (Hrubý Jeseník - Mravenečník, Ostružná, Mladoňov; Nízký Jeseník – Horní Loděnice, Stará Libavá, Hraničné Petrovice), Dražanská vrchovina (Protivanov, Dražany, Rozstání a Brodek u Konice)														
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE <table><tr><td>35</td><td>Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu</td></tr><tr><td>35.1</td><td>Výroba, přenos a rozvod elektřiny</td></tr><tr><td>35.11</td><td>Výroba elektřiny</td></tr><tr><td>35.12</td><td>Přenos elektřiny</td></tr><tr><td>35.13</td><td>Rozvod elektřiny</td></tr><tr><td>35.14</td><td>Obchod s elektřinou</td></tr><tr><td>35.2</td><td>Výroba plynu; rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí</td></tr></table>	35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	35.1	Výroba, přenos a rozvod elektřiny	35.11	Výroba elektřiny	35.12	Přenos elektřiny	35.13	Rozvod elektřiny	35.14	Obchod s elektřinou	35.2	Výroba plynu; rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí
35	Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu														
35.1	Výroba, přenos a rozvod elektřiny														
35.11	Výroba elektřiny														
35.12	Přenos elektřiny														
35.13	Rozvod elektřiny														
35.14	Obchod s elektřinou														
35.2	Výroba plynu; rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí														



	35.21 Výroba plynu 35.22 Rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí 35.23 Obchod s plynem prostřednictvím sítí 35.3 Výroba a rozvod tepla a klimatizovaného vzduchu, výroba ledu Návazné CZ NACE, funkční vazby Vstupy 35 Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klim. vzduchu 06 Těžba ropy a zemního plynu 05 Těžba a úprava uhlí 27 Výroba elektrických zařízení 28 Výroba strojů a zařízení Výstupy 35 Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klim. vzduchu 68 Činnosti v oblasti nemovitostí 71.2 Inženýrské činnosti a související technické poradenství 72 Výzkum a vývoj Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 8: Vytvořit účinný systém institucionální podpory VaV O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Dosažení energetických úspor - Zlepšit energetickou efektivnost výroby - Snížit energetickou náročnost (veřejných) budov - Optimalizovat hospodaření s energiemi
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé výrobní technologie



	• Pokročilé materiály • Mikro a nanoelektronika • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Nanotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl
Popis potřeb a jejich řešení	V oblasti technologií pro výrobu elektřiny a tepla v jaderných zdrojích bude významným úkolem výzkumu a vývoje zejména stále zajišťování vysoké úrovně bezpečnosti, včetně získání znalostí a potřebných nástrojů a dat ve všech potřebných oblastech k průběžnému zajištění kvalitní legislativy, dozoré činnosti SÚJB (včetně odborné podpory regulátora), potřeb provozovatelů, a to vše synergicky sloužící k udržení a zvyšování kvality potřebných odborníků. Součástí jsou modely pro zdokonalení deterministických a pravděpodobnostních analýz bezpečnosti (včetně role lidského činitele), nové technologie a přístupy k prevenci a zvládání těžkých havárií. Významnou oblastí výzkumu je problematika využití projektových rezerv, ať výkonnostních (včetně optimalizace palivových cyklů) či životnostních (spojeno s odvozením chování a stárnutí materiálů, komponent a zařízení). Potenciál představuje příprava dokonalejších metod zpracování a úpravy radioaktivních odpadů, dekontaminace a demontáže jaderných elektráren po ukončení provozu (včetně uplatnění robotů). Důležitým výzkumným tématem jsou i systémy 4. generace, jaderná fúze, zdroje částic a malé modulární reaktory (SMR). V oblasti výroby energie z fosilních paliv musí výzkum a vývoj zajistit potřebné nástroje pro umožnění provozu s větší flexibilitou, včetně zvýšení regulačního rozsahu zdroje (s poznáním vlivů na životnosti materiálů a zařízení a jejich údržbu), technologie k průběžnému plnění snižujících se limitů na emise z provozovaných zdrojů (především uhelných) a zvyšování jejich účinnosti (technická řešení, pokročilé modely řízení). Předmětem výzkumu by mělo být rovněž využití vedlejších energetických produktů ze spalovacích procesů uhelných zdrojů (popel, popílky, energosádrovec apod.), především pro produkci stavebních a konstrukčních materiálů, a to včetně odvození podmínek použití nových materiálů (hodnocení dopadů škodlivých látek, návrhy testovacích metod, ekotoxikologie atd.). Možným směrem vývoje je také zhodnocení černého a hnědého uhlí jiným způsobem než spalováním. V oblasti výroby a distribuce tepla (popř. chladu) je velkou výzvou do budoucna zefektivnění systémů, a to podle konkrétních podmínek na zdroji (výkonové rozsahy kotlů, optimální řešení pro deSOx/deNox/prach, snížení minimálního vynucení kondenzační výroby, řešení pro multipalivové využití, atd.) či v teplotní síti (technické možnosti snížení ztrát, moderní systémy řízení soustavy). Zásadními vývojovými tématy jsou rovněž akumulace energie (tepla či přebytků elektřiny v elektrizační soustavě) a „hybridizace“ soustav – efektivní částečná decentralizace systémů (synergie centrálních a decentrálních zařízení). Pozornost musí být věnována vývoji inovativních technologií malé kogenerace a mikrogenerace (zdokonalené motory, palivové články, ORC cykly atd.), trigeneraci a výrobě a distribuci chladu a jejich ověřování v praxi. Pro nákladově efektivní využití obnovitelných zdrojů je potřebné vyvíjet a testovat takové technologie, které odpovídají podmínkám ČR. Systémy využívající biomasu mají značný potenciál – budoucí řešení jsou především v opatřování tepla v lokálním (regionálním) měřítku. Výzkum a vývoj se musí soustředit na udržitelné získávání biomasy (zbytky a odpady z lesnictví a zemědělství), cílené pěstovaná



biomasa a její transformace do podoby vhodné pro přepravu a konečné využití. Kotle musí být k dispozici ve všech potřebných výkonových řadách splňující budoucí požadavky (u malých kotlů se jedná o požadavky vyplývající z legislativy o ekodesignu). Předmětem musí být vhodné transformační procesy biomasy ukazující nejefektivnější řešení v budoucnu. Tématy u bioplynových stanic jsou rozšiřování palivové základny a efektivní využití tepla.

Využití vodní energie větších výkonů bude svázáno se zefektivněním provozu zařízení (inovativní stroje a jejich řízení) a snižováním environmentálních vlivů při výstavbě a provozu zařízení. Důležité jsou komplexní modely řízení soustav zohledňující energetické, vodohospodářské a jiné funkce. Jistý potenciál představují malé vodní elektrárny pro malé spády a průtoky vyžadující inovativní technologie (málokomponentní systémy, nové typy turbín, jednoduchá regulace, atd.). Oblastmi vývoje ve využití větrné energie jsou řešení pro snížení ztrát (převodování atd.) a bezproblémové zapojení do elektrizační soustavy.

Využití solární energie by se mělo soustředit na rozšíření střešních fotovoltaických instalací v kombinaci s vhodnou akumulací pro maximalizaci domácí spotřeby (rezidenční sféra, služby); inovativní řešení pro solární termické systémy (snížení nákladů, kombinace s netradičními řešeními akumulace tepla atd.). Vývoj musí být rovněž soustředěn na využití tepelných čerpadel – zvyšování SOC, plynová čerpadla, kombinace s dalšími technologiemi na úrovni domu či lokality.

Decentrální zdroje je nutné vnímat nejen jako izolované technologie, ale také explarovat jejich synergické fungování – např. spojování do virtuálních elektráren (respektive tzv. agregátorů) a zdrojů zajištění tepla. Předmětem vývoje bude také technologie power-to-gas, tj. přeměna energie na vodík nebo metan za účelem akumulace energie.

V oblasti **elektrických sítí** bude výzkum a vývoj orientován na zabezpečení spolehlivého a bezpečného (včetně zabezpečení) provozu elektrizační soustavy v měnících se podmínkách zdrojové a spotřebitelské strany. Pro oblast přenosu jsou důležitými tématy modely řízení, nové technické prvky posilující robustnost, účinnost a spolehlivost systému, rozvíjení vize integrace sítí a řízení rovnováhy elektrizační soustavy v evropském kontextu. Pro oblast distribučních sítí jsou důležitá výzkumně-vývojová a demonstrační témata zajišťující spolehlivý a bezpečný provoz – nové prvky automatizace (dálkově ovládané prvky), pokročilé přístupy v diagnostice a monitoringu (prediktivní diagnostika, atd.), inteligentní měření spotřeby (smart metering) a integrace obnovitelných zdrojů, distribuované výroby a elektromobility. Zásadním tématem je optimalizace výroby a spotřeby – pokročilý load management (rozvíjení HDO) a řízení spotřeby na základě cenových a jiných motivačních signálů (demand side management / demand response).

Klíčovým prvkem mezi výrobou a spotřebou bude do budoucna **akumulace energie**. Důležité je proto vyvíjet a testovat systémy akumulace energie s různými charakteristikami a s různými nosiči potenciálně vhodné pro danou funkcionalitu (energie a výkon; zapojení do sítí či řešení pro ostrovní provoz atd.) se zohledněním potenciálu pro zlevnění.

V oblasti energetických **úspor** je klíčové vyvíjet a demonstrovat prakticky uplatnitelná řešení v sektorech konečné spotřeby – domácnosti, průmysl, služby i zemědělství. Komplexní oblastí je příprava a demonstrace integrálních řešení pro města a městské aglomerace (smart cities and regions) ve vazbě na evropské iniciativy, avšak zohledňující specifika ČR. Podstatou je synergicky integrovat výrobu a přenos energie, využití energií v budovách a energetickou náročnost dopravy, a to vše při aplikaci ICT technologií. V rezidenční sféře má být rozvíjen koncept



inteligentních domů a bydlení, což je průsečíkem mezi stavebnictvím, lokální výrobou energie, inteligentními spotřebiči, ale i dalšími prvky pro bezpečný a spokojený život. Energetické úspory musí být zaměřeny nejen na technická řešení, ale i na obchodní modely a modely financování. Podstatné je i snížení energetické náročnosti budov, včetně jejich zateplení. Pasivní domy vedou ke zvýšení kvality vnitřního a vnějšího životního prostředí v důsledku nižších hodnot zdraví škodlivých látek uvnitř budovy a nižších emisí lokálního znečištění do okolí.

Oblast **energie pro dopravu** má být zaměřena na přípravu a demonstrace řešení pro širší využití elektromobility (integrace dobíjecích stanic do sítě, řídicí systémy, integrace s akumulací, hybridní řešení, indukční dobíjení atd.), hybridních vozidel a na vývoj konceptů a ověřování klíčových prvků pro pohony a přepravu na bázi palivových článků. Důležitou oblastí je také vývoj nových typů biopaliv či využití vedlejších energetických produktů k budování silniční sítě a infrastruktury.

V oblasti **perspektivních energetických technologií**, k jejichž uplatnění dojde v delším časovém horizontu, bude výzkum a vývoj zaměřen např. na malé modulární reaktory pracující v oblasti vysokých teplot s vysokou bezpečností, reaktory čtvrté generace, vodíkové technologie zejména pro akumulaci energie, jadernou fúzi, pokročilé technologie akumulace a transformace energie a termodynamické cykly.

Pro podporu rozhodování v oblasti energetiky je nezbytné disponovat kvalitními **analytickými podklady**, které se mohou vztahovat k jednotlivým výše uvedeným oblastem či být společné pro několik z nich. Konvenčním a větším obnovitelným zdrojům i distribuci energie je společný vývoj modelů rizikově orientovaného rozhodování (modely provozování, údržba) založených na pokročilých matematických řešeních a nakládání s daty. Dalším tématem je analýza možností a limitů rozvoje energetiky v ČR pro různé časové horizonty či modely zajištění energetické bezpečnosti a zvýšení energetické a surovinové efektivity hospodářství.

Zohledněna musí být také **průřezová témata** výzkumu a vývoje, kterými jsou uplatnění ICT technologií (digitalizace, big data), nové materiály a výrobní technologie (rapid prototyping, customized manufacturing atd.).

V oblasti **nanotechnologií** je zapotřebí orientovat výzkum na možnosti aplikace grafenu (grafenový superkondenzátor) a použití nanomateriálů v konstrukci baterií (3D baterie).

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

• Technologie pro výrobu elektřiny a tepla v jaderných zdrojích

- bezpečnost (analýzy, nástroje a data pro dozorovou činnost, legislativu a potřeby provozovatelů), dlouhodobý, spolehlivý ekonomický provoz a nové technologie, prevence a zvládání těžkých havárií
- jaderný palivový cyklus – optimalizace, životnost (odvození chování a stárnutí materiálů, komponent a zařízení)
- radioaktivní cyklus - příprava dokonalejších metod zpracování a úpravy radioaktivních odpadů a dekontaminace a demontáže jaderných elektráren po ukončení provozu (včetně uplatnění robotů)
- pokročilé systémy 4. generace, jaderná fúze, zdroje částic a malé modulární reaktory (SMR)

• Technologie pro výrobu elektřiny z fosilních paliv





- nové provozní režimy, vč. plnění požadavků na klasické polutanty
- posílení materiálového a energetického využití odpadů - využití vedlejších energetických produktů ze spalovacích procesů uhlých zdrojů, podmínky použití nových materiálů (hodnocení dopadů škodlivých látek, návrhy testovacích metod, ekotoxikologie atd.)
- zhodnocení černého a hnědého uhlí jiným způsobem než spalováním
- **Technologie pro výrobu a distribuci tepla/chladu především na bázi fosilních paliv**
 - zefektivnění existujících systémů soustav zásobování teplem (SZT) - výkonové rozsahy kotlů, optimální řešení pro deSOx/deNox/prach, snížení minimální vynucené kondenzační výroby, řešení pro multipalivové využití, atd.,
 - akumulace tepla a energie,
 - technologie malé kogenerace a mikrogenerace, trigenerace, výroba a distribuce chladu.
- **Technologie pro výrobu elektřiny a tepla z obnovitelných a druhotných zdrojů**
 - vývoj a testování technologií pro podmínky ČR
 - biomasa - udržitelné opatřování biomasy, transformační procesy, kotle, odpady, bioplyn (využití tepla)
 - vodní energie - efektivita, environmentální aspekty, komplexní modely řízení soustav, malé vodní elektrárny
 - větrná energie - snížení ztrát, zapojení do elektrizační soustavy
 - solární teplo - fotovoltaické instalace s akumulací, rezidenční sféra, služby, solární termické systémy
 - tepelná čerpadla - zvyšování SOC, plynová čerpadla, kombinace s dalšími technologiemi na úrovni domu či lokality
 - power-to-gas z OZE
 - synergické fungování jednotlivých zdrojů
- **Elektrické sítě, včetně akumulace elektrické energie**
 - spolehlivý a bezpečný provoz přenosové soustavy - modely řízení, robustnost, účinnost a spolehlivost systému, integrace sítí a řízení rovnováhy v evropském kontextu
 - spolehlivý a bezpečný provoz distribuční soustavy - nové prvky automatizace, pokročilé přístupy v diagnostice a monitoringu, inteligentní měření spotřeby a integrace obnovitelných zdrojů, distribuované výroby a elektromobility
 - optimalizace výroby a spotřeby – pokročilý load management a demand side management / demand response
 - akumulace energie
- **Spotřeba energie a energetické úspory, Smart Cities**
 - úspora energie v průmyslu, službách a zemědělství
 - příprava a demonstrace integrálních řešení pro města a městské aglomerace (smart cities a smart regions)





- inteligentní domy a snížení energetické náročnosti budov (snížení emisí látek znečišťujících ovzduší, které přispěje k plnění imisních limitů), zateplení
- úsporné technologie na straně spotřeby (včetně obchodních modelů a modelů financování)
- **Energie v dopravě**
 - efektivita energetických dopravních systémů,
 - elektromobilita (integrace dobíjecích stanic do sítě, řídicí systémy, integrace s akumulací, hybridní řešení, indukční dobíjení, atd.), hybridní vozidla
 - palivové články v dopravě
 - nové typy biopaliv, využití vedlejších energetických produktů k budování silniční sítě a infrastruktury
- **Perspektivní energetické technologie**
 - malé modulární reaktory pracující v oblasti vysokých teplot s vysokou bezpečností
 - reaktory čtvrté generace
 - vodíkové technologie zejména pro akumulaci energie
 - jaderná fúze
 - pokročilé technologie akumulace a transformace energie
 - termodynamické cykly
 - výzkum grafenu (umělá forma uhlíku) a možností jeho aplikace (grafenový superkondenzátor)
 - použití nanomateriálů v konstrukci baterií (3D baterie)
- **Analytické podklady**
 - vývoj modelů rizikově orientovaného rozhodování (modely provozování, údržba) založených na pokročilých matematických řešeních a nakládání s daty
 - analýza možností a limitů rozvoje energetiky v ČR pro různé časové horizonty
 - zajištění energetické bezpečnosti, zvýšení energetické a surovinové efektivity hospodářství
 - zkvalitnění energetického managementu
- **Průřezová témata**
 - uplatnění ICT technologií - digitalizace, big data
 - nové materiály
 - nové výrobní technologie - rapid prototyping, customized manufacturing atd.

2.1.3 Hutnictví

Východiska	Hutnictví železa je obor surovinově a energeticky náročný, s vysokou fondovou vybaveností, a to zejména hmotného investičního majetku. Rozhodující
-------------------	---





výrobní zařízení mají dlouhou dobu životnosti a dlouhý cyklus obnovy. Z tohoto hlediska (nízká pružnost oboru na změnu sortimentu) je třeba přistupovat k budoucímu rozvoji oboru s vysokou mírou přesnosti.

Hutní výroba je materiálově i energeticky vysoce náročná. Hutnictví v ČR, stejně jako evropské, prochází strukturálním vývojem, který nastal společně s vypuknutím celosvětové krize. Od roku 2013 však nastal obrat k růstu, a i když se produkce oceli velmi pravděpodobně nevrátí na předkrizovou úroveň, výroba i spotřeba roste a měla by růst i nadále. Hutnictví tvoří základ pro dodávky ostatním zpracovatelským průmyslům. Oddíl ročně přinese do veřejných rozpočtů cca 15 mld. Kč.

Statistické údaje ocelářství za období od r. 1970 do letošního roku prokazatelně dokumentují, že vývoj, poznamenaný od r. 2008 výrazným poklesem poptávky (což souvisí s tendencí průmyslu jako takového), zřetelně sděluje:

- ocelářství již neobnoví svoji produkci na úroveň před r. 2007;
- v odvětví je minimálně 20 % nadbytečných kapacit;
- predikce ocelářství míří zcela ve směru k vyšším finalitám a sofistikovaným výrobám¹⁵.

V **ocelářství** nepůjde o „obvyklou fázi“ cyklického vývoje (tak, jak se opakoval v minulosti), ale půjde o zásadní strukturální vývoj v průmyslu i s riziky pro ocelářství EU. Ocelářství je nesporně zatěžováno vlivy ekologické legislativy a růstem nákladů z vývoje cen energií. Konkurence dovozů hutních materiálů (Rusko, Ukrajina, Turecko, Čína, Jižní Korea aj.) je faktorem, který prokazuje, že zpřísněná pravidla v oblasti ekologie a energetiky, dávají (spolu s obtížností přístupu k surovinám) šanci získat silnou pozici na trhu právě již dříve saturovaným evropským ocelářským podnikům (Německo, Francie).

Cestou pro dosažení a udržení konkurenční schopnosti ocelářství v ČR jsou:

- výzkum, vývoj, inovace;
- optimalizace portfolia kapacit (z pohledu trhu, zakázek a koncentrace výroby na nejprogresivnější technologie);
- směr vertikální integrace (k surovinám, energiím) má dnes vyšší prioritu než cesta horizontální spolupráce a kapitálového propojení.

Další úspěšný vývoj ocelářství vyžaduje rovněž věnovat zvláštní pozornost problematice ekologie. V některých aspektech by mohlo jít o samou existenci ocelářského průmyslu v ČR.

Pro rovnocenné podmínky je nezbytné:

- zavedení a dodržování spravedlivých podmínek pro oblast ekologie, energetiky;
- v tomto smyslu prosazovat taková řešení, která nebudou poškozovat a existenčně ohrožovat průmyslové podniky;
- nepřipustit přijetí legislativy, která nepostihuje všechny zdroje znečišťování (ovzduší, odpady, vody) a je diskriminující k průmyslovým odvětvím¹⁶.

Z iniciativy EK byl přijat dne 11. června 2013 dokument „Akční plán pro konkurenceschopnost a udržitelné ocelářství v Evropě“. Zahrnuje kombinaci opatření na pomoc ocelářskému sektoru ve výrobě a pro stimulaci místní poptávky, liberalizaci směrnic a financování vzdělávání a výzkumu. Akční plán je dobrým startovacím bodem, který přináší mimo jiné vyčerpávající pohled i na zmíněnou energetickou

¹⁵ Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2016 (MPO)

¹⁶ Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2016 (MPO)



	efektivnost odvětví (stěžejní problém ocelářství v Evropě). Plán je monitorován skupinou ocelářských odborníků a osobností průmyslu, kteří jsou pověřeni jeho průběžným hodnocením. České slévárenství za posledních dvacet let diametrálně změnilo svůj charakter. Operativní flexibilitou komerčně zaměřených sléváren došlo k výrazné diversifikaci vyráběných materiálů. Slévárenský průmysl se v převážné míře přizpůsobil podmínkám trhu a v rámci ČR tvoří významnou součást průmyslových technologií.																												
Regionální rozložení	Z hlediska regionálního rozložení produkce se oddíl 24 významně koncentruje do Moravskoslezského kraje s vazbou na energetické zdroje a vybudované kapacity¹⁷.																												
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE <table><tr><td>24</td><td>Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství</td></tr><tr><td>24.1</td><td>Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásů za studena), tváření výrobků za tepla</td></tr><tr><td>24.2</td><td>Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek</td></tr><tr><td>24.3</td><td>Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli</td></tr><tr><td>24.4</td><td>Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů</td></tr><tr><td>24.5</td><td>Slévárenství</td></tr></table> Návazné CZ NACE, funkční vazby Vstupy <table><tr><td>07</td><td>Těžba a úprava rud</td></tr><tr><td>24</td><td>Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství</td></tr><tr><td>25</td><td>Výroba kov. konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení</td></tr></table> Výstupy <table><tr><td>24</td><td>Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství</td></tr><tr><td>25</td><td>Výroba kov. konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení</td></tr><tr><td>27</td><td>Výroba el. zařízení</td></tr><tr><td>28</td><td>Výroba strojů a zařízení j. n.</td></tr><tr><td>72</td><td>Výzkum a vývoj</td></tr></table> Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 8: Vytvořit účinný systém institucionální podpory VaV	24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	24.1	Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásů za studena), tváření výrobků za tepla	24.2	Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek	24.3	Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli	24.4	Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů	24.5	Slévárenství	07	Těžba a úprava rud	24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	25	Výroba kov. konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení	24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	25	Výroba kov. konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení	27	Výroba el. zařízení	28	Výroba strojů a zařízení j. n.	72	Výzkum a vývoj
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství																												
24.1	Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásů za studena), tváření výrobků za tepla																												
24.2	Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek																												
24.3	Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli																												
24.4	Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů																												
24.5	Slévárenství																												
07	Těžba a úprava rud																												
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství																												
25	Výroba kov. konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení																												
24	Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství																												
25	Výroba kov. konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení																												
27	Výroba el. zařízení																												
28	Výroba strojů a zařízení j. n.																												
72	Výzkum a vývoj																												

¹⁷ ČSÚ 2016.





	O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Za účelem udržení budoucí konkurenceschopnosti musí hutní odvětví kontinuálně provádět vývojovou činnost a adekvátně reagovat na celý komplex restrukturalizace a modernizace výrokové i technologické struktury včetně racionalizace spotřeby práce. Cílem aplikovaného výzkumu a vývoje v oboru hutnictví je plnění neustále přísnějších kritérií na kvalitu, reagování na poptávku po nových výrobcích, inovativnosti a po možnosti nabídky např. lehčího materiálu se stejnými mechanickými vlastnostmi jako materiálu původního. Je vhodné se tedy zaměřit na aplikaci nových technologií formou VaV, nákupem a instalací nových zařízení, strojů apod. s následným vývojem a optimalizací postupů pro plnění výše uvedených cílů. Tento postup napomůže ČR konkurovat světovým firmám v oblasti kvality produktů. Světovým trendem je využívání nových prostředků, technologických postupů a technologických zařízení umožňujících navýšení výrobnosti, snížení výrobních nákladů či snížení množství spotřebované energie včetně materiálu při výrobě. V oboru hutnictví a slévárenství je tedy nutné neustálé zlepšování efektivity procesů, a to formou kombinace vstupních surovin, spotřeby energie na výrobu apod. Tento postup napomůže ČR konkurovat světovým firmám v oblasti ceny za produkt. Dalšími dílčími cíli aplikovaného výzkumu a vývoje v oblasti metalurgie jsou lehké slitiny; buněčné materiály a kompozity; extrémní slitiny a kompozity; nové a vylepšené oceli; pokročilé supervodiče; termoelektrika s vysokým ZT koeficientem; škálovatelná termoelektrika; biokompatibilní metalurgie; 3D mikročástice a senzory; automatizovaná aditivní výroba; vývoj kombinačních slitin; povlakování a povrchová ochrana; prášková metalurgie; prediktivní modelování; metrologie a pokročilé charakterizování; recyklování; zjemňování a znovuvyužití kritických a vysoce hodnotných kovů.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Pokročilé výrobní technologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Nanotechnologie



	• Průmyslové biotechnologie
Popis potřeb a jejich řešení	Pro zajištění výroby průmyslových společností a uplatnění jejich produktů na trhu je zapotřebí provádět kontinuálně výzkumnou a vývojovou činnost vedoucí k novým sofistikovaným výrobkům v reakci na požadavky odběratelských odvětví, a to za účelem plnění neustále přísnějších kritérií na kvalitu, reagování na poptávky nových výrobků, inovativnosti a možnosti nabídky, například lehčího materiálu se stejnými mechanickými vlastnostmi jako u materiálu původního. Tento postup napomůže konkurovat ČR světovým firmám v oblasti kvality produktů. Dalšími dílčími tématy aplikovaného výzkumu v metalurgii vedoucímu k vývoji nových výrobků jsou lehké slitiny, buněčné materiály a kompozity, extrémní slitiny a kompozity, nové a vylepšené oceli, pokročilé supervodiče, vývoj kombinačních slitin, biokompatibilní metalurgie, kovové konstrukce a technologické celky, hutní polotovary z mědi a slitin, vývoj nových a zvyšování parametrů existujících pomocných materiálů (chemické látky, oleje apod.), nové typy žáruvzdorných materiálů, vč. jejich povlaků pro odlévání nových typů slitin. Dalším tématem je vývoj nových technologií v hutnictví. Světovým trendem je využívání nových prostředků, technologických postupů a technologických zařízení umožňujících navýšení výrobnosti, snížení výrobních nákladů či snížení množství spotřebované energie, včetně materiálu při výrobě. Je vhodné se tedy zaměřit na aplikaci nových technologií formou VaV, na nákup a instalaci nových zařízení, strojů apod. s následným vývojem a optimalizací postupů pro plnění výše uvedených cílů. V oboru hutnictví a slévárenství je tedy nutné neustálé zlepšování efektivity procesů, a to formou kombinace vstupních surovin, smížení spotřeby energií na výrobu a dále zvýšením úrovně materiálového využití odpadních produktů apod. Tento postup napomůže konkurovat ČR světovým firmám v oblasti ceny za produkt. Dalšími dílčími tématy ve vývoji nových technologií jsou termoelektrika s vysokým ZT koeficientem, škálovatelná termoelektrika, povlakování a povrchová ochrana, prášková metalurgie. V oblasti řízení výroby budou témata VaV zaměřena na optimalizaci výrobních nákladů, energetické a materiální náročnosti, kvalitativní parametry nebo navýšení výrobnosti při produkci výrobků. Patří sem 3D mikročástice a senzory, automatizovaná aditivní výroba, prediktivní modelování, metrologie a pokročilé charakterizování, recyklování, zjemňování a znovuvyužití kritických a vysoce hodnotných kovů, optimalizace kvalitativních parametrů hutních výrobků, včetně zlepšování kontroly a řízení výrobních postupů (mechatronika). Dalšími tématy s dopadem na snížení prašnosti a ekologické zátěže jsou: využití odpadního tepla z výroby a zpracování železa a oceli, zpracování (recyklace) kovonosných odpadů, druhotných surovin a odprašků za účelem jejich opětovných využití ve výrobě, využití produktů vedlejších surovin z hutnictví, ocelářství a slévárenství (struska, škvára apod.).

Témata VaV identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Nové sofistikované výrobky**
 - nové a vylepšené oceli; vývoj nových kategorií oceli s kombinovanými vlastnostmi (síla, tvárnost, pevnost, energetická absorpce, snížení hmotnosti, odolnost proti teplotním rázům atd.)
 - lehké slitiny, buněčné materiály a kompozity, vnitřně strukturované materiály





- extrémní slitiny a kompozity
 - pokročilé supervodiče
 - biokompatibilní metalurgie
 - vývoj kombinačních slitin
 - kovové konstrukce a technologické celky, kovové prvky pro stavebnictví, technologické kontejnery, tlakové nádrže a síla
 - hutní polotovary z mědi a slitin, slévárna hliníku, zpracování drahých kovů, otěruvzdorné a žáruvzdorné materiály, feroslitiny
 - vývoj nových a zvyšování parametrů existujících pomocných materiálů (chemické látky, oleje apod.)
 - nové typy žáruvzdorných materiálů, vč. jejich povlaků pro odlévání nových typů slitin
- **Nové technologie**
 - nové postupy pro snížení energetické náročnosti výroby kovů (např. přímá výroba železa z rudy)
 - nové techniky a technologie pro zpracování a zvýšení kvality finálních hutních výrobků
 - termoelektrika s vysokým ZT koeficientem
 - škálovatelná termoelektrika
 - povlakování a povrchová ochrana
 - prášková metalurgie
 - aditivní technologie
 - **Řízení výroby**
 - optimalizace výrobních nákladů a zvyšování energetické účinnosti hutní výroby
 - snižování materiálové náročnosti hutní výroby
 - optimalizace kvalitativních parametrů hutních výrobků, vč. zlepšování kontroly a řízení výrobních postupů (mechatronika)
 - sofistikované systémy řízení
 - rozvoj umělé inteligence a pokročilých systémů
 - pokročilé zkušební, výpočetní a simulační metody specificky využívané v oblasti vývoje
 - recyklování, zjemňování a znovuvyužití kritických a vysoce hodnotných kovů
 - 3D mikročástice a senzory
 - automatizovaná aditivní výroba
 - prediktivní modelování
 - snížení prašnosti a ekologické zátěže



2.1.4 Průmyslová chemie

Východiska

Chemický průmysl je druhým největším průmyslovým odvětvím České republiky. Jeho výrobky jsou nezastupitelné pro zajištění spotřeby obyvatelstva a jako surovina pro další průmyslová odvětví a zemědělství (dvě třetiny ze své produkce vydá na zásobování ostatních sektorů zpracovatelského průmyslu), další důležitá propojení existují se sektorem zemědělství a službami). Toto odvětví je náročné na kvalifikovanou pracovní sílu, na zajištění zdrojů neobnovitelných (fosilních) surovin (uhlí, ropa, zemní plyn, minerály a rudy), byť i postupné uplatňování obnovitelných zdrojů zde postupně nachází stále větší uplatnění, dále na dostupnost vody a zajištění tepla a elektrické energie.

Chemický průmysl lze rozdělit na:

- **CZ NACE 19.2** Výroba rafinovaných ropných produktů (zpracování ropy),
- **CZ NACE 20** Výroba chemických látek a chemických přípravků (základní chemie),
- **CZ NACE 20.15** Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin; obsaženo jako hlavní relevantní CZ – NACE v aplikačním odvětví Udržitelné zemědělství a lesnictví (NIP VI. - Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví),
- **CZ NACE 20.2** Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků; obsaženo jako hlavní relevantní CZ NACE v aplikačním odvětví Udržitelné zemědělství a lesnictví (NIP VI. - Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví),
- **CZ NACE 21** Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků (farmaceutický průmysl); obsaženo jako hlavní relevantní CZ – NACE v aplikačním odvětví Léčiva, biotechnologie, prostředky zdravotnické techniky a Life Sciences (NIP IV. – Péče o zdraví, pokročilá medicína).
- **CZ NACE 22** Výroba pryžových a plastových výrobků (gumárenský a plastikařský průmysl).

Největší podíl na celkových tržbách má výroba základních chemických látek (64 %). Chemický průmysl se podílí na zaměstnanosti, výsledku hospodaření a dalších významných ekonomických charakteristikách v českém zpracovatelském průmyslu ve výši 12 – 15 %. Přidaná hodnota na zaměstnance a průměrná měsíční mzda zaměstnance je u chemických podniků vyšší než průměr zpracovatelského průmyslu. Váha chemického průmyslu ČR na celkové průmyslové výrobě odpovídá významu odvětví v rozvinutých průmyslových zemích, jako je Německo a Francie, a v produkci na obyvatele je na špičce.

Chemický průmysl se potýká s výzvami, jako jsou zvýšená mezinárodní konkurence, zvyšování cen jednotlivých forem energie a vstupních surovin, je vystaven tlaku na účinnější využívání zdrojů, musí reagovat na nové předpisy, zákony a potřebu inovací. Jako energeticky náročné odvětví je chemický průmysl závislý na hospodářské politice v oblasti změn klimatu a energetiky. Navíc je chemický sektor velmi regulovaný z důvodu ochrany zdraví svých zaměstnanců, zdraví konzumentů a ochrany životního prostředí.

Na rozdíl od jiných středoevropských zemí si zachoval svou váhu v národním hospodářství, podařilo se mu díky rozvojovým investicím zajistit konkurenceschopnost vůči evropským, ale i asijským výrobcům, byť bilance zahraničního obchodu zůstává dlouhodobě negativní. Přes vysoký objem dovozů chemických výrobků do ČR však chemická produkce českého původu významně přispívá i k exportnímu potenciálu ČR. Český chemický průmysl zaujímá 1 – 2 % podíl tržeb





	chemického průmyslu EU a ve středoevropském regionu zastává významné postavení. Kapacity českého chemického průmyslu byly zcela privatizovány (státem zůstaly vlastněny pouze logistické společnosti zajišťující dopravu ropy do ČR a logistiku pohonných hmot, příp. některých rafinérských polotovarů v rámci ČR), do významné části tohoto odvětví vstoupil zahraniční kapitál. Česká chemie, chemické a biochemické inženýrství se v badatelském výzkumu plně integruje do současných trendů rozvíjejících se v průmyslově nejvyspělejších zemích, konkrétně v oblastech např. • mikoreaktorů a mikrobioreaktorů s příslušnou analytickou technikou “laboratoř na čipu”, • pokročilých materiálů včetně nových materiálů pro uchování energie a nové typy vysoce kapacitních baterií, • 3 D chemických syntéz (“tisk”) produktů jinak obtížně získatelných vzhledem ke komplikovaným jejich syntézám a řízením procesů, • fotoatalytický rozklad vody pro generaci vodíku jako alternativní energie a nové typy fotovoltaiických panelů, • procesy zhodnocení odpadní biomasy pro generaci alternativních zdrojů energie (včetně katalytické pyrolýzy pro generaci biomolekul a syntézních plynů a hydrodeoxidace pro přímou generaci uhlovodíků jako paliv), • biodegradabilních plastů a aerogelů a supersorbentů s použitím v environmentální chemii pro zachyt toxických polutantů ale i žádaných složek jako drahých kovů ale zejména v regenerativní medicíně pro tvorbu poškozených orgánů (svalů, kostí, kůže, tkání), • dekontaminace mikropolutantů, zejména hormonů, farmak a prostředků osobní péče ve vodách pro ochranu kvality pitné vody, což je v současnosti jedním z prioritních zdravotních problémů pro společnost. Velký potenciál českého chemického průmyslu vidíme v možnostech vyvíjet a vyrábět nové pokročilé materiály s vysokou přidanou hodnotou (např. nanomateriály, materiály pro AM a 3D tisk, materiály pro úschovu energie, materiály pro medicínské využití, kompozitní konstrukční materiály a další chemické speciality) vzhledem k menším kapacitám stávajících hlavních výrobních linek ve srovnání se světem a vzhledem k rozvoji zejména automobilového a elektrotechnického průmyslu v ČR.
Regionální rozložení	Chemický průmysl je v České republice koncentrován především do těchto krajů: Karlovarský, Ústecký, Středočeský, Pardubický, Olomoucký, Moravskoslezský, Zlínský. Podniky chemického průmyslu jsou však přítomny ve všech krajích ČR. Z hlediska zdrojového je významným aspektem lokalizace v blízkosti některého důležitého vodního toku. 12 největších chemických podniků v ČR patří do výrokové skupiny CZ NACE - 20.1 Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin: • Unipetrol RPA, s.r.o., • Synthos Kralupy a.s.,



	• Deza, a.s., • BorsodChem MCHZ, s.r.o., • Spolana, a.s., • Lovochemie, a.s., • Spolchemie – Spolek pro chemickou a hutní výrobu, a.s., • Synthesia, a.s., • Butadien Kralupy, a.s., • Silon s.r.o., • Draslovka, a.s., • Precheza, a.s. Subjekty základního výzkumu v chemii jsou soustředěny do Prahy, avšak ve všech krajích jsou díky OP VaVpl vybudována Regionální výzkumná centra ve vazbě na existující vysoké školy, ústavy Akademie věd ČR (AV ČR) a další výzkumné organizace. Regionální RIS3 strategie naznačují, že VaVal aktivity zaměřené na chemii a chemický průmysl se výrazně projevují u firem v Ústeckém, Středočeském, Zlínském, Olomouckém, Karlovarském a Pardubickém kraji. Vedle šesti na chemii zaměřených ústavů AV ČR existuje řada Regionálních výzkumných center s mnoha excelentními výzkumnými týmy s vysokým aplikačním potenciálem. Ve spolupráci výzkumných týmů s aplikační sférou vznikají nové technologie v komerčně atraktivních interdisciplinárních oborech. Výzkumné aktivity v ČR pokrývají široké spektrum směrů a v určitém rozsahu pokrývají všechny klíčové znalostní domény (resp. KETs) – materiálového výzkumu, nanotechnologií, mikro a nanoelektroniky, fotoniky, pokročilých výrobních technologií a průmyslových biotechnologií. Ve většině znalostních domén disponuje ČR dostatečně kvalitní výzkumnou základnou, která je schopná produkovat mezinárodně konkurenceschopné výsledky a být kvalitním partnerem aplikační sféře při identifikaci nových směrů aplikovaného výzkumu a vývoje a inovativních technologických řešení.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE: 19.2 Výroba rafinovaných ropných produktů 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků s výjimkou CZ NACE 20.15 Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin a CZ NACE 20.2 Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků 22 Výroba pryžových a plastových výrobků Návazné CZ NACE: 13 Výroba textilií 13.3 Konečná úprava textilií 20.15 Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin 20.2 Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků



	21 Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků 29 Výroba motorových vozidel 30 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení 32 Ostatní zpracovatelský průmysl 32.5 Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb 37 Činnosti související s odpadními vodami 38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití 39 Sanace a jiné činnosti související s odpady 41 – 43 Stavebnictví 71.2 Technické zkoušky a analýzy 72 Výzkum a vývoj 72.1 Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd 72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru: O 4: Strategicky a koordinovaně rozvíjet mezinárodní spolupráci ve VaVal a posilovat pozici České republiky v ERA O 7: Posílit využívání analýz trendů a výhledů v politice VaVal O 9: Vytvořit podmínky pro rozvoj center podpořených z OP VaVpl a velkých infrastruktur VaVal a začlenit je do výzkumného a inovačního systému O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 22: Připravit absolventy na nové výzvy a budoucí potřeby podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 25: Vytvořit a implementovat principy pro stanovení hlavních směrů aplikovaného výzkumu a přípravu navazujících programů VaVal O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu
--	--



Hlavní cíl	Posílit kvalitu a excelenci ve výzkumu prostřednictvím větší koncentrace finančních a lidských zdrojů do oblastí, ve kterých existují v ČR předpoklady pro realizaci mezinárodně konkurenceschopného výzkumu a vývoje a kde má ČR v souladu se strategií inteligentní specializace potenciál přispět k řešení globálních socio-ekonomických výzev. Snahou je posílit, rozšířit a využít existující výzkumné kapacity a zefektivnit řízení výzkumu a vývoje na všech úrovních tak, aby byly vytvořeny kvalitní podmínky pro jeho realizaci na světově srovnatelné a konkurenceschopné úrovni. Cílem je zároveň vytvořit kvalitní infrastrukturní podmínky pro přípravu nové generace výzkumných pracovníků na VŠ, intenzivní mezioborovou spolupráci výzkumných týmů, zapojení výzkumných týmů do mezinárodního výzkumného prostoru, spolupráci veřejného a soukromého sektoru na dlouhodobých výzkumných tématech, strategické řízení výzkumných organizací a pro definování politiky výzkumu, vývoje a inovací na národní a regionální úrovni. Dále zvýšit přínosy výzkumu a vývoje pro společnost přenosem high-tech technologií do praxe a podpořit vznik nových firem zaměřených na sofistikované technologie. Posílit partnerství veřejného a soukromého sektoru při realizaci orientovaného interdisciplinárního výzkumu v oblastech technologií s širokým potenciálem uplatnění při řešení dlouhodobých společenských potřeb. Posílit spolupráci veřejného a soukromého sektoru v oblastech výzkumu a vývoje, který je velmi vzdálen od současného tržního uplatnění a je tudíž příliš rizikový pro soukromé investice jednotlivých subjektů. Výsledky předkomerčního výzkumu a vývoje však mohou v delším horizontu přinést zásadní (průlomové) inovace, které vytvoří nové tržní příležitosti a významně posunou konkurenceschopnost celých odvětví, či skupin odvětví. Těmito kroky se urychlí strukturální posun České republiky směrem ke znalostní ekonomice, tzn. k ekonomice založené na vzdělané pracovní síle, využívání špičkových technologií, produkci kvalitních výsledků výzkumu a jejich transformací do inovací a konkurenční výhody českých firem.
Znalostní domény	Odvětví chemie se ve svém zaměření dotýká všech znalostních domén uvedených v současné Národní RIS3 strategii, zejména s akcentem na následující znalostní domény: • Pokročilé výrobní technologie, • Pokročilé materiály, • Nanotechnologie, • Průmyslové biotechnologie. Chemie se dále významnou měrou uplatňuje i ve znalostních doménách: • Mikro a nanoelektronika, • Fotonika, • Znalosti pro digitální ekonomiku a kulturní a kreativní průmysl.
Popis potřeb a jejich řešení	Potřeby dalšího rozvoje chemie jsou determinovány technologickými, ekonomickými a sociálními změnami ve světě, včetně dopadů klimatických změn, čtvrté průmyslové revoluce, nedostatku některých surovin, snižování zásob vody, exponenciálního růstu populace a zvyšování kontaminace životního prostředí. Pochopení a hlavně včasná reakce na tyto změny může zásadně ovlivnit udržitelnost a zachování konkurenceschopnosti české chemie. Specifické, interdisciplinární postavení oborů chemie, chemické technologie, materiálového a procesního



inženýrství, které se uplatňuje v mnoha oborech lidské činnosti, vyžaduje včas se připravit na důslednou recyklaci a zajištění obnovitelných surovinových zdrojů pro chemický průmysl, včetně přechodu části chemického průmyslu na biochemické technologie zaměřené na důkladnější využívání biologického odpadu všeho druhu, a to nikoliv jen pro jeho zejména energetické využití. Primární snahou přitom bude nenavýšovat podíl potravinářských surovin pro chemický průmysl a energetiku na úkor zajištění potravinové bezpečnosti a maximalizovat chemické využití odpadních surovin všeho druhu, s využitím efektivních technologických procesů a postupů a progresivních technologických zařízení.

Pokročilé výrobní technologie

Intenzifikace chemických procesů je obecně vnímána z pohledu bezpečného a ekologického provozu, kvality produkce a zmenšení výrobního zařízení, které je konkurence schopné v porovnání se současným stavem techniky. Intenzifikace procesů tak poskytuje efektivní a životaschopné řešení, které jen netransformuje neefektivní redukci spotřeby energie. Koncepce intenzifikace procesů byla nastartována v 70. letech za účelem snížení investičních a provozních nákladů.

Intenzifikace chemických procesů se stává důležitou oblastí kvůli svému potenciálu získat inovativní a více udržitelné alternativy návrhu výrobní technologie. Ve fázi vývoje intenzifikace procesu typicky zahrnuje snížení počtu zařízení (typicky jednotkových operací), které zlepší reakční kinetiku, zvýší energetickou účinnost, sníží investiční náklady a zlepší bezpečnost procesu. Významné je také hledisko inherentní bezpečnosti chemických procesů v souvislosti s jejich udržitelností. Je evidentní, že procesy prováděné v menším měřítku jsou nepochybně bezpečnější.

Principy intenzifikace procesů zahrnují zejména: maximalizaci účinnosti intramolekulárních a mezimolekulárních přeměn a interakcí, optimalizaci hnacích sil přenosových jevů v každém měřítku reakčního systému včetně maximalizace specifických mezifázových povrchů a přísun, resp. odvod energie z reakčního systému.

Intenzifikace procesů s využitím modifikace zařízení může být synergicky realizována použitím multifunkčních zařízení, zvýšením reakčních rychlostí s použitím sofistikovanější konfigurace reaktoru a aplikací netradičního energetického zdroje. Vývoj nových procesních aparátů tak významně ovlivní efektivnost celého výrobního procesu. Mezi nově vyvíjená zařízení patří bioreaktory, mikroreaktory, průtočné reaktory, rotační diskové reaktory, reaktory se statickými mixery a také různá separační zařízení, destilační kolony, výměníky tepla a další.

V souvislosti s dalším vývojem efektivních a environmentálně přijatelných technologií budou zkoumány nové chemické procesy a aplikována zařízení pro výrobu polymerů, kompozitů a dalších speciálních organických, anorganických a kovových materiálů.

V důsledku zvyšujících se požadavků na nepřerušovaný provoz v rafinérsko-petrochemických komplexech, z důvodu rovnoměrného zásobení trhu a optimalizace nákladů na údržbu, se bude dále prodlužovat v současnosti běžný čtyřletý cyklus zářezů pro vybraná zařízení. Porostou tedy nároky na spolehlivost a odolnost výrobních zařízení. Z hlediska aparátů se pozornost bude soustřeďovat především na vývoj reaktorů. V důsledku požadavků na čistá paliva se zásadně zvětší jejich objem a kontrola tepelných efektů v reaktorech integrací různých chladicích proudů. Z důvodu prodlužování plánovacího cyklu zářezů a zvyšující se ostrosti reakčních podmínek budou preferovány reaktory s pohyblivým katalytickým ložem, jak je tomu



nyň u procesů FCC, CCR u hydro-konverze ropných zbytků a nebo FT syntézy. Intenzivním vývojem prošly především reaktory používané pro dva posledně jmenované procesy. Uplatňovat se bude i katalytická destilace, např. při syntéze etherů a hydrogenační rafinaci benzinu z FCC. V souvislosti s rozvojem hydrogenačních a hydro-krakovacích kapacit se bude dále zvyšovat provozní tlak v zařízeních, což si vyžádá zvýšené nároky na konstrukční materiály.

Pokročilé materiály

Moderní plasty

Vývoj a užití nových plastů s vlastnostmi připravovanými na míru (tailor made) je důležitým stimulem rozvoje v řadě průmyslových odvětví. Potřeba budoucích technologií se promítá přímo do rostoucích požadavků na nové speciální plasty a materiály s požadovanými vlastnostmi, metod jejich přípravy, nákladovosti výroby a jejich recyklovatelnosti. Je to také cesta, jak zapojit do řetězce velkých výrobců komoditních plastů firmy zabývající se kompaundováním.

Rostou kvalitativní požadavky strojírenství, automobilového průmyslu a stavebnictví, rozvíjí se další uplatnění speciálních plastů ve zdravotnictví a elektrotechnice. Dlouhodobě obtížně řešitelným problémem jsou náhrady některých dosud používaných chemikálií, jejichž používání je omezováno nařízením REACH. Hledají se řešení na snížení hořlavosti plastů a pro výrobu odbouratelných plastů.

Další výzkum a vývoj je třeba zaměřit na bioplasty ve spojení s výběrem vhodných surovin, optimalizací výrobních postupů, vývojem efektivnějších biokatalyzátorů a také s řešením zpracování bioplastů po skončení jejich životnosti.

Pokročilé kovové materiály

Oblast výzkumu, vývoje a výroby pokročilých kovových materiálů má v České republice dlouhou tradici. Odráží se zde silné postavení automobilového průmyslu, energetiky, strojírenství. V těchto oblastech probíhá intenzivní vývoj nových kovových materiálů se zvýšenými užitnými vlastnostmi – pevností, ořezuvzdorností, únavovou životností, korozní odolností, odolností vysokým teplotám. Nové materiály umožní vyšší provozní zatížení komponent, snížení hmotnosti, což v důsledku znamená zvýšení energetické účinnosti, životnosti a v řadě případů snížení ceny. Vyspělá medicína v České republice je oborem vyžadujícím inovativní postupy designu, výroby a zpracování kovů vzhledem ke stále rostoucímu průměrnému věku populace a rostoucím nárokům na životnost implantátů a na kvalitu zdravotní péče. V České republice se nacházejí bohatá ložiska cenných kovů a proto vývoj ekonomických a ekologických postupů jejich separace je dalším významným oborem.

Materiály pro konverzi a skladování energií

Evropská rada schválila cíl snížení emisí skleníkových plynů alespoň o 40 % do roku 2030 ve srovnání s rokem 1990, stanovila cíl výroby alespoň 27 % energie z obnovitelných zdrojů a také orientační cíl úspor energie do roku 2030. Výše uvedené cíle do roku 2030 představují pro ČR velkou výzvu v oblasti snížení energetické náročnosti a zvýšení odolnosti elektrické rozvodné sítě, efektivní transformace energie a jejího využití v průmyslu a v dopravě, přenosu energie a jejího skladování,



zachycování oxidu uhličitého, jeho skladování, i konverze na suroviny chemického průmyslu s cílem redukce emisí skleníkových plynů z fosilních paliv a biopaliv. Vzhledem ke geografickým predispozicím představuje pro ČR primární zdroj obnovitelné energie sluneční záření. Technologie jeho využití, zejména pak zvyšování účinnosti solárních panelů, se neustále vyvíjejí. Doposud však zůstává jeden zásadní problém – efektivní využití těchto zdrojů charakteristických fluktuací výkonu v čase. To umožní pouze efektivní vysokokapacitní skladování okamžitých, či sezónních přebytků produkované energie a její zpožděné dodání do distribuční sítě v případě převisu spotřeby. Inteligentní sítě pro přenos a skladování jsou klíčovým prvkem v budoucí energetické infrastruktuře a budou tvořit páteř budoucího nízkouhlíkového energetického systému.

Obrovskou výhodou fosilních paliv je jejich velká energetická hustota. Konverzí elektrické energie na chemickou energii umožňuje flexibilnější využívání energie v různých aplikacích (doprava, obytné budovy, průmysl atd.). Lidstvo stojí před mimořádně vážným problémem jak zajistit rychle rostoucí spotřebu energie a omezit využívání neobnovitelných zdrojů energie. Fotovoltaika patří k nejperspektivnějším obnovitelným zdrojům energie a očekává se, že během relativně krátké doby budou fotovoltaické panely vyrábět až desetinu celosvětové spotřeby energie.

Vývoj zařízení na přeměnu a ukládání energie je v popředí výzkumu zaměřeného na udržitelnou budoucnost. Existuje však mnoho problémů, které brání rozsáhlému využívání těchto technologií, včetně nákladů, výkonu a trvanlivosti. Tato omezení mohou být přímo spojena s použitými materiály. Konkrétně se očekává, že návrh a výroba nanostrukturovaných hybridních materiálů poskytne průlom pro rozvoj těchto technologií. Technologie konverze energie jsou z chemického pohledu spojeny s elektrochemickými ději. Mezi základní elektrochemické konverzní technologie patří:

- a) baterie (včetně průtočných),
- b) vodíkové procesy (palivové články, elektrolýza vody)
- c) superkapacity.

Vodíkové procesy se vyznačují skutečností, že vedle konverze energie umožňují uskutečnit současně konverzi oxidu uhličitého na využitelné suroviny. Základní složky těchto technologií představují elektrody (katoda a anoda) a separátor, nejčastěji na bázi polymerní, či keramické membrány. Vývoj nových, zejména (nano)strukturovaných, či kompozitních materiálů, může být odpovědí na řadu stávajících problémů uvedených technologií. Jako příklady perspektivních materiálů lze uvést grafen a jeho deriváty vykazující slibné chemické i fyzikální vlastnosti, funkcionalizované polymeru, (nano)strukturovanou keramiku, (nano)strukturované kompozity keramika-kov, polymer-uhlík a další.

Moderní katalyzátory

Společnost je významně ovlivňována pokročilými materiály a technologiemi. Materiály pomohly zvýšit naši životní úroveň, ale stále se objevují nové výzvy a vyžadují se nové materiály a vlastnosti, které představují klíčový prvek úspěchu zítřejších průmyslových výrobků a konkurenceschopnosti českého chemického průmyslu. V tomto ohledu je katalýza jednou z nejrozsáhlejších a nejdůležitějších disciplín v chemickém průmyslu. Katalytické materiály mají zásadní význam pro snížení dnešních a budoucích zátěží v oblasti životního prostředí a mohou přispět k ekologičtějšímu a udržitelnějšímu vývoji produktů, ke snížení emisí CO₂ nebo k řešení budoucích energetických problémů. Klíčovou charakteristikou katalýzy jako



vědní disciplíny je její interdisciplinární charakter. Úspěšná realizace nových katalytických řešení a technologií vyžaduje integraci odborných znalostí z chemie, fyziky, biologie, matematiky do chemického a materiálového inženýrství a aplikované průmyslové chemie. Integrace teoretického modelování in situ k pochopení reakčních mechanismů, vědy o přípravě katalyzátoru na úrovni nanometrů, pokročilé mikrokinetiky a modelování reaktorů jsou příklady současných trendů v katalýze. Katalýza je jednou z klíčových technologií pro většinu ze sedmi společenských výzev v programu Horizont 2020.

Katalýza a katalytické procesy představují přímo nebo nepřímo asi 20 – 30 % světového HDP. Výroba katalyzátorů v Evropě má velký ekonomický dopad, který činí zhruba 3 – 4 miliardy EUR. Technická zlepšení katalyzátorů a výrobních procesů by mohly do roku 2050 snížit energetickou náročnost výrobků o 20 – 40 %. V absolutních číslech by zlepšení mohlo ušetřit ročně až 13 EJ (exajouly) a 1 Gt ekvivalentu oxidu uhličitého (CO_2 ekv.). Katalýza je proto zásadní pro snížení tohoto zatížení životního prostředí. Více než 85 % všech současných chemických produktů se vyrábí pomocí katalytických procesů a katalytické procesy umožňují moderní rafinování paliv. Katalýza neovlivňuje jen chemický průmysl a ropné rafinérie, ale má i rozhodující úlohu při umožnění udržitelného využívání energie, například v palivových článcích a bateriích, při výrobě biopaliv, jakož i při ochraně životního prostředí a klimatu.

Současný výzkum je zaměřen na hledání nových teoretických přístupů k přípravě katalyzátorů pomocí efektivního modelování. Je třeba získat další znalosti o molekulárních mechanismech heterogenní katalýzy a aktivace / deaktivace katalyzátorů v nano rozměrech. V cirkulární ekonomice je CO_2 stále častěji vnímán chemickým průmyslem jako potenciální uhlíkatá surovina, nikoliv jako chemický odpad. Pokračuje úsilí o reakci CO_2 s olefiny, dieny a alkyly za vzniku karboxylátů, karbonátů a karbamátů. Mnohé z těchto procesů jsou katalytické. Některé procesy jsou endergonické a tedy je lze obtížněji realizovat. Zpravidla se mnoho chemických procesů spoléhá na syntézní plyn ($\text{CO} + \text{H}_2$), např. Fischer-Tropschova syntéza, hydroformylace a karbonylace. Je třeba zkoumat možnosti rozvoje chemie založené na $\text{CO}_2 + \text{H}_2$ namísto $\text{CO} + \text{H}_2$ jako vhodného způsobu funkcionalizace uhlovodíků. Příprava uhlíčanů a polykarbonátů z CO_2 nabízí přímý přístup na rozsáhlé trhy v sektorech chemie a plastů. V oblasti katalýzy lze zaznamenat některé významné pokroky, např. katalytická karboxylace nabízí nové způsoby výroby karboxylových kyselin, nebo elektrokatalytická konverze CO_2 představuje další velmi elegantní způsob použití oxidu uhličitého pro syntézu organických kyselin.

Nanotechnologie

Nanotechnologie a nanomateriály jsou jednou z perspektivních technologií, kterým je pro 21. století prognózována velká budoucnost s ohledem na možnosti řešení hlavních současných problémů lidstva jako jsou energie, životní prostředí a zdraví obyvatel. Realizace záměrů Národní Strategie inteligentní specializace ČR a zejména Průmyslu 4.0 není reálná bez široké aplikace nanomateriálů a nanotechnologií. Experti předpokládají, že globální trh s nanomateriály v příštím desetiletí poroste meziročně přibližně o 20 %. Z hlediska dlouhodobé perspektivy jsou hlavními kandidáty využití výsledků výzkumu v oblasti nanotechnologií informační a komunikační technologie, jenž nahradí stávající mikroelektroniku nanoelektronikou. Zde sehrají významnou roli uhlíkové nanotrubičky a fullereny. Očekává se, že se budou rozvíjet metody výroby tenkých nanodrátek do nanosenzorů (např. pro detekci chemických a biologicky nebezpečných látek). Nanomateriály s vylepšenými





vlastnostmi se budou používat při vysoce účinné katalýze v chemických procesech a při přeměně energie ve fotovoltaických a palivových článcích, biokonverzi energie či zpracování odpadů a kontrole ovzduší. V medicíně se budou dále vyvíjet nová diagnostická zařízení, terapeutika, cílený transport léků nebo biokompatibilní materiály pro tělní implantáty a protézy.

Velké naděje se vkládají do budoucího využití tzv. „extrémní nanotechnologie“, která zahrnuje manipulaci s atomy a molekulami. Jde o samoreplikující se a samosestavující se systémy, které mohou mít uplatnění v elektronice nebo lékařství. Výzkum se soustředí na nadějně aplikace grafenu a jeho derivátů např. v environmentální oblasti, elektroniky, ale také strojírenství. Další žádoucí výzkumnou oblastí jsou multifunkční nanohybridní materiály, nanokompozity a senzory. Vždy je potřebná úzká spolupráce s koncovým uživatelem nanomateriálů.

S rozvojem výroby nanomateriálů jsou spojeny i záměry na rozvoj 3D tisku, jako podskupina aditivní výroby (AM), lehkých multifunkčních materiálů a nanokompozitů, moderních katalyzátorů a materiálů pro konverzi a skladování energií. Požadavky na vývoj lehkých multifunkčních materiálů a kompozitů úzce souvisí s Národní RIS3 strategií, která stanovuje další záměr posilovat a rozvíjet mimo jiné výrobu dopravních prostředků a zařízení, strojírenství, elektroniku a elektrotechniku. To jsou obory, které kladou nejvyšší nároky a určují špičkové požadované parametry na dodávané komponenty a materiály. Významná úloha nových materiálů je spojována i s nutností hledat náhrady za kritické suroviny. Mikro- a nano-tiskové techniky nalézají řadu aplikací v oblasti elektroniky, biotechnologie, zdravotnictví a syntézy materiálů. Považují se za zárodek další průmyslové revoluce.

Neustále roste význam nanomateriálů v katalýze. Nanomateriály na základě vlastností závislých na velikosti a povrchu částic nacházejí stále širší uplatnění v chemickém průmyslu, energetice, automobilovém a leteckém průmyslu, v obnově životního prostředí atd. To však vyžaduje věnovat mimořádnou pozornost hodnocení jejich bezpečnosti v rámci celého životního cyklu.

Průmyslové biotechnologie

Průmyslové biotechnologie představují progresivní způsob získávání cenných produktů z rostlinné a živočišné biomasy. Mohou to být jak primární suroviny, které poskytuje sama příroda, tak i případné odpadní druhotné suroviny ze zemědělsko-potravinářského komplexu. Takové procesy se zabývají ekonomicky výhodným a ekologicky přátelským způsobem získávání cenných produktů, které jsou obecně využitelné v řadě odvětví zemědělského, potravinářského a spotřebního průmyslu, nebo v konečné fázi i jako energetické zdroje a biopaliva. Významnou předností je možnost využívání domácí surovinové základny. Cílem těchto postupů je dokonalé využití biomasy, recyklace biogenních prvků a příprava cenných netradičních produktů s vysokou přidanou hodnotou (chemických, farmaceutických, kosmetických, potravinářských výrobků) převážně za šetrných podmínek v separačních aparátech a bioreaktorech. Biorafinaci lze posuzovat v analogii existujících a široce provozovaných procesů rafinace neobnovitelné fosilní ropy. Jednotkové operace jsou přitom při biorafinačním procesu obvykle rozdílné než u chemických technologií a jedná se zejména o jednotkové procesy zaměřené na tuhé fáze, například mletí vláknitých materiálů, extrakce tuhá látka – kapalina (biodegradabilními rozpouštědly) atd. Výhoda biorafinace ve srovnání s rafinací ropy vychází z větší rozmanitosti surovin, nevýhodou je množství procesních kroků, které je nutno pro získání výrobku



	biorafinací aplikovat, přičemž většina biotechnologií je ještě v před-komerčním stadiu. Tím větší výzvu dnes biorafinace pro vědu a udržitelný rozvoj společnosti představuje. Biorafinačním postupem tak lze z obnovitelných zdrojů biomasy získat takové platformní chemikálie, které mohou v blízké budoucnosti zcela změnit tvář průmyslové chemie. Na komerční bázi se již dnes z biomasy produkují například oxid uhličitý, kyselina octová, kvasnými procesy jednoduché alifatické alkoholy, aldehydy a též aceton, glycerol, organické kyseliny, třeba octová, mléčná, citronová. V neposlední řadě je třeba zmínit velký význam a uplatnitelnost biotechnologických přístupů při prevenci a odstraňování ekologických zátěží v průmyslu a veřejném prostoru, a to ať již jako samostatné technologie nebo jako součást integrovaných technologických řešení.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

• Pokročilé výrobní technologie

- recyklační technologie pro cirkulární ekonomiku, např. nové technologie pro recyklaci plastů či fotovoltaických článků a baterií
- úspory surovin a energií ve výrobních technologiích
- úspory, čištění a recyklace vody
- snižování emisí plyných polutantů do ovzduší, včetně emisí CO₂, např. výzkum vysokoteplotní absorpce CO₂ ze spalín s využitím karbonátové smyčky
- Průmysl 4.0
- inovativní způsoby výroby vodíku s využitím obnovitelných a udržitelných zdrojů energie (fotovoltaika, jaderná energetika)
- zavedení nových reaktorových technologií, jako jsou mikrostrukturní reaktory, nabízející vyšší účinnost, kontinuální režim, bezpečný provoz a snížení nákladů
- vývoj mikroreaktorových technologií pro vysoce rizikové hořlavé, explosivní či toxické reaktanty
- výzkum povlakových technologií se specializací zejména na automobilový průmysl a výrobu dopravních prostředků
- moderní reaktory pro rafinerské technologie
- vývoj technologií pro velkokapacitní přípravu grafenu
- řešení membránových separací plynů, zejména z bioplynu
- efektivní způsob výroby komoditních produktů, například hnědouhelný generátorový dehet, fenolový koncentrát, kapalný čpavek a kyselina sírová
- efektivní způsob výroby paliv pro motorová vozidla

• Pokročilé materiály

Moderní plasty

- materiálový výzkum termoplastů a reaktoplastů, pryže a kompozitních materiálů
- výzkum a vývoj nových biopolymerů a jejich modifikace





- výzkum a vývoj technologií pro zpracování bioplastů po skončení jejich životnosti
- studium možností náhrady klasických (kovových) materiálů pomocí kompozitů s vlastnostmi upravenými na míru
- výzkum a vývoj kaskádové polymerační technologie pro přípravu multi-modálních polymerů (PE, PP) pro výrobu moderních obalových materiálů
- výzkum a vývoj biodegradabilních polymerů
- výzkum a vývoj termoplastů a reaktoplastů se sníženou hořlavostí
- výzkum a vývoj tzv. samoorganizovatelných kompozitních materiálů a „chytrých povrchů“
- nové využití syntetických pryskyřic

Pokročilé kovové materiály

- lehké slitiny titanu, hliníku a hořčíku s ultrajemnou strukturou, vysokou pevností a teplotní stabilitou pro použití v letectví a automobilovém průmyslu
- lehké slitiny vyrobené na míru technologiemi 3D tisku
- vysocepevné oceli pro bezpečnostní prvky konstrukcí vozidel
- pokročilé protikoroziční povrchové úpravy konstrukcí vozidel
- intermetalika pro aplikace v extrémních podmínkách (vysoké teploty, agresivní prostředí)
- možnosti náhrad deficitních kovů v náročných aplikacích (např. nástrojové vysokoteplotní materiály)
- ekonomické a ekologické postupy separace lithia a dalších kovů ze surovin a odpadů
- kovové biomateriály s vysokými pevnostními vlastnostmi, únavovou životností, korozní odolností, biokompatibilitou
- kovové biodegradovatelné materiály
- porézní, gradientně strukturované biomateriály vyrobené na míru technologiemi 3D tisku
- pokročilé povrchové modifikace biomateriálů
- pokročilé vysoce pevné, korozivzdorné, žáruvzdorné a žárupevné materiály pro energetická zařízení
- kovové materiály pro skladování vodíku ve formě hydridových fází

Materiály pro konverzi a skladování energií

- elektrody pro superkapacity
- aktivní hmoty a elektrody pro bateriové systémy
- elektrody pro nízkoteplotní palivové články s nízkým obsahem, či zcela bez platinových kovů
- elektrody pro nízkoteplotní elektrolytický rozklad vody s nízkým obsahem, či bez platinových kovů
- inovativní polymerní elektrolyty a separátory bez fluorové chemie





- nízkoteplotní katody, či homogenní katalyzátory pro účinnou konverzi CO₂
- vysokoteplotní keramické membrány a elektrody
- vysokoteplotní elektrody umožňující efektivní konverzi CO₂

Moderní katalyzátory

- katalytické technologie k ukládání obnovitelné elektřiny nebo obnovitelného vodíku v kapalných palivech
- výzkum a vývoj nových organických a anorganických hybridních katalyzátorů
- výzkum a vývoj termických a netermických katalyzátorů (elektro- a fotokatalyzátorů) pro selektivní konverzi nízko kvalitní suroviny (např. biomasa, glycerin, glycerol) na chemikálie s vysokou přidanou hodnotou
- výzkum a vývoj rafinérských procesů využívajících katalyzátory, zejména hydrogenačních, založených na Fischer-Tropsch syntéze i katalyzátorů samotných
- optimalizace katalytických procesů, jako je hydrogenace, zplyňování odolné vůči katalytickým jedům (síra) a metody selektivní konverze aromatů z uhlénohého dehtu
- výzkum a vývoj katalyzátorů pro reformování benzínu a nafty, které jsou velmi robustní a odolné vůči katalytickým jedům a koksování
- výzkum a vývoj nových katalytických systémů pro selektivní parciální oxidaci metanu
- výzkum a vývoj deoxygenačních katalyzátorů pro výrobu motorových paliv a surovin pro petrochemii a průmysl na bázi obnovitelných surovin
- zvýšení účinnosti stávajících automobilových katalytických konvertorů výfukových plynů k odstraňování velmi malých částic
- výzkum a vývoj technologie decentralizovaného katalytického čištění odpadní vody v domácnostech

Sofistikované organické sloučeniny pro mikroelektroniku, farma aplikace a koloranty

- Výzkum a vývoj organických sloučenin využitelných pro pokročilé aplikace v mikroelektronice
- Výzkum a vývoj organických sloučenin pro aktivní farmaceutické ingredience (API)
- Výzkum a vývoj organických sloučenin pro pokročilé aplikace v oblasti bezpečnostních prvků
- Sofistikované koloranty

• **Nanotechnologie**

- nano-biologické, nano-magnetické, nano-membránové a další kombinované technologie čištění
- výzkum a vývoj nanomateriálů na bázi levných fotokatalyticky aktivních oxidů kovů
- výzkum a vývoj transparentních a multifunkčních nanohybridních systémů s mimořádnou odolností proti UV záření a extrémním teplotám





- výzkum a vývoj vhodných nanomateriálů pro jednotlivé aplikace 3 D tisku
- **Průmyslové biotechnologie**
 - výzkum mechanismů enzymových katalyzátorů
 - výzkum a vývoj biokatalyzátorů pro oxidace a tvorbu vazeb C-C
 - zvýšení teplotní stability a aktivity biokatalyzátorů a jejich kompatibility k solventům
 - výzkum a vývoj pokročilých biotechnologií pro odstraňování endokrinně aktivních a persistentních polutantů z vody a půdy (polyaromáty, těžké kovy)
 - průmyslové aplikace hydrolýzy netradičních biomateriálů z odpadů rostlinné a živočišné výroby
 - studium možností využití netradiční vysokotlaké konverze materiálů biologického původu (subkritickými environmentálně přijatelnými rozpouštědly)
 - výzkum a vývoj nových produktů (pro kosmetiku a potravinové doplňky) na bázi odpadních látek z rostlinné a živočišné zemědělské produkce
 - řešení nových způsobů separace chemických látek z materiálů biologického původu, zejména selektivní extrakcí novými typy rozpouštědel (superkritické iontové kapaliny), resp. s využitím progresivních technik (mikrovlny, ultrazvuk, pulzní elektrické pole, atd.)
 - výzkum a vývoj technologií výroby biopaliv vyšších generací
 - nové konstrukce bioreaktorů a separačních zařízení pro biotechnologie
 - průmyslové využití nových konceptů bioreaktorů a fermentorů

2.2 Digitální Market Technologies a Elektrotechnika

2.2.1 Elektronika a elektrotechnika v digitálním věku

Východiska	Obecně lze elektrotechnický průmysl, jak v části elektronické, tak i elektrotechnické, považovat za dobře etablovaný, historicky vybavený kapacitou jak pro základní, tak i aplikovaný výzkum. Díky inovačnímu potenciálu se i řada malých firem stala konkurenceschopnými a vytvořily si své postavení v podmínkách vysoce globalizovaného odvětví, které je závislé na mnoha vlivech, které z ČR nedokážeme ovlivnit a mnohdy ani predikovat. Toto platí zejména pro oblast ICT technologií a v nemalé míře i o spotřební elektronice. Přesto v sektoru elektroniky (CZ NACE 26) a elektrotechniky (CZ NACE 27) je mnoho příležitostí pro uplatnění českého VaVal a v mnohém se již tento průmysl nejen v evropském měřítku prosadil a nadále prosazuje. Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení (CZ NACE 26) se řadí mezi nejvýznamnější oddíly zpracovatelského průmyslu. Je důležitým dodavatelem pro ostatní průmyslová odvětví, zejména automobilový průmysl a strojírenství. Výrobky elektrotechnického průmyslu jsou používány prakticky ve všech sférách lidské činnosti a jejich životní cyklus se neustále zkracuje. Produkce se řadí do kategorie vysoké a středně náročné technologie. Oddíl zahrnuje na jedné straně pracovně náročné výroby a na druhé straně i vysoce produktivní automatizované výroby. Fotonika jako výroba a integrace laserů, laserových součástí včetně opticky aktivních prostředí a technologie využívající laser jako
-------------------	---



aditivní výroba, spadající pod CZ NACE 26.7, tvoří významnou část oddílu CZ NACE 26. Oddíl je nejvíce zapojen do globálních hodnotových řetězců nadnárodních firem. V nich dochází k rozdílné segmentaci činností, kdy mateřské firmy si zpravidla ponechávají v pravomoci počáteční produkční aktivity jako je výzkum a vývoj, inovace, design a poprodukční činnosti (logistika, marketing, poprodejní uživatelské služby) s vyšší znalostní úrovní zaměstnanců a vyšší přidanou hodnotou, zatímco vlastní produkce (montáž) je lokalizována v méně ekonomicky vyspělých zemích s nižší úrovní znalostí pracovníků a nižší přidanou hodnotou. Produkce tohoto oddílu je z větší části určena pro vývoz, ale zároveň je náročná na dovoz komponentů. Každá koruna vývozu představuje 99 haléřů dovozu a tato dovozní náročnost vývozu je nejvyšší ze všech oddílů zpracovatelského průmyslu. Z této velké otevřenosti a intenzivního zapojení do světové ekonomiky vyplývá i velká citlivost odvětví na hospodářské cykly globální ekonomiky.

V roce 2016 působilo v oddílu CZ NACE 26 celkem 3 352 podniků, které zaměstnávaly 41 796 osob. Produktivita práce v tomto CZ NACE zaznamenala rychlý růst (v roce 2016 byla o 81,8 % nad úrovní roku 2008)¹⁸.

Nejen historicky, ale i v současnosti nejvýznamnějším částí elektrotechnického průmyslu je CZ NACE 27.1, tedy výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení. V podstatě ve všech metrikách, ať se jedná o přidanou hodnotu, tržby, výnosy či třeba počet zaměstnanců, je obor naprosto dominantní a dosahuje přibližně poloviny celého oddílu CZ NACE 27. Je tedy logické, že se jedná o obor podstatný nejen pro elektrotechniku a zpracovatelský průmysl, ale pro celou výkonnost ekonomiky. Elektrotočivé stroje vzhledem k širokému uplatnění a velké škále rozměrů a požadovaných výkonových charakteristik je nutné vyvíjet právě s ohledem na tyto požadované funkce. Koncept Průmysl 4.0 vytváří nové požadavky na servomotory, aktuátory a obdobné pohony, výrobní technologie si vyžadují specifické motory mnohdy jako „embedded“ řešení. Vytváří se požadavky na nová řešení trakčních motorů. Specifické požadavky na točivé stroje vyžaduje energetika, je třeba vyvinout řadu synchronních generátorů buzených permanentními magnety s vysokou účinností v rozsahu 5 až 500 kW, určených pro získávání „čisté“ energie a v této souvislosti i řadu odpovídajících turbín. Potřebným úkolem je též stanovení materiálů a technologií použitých pro aplikaci permanentních magnetů na bázi vzácných zemin v elektrických strojích s ohledem na dlouhodobou garanci magnetických a mechanických parametrů.

KVET vyžaduje zdroje tepelné a elektrické energie umožňující efektivnější získávání energie využitím biomasy nebo odpadního tepla z technologických procesů. Jsou realizovány na bázi mikroturbín přímo spojených s vysokootáčkovým elektrickým generátorem, který je zapojen do měniče frekvence zajišťujícího výstupní síťové napětí.

Vzhledem k velikosti průmyslu, zkušenostem a disponibilní řešitelské kapacitě nelze opomíjet pohony pro náročné vnější prostředí. Pohony pro prašné prostředí (pouště, doly apod.); pohony pro chemické aplikace a agresivní podmínky; pohony pro seismicky aktivní oblasti; pohony pro radioaktivní prostředí; pohony pro přímořské oblasti s agresivní mlhou z mořské vody apod.

¹⁸ ČSÚ 2016.





	S vývojem trakčních pohonů úzce souvisí a zároveň jsou prioritou řešení vedoucí k pohonům pro elektromobily a hybridní vozidla s ohledem na kompaktní zástavbu, vysokou účinnost a spolehlivost. Společnosti, které jsou aktivní i v dalších oblastech (27.9 a 27.3), jsou zároveň schopné dodávat investiční celky na klíč, což je schopnost, která v ČR téměř vymizela. Obnovuje se s velkými obtížemi, zejména díky obrovskému deficitu odborníků jednotlivých profesí, kteří navíc nejsou zastřešeni jednou dodavatelskou korporací. I přes určité problémy obor stále lineárně roste bez výraznějších zaváhání. Také zahraniční obchod vykazuje kladné saldo a jeho vysokou hodnotu nepoznamenaly ani výpadky ruského trhu, přestože byly pro některé společnosti zásadní. To ukazuje, že většina společností již před propadem ruského trhu diverzifikovala své exportní aktivity. Přesto, že jsme obchodně navázáni na Německo, tato země není vždy cílovou destinací našich produktů a z Německa jsou reexportovány často po kompletaci do vyšších produktových celků. V každém případě elektrotechnika je extrémně globální obor, firmy z ČR se mohou ucházet o zakázky skutečně po celém světě, ale také mají z celého světa konkurenty. Udržet se v oboru na špičce mohou jen ty firmy, které se výraznou měrou zaměřují na výzkum a vývoj nových produktů.																						
Regionální rozložení	Z hlediska regionálního rozložení oddílu 26 dominuje Pardubický kraj s podílem 43,0 % na obratu, 12,0 % na přidané hodnotě a 14,7 % na zaměstnanosti. Na druhém místě je podle obratu Královohradecký kraj (24,7 %), na přidané hodnotě se podílí 30,7 % a na zaměstnanosti 23,2 %. Na třetím místě je Jihomoravský kraj s podílem na obratu 13,8 %, na přidané hodnotě 10,2 % a na zaměstnanosti 10,6 %. Z hlediska regionálního rozložení tvorby přidané hodnoty oddílu 27 je její největší podíl 24,4 % soustředěn do Prahy, dále jsou na tom shodně Plzeňský a Olomoucký kraj s podílem okolo 9 %. Praha s 18,5 % vede rovněž v podílu na zaměstnanosti, následovaná Plzeňským krajem s 10,6 % a Olomouckým krajem s 9,8 %¹⁹.																						
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE <table><tr><td>26</td><td>Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení</td></tr><tr><td>26.1</td><td>Výroba elektronických součástek a desek</td></tr><tr><td>26.2</td><td>Výroba procesorů, vestavěných systémů, počítačů a periferních zařízení</td></tr><tr><td>26.3</td><td>Výroba komunikačních zařízení</td></tr><tr><td>26.4</td><td>Výroba spotřební elektroniky</td></tr><tr><td>26.5</td><td>Výroba měřících, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů</td></tr><tr><td>26.6</td><td>Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů</td></tr><tr><td>26.7</td><td>Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení</td></tr><tr><td>26.8</td><td>Výroba magnetických a optických médií</td></tr><tr><td>27</td><td>Výroba elektrických zařízení</td></tr><tr><td>27.1</td><td>Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení</td></tr></table>	26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	26.1	Výroba elektronických součástek a desek	26.2	Výroba procesorů, vestavěných systémů, počítačů a periferních zařízení	26.3	Výroba komunikačních zařízení	26.4	Výroba spotřební elektroniky	26.5	Výroba měřících, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů	26.6	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů	26.7	Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení	26.8	Výroba magnetických a optických médií	27	Výroba elektrických zařízení	27.1	Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení
26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení																						
26.1	Výroba elektronických součástek a desek																						
26.2	Výroba procesorů, vestavěných systémů, počítačů a periferních zařízení																						
26.3	Výroba komunikačních zařízení																						
26.4	Výroba spotřební elektroniky																						
26.5	Výroba měřících, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů																						
26.6	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů																						
26.7	Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení																						
26.8	Výroba magnetických a optických médií																						
27	Výroba elektrických zařízení																						
27.1	Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení																						

¹⁹ ČSÚ 2016.



	27.2 Výroba baterií a akumulátorů 27.3 Výroba optických a elektrických kabelů, elektrických vodičů a elektroinstalačních zařízení 27.4 Výroba elektrických osvětlovacích zařízení 27.5 Výroba spotřebičů převážně pro domácnost 27.9 Výroba ostatních elektrických zařízení 27.10 Výroba optoelektronických a optomechanických podsestav a zařízení Návazné CZ NACE, funkční vazby 29 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů 30 Výroba ostatních dopravních prostředků 28 Výroba strojů a zařízení j. n. 33 Opravy a instalace strojů a zařízení 60 Tvorba programů a vysílání 61 Telekomunikační činnosti 62. 01 Programování 63 Informační činnosti 71.2 Technické zkoušky a analýzy 72 Výzkum a vývoj Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru: O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu O 30: Podporovat technické vzdělávání SŠ i VŠ
Hlavní cíl	Udržet český elektrotechnický a elektronický průmysl konkurenceschopný, využít jeho disponibilní možnosti v zapojení ve znalostní ekonomice, vytvářet mezioborová a interdisciplinární řešení, nalézt „jeho místo“ v silně globalizovaných podmínkách.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé výrobní technologie • Nanotechnologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Mikro/nano-elektronika



	• Pokročilé materiály • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Elektronika a elektrotechnika jsou obory, které se prolínají či úzce souvisí se všemi průmyslovými obory. Identifikované příležitosti můžeme rozdělit do tří oblastí – Nové materiály a technologie, Elektrotechnika pro Průmysl 4.0 a Elektrotechnika pro jednotlivé obory. Nové materiály a technologie zahrnují širokou škálu témat, zejména nové materiály pro pájení, izolace k náhradě permanentních magnetů ze vzácných zemin a mikro-nano elektronické technologie. Vznikat by tak měla elektrická zabezpečovací technika, sondy, čidla, měřicí přístroje, nové metody měření fyzikálních veličin, řídicí systémy, instrumentace, mikroskopy, kalibrátory, kamerové systémy pro potrubí, monitorovací systémy v oblasti geodynamiky, měřicí technologie pro geologické vědy a meteorologii, elektrické spoje, plošné spoje, rozvaděče, kabely a řešení pro elektrotechnickou infrastrukturu, elektroinstalační úložné materiály, kontaktní a konektorové systémy, optické vláknové technologie, supravodivé materiály, elektronky, akumulátorové baterie, mikrovlnné spoje pro přenos dat, LED svítidla, svítící dlažební kostky, výstražná světelná zařízení. Tato oblast zahrnuje také vývoj nových technologií pro ultra přesné obrábění (v řádech nanometrů) a vývoj technologií a procesů pro výrobu přesných asferických a free-form optických elementů (čoček a zrcadel) stejně jako návrh optických osvětlovacích a zobrazovacích systémů, které dokáží vhodně využít unikátních vlastností přesných asferických a free-form elementů. Nové výrobní technologie vyžadují zvyšování podílu sensoriky – nejen jako zdokonalené smysly robotů, ale všech nových sofistikovaných výrobků. Klíčový požadavek na další výzkum souvisí s potřebou rozvoje nových technologií s jistou mírou interakce s okolím založenou na pokročilých snímačích a inteligentních koncových efektorech, zprostředkovat „lidské“ dovednosti na základě pokročilého silového řízení či pokročilých technik pro 2D/3D strojové vidění, zpracování řeči a dalších sensorových vstupů. Dalším požadavkem je Scalability – nezávislost na velikosti a složitosti procesu a potřeba řešení pokročilých simulačních a optimalizačních nástrojů. S výše uvedeným již úzce souvisí technologie pro rozvíjející se koncept Průmyslu 4.0, který v sobě zahrnuje jak oblast sensorů (pokročilé senzory, aktuátory, data agregátory, nové součástky a komponenty systémů, embedded systémy, optovláknové technologie a senzory a metody zpracování sensorových dat), tak oblast automatizace, robotiky, mechatroniky, měření, zjednodušování uplatnění průmyslové automatizace a robotizace pro nové průmyslové procesy zejména pro spolupráci člověk – robot/stroj a pro virtuální a rozšířenou realitu (rozvoj brýlí). Neodmyslitelnou součástí Průmyslu 4.0 je také automatizace průmyslových procesů, diagnostické systémy, řídicí a informační systémy, systémy řízení technologických procesů, průmyslová manipulační ramena či zařízení pro inteligentní dopravní systémy. Digitalizace se neobejde bez nových metod a simulačních nástrojů pro řízení agregátů, výrob a nadřazených systémů a technické a SW podpory řízení výrobních technologií, řešení sběru, přenosu, ukládání, zpracování, archivace dat a vytváření informací pro řízení celého životního cyklu, pro zajištění kvality, šetrnosti k životnímu prostředí, zajištění bezpečnosti osob i věcí, což úzce souvisí i s rozvojem nástrojů pro podporu IoT (Internet věcí), IoS (Internet služeb) a IoP (Internet osob), návrh a řešení vestavěných procesorových systémů. Pro robotizaci



je nezbytnou podmínkou rozvoj nástrojů umělé inteligence a jejich implementace ve zpracovatelském průmyslu, identifikační systémy, včetně souvisejících služeb, řídicí prvky a systémy pro agregáty, stroje, výrobní linky, budovy, včetně software podpory. Vznikat budou i speciální roboti pro inspekci distribučních sítí a dalších liniových staveb a nástroje pro integraci Smart Systems. Stále více průmyslových aplikací ICT, jako jsou autonomní systémy a zařízení a komplexní simulace, jsou výpočetně velmi náročné a vyžadují **vývoj superpočítačů**.

Elektrotechnika je subdodavatelem pro mnoho dalších oborů hospodářství. Pro vznik inovací jsou důležitá především mezioborová řešení, přičemž prioritou jsou řešení pro automobilový průmysl, chemický průmysl, dopravu, stavebnictví a zdravotnictví. Pro hospodářství ČR je klíčová zejména automobilová a průmyslová elektronika, elektromotory pro automobilový průmysl, výměna baterií u elektromobilů. Specificky je možné zdůraznit i oblast pohonů (pohony a jejich řízení, specifické pohony, zvyšování energetické účinnosti pohonů, nové materiály pro stavbu pohonů (permanentní magnety, izolace).

Z dalších oborů, pro které je elektronika a elektrotechnika a jejich výstupy nezbytností, je možné jmenovat spotřební a medicínskou robotiku, elektrotechniku pro lékařské aplikace, elektrotechniku pro obranný průmysl a speciální aplikace (pasivní a aktivní radiolokace, zejména civilní letectví, meteorologii a bezpečnostní aplikace), polovodičový průmysl, zobrazovací techniku a digitální projekce (včetně technického zabezpečení analogových a digitálních přenosů s ohledem na zvýšení přenosových rychlostí, kvality a snížení energetické náročnosti přenosu).

Elektrotechnika je také vstupem pro Smart Society a inteligentní budovy. V této souvislosti je nutné zdůraznit i potřebu zabezpečení a spolehlivosti u všech výše uvedených témat.

Posledním odvětvím, které je významným subdodavatelem do dalších průmyslových oborů v ČR i ve světě je elektronová mikroskopie, nanotechnologie pro elektronické součástky a oblast automatizované identifikace (RFID).

Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení se řadí mezi nejvýznamnější oddíly zpracovatelského průmyslu. Je důležitým dodavatelem pro ostatní průmyslová odvětví, zejména automobilový průmysl a strojírenství. Výrobky elektrotechnického průmyslu jsou používány prakticky ve všech sférách lidské činnosti a jejich životní cyklus se neustále zkracuje. Produkce se řadí do kategorie vysoké a středně náročné technologie. Oddíl zahrnuje na jedné straně pracovně náročné výroby a na druhé straně i vysoce produktivní automatizované výroby. Tento oddíl je nejvíce zapojen do globálních hodnotových řetězců nadnárodních firem. V nich dochází k rozdílné segmentaci činností, kdy si mateřské firmy zpravidla ponechávají v pravomoci počáteční produkční aktivity (výzkum a vývoj, inovace, design) a poprodukční činnosti (logistika, marketing, poprodejní uživatelské služby) s vyšší znalostní úrovní zaměstnanců a vyšší přidanou hodnotou, zatímco vlastní produkce (montáž) je lokalizována v méně ekonomicky vyspělých zemích s nižší úrovní znalostí pracovníků a nižší přidanou hodnotou. Produkce tohoto oddílu je z větší části určena pro vývoz, ale zároveň je náročná na dovoz komponentů. Každá koruna vývozu představuje 99 haléřů dovozu a tato dovozní náročnost vývozu je nejvyšší ze všech oddílů zpracovatelského průmyslu. Z této velké otevřenosti a intenzivního zapojení do světové ekonomiky vyplývá i velká citlivost odvětví na hospodářské cykly globální ekonomiky.



Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Nové materiály a technologie**

- nové materiály pro elektrotechniku, zejména pro pájení, izolace a k náhradě permanentních magnetů ze vzácných zemin
- mikro-nano elektronické technologie
- elektrická zabezpečovací technika, sondy, čidla, měřicí přístroje, nové metody měření fyzikálních veličin, řídicí systémy a instrumentace, mikroskopy, kalibrátory, kamerové systémy pro potrubí, monitorovací systémy v oblasti geodynamiky, měřicí technologie pro geologické vědy a meteorologii
- elektrické spoje, plošné spoje, rozvaděče, kabely a řešení pro elektrotechnickou infrastrukturu, elektroinstalační úložné materiály, kontaktní a konektorové systémy, optické vláknové technologie, supravodivé materiály, elektronky, akumulátorové baterie, mikrovlnné spoje pro přenos dat
- LED svítidla, svítící dlažební kostky, výstražná světelná zařízení
- vývoj technologií pro ultra přesné obrábění (v řádech nanometrů)
- vývoj technologií a procesů pro výrobu přesných asferických a free-form optických elementů (čoček a zrcadel)
- návrh optických osvětlovacích a zobrazovacích systémů, které dokáží vhodně využít unikátních vlastností přesných asferických a free-form elementů

- **Elektrotechnika pro Průmysl 4.0.**

- senzory, aktuátory, data agregátory, nové součástky a komponenty systémů, embedded systémy
- optovláknové technologie a senzory, pokročilé senzory a metody zpracování senzorových dat
- automatizace, robotika, mechatronika, měření, zjednodušování uplatnění průmyslové automatizace a robotizace pro nové průmyslové procesy, zejména pro spolupráci člověk – robot (Human – Robot Collaboration) - rozhraní mezi strojem a člověkem: ovládání hlasem a přirozeným jazykem, včetně gest, pohybů a emocí člověka, virtuální a rozšířená realita - jak pro oblast spotřební elektroniky, zdravotnictví, tak pro segment průmyslu a služeb, řešení interakce strojů s okolím
- automatizace průmyslových procesů, diagnostické systémy, řídicí a informační systémy, systémy řízení technologických procesů, průmyslová manipulační ramena, zařízení pro inteligentní dopravní systémy
- řešení nových metod a simulačních nástrojů pro řízení agregátů, výroby a nadřazených systémů
- technická a SW podpora řízení výrobních technologií, řešení sběru, přenosu, ukládání, zpracování, archivace dat a vytváření informací pro řízení celého životního cyklu, pro zajištění kvality, šetrnosti k životnímu prostředí, zajištění bezpečnosti osob i věcí
- nástroje pro podporu IoT (Internet věcí), IoS (Internet služeb) a IoP (Internet osob), návrh a řešení vestavěných procesorových systémů
- Rozvoj nástrojů umělé inteligence a jejich implementace ve zpracovatelském průmyslu



- řídicí prvky a systémy pro agregáty, stroje, výrobní linky, budovy, včetně software podpory
- identifikační systémy, související služby
- speciální roboty pro inspekci distribučních sítí a dalších liniových staveb
- nástroje pro integraci Smart Systems

- **Elektrotechnika pro jednotlivé obory**

Meziodvětvová řešení (prioritou jsou řešení pro automobilový průmysl, strojírenství, chemický průmysl, dopravu, stavebnictví a zdravotnictví).

- automobilová a průmyslová elektronika, elektromotory pro automobilový průmysl, výměna baterií u elektromobilů
- pohony a jejich řízení, specifické pohony, zvyšování energetické účinnosti pohonů, nové materiály pro stavbu pohonů (permanentní magnety, izolace)
- spotřební a medicínská robotika
- elektrotechnika pro lékařské aplikace
- elektrotechnika pro obranný průmysl a speciální aplikace (pasivní a aktivní radiolokace, zejména civilní letectví, meteorologii a bezpečnostní aplikace)
- polovodičový průmysl
- nanotechnologie pro elektroniku
- zobrazovací technika a digitální projekce - technické zabezpečení analogových a digitálních přenosů s ohledem na zvýšení přenosových rychlostí, kvality a snížení energetické náročnosti přenosu
- elektronová mikroskopie
- bezpečnost a spolehlivost všech těchto bodů
- Smart Society, inteligentní budovy
- elektrotechnika pro obranný průmysl a speciální aplikace
- vývoj superpočítačů
- pasivní a aktivní radiolokace, zejména civilní letectví, meteorologie a bezpečnostní aplikace
- automatická identifikace a RFID



2.2.2 Digitální ekonomika a digitální obsah

Východiska

Digitální ekonomika využívá k produkci výrobků a k poskytování služeb digitálních technologií. Rozvoj digitální ekonomiky souvisí s rozvojem informační společnosti a je závislý na technologickém vývoji v oblasti hardwaru a softwaru, na dostupnosti funkční ICT infrastruktury a především na lidských zdrojích. Schopnost jednotlivců i organizací kreativně, smyslně a efektivně využívat digitálních technologií je klíčová pro rozvoj národního hospodářství v digitalizované společnosti.

Nástup digitálních technologií se bezprecedentní rychlostí a měrou projevuje ve všech sektorech národního hospodářství. Stále více dosavadních činností se prostřednictvím digitálních technologií standardizuje a automatizuje, což přispívá k dalšímu rozvoji technologických konceptů jako je cloud computing²⁰ a podporuje komplexní iniciativy jako je Průmysl 4.0. Současně vznikají nové postupy a služby, které jsou již založeny na digitálních technologiích, a které přinášejí do stávajících sektorů nezanedbatelné změny. Jedná se třeba o modely založené na principech sdílené ekonomiky, jako je např. Uber, Zonky, Upwork, Airbnb nebo TaskRabbit. Dramaticky se nadále rozvíjí oblast eCommerce, včetně souvisejících logistických služeb. Digitální technologie mění i vnitřní fungování podniků, což například umožňuje rozšiřování možností práce na dálku a z domova. Mění se zábavní a obecně kreativní průmysl, který je jako poskytovatel atraktivního obsahu jedním z významných tahounů technologického vývoje.

Jednou z rychle rostoucích digitálních oblastí je tzv. internet věcí. Jedná se zejména o propojení senzorů, ovládacích prvků a věcí a jejich komunikaci a spolupráci prostřednictvím vysokorychlostní komunikační sítě. Jedná se zejména o propojení senzorů, ovládacích prvků a věcí a jejich komunikaci a spolupráci prostřednictvím internetu. Očekávaný rozmach v tomto segmentu bude implikovat také velký nárůst dat, která bude možné jen obtížně běžnými metodami zpracovávat a analyzovat. Problematikou zpracování a analýzy velkého množství dat se zabývá technologický koncept big data. Nárůst dat vyvolává technologické tlaky nejen na jejich zpracování a uchování, ale dramaticky roste potřeba kvalitních analytiků, kteří umí s velkým objemem dat pracovat. Při zpracování dat se uplatňují nové nástroje založené na umělé inteligenci, největší hráči v oblasti umělé inteligence postupně uvolňují své technologie pro veřejnost pod svobodnou licenci a lze tak v této oblasti očekávat další vývoj a masivnější rozšiřování.

Rozvoj internetové celorepublikové infrastruktury umožňující přenos velkého množství dat a mobilita internetu jsou další trendy, které budou mít ve stále větší míře dopad na trh práce. Možnost připojit se k internetu odkudkoliv a z čehokoliv u povolání, kde je třeba k práci internet, ale není nutná fyzická přítomnost ve firemních prostorách, odstraňuje dojezdnost jako jednu z bariér trhu práce. Snadnost připojení se k internetu tedy umožňuje větší flexibilitu trhu práce pro lidi, kteří využívají k práci internet. S větší penetrací internetu, mobilních sítí a

²⁰ Cloud computing je na Internetu založený model vývoje a používání počítačových technologií. Nabídka aplikací se pohybuje od kancelářských aplikací, přes systémy pro distribuované výpočty, až po operační systémy provozované v prohlížečích, jako je například eyeOS, Cloud či iCloud. Služby Software jako služba, Platforma jako služba, Infrastruktura jako služba nebo Hardware jako služba umožňují přechod firem ze správy vlastního informačního systému nebo komplexního outsourcingu provozu informačních služeb.



	obecně s rozvojem potřebné infrastruktury mimo velká města bude docházet ke stále častějšímu jevu práce z domova či v terénu (v ICT i mimo ICT sektor). Zvláště s vývojem dalších trendů jako je internet věcí, big data, nástup videa přes internet apod. budou růst nároky na kapacitu a bezpečnost cloudů, které budou hrát pravděpodobně stále významnější roli. Z výše popsaných trendů bude čerpat také rozvoj eGovernmentu. Postupným rozšiřováním infrastruktury bude možné začlenit do této formy správy i další oblasti, např. oblast sociální a zdravotní (eHealth, senioři doma se vzdálenou podporou), dopravu (možnosti realizace tras při budování či rekonstrukci částí dopravní infrastruktury a její využití, sběr informací), školství, kulturu (propojování příspěvkových organizací, zajištění komunikace, centrální služby, zpřístupňování kulturního dědictví) atd. Výše uvedené možnosti jsou v souladu s konceptem „Smart Administration“, jehož cílem je efektivní veřejná správa a přátelské veřejné služby. ICT mají navíc vysoký inovační potenciál schopný měnit vnitřní i vnější fungování procesů ve veřejné správě. Rozvoj digitální ekonomiky se tedy projevuje celospolečensky a má dopady i na fungování státu, rodin, vzdělávání (dynamicky se měnící požadavky na kvalifikaci znamenají obtížnou předvídatelnost vzdělávacích potřeb), sociální systémy (některé vyspělé země zvažují zavádění garantovaného příjmu) a na trh práce (změny ve struktuře, kvalifikaci, množství požadovaných pracovníků a požadavků na jejich flexibilitu).																										
Regionální rozložení	Z hlediska regionálního rozložení oddílu 26 dominuje Pardubický kraj s podílem 43,0 % na obratu, 12,0 % na přidané hodnotě a 14,7 % na zaměstnanosti. Na druhém místě je podle obratu Královehradecký kraj (24,7 %), na přidané hodnotě se podílí 30,7 % a na zaměstnanosti 23,2 %. Na třetím místě je Jihomoravský kraj s podílem na obratu 13,8 %, na přidané hodnotě 10,2 % a na zaměstnanosti 10,6 %²¹.																										
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE <table><tr><td>26</td><td>Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení</td></tr><tr><td>26.1</td><td>Výroba elektronických součástek a desek</td></tr><tr><td>26.2</td><td>Výroba počítačů a periferních zařízení</td></tr><tr><td>26.3</td><td>Výroba komunikačních zařízení</td></tr><tr><td>26.4</td><td>Výroba spotřební elektroniky</td></tr><tr><td>26.5</td><td>Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů</td></tr><tr><td>26.6</td><td>Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů</td></tr><tr><td>26.7</td><td>Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení</td></tr><tr><td>26.8</td><td>Výroba magnetických a optických médií</td></tr><tr><td>46</td><td>Velkoobchod, kromě motorových vozidel</td></tr><tr><td>46.5</td><td>Velkoobchod s počítačovým a komunikačním zařízením</td></tr><tr><td>47</td><td>Maloobchod, kromě motorových vozidel</td></tr><tr><td>47.4</td><td>Maloobchod s počítačovým a komunikačním zařízením ve specializovaných prodejnách</td></tr></table>	26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	26.1	Výroba elektronických součástek a desek	26.2	Výroba počítačů a periferních zařízení	26.3	Výroba komunikačních zařízení	26.4	Výroba spotřební elektroniky	26.5	Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů	26.6	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů	26.7	Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení	26.8	Výroba magnetických a optických médií	46	Velkoobchod, kromě motorových vozidel	46.5	Velkoobchod s počítačovým a komunikačním zařízením	47	Maloobchod, kromě motorových vozidel	47.4	Maloobchod s počítačovým a komunikačním zařízením ve specializovaných prodejnách
26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení																										
26.1	Výroba elektronických součástek a desek																										
26.2	Výroba počítačů a periferních zařízení																										
26.3	Výroba komunikačních zařízení																										
26.4	Výroba spotřební elektroniky																										
26.5	Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů																										
26.6	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů																										
26.7	Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení																										
26.8	Výroba magnetických a optických médií																										
46	Velkoobchod, kromě motorových vozidel																										
46.5	Velkoobchod s počítačovým a komunikačním zařízením																										
47	Maloobchod, kromě motorových vozidel																										
47.4	Maloobchod s počítačovým a komunikačním zařízením ve specializovaných prodejnách																										

²¹ ČSÚ 2016.



	58 Vydavatelské činnosti 58.2 Vydávání softwaru 58.21 Vydávání počítačových her 58.29 Ostatní vydávání softwaru 61 Telekomunikační činnosti 62 Činnosti v oblasti informačních technologií 62.0 Činnosti v oblasti informačních technologií 62.01 Programování 62.02 Poradenství v oblasti informačních technologií 62.03 Správa počítačového vybavení 62.09 Ostatní činnosti v oblasti informačních technologií 63 Informační činnosti 63.1 Činnosti související se zpracováním dat a hostingem; činnosti související s webovými portály 77 Činnosti v oblasti pronájmu a operativního leasingu 77.3 Pronájem a leasing ostatních strojů, zařízení a výrobků 77.33 Pronájem a leasing kancelářských strojů a zařízení, včetně počítačů 95 Opravy počítačů a výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost 95.1 Opravy počítačů a komunikačních zařízení 95.11 Opravy počítačů a periferních zařízení 95.12 Opravy komunikačních zařízení Návazné CZ NACE, funkční vazby 60 Tvorba programů a vysílání 72.2 Výzkum a vývoj v oblasti společenských a humanitních věd Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Hlavním cílem je zvyšování produktivity a konkurenceschopnosti ve všech odvětvích i v celé ekonomice prostřednictvím využívání informačních a komunikačních technologií. Dochází tím k výrazným úsporám nákladů, ke zvyšování výnosů, k efektivním reakcím na požadavky trhu a ke zlepšování



	kvalitativních parametrů. Přitom je třeba zároveň eliminovat negativní společenské jevy, které mohou digitalizaci ekonomiky provázet. Prvním dílčím cílem je zvyšování inovačního potenciálu a zvyšování schopnosti aplikovat digitální technologické koncepty napříč sektory národního hospodářství. Druhým dílčím cílem je výzkum, vývoj, inovace a podpora zavádění technologických konceptů s důrazem na stimulaci produkce ICT s vysokou přidanou hodnotou. Třetím dílčím cílem je zvyšování kvality technického vzdělávání, na němž je digitální ekonomika jako celek velmi závislá.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Znalostí pro digitální ekonomiku a kulturní a kreativní průmysly • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Prvním okruhem, na který by se měl výzkum a vývoj zaměřit je technické zajištění a podpora správy infrastruktury zajišťující přístup k rychlému či superrychlému internetu s bezproblémovým přenosem dat a to na celém území ČR, včetně zajištění mobilního internetu umožňujícího připojení v exteriérech. Zaměření podpory na oblast rozvoje odvětví digitálního obsahu, zavádění a využívání nových technologických konceptů. Zejména jde o podporu sféry IT služeb a o rozvoj KKP využívajících digitální platformu. Jde o to podpořit uplatnění nových aplikací v prostředí internetu (včetně streamování), rozvoj eCommerce, podporu komunikace se zákazníky v geograficky vzdálených trzích, uplatnění digitálních technologií v oblasti kultury, sofistikované služby v oblasti exportu (viz program Czech EcoSystem) a umožnění přístupu k otevřeným datům veřejné správy. Podpora výzkumu, vývoje a inovací by měla podpořit zavádění a využívání nových technologických konceptů typu cloud, internet věcí, big data, umělá inteligence a další. Digitální technologie jsou klíčovým faktorem pro udržení konkurenceschopnosti tradičních, především průmyslových odvětví a oborů, které jsou tahounem českého hospodářství. Doposud chybí koherentní přístup k zajištění úvěrů, půjček, případně záruk za úvěry pro tento dynamický sektor. Není rozvinuté financování formou rizikového kapitálu, tj. prostřednictvím seed fund či pre-seed fund nástrojů. Rozvoj digitální ekonomiky vyžaduje podporu rozvoje technologických konceptů a jejich uplatňování v sektorech národního hospodářství. Především v průmyslových podnicích je důležitá vertikální integrace informačních a znalostních systémů a procesů, která se dotýká řízení v reálném čase, ERP systémů a systémů strategického rozhodování na úrovni nejvyššího managementu. Horizontální integrace informačních a znalostních systémů a procesů se pak týká styku s dodavateli, inženýrské činnosti, vlastní výroby i distribuce.



Z hlediska produkce je třeba rozvíjet **počítačovou, resp. digitální integraci veškerých inženýrských činností v podniku**. Od digitalizace v předvýrobní fázi (modelování, virtuální prototypování a 3D tisk, simulace, vizualizace, analýza big data pro výrobu, předpovídání vlastností materiálů a systémů, testování) a ve výrobní fázi využívající robotiku, kybernetiku, cyber-fyzikální objekty či adaptivní systémy (automatizace a řízení technologických procesů, integrovaná inteligence pro zlepšení provozní produktivity, interakce člověk-stroj, robotická řešení vedoucí k automatickým samoučícím operacím) až po údržbu dat a celého životního cyklu výrobku či služby.

Z hlediska výzkumu, vývoje a inovací je třeba se v oblasti digitální ekonomiky dále zabývat **rozvojem internetu věcí a kyberneticko-fyzikálními systémy, robotikou, metodami a technikami kybernetiky a umělé inteligence** (agentní systémy, architektury orientované na služby, učící se a samoorganizující se systémy, systémy strojového vnímání, inteligentní robotika), **vývojem nových algoritmů a analytických nástrojů pro práci s velkými objemy dat, nástroji pro práci s českým jazykem v ICT, digitalizací rozvodné soustavy**.

Technologické koncepty z oblasti ICT je potřeba přizpůsobovat potřebám sektorů národního hospodářství. Za tímto účelem je potřeba podporovat inovace, které umožní využívat potenciál ICT technologických konceptů ve specifických podmínkách sektorů národního hospodářství. Jedná se o různá řešení založená na principech sdílené ekonomiky, eCommerce, technologického propojování digitálního obsahu, internetu věcí, asistivních technologiích nebo specifické úlohy typu digitalizace rozvodné soustavy / přenosové soustavy, distribuční sítě – smart grids. Zapotřebí je vyvíjet nová řešení pro elektronické komunikační systémy. Významné užití ICT technologických konceptů v automobilovém průmyslu, resp. v dopravě se objevuje u technologií samofiditelných vozů. Zde je potřeba podporovat vývoj a aplikaci senzorů a technologií pro algoritmické řízení. Pro průmyslové využití či pro spotřební a další účely je potřeba rozvíjet bezpilotní prostředky, včetně jejich autonomního provozu.

Zvýšení **kybernetické bezpečnosti** je nezbytným předpokladem pro rozvoj digitální ekonomiky. Proto je nutné zajištění ochrany ICT infrastruktury i dat před útoky především datovým a síťovým zabezpečením, zajištěním bezpečného ukládání a zálohování dat, moderní avšak bezpečné digitální komunikace, zabráněním šíření škodlivého softwaru a nejen potíráním, ale i předcházením kyberzločinu.

Rozvoj digitální ekonomiky s sebou přináší i rizika negativních jevů ve společnosti. Mezi nejzásadnější jevy patří obavy z možného zvyšování nezaměstnanosti, které může způsobovat vysoká míra automatizace v digitální ekonomice, blokování inovací z obav ze změny či konkurence, digitální vyloučení nebo sociálně-patologické jevy jako jsou například závislosti na hrách na internetu atp. Je potřeba sledovat klíčové indikátory těchto společenských jevů, které mohou ve svém důsledku bránit dalšímu rozvoji digitální ekonomiky a podílet se na přípravě opatření, která budou eliminovat jejich dopady. Je proto zapotřebí zabývat se společensky udržitelným rozvojem digitální ekonomiky, monitorovat související negativní společenské jevy a rozvíjet opatření k jejich eliminaci (sociologie, psychologie, právo, mediální studia, politologie, arealová studia, etnologie, antropologie apod.), včetně formování požadavků na vzdělávání, výzkum, vývoj a inovace.

V kontextu výše uvedeného se novými oblastmi výzkumu stávají tzv. **digital humanities**, např. oblast extrakce informací z textových zdrojů



	a kombinovaných strukturovaných a nestrukturovaných dat („text and data mining“ zahrnující i stále více se rozvíjející korpusovou lingvistiku). Nepřehlédnutelnou oblastí v tomto směru je pak výzkum autorského práva a duševního vlastnictví ve vazbě na nové technologie. Oblastí, v níž se digitální technologie masivně uplatňují, je mediální tvorba (film, video, televize, rádio, animace, hry, intermédia, vizuální umění, světelný design, fotografie, reklama, publikování (tištěné a digitální), digitální platformy (www, mobilní aplikace). Rozvoj segmentu je podmíněn růstem tvůrčí (umělecké) i technologické části procesu tvorby. Výzkumná témata tedy pokrývají oblasti, jejichž rozvoj otevírá prostor pro nové formy komunikace uvnitř společnosti nebo jednotlivce s technologiemi. Zároveň tím dochází k využití potenciálu všech kreativních oborů (včetně netechnických) a jejich zapojení do řady inovativních procesů ve smyslu rozvoje technických i uměleckých disciplín. V oblasti médií se vývoj zaměřuje na nové techniky vytváření mediálního obsahu, rozvoj prezentačních technik, inovace v oblasti archivace a rozvoj aplikací mediálního obsahu. Vývoj oblasti architektury a scénického umění je založen na propojení s dalšími obory a na schopnosti využívat výsledky z těchto oborů. Jde především o aplikaci digitálních a komunikačních technologií, médií a pokročilých materiálů při práci s prostorem - virtuální a mixovaná realita. V oblasti paměťových institucí jde o uchovávání informací, kulturního dědictví a jejich zpřístupňování soudobými technologiemi a formou srozumitelnou současné společnosti. To klade nároky na technologické vybavení potřebné pro přenos výsledků činnosti rozmanitých oborů do procesu archivace a prezentace uloženého obsahu. Klíčovými tématy výzkumu a vývoje je hledání nových způsobů restaurování a archivace paměťového fondu, archivace a vyhledávání mediálního obsahu a inovativní využití paměťového fondu mj. i pro potřeby rozvoje kulturních a kreativních průmyslů.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Rozvoj kvalitní infrastruktury zajišťující přístup k rychlému či superrychlému internetu.**
- **Podpora rozvoje odvětví digitálního obsahu, zavádění a využívání nových technologických konceptů**
 - zejména doplnění stávajících strategií o podporu služeb a o rozvoj KKO využívajících digitální platformu
 - podpora nových aplikací v prostředí internetu (včetně streamování), rozvoje eCommerce, podpora komunikace se zákazníky v geograficky vzdálených trzích, uplatnění digitálních technologií v oblasti kultury, sofistikované služby v oblasti exportu
 - umožnění přístupu k otevřeným datům veřejné správy
 - podpora zavádění a využívání nových technologických konceptů typu cloud, internet věcí, big data, umělá inteligence a dalších
- **Zajištění koherentního vládního přístupu k zajištění úvěrů, půjček, případně záruk za úvěry, včetně rozvinutí financování formou rizikového kapitálu.**
- **Podpora rozvoje technologických konceptů a jejich uplatňování v sektorech národního hospodářství**



- vertikální integrace informačních a znalostních systémů a procesů v průmyslovém podniku (od řízení v reálném čase až po ERP systémy a systémy strategického rozhodování na úrovni nejvyššího managementu)
- horizontální integrace informačních a znalostních systémů a procesů (od styku s dodavateli přes inženýrskou činnost, vlastní výrobu až po distribuční síť)
- počítačová, resp. digitální integrace veškerých inženýrských činností v podniku
 - předvýrobní fáze (modelování, virtuální prototypování a 3D tisk, simulace, vizualizace, analýza big data pro výrobu, předpovídání vlastností materiálů a systémů, testování)
 - výrobní fáze využívající robotiku, kybernetiku, cyber-fyzikální objekty či adaptivní systémy (automatizace a řízení technologických procesů, integrovaná inteligence pro zlepšení provozní produktivity, interakce člověk-stroj; robotická řešení vedoucí k automatickým samoučícím operacím)
 - údržba dat a celého životního cyklu výrobku či služby
- internet věcí a kyberneticko-fyzikální systémy, robotika, metody a techniky kybernetiky a umělé inteligence (agentní systémy, architektury orientované na služby, učící se a samoorganizující se systémy, systémy strojového vnímání, inteligentní robotika), vývoj nových algoritmů a analytických nástrojů pro práci s velkými objemy dat, nástroje pro práci s českým jazykem v ICT, digitalizace rozvodné soustavy
- přizpůsobování technologických konceptů potřebám sektorů národního hospodářství
 - inovace ICT technologických konceptů pro specifické podmínky sektorů národního hospodářství
 - řešení založená na principech sdílené ekonomiky, eCommerce, technologického propojování digitálního obsahu, internetu věcí, asistivních technologií
 - digitalizace rozvodné soustavy/ přenosové soustavy, distribuční sítě – Smart Grids
 - nová řešení pro elektronické komunikační systémy
 - technologie samoříditelných vozů (vývoj a aplikace senzorů a technologií pro algoritmické řízení)
 - bezpilotní prostředky, včetně jejich autonomního provozu
- **Kybernetická bezpečnost**
 - ochrana ICT infrastruktury a dat před útoky, datové a síťové zabezpečení
 - bezpečné ukládání a zálohování dat
 - moderní a bezpečná digitální komunikace
 - obrana před šířením škodlivého softwaru
 - přecházení kyberzločinu
- **Společenské dopady digitalizace společnosti**
 - monitorování negativních společenských jevů spojených s digitalizací společnosti
 - rozvoj opatření na jejich eliminaci





- **Výzkum dopadu technologií na společnost a jedince v rámci nových kreativních průmyslů**
 - výzkum společenských dopadů technologií, zejména pak v oblasti práva, sociálních médií a podílu občanů na chodu demokracie v ČR
 - nové oblasti a možnosti výzkumu s potenciálním významným dopadem na inovace, které přinášejí nové technologie v oblasti digital humanities, jazykové technologie, počítačová a korpusová lingvistika, technologie pro herní průmysl, digitální technologie pro podporu kreativní tvorby a nové audiovizuální formáty
 - text and data mining v humanitních a sociálních vědách
 - příprava nezbytných datových zdrojů pro aplikovaný výzkum ve společenských a humanitních vědách
 - jazykové technologie, počítačová a korpusová lingvistika
 - zpřístupnění kulturního dědictví a podpora kulturní identity, podpora aplikací s ekonomickými dopady v průmyslu a službách
 - zpřístupnění metodologií typu person, prototypování a dalších
 - chování uživatelů služeb (arealová studia, etnologie a antropologie)
 - výzkum autorského práva a duševního vlastnictví ve vazbě na nové technologie
- **Mediální tvorba:**
 - nové techniky vytváření mediálního obsahu
 - inovativní postupy efektivní tvorby mediálního obsahu (efektivní a dostupné prostředky pro animaci, syntézu zvuku, textu, obrazu apod.)
 - tvorba nových forem interaktivního mediálního obsahu
 - nástroje pro tvorbu nových forem nevizuálního obsahu
 - rozvoj prezentačních technik mediálního obsahu
 - nové techniky a technologie vyhledávání a prezentace mediálního obsahu
 - nové interaktivní vyhledávací a prezentační nástroje a postupy
 - inovativní techniky vyhledávání prezentace nevizuálního obsahu
 - inovace v oblasti archivace mediálního obsahu
 - nové způsoby identifikace, popisu, indexování, katalogizace a reinterpretace mediálního obsahu a jejich aplikace
 - inovativní postupy v oblasti recyklace (znovupoužití) existujícího mediálního obsahu
 - rozvoj aplikací mediálního obsahu
 - metody hodnocení nových přístupů v oblasti tvorby, prezentace a archivace z hlediska kategorie kreativního média
 - aplikace nových přístupů v kontextu konkrétního média (TV, divadlo, ...)
 - prezentace nových vědeckých výstupů



- Scénická umění a architektura – práce s prostorem:
 - aplikace nových prezentačních technik v prostoru
 - využití nových interaktivních technik pro práci s prostorem
 - využití nových vlastností materiálů vhodných pro zvýšení účelnosti prostoru z mediálního hlediska (vizuální, akustické, povrchově hmatové vlastnosti apod.)
 - aplikace pokročilých technologií v oblasti prostorového navrhování
 - aplikace pokročilých technologií za účelem posílení účelnosti prostoru (nasazení virtuální reality a vizualizačních technologií jako součást architektury, scénografického projektu apod.)
 - výzkum, vývoj a využití nových komunikačních technologií pro distanční spolupráci ve scénických uměních a architektuře
- **Paměťové instituce**
 - Nové způsoby restaurování a archivace paměťového fondu
 - aplikace pokročilých metod, nových vědeckých poznatků a materiálů v oblasti restaurace médií a artefaktů
 - restaurace artefaktů a architektonických děl pomocí digitální rekonstrukce
 - využívání nových technologií v oblasti archivace (nové generace úložišť a archivačních standardů – zvyšování udržitelnosti obsahu v archivech)
 - Archivace a vyhledávání mediálního obsahu
 - automatické techniky klasifikace, indexace, katalogizace a anotace (metadata) mediálního obsahu
 - nové metody vyhledávání mediálního obsahu, včetně využití automatických metod progresivní extrakce informací z mediálního obsahu a jeho propojení s otevřenými daty
 - Inovativní využití paměťového fondu
 - inovativní metody znovupoužití obsahu paměťového fondu
 - využití nových technologií v práci s paměťovým fondem
 - nové technologie pro zpřístupňování paměťového obsahu, včetně zpřístupnění pro inkluzi znevýhodněných skupin a minorit
 - výzkum, vývoj a využití technologií pro tvorbu a vizualizaci digitalizovaného kulturního obsahu, včetně distančního přístupu



2.3 Dopravní prostředky pro 21. století

2.3.1 Automotive

Východiska	Automobilový průmysl se významně podílí na celkových hospodářských výsledcích České republiky. Odvětví zahrnuje výrokovou skladbu: osobní, lehké užitkové a nákladní automobily, přívěsy a návěsy, autobusy a trolejbusy, pásová sněžová vozidla, golfové vozíky, obojživelná vozidla, požární vozidla a výrobu jejich částí. V posledních letech svůj podíl na zpracovatelském průmyslu ještě zvyšuje, rostou jeho tržby, počet zaměstnanců i export. Rychlý rozvoj oddílu 29 se projevil v růstu jeho podílu přidané hodnoty na zpracovatelském průmyslu, který se z 14,8 % v roce 2008 zvýšil na 21,2 % v roce 2016. Pokud se podíváme na vývoj tržeb v období 2008 až 2016, můžeme konstatovat, že je přímo ukázkový. Tržby neustále rostly s výjimkou roku 2009. Česká republika těží z rostoucího zájmu o nová vozidla zejména v Evropské unii²². Vývoz v roce 2016 dosáhl necelého 1 bilionu Kč. Vývoz komponentů zaznamenal historického maxima 309 mld. Kč. Česká republika je 8. největším globálním exportérem autodílů. Odvětví zaměstnává více než 150 tis. osob. V mezinárodním měřítku je ČR automobilovou velmocí s dobrým zázemím technických znalostí a dovedností pracovníků. V roce 2016 se v ČR vyrobilo 127 aut na 1 000 obyvatel, což ČR řadí na přední místo mezi světovými lídry ve výrobě automobilů na obyvatele. V roce 2016 se vyrobilo více než 1,35 mil. motorových vozidel, což znamená, že ČR je 5. největším výrobcem motorových vozidel v Evropě a v regionu střední a východní Evropy je největším producentem osobních vozidel²³. Dominantní a rostoucí roli v oddíle 29 hrají velké podniky, které v roce 2016 tvořily 94,0 % přidané hodnoty a obrátu a 88,1 % zaměstnanosti. Velmi nízký podíl malých podniků má spíše klesající tendenci. Z hlediska výzkumu a vývoje patří automobilový průmysl mezi nejvýznamnější odvětví v ČR. Výdaje na výzkum a vývoj představují více než 15 % výdajů celého podnikatelského sektoru na výzkum a vývoj. Řada mezinárodně významných firem vybudovala v ČR svá technologická centra²⁴. Za posledních 25 let význam automobilového průmyslu neustále roste. Dochází ke koncentraci zaměření výroby především na autodíly, osobní automobily a autobusy (trolejbusy). Ve výrobě se stále více budou prosazovat robotizace a automatizace jako znalostně náročné technologie. Pro budoucnost odvětví je zásadní oblast spolupráce podniků se vzdělávacími a výzkumnými subjekty.
Regionální rozložení	Z hlediska regionálního rozložení produkce je u odvětví 29 jednoznačná dominance Středočeského kraje, který se v roce 2016 podílel na obrátu 42,9 %, na přidané hodnotě 47,1 % a na zaměstnanosti 29,1 %. Následuje Moravskoslezský kraj s podílem na obrátu 22,9 %, přidané hodnotě 18,2 % a zaměstnanosti 15,1 %. Další kraje již mají menší zastoupení, podíly třetího v pořadí, Libereckého, oscilují

²² ČSÚ 2016.

²³ CZECHINVEST – Automobilový průmysl (www.czechinvest.org).

²⁴ ČSÚ 2016.



	kolem 10 %, a zanedbatelná je účast krajů Olomouckého a Zlínského a vůbec nejnižší u Karlovarského ²⁵ .
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE 29 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů 29.1 Výroba motorových vozidel a jejich motorů 29.2 Výroba karoserií motorových vozidel; výroba přívěsů a návěsů 29.3 Výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla a jejich motory 29.31 Výroba elektrického a elektronického zařízení pro motorová vozidla 29.32 Výroba ostatních dílů a příslušenství pro motorová vozidla 71 Architektonické a inženýrské činnosti; technické zkoušky a analýzy 71.1 Architektonické a inženýrské činnosti a související technické poradenství 71.12 Inženýrské činnosti a související technické poradenství Návazné CZ NACE, funkční vazby 13 Výroba textilií 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků 22 Výroba pryžových a plastových výrobků 22.2 Výroba plastových výrobků 23 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků 23.1 Výroba skla a skleněných výrobků 26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení 26.1 Výroba elektrických součástek a desek 27 Výroba elektrických zařízení 27.1 Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení 30 Výroba ostatních dopravních prostředků 46 Velkoobchod, kromě motorových vozidel 49 Pozemní a potrubní doprava 49.4 Silniční nákladní doprava a stěhovací služby 72 Výzkum a vývoj 72.1 Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 11: Rozvoj světově excelentních výzkumných pracovišť O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných

²⁵ ČSÚ 2016.



	odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 25: Vytvořit a implementovat principy pro stanovení hlavních směrů aplikovaného výzkumu a přípravu navazujících programů VaVal O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Hlavní výzkumné cíle aplikačního odvětví Automotive jsou zaměřené na následující tematické okruhy: • Podvozkové systémy • Hnací jednotka a paliva • Elektrická a elektronická výbava vozidel • Ekologie • Bezpečnost • ITS, mobilita a infrastruktura • Zpracování materiálu • Virtuální vývoj • Výrobní procesy • Energie • Výzkum a vývoj návazných komponent
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén²⁶: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Mikro a nanoelektronika • Fotonika • Znalosti pro digitální ekonomiku Identifikace nových znalostních domén²⁷:

²⁶ SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ, „Evropská strategie pro klíčové technologie – cesta k růstu a zaměstnanosti“, Brusel, COM (2012) 341final.

²⁷ EUROPEAN COMMISSION: *Re-finding Industry – Defining Innovation*. Publication Office in Luxembourg, 2018. Dostupný z [www: https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28e1c485-476a-11e8-be1d-01aa75ed71a1](https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28e1c485-476a-11e8-be1d-01aa75ed71a1) .



	• Umělá inteligence • Zabezpečení a konektivita Jedná se zejména o oblast <u>řídících a komunikačních systémů vozidel</u> jako součásti dopravní infrastruktury. Oblast řídících a komunikačních systémů vozidel lze blíže charakterizovat v následujících bodech: ○ automatizační systémy a prostředky v dopravě, ○ bezpečnost a spolehlivost systémů a zařízení, vč. kybernetické bezpečnosti, ○ vzájemné působení prvků systému člověk-stroj, ○ inteligentní dopravní systémy (též dopravní telematika), ○ síťová infrastruktura pro potřeby dopravních a telekomunikačních aplikací, ○ globální navigační družicové systémy, ○ prostorová data a jejich zpracování.
Popis potřeb a jejich řešení	Výzkumné cíle jsou zaměřené na inovace konstrukce vozidel (podvozkové systémy, celková odlehčená stavba, pokročilá aerodynamika). V rámci inovace vozidla jako celku se jedná o nové koncepce s pokročilými hnacími jednotkami a integrovaným řízením z hlediska dynamiky vozidla, aktivní bezpečnosti i pohodlí a hluku, uplatnění inteligentních silových prvků, lehké stavby karosérií a rámu s důrazem na nové pokrokové materiály, vnější a vnitřní aerodynamika vozidel, inovace technologie výroby. Inovace hnacích jednotek a paliv povedou k jejich vyšší kompaktnosti a efektivitě při současném snižování spotřeby fosilních paliv, biopaliv a emisí CO₂. Jedná se zde o spalovací motory se zvýšenou účinností na fosilní paliva, biopaliva 2. generace, biopaliva vyšších generací, materiály a komponenty alternativních hnacích jednotek, alternativní paliva a provozní tekutiny vozidel. Dále sem řadíme agregáty na alternativní paliva, hybridní pohony (výkonová elektronika, elektromotory, generátory, akumulátory, flexibilní spalovací motory inovativních hnacích jednotek na syntetická paliva apod.) a elektrické pohony (výkonová elektronika, elektromotory, generátory, akumulátory, flexibilní spalovací motory inovativních hnacích jednotek na syntetická paliva apod.). Pokles emisí CO₂ je z části zajištěn inovacemi hnacích jednotek s klasickými i flexibilními motory a snižováním hmotnosti vozidel. Klíčovou roli hraje zavedení paliv s recyklovaným uhlíkem a elektrifikace vozidel se současným snižováním emisí CO₂ při výrobě elektrické energie. K poklesu spotřeby paliv s fosilním uhlíkem vede i zlepšené řízení vozidel samotných i vozidel v dopravním proudu. Výzkumné cíle se dále orientují na emisní parametry (EURO 6+). Popsané inovace hnacích jednotek a konstrukcí vozidel povedou celkově také ke snižování hlučnosti. Systémy řízení musí být kompatibilní s rostoucími požadavky na autonomní systémy řízení jízdy. V oblasti elektrické a elektronické výbavy vozidel se jedná o vozidlové sdělovací sítě, adaptivní a prediktivní řízení parametrů hnacích jednotek, integrované a hierarchické systémy řízení vozidel, včetně automatizace rutinních procesů, komponenty elektrických systémů s cílem snížení příkonu a ceny, zajištění robustnosti a vysoké funkční spolehlivosti pro zvyšování bezpečnosti, snižování energetických nároků, řešení problémů EMC a snižování hluku, diagnostické prostředky pro zabezpečení spolehlivosti integrovaných systémů řízení s novými spotřebiči. V oblasti rozhraní stroj vs. člověk v dopravním provozu se jedná o HMI simulátory, vztah člověk/stroj. vnitřní a vnější HMI, mechanický, akustický a tepelný



uživatelský komfort. Podstatnou součástí vztahu člověka a stroje je také Uživatelská akceptace systémů a pravidel autonomní jízdy („user experience“ testy).

Nelze opominout ani oblast **ekologie**, kdy nedílnou součástí výzkumných cílů je i ekologická ohleduplnost výroby ve smyslu využívání surovinové základny na bázi recyklovaných materiálů či materiálů z obnovitelných zdrojů a výzkum efektivního surovinového využití dopravních prostředků po ukončení jejich životnosti. Dále zde řadíme e-mobilitní technologie a zelenou mobilitu (komponenty a řízení pohonů) se zaměřením na elektromotory, výkonovou elektroniku, vyspělé algoritmy řízení pohonů a alternativní pohony.

Důraz bude kladen i na maximální **bezpečnost (Safety&Security)** zahrnující inovace v oblasti aktivní i pasivní bezpečnosti vozidel, ale i podpůrná opatření pro bezpečnost celého systému dopravy, jakými jsou kooperativní systémy pro sdílení informací mezi účastníky a dalšími prvky dopravního systému. V rámci bezpečnosti se dále jedná o vozovou datovou/komunikační bezpečnost a spolehlivost systémů.

V rámci **ITS, mobility a infrastruktury** se jedná o kooperativní systémy pro on-line sdílení informací mezi vozidly a ostatními druhy dopravy, a mezi vozidlem a okolím, systémy pro optimální využití dat o silniční síti, dopravním provozu a cestování i o energetických možnostech dobíjení elektrických, hybridních vozidel a energetických zásobníků včetně interakce nabíjecích systémů s energetickou sítí, jedná se také o garantované národní geografické a datové databáze, datové komunikační protokoly a sítě elektronických komunikací. Dále sem řadíme výzkum, vývoj a implementaci asistenčních systémů řidiče, stejně jako i výzkum, vývoj, legalizaci a implementaci systémů autonomní jízdy. Vedle designérských inovací se na zvyšování pohodlí vozidel a jejich spolehlivosti budou podílet i integrované prediktivní a adaptivní řízení. Trendem je zvyšování podílu informačních technologií i v levnějších vozech.

Část výše popsaných inovací (např. snižování hmotnosti, zvyšování bezpečnosti, výroba nových typů motorů) bude realizována za použití nových pokročilých materiálů (plasty, kompozity, využití nanotechnologií apod.). Pod nové **zpracování materiálu** patří i nanotechnologie (např. při ochraně povrchů, kdy lze využít antikoročních, samočisticích, ořezuvzdorných a dalších vlastností nanomateriálů) pro multifunkční materiály, pokročilé kovové, plastové a kompozitní materiály, aplikace moderních metod obrábění, dělení a spojování materiálu, metody zvyšování produktivity, včetně Design4x, VaV optimalizace výrobních procesů a zvyšování jejich flexibility a likvidačních metod.

Základem účinného řešení výše popsaných výzev je simultánní inženýrství (založené na integrovaném použití modelování simulacemi a experimenty) spojené se systematickým využitím předešlých zkušeností zachovaných ve znalostních databázích. Je proto nutné vytvářet VaV nástroje (metody simulace o různé úrovni, včetně virtuální reality nebo metody ukládání znalostí a dat) a tyto nástroje ověřovat při krátkodobě orientovaném experimentálním vývoji a využívat je pro strategický aplikovaný výzkum inovativních konceptů. Společná báze dat a znalostí podporuje hladké propojení mezi odborníky z oblastí mechaniky, termodynamiky, trakční elektrotechniky, řízení, sdělovacích a informačních technologií, mikroelektroniky, mechatroniky a dopravního inženýrství. **Virtuální vývoj** zahrnuje i výzkum simulačních technik a technik virtuální reality (VR) pro parametrickou optimalizaci výrobků, pro konceptuální optimalizaci inovací vyšších řádů, VR pro urychlení přípravy výrobní fáze ve výrobním řetězci, využití VR při návrhu výrobní linky,



	aplikace pro návrhy uplatnitelné při případném zavádění koncepce Průmysl 4.0, potažmo Produktu 4.0 (logistických řetězců, řízení a optimalizací energetických toků ve vozidle apod.). Důležitým faktorem jsou také softwarové algoritmy pro zpracování, plánování a vyhodnocování Ve výrobě se tedy bude stále více prosazovat robotizace a automatizace, přičemž i tyto komponenty výrobního procesu budou u nejprogresivnějších producentů designovány pomocí prostředků virtuálního vývoje, který umožní urychlování přípravy výrobní fáze ve výrobním řetězci. Flexibilizace všech fází výroby také umožní pružné přizpůsobování se proměnlivým požadavkům zákazníků různého věku a zvyklostí a také posílí konkurenceschopnost českého automobilového průmyslu a to i na rozvíjejících se trzích. Výrobní procesy by pak měly provázat virtuální kybernetický svět se světem fyzické reality a zároveň rozvinout průmyslovou a provozní inteligenci založenou na informačních a kybernetických technologiích. V oblasti energie je nutné vytvořit infrastrukturu a dopravní systémy pro elektromobilitu, dále infrastrukturu pro pokročilou dopravu – Smart Grids, vodíkovou infrastrukturu a power management vozidla pro řízení elektrobuseů a hybridbuseů. Výzkum a vývoj se týká samozřejmě i návazných komponent.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Vozidlo jako celek**
 - nové koncepce podvozků s pokročilými hnacími jednotkami a integrovaným řízením z hlediska dynamiky vozidla, aktivní bezpečnosti i pohodlí a hluku, uplatnění inteligentních silových prvků, lehké stavby karosérií a rámců, vnější a vnitřní aerodynamika vozidel, pokrokové materiály a technologie výroby.
- **Hnací jednotky**
 - agregáty na alternativní paliva
 - hybridní pohony (výkonová elektronika, elektromotory, generátory, akumulátory, flexibilní spalovací motory inovativních hnacích jednotek na syntetická paliva apod.)
 - elektrické pohony (výkonová elektronika, elektrické motory a generátory, akumulátory apod.)
 - spalovací motory se zvýšenou účinností na fosilní paliva, biopaliva 2. generace, biopaliva vyšších generací, materiály a komponenty alternativních hnacích jednotek, alternativní paliva a provozní tekutiny vozidel
- **Elektrická a elektronická výbava vozidel**
 - vozidlové sdělovací sítě, adaptivní a prediktivní řízení parametrů hnacích jednotek, integrované a hierarchické systémy řízení vozidel, včetně automatizace rutinních procesů, komponenty elektrických systémů s cílem snížení příkonu a ceny, zajištění robustnosti a vysoké funkční spolehlivosti pro zvyšování bezpečnosti, snižování energetických nároků, řešení problémů EMC a snižování hluku, diagnostické



prostředky pro zabezpečení spolehlivosti integrovaných systémů řízení s novými spotřebiči

- **Rozhraní stroj vs. člověk v dopravním provozu**

- HMI simulátory, vztah člověk/stroj, vnitřní/vnější HMI, akustický, mechanický a tepelný uživatelský komfort.
- uživatelská akceptace systémů a pravidel autonomní mobility, „user experience“ testy

- **Ekologie**

- využití materiálů na bázi recyklátů či obnovitelných zdrojů
- výzkum efektivního surovinového využití dopravních prostředků po ukončení jejich životnosti
- výzkumné cíle s orientací na emisní parametry (EURO 6+)
- e-mobilitní technologie/zelená mobilita – komponenty a řízení pohonů
- elektromotory, výkonová elektronika, vyspělé algoritmy řízení pohonů, alternativní pohony.

- **Bezpečnost (Safety&Security)**

- prvky pro zlepšování aktivní a pasivní bezpečnosti vozidel, optimalizace vozidel z hlediska integrované bezpečnosti, podpůrná opatření pro bezpečnost silniční dopravy, vozová a datová/komunikační bezpečnost, spolehlivost systémů.

- **ITS, mobilita a infrastruktura**

- kooperativní systémy pro on-line sdílení informací mezi vozidly a ostatními druhy dopravy a mezi vozidlem a okolím, systémy pro optimální využití dat o silniční síti, dopravním provozu a cestování i o energetických možnostech dobíjení elektrických a hybridních vozidel
- energetické zásobníky, interakce nabíjecích systémů vozu s energetickou sítí,
- garantované národní geografické a datové databáze, datové komunikační protokoly a sítě elektronických komunikací.
- výzkum, vývoj a implementace asistenčních systémů řidiče
- výzkum, vývoj, legalizace a implementace systémů autonomní jízdy

- **Zpracování materiálu**

- nanotechnologie pro multifunkční materiály, pokročilé kovové, plastové a kompozitní materiály, aplikace moderních metod obrábění, dělení a spojování materiálu, metody zvyšování produktivity, včetně Design4x, VaV optimalizace výrobních procesů a zvyšování jejich flexibility a likvidačních metod

- **Virtuální vývoj**

- výzkum simulačních technik a technik virtuální reality (VR) pro parametrickou optimalizaci výrobků, pro konceptuální optimalizaci inovací vyšších řádů, VR pro urychlení přípravy výrobní fáze ve výrobním řetězci, využití VR při návrhu výrobní linky, aplikace pro návrhy uplatnitelné při zavádění koncepce Průmysl 4.0





- Průmysl a Produkt 4.0 – logistické řetězce, řízené optimalizace energetických toků ve vozidle
- Softwarové algoritmy (zpracování/plánování a vyhodnocení), nástroje pro vývoj a testování

Výrobní procesy

- provázat virtuální kybernetický svět se světem fyzické reality
- rozvinout průmyslovou a provozní inteligenci založenou na informačních a kybernetických technologiích
- **Energie**
 - power management vozidla pro řízení elektrobuses a hybridbuses
 - infrastruktura a dopravní systémy pro elektromobilitu
 - infrastruktura pro pokročilou dopravu – Smart Grids, vodíková infrastruktura
- **Výzkum a vývoj návazných komponent**

2.3.2 Letecký a kosmický průmysl

Východiska	Letecký průmysl má v ČR téměř stoletou tradici, jejíž nejsilnější stránkou je profesní kontinuita a internacionalizace. ČR je jedním z mála států v Evropě, který dokáže vlastními silami vyvíjet a vyrábět kompletní letadla a jejich části. Zároveň se český letecký průmysl stal součástí dodavatelských řetězců pro velké světové hráče jako je např. Airbus či Boeing. Letecký průmysl zaměstnává vysoce vzdělané, nezřídka úzce specializovaně zaměřené, odborníky. Jen málo z leteckých specializací nelze využít i v jiných průmyslových oborech. Český letecký průmysl systematicky navazuje své výzkumné a vývojové aktivity na aktualizované strategické cíle leteckého průmyslu EU a svou činností se chce podílet na plnění cílů stanovených v evropských strategických dokumentech ACARE a Strategic Research & Innovation Agenda (SRIA). To se týká zejména zvýšení kvality a dostupnosti letecké dopravy, zvýšení bezpečnosti letu a redukce leteckých nehod, posílení bezpečnosti letecké dopravy a v neposlední řadě také snížení negativních dopadů letecké dopravy na životní prostředí (snížení spotřeby paliva a emisí CO₂, snížení vnějšího hluku apod.). Český letecký průmysl každoročně utrží více než 25 miliard Kč. Z hlediska produkčních charakteristik v ČR představuje druhou nejvýznamnější skupinu oddílu CZ NACE 30. Výroba letadel a jejich motorů patří mezi odvětví s vysokou technologickou náročností (jedná se o hi-tech odvětví). Z pohledu výzkumu a vývoje je oddíl CZ NACE 30 pro ČR významný svým podílem na výdajích podnikatelského sektoru na výzkum a vývoj, který navíc meziročně roste. V oblasti výzkumu a vývoje jsou české společnosti a výzkumné organizace již řadu let součástí Evropského výzkumného prostoru, kde se účastní vývoje nových technologií a prvků velkých dopravních letadel a vrtulníků po boku společností jako Airbus, Dassault Aviation, BAE, Finmeccanica atd. Z mezinárodního pohledu je ČR konkurenceschopně vnímána především v produkci malých dopravních (do 19 cestujících) a sportovních letadel. Česká republika je druhým největším výrobcem a exportérem v Evropě v oblasti malých sportovních letounů. Ve výrobě ultralightů Česko pokrývá více než čtvrtinu světového trhu.
-------------------	---



Regionální rozložení	U skupiny 30.3 se produkce soustřeďuje do Středočeského kraje, Hl. města Prahy, Olomouckého kraje, Zlínského kraje a Plzeňského kraje. Menší podíly produkce lze najít také v kraji Vysočina, Jihočeském kraji, Jihomoravském kraji a v Královéhradeckém kraji.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE 30.3 Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení Návazné CZ NACE, funkční vazby 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků 22 Výroba pryžových a plastových výrobků 23 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků 23.1 Výroba skla a skleněných výrobků 26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení 51 Letecká doprava 71.20 Technické zkoušky a analýzy 72.1 Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 8 - Vytvořit účinný systém institucionální podpory výzkumu a vývoje O 12 - Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 13 - Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O15 - Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 17 - Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18 - Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19 - Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20 - Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21 - Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24 - Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 28 - Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29 - Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Strategickým cílem českého leteckého průmyslu je udržet si pozici významného evropského výrobce a exportéra v oblasti lehkých sportovních letadel a stát se významným evropským centrem vývoje a výroby malých dopravních letounů, jejich částí, systémů a komponent. Kromě toho chce být Česká republika také respektovaným dodavatelem montážních celků, agregátů, komponentů a služeb pro dopravní letouny i vrtulníky jak v civilních, tak i vojenských leteckých programech.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Pokročilé výrobní technologie • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Fotonika • Znalosti pro digitální ekonomiku



**Popis
potřeb
a jejich
řešení**

V oblasti **aerodynamiky, termomechaniky a mechaniky letu** se výzkum a vývoj bude zaměřovat na aerodynamické profily, řízení mezní vrstvy, efektivní vztahovou mechanizaci, aktivní prvky řízení aerodynamiky letounu, analýzu dynamických stavů letu, letové vlastnosti a výkony, simulaci vlivu námrazy a její eliminace, predikce vnitřního prostředí v kabinách, optimální aerodynamický návrh VTOL/STOL letadel, optimalizace hydrodynamiky u plovákových letadel a létajících člunů, termodynamiku suborbitálních letounů, optimalizaci průtočné cesty turbínových motorů, optimalizaci lopatkových částí turbínových motorů a na optimalizaci aerodynamického návrhu vrtulí. Zkoumána bude i aeroelasticita (simulace aeroelastických jevů s vlivem prostředí) a aeroakustika.

Oblast **moderních konstrukcí a technologií** bude zahrnovat progresivní konstrukční návrhy s ohledem na nové technologie a materiály, optimalizační nástroje pro progresivní design s ohledem na výrobní technologii, posuzování leteckých konstrukcí v oblasti únosnosti, únavy a životnosti, mezních stavů a způsobů porušování leteckých konstrukcí, únavové porušování, zpřesnění predikce zbytkové životnosti. Bude prováděn také výzkum vlivu konstrukčních, materiálových či technologických změn na porušování letadlových konstrukcí, zvyšování životnosti letadel. V oblasti pokročilé výrobní technologie je potřeba zkoumat možnosti efektivního a bezpečného užití, např. různých modifikací nových kompozitních technologií, spojování konstrukčních částí nebo výroby integrálních konstrukcí. Je potřeba hledat alternativní metody sestavování a montáží (3D metrologie, rozšířená/virtuální realita), odlévání částí leteckých konstrukcí z hliníkových a hořčíkových slitin vč. počítačových simulací, objemové a plošné tváření a obrábění nekonvenčních materiálů, vysoko-pevnostních ocelí a neželezných slitin, ADM (Additive layer manufacturing) a prostředky snižující vnější a vnitřní hluk.

V oblasti **materiálů** je potřeba hledat materiály nových vlastností, které by pro letecké a kosmické konstrukce měly vynikat nadstandardně výhodným poměrem vlastností k měrné hmotnosti. Potřebné jsou materiály odolávající korozi (drak), vysokým teplotám (součásti motorů), nehořlavé materiály (interiér), materiály s kluznými vlastnostmi (pohybové části), materiály s antiicing vlastnostmi, materiály snižující povrchové tření, materiály schopné absorbovat vysokou energii (přistávací podvozky), materiály s programovatelnými a inteligentními vlastnostmi apod. Jedním ze směrů vývoje je i používání materiálů s nanovláknem a nanoplínou. Současně je potřeba u pokročilých materiálů (již existujících) hledat možnosti jejich letecké aplikace.

Vývoj v oblasti **pohonných jednotek** se bude zaměřovat na alternativní paliva, nové pohonné systémy (pohony pro malá letadla, pohonné jednotky pro kluzáky, restartovatelný raketový pohon, elektrické a hybridní pohonné jednotky, vodíkové palivové články), spalovací komory, diagnostické systémy pohonných jednotek, konstrukce a modelování leteckých motorů a jejich komponent, optimalizace návrhu lehkých vrtulí a ventilátorů, dynamické simulace regulačních a řídicích systémů turbínového motoru, modelování a optimalizace termodynamických procesů ve spalovacích komorách, návrh a optimalizace vysokootáčkových převodovek.

Vývoj v oblasti **letadlových palubních soustav** se bude soustředit na integraci systémových soustav (hydraulika, palivo, vzduchotechnika), optimalizaci automatického řízení pohybu (funkce autopilota), bezpečnou datovou komunikaci, integrovaný elektrický zdrojový rozvodný systém, zvýšení přesnosti nízkonákladových inerciálních leteckých měřicích jednotek s využitím GPS a magnetometrů, částicové filtry, identifikaci a řídicí algoritmy dynamických systémů, integrované přijímače družicové navigace, integrované systémy družicové komunikace (SESAR), automatizovaný systém řízení a integrované stabilizované letadlové optické systémy.



Vývoj **bezpilotních prostředků** se bude zaměřovat na drony pro bezpečnostní potřeby (ochrana kritické infrastruktury a letišť, ostraha perimetrů, plašení a detekce ptáků a zvířet), na výzkum možného využití dronů v nejrůznějších oblastech (zemědělství a lesnictví – požární ochrana, monitoring poškození lesů, lineární stavby, tvorba ortofotomap, skenování terénu). Je nutné také zkoumat možnost použití více bezpilotních prostředků v jednom prostoru – zahrnuje systémy řízení a lety ve formaci, tactical, planning a collision avoidance, možnost plnění různých úkolů - tracking, surveillance, monitoring, patrolling, atd. a použití GT pro více prostředků.

V oblasti **kosmických aktivit** bude předmětem výzkumu a vývoje především sensorika a přístrojová technika (akcelerometr, altimetr, radar, lidar, magnetometr, přijímač GNSS atd.), vesmírné mechanismy včetně schopností jejich testování, vývoj nových mechanismů s pohony na bázi materiálů s tvarovou pamětí (SMA), nové konstrukce mechanismů s vysokými užitnými mechanickými a termálními vlastnostmi i s využitím nových materiálů jako např. AlBeMet, pozemní testovací zařízení (EGSE, MGSE, OGSE), mikropočítač pro družicové systémy, družicové palubní a SW systémy, automatické a robotické systémy, otevřené a bezpečné komunikační protokoly, MEMS technologie, materiály vylepšených vlastností pro použití v kosmu, strukturální a termální analýza, simulace aerotermostických jevů, vývoj malých družic a technologií pro raketové nosiče.

Letecký průmysl se ze společenského hlediska zabývá především energeticky a ekologicky udržitelnou dopravou a zajištěním její **bezpečnosti a spolehlivosti (safety and security)**. Z hlediska bezpečnosti jde na jedné straně o spolehlivost a životnost letounů a jejich komponent (provozní spolehlivost leteckých konstrukcí, civilní aplikace bezpilotních prostředků, zvyšování životnosti leteckých konstrukcí (vyhodnocování poškození letadel, experimentální prostředky pro sledování, měření a vyhodnocování namáhání a deformací částí leteckých konstrukcí za provozu), pokročilé pilotní kabiny, low-cost konstrukční prvky letadel, efektivní využití interiéru letadla), na straně druhé o zajištění bezpečnosti a plynulosti letového provozu (technické systémy pro poskytování letových provozních služeb včetně technologie pro její vzdálené poskytování, letecké informační a komunikační technologie, detekční zařízení pro bezpilotní prostředky v okolí velkých letišť včetně detekčních zařízení pro bezpilotní prostředky v okolí velkých letišť, detekční systémy pro odhalování rušení a podvržení signálu systémů GNSS).

Bezpečnost zahrnuje i protiteroristické prvky, letadla s redukovanou posádkou, pasivní bezpečnost posádky a cestujících a snížení zátěže pilota, přenos a sdílení velkých objemů konstrukčních dat mezi vzdálenými uživateli, virtuální realita v konstruování, pokročilé odmrazovací systémy, ochrana proti vlivům blesku, záchranné systémy pro letouny či vystřelovací sedačky.

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Aerodynamika, termomechanika, mechanika letu**
 - SW pro aerodynamické výpočty
 - aerodynamické profily
 - řízení mezní vrstvy
 - efektivní vztahová mechanizace
 - aktivní prvky řízení aerodynamiky letounu, analýza dynamických stavů letu
 - letové vlastnosti a výkony
 - simulace vlivu námrazy a její eliminace





- predikce vnitřního prostředí v kabinách
- optimální aerodynamický návrh VTOL/STOL letadel
- optimalizace hydrodynamiky u plovákových letadel a létajících člunů
- termodynamika suborbitálních letounů
- optimalizace průtočné cesty turbínových motorů
- optimalizace lopatkových částí turbínových motorů
- optimalizace aerodynamického návrhu vrtulí
- aeroelasticita simulace aeroelastických jevů s vlivem prostředí
- aeroakustika

• **Moderní konstrukce a technologie**

- progresivní konstrukční návrhy s ohledem na nové technologie a materiály
- optimalizační nástroje pro progresivní design s ohledem na výrobní technologii
- posuzování leteckých konstrukcí v oblasti únosnosti, únavy a životnosti, mezních stavů a způsobů porušování leteckých konstrukcí, únavového porušování, zpřesnění predikce zbytkové životnosti
- výzkum vlivu konstrukčních, materiálových či technologických změn na porušování letadlových konstrukcí, zvyšování životnosti letadel
- nové kompozitní technologie
- spojování konstrukčních částí, výroba integrálních konstrukcí, alternativní metody sestavování a montáže (3D metrologie, rozšířená/virtuální realita)
- odlévání částí leteckých konstrukcí z hliníkových a hořčíkových slitin, vč. počítačových simulací
- objemové a plošné tváření nekonvenčních materiálů, vysoko-pevnostních ocelí a neželezných slitin
- moderní povrchové ochrany materiálů, efektivní technologie pro 3D metrologii
- ADM – Additive Layer Manufacturing
- predikce hluku, prostředky snižující vnější a vnitřní hluk

• **Materiály**

- materiály nových vlastností - antikorozní ochrana, teplotní odolnost, hořlavost apod., nové typy inteligentních materiálů, aplikace kompozitních a nanokompozitních materiálů
- materiály s kluznými vlastnostmi (pohybové části)
- materiály s antiicing vlastnostmi
- materiály snižující povrchové tření
- materiály schopné absorbovat vysokou energii (přistávací podvozky)
- materiály s programovatelnými a inteligentními vlastnostmi apod.
- materiály s nanovláknny a nanoplivy





- vývoj pokročilých leteckých materiálů, jejich testování a obrábění a aplikace již existujících pokročilých materiálů
- **Pohon**
 - alternativní paliva
 - nové pohonné systémy - pohony pro malá letadla, pohonné jednotky pro kluzáky, restartovatelný raketový pohon, elektrické a hybridní pohonné jednotky, vodíkové palivové články
 - spalovací komory
 - diagnostické systémy pohonných jednotek
 - konstrukce a modelování leteckých motorů a jejich komponent
 - optimalizace návrhu lehkých vrtulí a ventilátorů
 - dynamické simulace regulačních a řídicích systémů turbínového motoru, modelování a optimalizace termodynamických procesů ve spalovacích komorách, návrh a optimalizace vysokootáčkových převodovek
- **Letadlové soustavy**
 - integrace systémových soustav (hydraulika, palivo, vzduchotechnika)
 - optimalizace automatického řízení pohybu (funkce autopilota)
 - bezpečné datové komunikace
 - integrovaný elektrický zdrojový rozvodný systém
 - zvýšení přesnosti nízkonákladových inerciálních leteckých měřících jednotek s využitím GPS a magnetometrů
 - částicové filtry
 - identifikace a řídicí algoritmy dynamických systémů
 - integrované přijímače družicové navigace, automatizovaný systém řízení
 - integrované stabilizované letadlové optické systémy
- **Bezpilotní prostředky**
 - výzkum k využití dronů pro fyzickou ochranu kritické infrastruktury, ostrahy perimetrů
 - výzkum k využití dronů pro zemědělství a lesnictví - požární ochrana, monitoring poškození lesů
 - výzkum k využití dronů pro tvorbu ortofotomap
 - výzkum k využití dronů pro lineární stavby (dráty, produktovody, hranice)
 - výzkum pro použití více bezpilotních prostředků v jednom prostoru - zahrnuje tactical, planning a collision avoidance, možnost plnění různých úkolů - tracking, surveillance, monitoring, patrolling, atd., použití GT pro více prostředků
- **Kosmické aktivity**
 - sensorika a přístrojová technika (akcelerometr, altimetr, radar, lidar, magnetometr atd.)



- pozemní testovací zařízení (EGSE, MGSE, OGSE)
- mikropočítač pro družicové systémy, družicové palubní a SW systémy
- automatické a robotické systémy
- otevřené a bezpečné komunikační protokoly
- MEMS technologie
- materiály vylepšených vlastností pro použití v kosmu
- strukturální a termální analýza
- simulace aerothermoelastických jevů
- malé družice
- technologie pro raketové nosiče
- automatizované vyhodnocování dat z družicových systémů (především pozorování Země)

- **Bezpečnost a spolehlivost**

- provozní bezpečnost a spolehlivost konstrukcí
- civilní aplikace bezpilotních prostředků
- zvyšování životnosti leteckých konstrukcí - vyhodnocování poškození letadel, experimentální prostředky pro sledování, měření a vyhodnocování namáhání a deformací částí leteckých konstrukcí za provozu
- pokročilé pilotní kabiny
- low-cost konstrukční prvky letadel
- efektivní využití interiéru letadla
- technické systémy pro poskytování letových provozních služeb, včetně technologie pro její vzdálené poskytování
- letecké informační a komunikační technologie
- letadla s redukovanou posádkou a bezpilotní prostředky, včetně detekčních zařízení pro bezpilotní prostředky v okolí velkých letišť
- „protiteroristické“ prvky
- pasivní bezpečnost posádky a cestujících
- snížení zátěže pilota
- přenos a sdílení velkých objemů konstrukčních dat mezi vzdálenými uživateli
- virtuální realita v konstruování
- pokročilé odmrazovací systémy, ochrana proti vlivům blesku
- záchranné systémy pro letouny, vystřelovací sed



2.3.3 Železniční a kolejová vozidla

Východiska

Z hlediska produkčních charakteristik je v ČR výroba železničních lokomotiv a vozového parku nejvýznamnější skupinou oddílu CZ NACE 30. Dominantní skupinou je 30.2 Výroba železničních lokomotiv a vozového parku, jejíž produkční charakteristiky tvoří zhruba polovinu oddílu, při nízkém počtu jednotek. Druhou největší skupinou, jejíž podíl na produkčních charakteristikách se pohybuje kolem jedné třetiny oddílu, je 30.3 Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení, rovněž s nevelkým počtem jednotek²⁸.

Rozvoj železniční dopravy je v souladu s Bílou knihou EU o dopravě jako součást Strategie Doprava 2050 jednou z priorit EU. Výroba železničních a kolejových vozidel je řazena mezi odvětví s vyšší technologickou náročností (medium hi-tech odvětví). V souladu s evropskou strategií stavby vysokorychlostních železničních koridorů, posilováním významu kolejové městské a regionální dopravy (zejména v aglomeracích a jejich okolí) a v souladu s preferencí železnice v nákladní dopravě na střední a velké vzdálenosti lze očekávat nárůst zájmu dopravců o moderní, rychlé, spolehlivé, bezpečné a energeticky efektivní vlakové soupravy a související zařízení. Čeští výrobci v železničním průmyslu patří svojí kvalitou i cenovou konkurenceschopností k žádaným dodavatelům svých výrobků nejen na tuzemském trhu, ale i na trzích ostatních zemí EU a dalších zemí. Vývoz výrobků této skupiny převažuje v západní Evropě do Německa a do Francie. Export výrobců kolejových vozidel v ČR je velmi významně orientován do zemí střední a východní Evropy i do Asie.

Z pohledu výzkumu a vývoje je oddíl CZ NACE 30 pro ČR významný svým podílem na výdajích podnikatelského sektoru na výzkum a vývoj, který navíc meziročně roste.

Výrobcům v železničním průmyslu pomůže modernizace železniční infrastruktury v souladu s evropskou strategií stavby vysokorychlostních železničních koridorů, která mimo jiné podnítl zájem dopravců o moderní rychlé vlakové soupravy a související zařízení. Firmy ve všech skupinách CZ NACE 30, jakožto výrobci high-tech produktů, jsou omezeny množstvím dostupných technicky kvalifikovaných pracovníků, kterých je v dnešní době nedostatek. I v této oblasti je role státu nezastupitelná.

Podle článku č. 2 závěrečného protokolu světové klimatické konference v Paříži ze dne 12. 12. 2015 budou přijata a uskutečněna opatření, aby cílové oteplení Země nepřesáhlo hodnotu 1,5 až 2 °C vůči předindustriálnímu období.

Dosud bylo spalováním fosilních paliv předáno do zemského obalu zhruba 1 500 miliard t CO₂ a oteplení Země vůči předindustriálnímu období dosáhlo cca 1,0 °C. Z jednoduchého propočtu vyplývá, že při současném tempu antropogenní produkce CO₂ (2015: 32 miliard t CO₂/rok) nás dělí od absolutního zákazu dalšího spalování fosilních paliv již jen 23 let (při limitu oteplení Země o 1,5 °C), respektive 47 let (při limitu oteplení Země o 2 °C).

To je pro dopravu v ČR velmi zásadní zpráva, neboť 97 % energie pro dopravu zajišťují ropné produkty a jejich náhražky a jen 3 % elektrická energie. Ve své dosavadní struktuře je doprava v ČR již ve velmi blízké budoucnosti neudržitelná²⁹.

Proto je nutno s plnou odpovědností respektovat usnesení vlády ČR č. 362/2015, které pro dopravu předepisuje do roku 2030 snížit spotřebu ropných paliv o 9 000 miliard kWh/rok a zvýšit využití elektrické energie o 1 900 miliard kWh/rok.

Jak z důvodu násobně nižší energetické náročnosti kolejové dopravy, tak i z důvodu mnohanásobně vyšší rentability využití investic (průměrný automobil je v ČR využíván 2 %

²⁸ ČSÚ 2016.

²⁹ Výbor pro udržitelnou energetiku (příloha zápisu ze 17. jednání Výboru pro udržitelnou energetiku RVUR).





	denního času, zatímco prostředky veřejné dopravy kolem 60 %) je mnohem reálnější uskutečnit usnesením vlády ČR č. 362/2015 stanovenou energetickou substitucí ve veřejné dopravě, zejména železniční než v dopravě individuální. K dosažení tohoto závazku napomůže podpora výzkumu a vývoje s cílem dosažení maximálně bezemisní veřejné dopravy a snížení spotřeby fosilních paliv (železniční i městské).
Regionální rozložení	Z hlediska regionálního rozložení produkce se skupina 30 koncentruje do Moravskoslezského kraje s podílem na obratu 25,1 % a na zaměstnanosti 21,0 %, následovaným Plzeňským krajem s podíly 17,0 % a 13,2 %. Další v pořadí Olomoucký kraj a hlavní město Praha se podílejí na obratu a zaměstnanosti cca 13 %. Naopak nejnižší podíl uvedených charakteristik vykazují Karlovarský, Ústecký a Jihočeský kraj³⁰.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE 30 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení 30.2 Výroba železničních lokomotiv a vozového parku 71 Architektonické a inženýrské činnosti; technické zkoušky a analýzy 71.20 Zkušebnictví a inženýrské činnosti; technické zkoušky, analýzy, simulace, ověřování, certifikace a technické poradenství Návazné CZ NACE, funkční vazby 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků 22 Výroba pryžových a plastových výrobků 23 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků 23.1 Výroba skla a skleněných výrobků 26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení 26.1 Výroba elektrických součástek a desek 27 Výroba elektrických zařízení 27.1 Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení 72 Výzkum a vývoj 72.1 Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru - O 8: Vytvořit účinný systém institucionální podpory výzkumu a vývoje - O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal - O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život - O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje - O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu - O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem - O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje - O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal

³⁰ ČSÚ 2016.



	O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 25: Vytvořit a implementovat principy pro stanovení hlavních směrů aplikovaného výzkumu a přípravu navazujících programů VaVal O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Rychlá, komfortní, ekologická, energeticky příznivá, inteligentní, spolehlivá a konkurenceschopná kolejová doprava a zvyšující se podíl výrobců v ČR s jejich rostoucí erudiicí, produktivitou a prosperitou.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Mikro a nanoelektronika • Znalosti pro digitální ekonomiku
Popis potřeb a jejich řešení	Základní směry výzkumu a vývoje v oblasti kolejových vozidel se týkají harmonizace s životním prostředím (redukce spotřeby energie, vývoj komponent a systémů pro snižování hluku, nové ekologické systémy pohonů). Další okruh se vztahuje ke zvýšení interoperability, bezpečnosti a spolehlivosti, kde je výzvou zejména vývoj nových kolejových vozidel a komponent splňujících požadavky nejnovější evropské legislativy, trendy v osobní a nákladní dopravě, včetně využití inteligentních systémů. V oblasti pokročilých materiálů je potřeba obecně vyvíjet materiály nových vlastností s vyšší životností, bezpečností v železničním provozu, potažmo ekologicky příznivější. Jedná se zejména o nové kovové materiály (oceli s vyšší pevností, oceli s vyšší odolností proti korozi) i nekovové materiály (např. sendvičové konstrukce, kompozitní materiály a použití pryže). Aplikace těchto nových materiálů najde využití např. při stavbě skříní a podvozků, interiérech kolejových vozidel. Tyto materiály by měly poskytovat technologický posun v oblasti redukce emisí a šíření hluku a vibrací v železničním provozu. Vývoj v oblasti materiálů nových vlastností se dá aplikovat např. u materiálů železničních kol a náprav s vyšší životností a bezpečností v provozu, včetně jejich technologie tepelného zpracování či v oblasti výzkumu a ověřování nových kovových i nekovových materiálů a vývoj nových konstrukcí pryží odpružených kol pro městskou a příměstskou kolejovou dopravu. U pokročilých výrobních technologií je potřeba zkoumat následující oblasti (produkty; emise/hluk/energie; řídicí systémy/elektronika; zkušebnictví) uvedené níže. V oblasti produktů je potřeba se zaměřit na interoperabilitu a posílení bezpečnosti, kdy z důvodu nutnosti implementace nových evropských legislativních požadavků kladených na kolejová vozidla, zejména pak zaměřených na interoperabilitu, maximální bezpečnost a provozní efektivnost s důrazem na prokazování shody s těmito požadavky (tj. dosažení jejich požadované úrovně), je ve zvýšené míře potřeba realizovat prototypy produktů jako součást výzkumu a vývoje. Bez realizace těchto produktových prototypů, za účelem ověření výsledků zkoumání a vývoje, nelze spolehlivě prokázat dosažení stanovených cílů vývoje. Jelikož náklady na realizaci prototypu tvoří nemalou složku nákladů vývoje, a dále pak fakt,



kdy jen samotné ověřování, zkoušení, certifikace a homologace dnes tvoří až 50% celkových nákladů produktu, odrazuje tato skutečnost sektor od dopředného vývoje produktů ve vazbě na požadavky trhu a legislativy, což negativně ovlivňuje konkurenceschopnost sektoru.

Dalším okruhem je řešení interiérů drážních vozidel, pro dosažení maximálních energetických úspor při provozu (vytápění apod.), společně s minimalizací emisí hluku, zvyšování funkční a požární bezpečnosti interiéru kolejových vozidel jako celku.

Další z potřebných oblastí výzkumu a vývoje je návrh a optimalizace nových konstrukcí kol a náprav pro vysoké rychlosti nad 300km/h, kdy postupné zvyšování rychlostí tohoto druhu dopravy povede ke zvýšení její konkurenceschopnosti. V návaznosti na toto je pak potřeba zvyšovat technické parametry návazných komponent a celků (např. valivých ložisek apod.).

Jako navazující oblast jak interoperability, tak rozvoje vysokorychlostní kolejové dopravy je oblast aerodynamiky. Aerodynamika kolejových vozidel, včetně účinku bočního větru, vypracování větrné mapy ČR v územích sítě TEN-T a tras uvažovaných pro výstavbu VRT jsou nezbytné pro konstrukci vozidel a infrastruktury.

Z hlediska návazné infrastruktury je potřeba se zaměřit na vývoj v oblasti zvyšování životnosti infrastruktury, a to včetně infrastruktury vysokorychlostních tratí, a jejich komponent, stejně tak na vývoj diagnostických metod železniční infrastruktury a kolejových vozidel.

V environmentální oblasti **emise/hluk/energie**, tj. podpora bezemisní kolejové dopravy a snížení spotřeby fosilních paliv pro tento druh dopravy, je potřeba se zaměřit na ekologické pohony budoucnosti aplikované v železniční dopravě se zaměřením na posun k maximálně bezemisní a energeticky hospodárné železnici. Tento vývoj by se měl zaměřit na technologii akumulátorového napájení, kombinované napájení trolej-akumulátor, palivové články (vodík), sluneční energii a hybridní pohony, včetně odpovídající návazné technologie na železniční infrastrukturu. V návaznosti na výše uvedené by se také mělo zaměřit na výzkum a vývoj pokročilých rekuperačních systémů pro kolejovou dopravu, součinnost struktury pohonného řetězce, pomocných spotřeb a systémů automatického řízení drážních vozidel a dopravy s ohledem na optimalizaci využití energie. S touto oblastí je spojeno i zlepšování energetických a trakčních parametrů komponent, trakčních výstrojí železničních vozidel společně se zvyšováním účinnosti a efektivity využití komponent a v neposlední řadě i metody řízení pohonného řetězce s cílem snižování energetické spotřeby a optimálního využití adhezních podmínek.

V oblasti **řídících systémů/elektroniky** je potřeba se zaměřit na vývoj plné automatizace řízení dopravy, včetně provázání na drážní vozidla (SW, HW). Integrace s dalšími technologickými celky na kolejových vozidlech. Optimalizace automatického řízení drážní dopravy z hlediska efektivního hospodaření s energetickými zdroji. Rozvoj stacionární infrastruktury pro automatizaci řízení jízdy vozidel, včetně on-line přenosu dat. Tyto aktivity by měly spočívat např. v aplikaci satelitní lokalizace v zabezpečovací technice se zaměřením především na ETCS, zvýšení bezpečnosti na regionálních tratích, telematických aplikacích, včetně diagnostiky.

Pro podporu v oblasti interoperability by se jednalo o rozvoj evropského zabezpečovacího systému (ERTMS – ERTMS/ETCS a ERTMS/GSM-R) především v adaptaci a ustálení vlastností obou systémů se zaměřením na zavedení funkčního klíčového online managementu, implementaci ETCS na drážní vozidla, včetně integrace sofistikovaných řešení automatického řízení vlaku navázaného na systémy řízení dopravy včetně využití systémů družicové navigace (GNSS) a potenciálně i družicové telekomunikace, rozvoj mobilních částí ETCS dle nových specifikací a nalezení optimálního technického a finančního kompromisu pro aplikaci na regionálních tratích.



Dále pak v rozvoji detekčních prostředků pro zjišťování volnosti/obsazení kolejových úseků v souladu s rozvojem trakčních pohonů lokomotiv, vývoj neohraničených kolejových obvodů umožňující rozšíření aplikace bezstykové koleje a rozvoj bezpečných, dnes již v ČR zastaralých, radiových přenosových systémů.

V neposlední řadě také rozvoj informačních systémů pro cestující – poskytnutí vizuální i zvukové informace, včetně multimédií jak pro cestující, tak pro personál vlaku či rozvoj centrální správy dat a jejich distribuce na jednotlivá vozidla dopravců či řešení zvýšení bezpečnosti na železničních přejezdech.

Oblast **zkušebnictví** je nedílnou a velmi důležitou součástí výzkumu a vývoje produktů. Vytváření metodik a realizace potřebných technických zkoušek, analýz, simulací, hodnocení, ověřování nezávislými subjekty, certifikace (prokázání shody s legislativními požadavky) či alespoň přezkoumání schopnosti produktu dosáhnout certifikace potřebné pro uvedení produktu na trh a s tím spojené technické poradenství vysoce specializovaných subjektů (laboratoře, VŠ, akreditované zkušebny, uznané subjekty apod.), jsou nezbytně nutné pro ověření výsledků předmětu vývoje a jejich aplikovatelnosti, tj. schopnosti produktu být uveden na trh.

Dalším okruhem je **normalizace a novotvorba**, kde se výzkum a vývoj zaměří na rozvoj a podporu normotvorné činnosti a doprovodných aktivit ve vazbě na aktuální stav techniky a výsledků výzkumu.

V tématu **bezpečnost a ekologie** se výzkum a vývoj zaměří na rozvoj a podporu systému údržby a modernizace kolejových vozidel s cílem zvýšit bezpečnost a ekologičnost provozu.

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

• Pokročilé materiály

- materiály nových vlastností pro redukci emise a šíření hluku a vibrací v železničním provozu
- vývoj materiálů železničních kol a náprav s vyšší životností a bezpečností v provozu, včetně jejich technologií tepelného zpracování, výzkum a ověřování nových kovových i nekovových materiálů
- vývoj nových konstrukcí pryží odpružených kol pro městskou a příměstskou kolejovou dopravu

• Pokročilé výrobní technologie

• Produkty

- řešení interiérů drážních vozidel, pro dosažení maximálních energetických úspor, minimalizace emisí a distribuce hluku a vibrací, zvyšování funkční a požární bezpečnosti interiéru kolejových vozidel
- implementace nových evropských legislativních požadavků kladených na kolejová vozidla - interoperabilita, bezpečnost a provozní efektivnost a systém prokazování shody
- vývoj a realizace prototypů kolejových vozidel za účelem ověření dosažení požadované úrovně interoperability
- návrh a optimalizace nových konstrukcí kol a náprav pro vysoké rychlosti nad 300km/h





- vývoj v oblasti zvyšování životnosti infrastruktury a jejích komponent, nové diagnostické metody pro železniční infrastrukturu a kolejová vozidla
- zvyšování technických parametrů komponent a celků
- viz také téma u Emise/Hluk „Ekologické pohony“
- aerodynamika kolejových vozidel, včetně účinku bočního větru, návrhu a vypracování větrné mapy ČR v územích sítě TEN-T a tras uvažovaných pro výstavbu VRT
- **Emise/Hluk/Energie**
 - vývoj tlumících systémů kol pro snižování hluku
 - ekologické pohony budoucnosti v železniční dopravě a odpovídající návazné technologie železniční infrastruktury
 - výzkum a vývoj pokročilých kompletních rekuperačních systémů
 - systémy automatického řízení drážních vozidel a dopravy s ohledem na optimalizaci využití energie
 - zlepšování energetických a trakčních parametrů komponent trakčních výbrojů železničních vozidel
 - metody řízení pohonů s cílem snižování energetické spotřeby komponent a kolejových vozidel a optimálního využití adhezních podmínek
 - výzkum a vývoj nízkoemisních pohonů
- **Řídicí systémy/elektronika**
 - aplikace satelitní lokalizace v zabezpečovací technice se zaměřením především na ETCS, zvýšení bezpečnosti na regionálních tratích, telematické aplikace, včetně diagnostiky
 - rozvoj evropského zabezpečovacího systému (ERTMS – ERTMS/ETCS a ERTMS/GSM-R) se zaměřením na zavedení funkčního klíčového on-line managementu
 - implementace ETCS na drážní vozidla
 - integrace sofistikovaných řešení automatického řízení vlaku navázaného na systémy řízení dopravy
 - rozvoj mobilních částí ETCS dle nových specifikací a nalezení optimálního technického a finančního kompromisu pro aplikaci na regionálních tratích
 - rozvoj detekčních prostředků pro zjišťování volnosti / obsazení kolejových úseků v souladu s rozvojem trakčních pohonů lokomotiv, vývoj neohrazených kolejových obvodů umožňující rozšíření aplikace bezstykové koleje
 - vývoj plné automatizace řízení dopravy, včetně provázání na drážní vozidla (SW, HW)
 - optimalizace automatického řízení drážní dopravy z hlediska efektivního hospodaření s energetickými zdroji
 - rozvoj stacionární infrastruktury pro automatizaci řízení jízdy vozidel, včetně on-line přenosu dat
 - rozvoj bezpečných radiových přenosových systémů



- informační systémy pro cestující – poskytnutí vizuální i zvukové informace, včetně multimédií jak pro cestující, tak pro personál vlaku
- centrální správa dat a jejich distribuce na jednotlivá vozidla dopravců
- řešení zvýšení bezpečnosti na železničních přejezdech
- **Zkušebnictví**
 - zkušebnictví a inženýrské činnosti; technické zkoušky, analýzy, simulace, ověřování, hodnocení, certifikace (prokázání shody s legislativními požadavky) a technické poradenství spojené s ověřováním dosažení požadované úrovně interoperability a bezpečnosti pro ověření výsledků předmětu vývoje a jejich aplikovatelnosti
- **Normalizace a novotvorba**
 - rozvoj a podpora normotvorné činnosti a doprovodných aktivit ve vazbě na aktuální stav techniky a výsledků výzkumu
- **Personální rozvoj vývojových a inženýrských kapacit**
 - řešení nedostatku odborných kapacit rozvojem a podporou dostupných kapacit formou rozvoje středního a vysokého školství a celoživotního vzdělávání; cílené profesní směřování této formy vzdělávání dle potřeb sektoru
- **Bezpečnost a Ekologie**
 - rozvoj a podpora systému údržby a modernizace kolejových vozidel s cílem zvýšit bezpečnost a ekologičnost provozu



2.4 Péče o zdraví, pokročilá medicína

2.4.1 Léčiva, biotechnologie, prostředky zdravotnické techniky a Life Sciences

Východiska	Farmaceutický průmysl se řadí k high-tech zpracovatelským oddílům náročným na výzkumné a vývojové aktivity. Proto z hlediska tvorby přidané hodnoty a jejích relací k dalším ukazatelům patří k odvětvím s největším podílem v rámci celého zpracovatelského průmyslu. Produkční portfolio farmaceutického průmyslu je velmi široké a tvoří jej originální léky (jsou patentově chráněné) i generické léky (patentová ochrana skončila). U nás se rozhodující výrobci soustřeďují, hlavně z důvodů vysokých nákladů, převážně na generika, kde patříme k absolutní světové špičce. Farmaceutický sektor je v České republice zastoupen převážně společnostmi se zahraniční účastí podílejících se na celkových tržbách zhruba ze čtyř pětín. Investiční aktivita ve farmaceutickém průmyslu i nadále trvá. Byl indikován zájem zahraničních firem o budoucí projekty a lze tedy očekávat růst tohoto odvětví. Obdobně se dynamicky rozvíjí i oblast diagnostiky, která patří vůbec k nejrychleji rostoucímu segmentu v oblasti zdravotnictví. S rozvojem personalizované medicíny stoupá význam in vitro diagnostiky a s rozšířením přístupu pacientů k moderním zobrazovacím metodám pak také rozvoj molekulárního zobrazování. V oblasti diagnostiky proto existuje reálná poptávka i nutná výzkumná, vývojová a industriální základna, která se může rozvinout do prosperujícího průmyslového sektoru. Výzkum, vývoj a výroba zdravotnických prostředků má v ČR dlouholetou tradici. V tomto oboru působí desítky firem všech velikostí (od velkých podniků po začínající start-upy), z nichž celá řada patří k celosvětovým hráčům na poli dodávek zdravotnické techniky. Charakteristické rysy tohoto segmentu jsou mimořádně vysoký inovační potenciál, nadprůměrný počet inovací úspěšně aplikovaných na trh, vysoká přidaná hodnota produktů a vysoký proexportní potenciál. Výrobci zdravotnické techniky disponují výzkumnými a vývojovými kapacitami na vysoké odborné a znalostní úrovni, které umožňují kontinuální vývoj inovativních prostředků a akceleraci tempa tohoto vývoje. Výstupem vývojových činností realizovaných v ČR jsou tak často produkty s unikátními vlastnostmi, které jsou považovány za inovativní v celosvětovém měřítku. Kromě pozitivního vlivu na hospodářský rozvoj ČR má segment vývoje a výroby zdravotnických prostředků také přímý pozitivní dopad na další sektory, zejména pak na sektor zdravotnických služeb. Výrobci zdravotnických prostředků spolupracují s klinickými pracovišti jak na výzkumu/vývoji nových prostředků, tak i posléze v aplikační fázi. Toto propojení je zásadní pro úroveň poskytované lékařské a ošetrovatelské péče. Bez inovací v oblasti zdravotnické techniky a zdravotnických materiálů, tkáňových a orgánových náhrad by nebylo možné zvyšovat kvalitu a efektivitu poskytované péče, což by se projevilo negativně nejen na kvalitě života obyvatelstva, ale také na růstu nákladovosti péče. Moderní zdravotnické prostředky tak představují pro soudobou medicínu zcela zásadní a nenahraditelný faktor, který je potřeba neustále dále rozvíjet a inovovat. Zdravotnické prostředky jsou na rozdíl od mnoha jiných oborů oborem s mimořádně vysokou vytvořenou přidanou hodnotou. Technická úroveň a kvalita zdravotnických prostředků vyráběných v ČR umožňuje značnou část produkce cíleně exportovat do celého světa. Kromě podstatného přínosu ekonomického, jsou léčiva, diagnostika a zdravotnické prostředky významným nástrojem prodloužení a zkvalitňování života obyvatel a přispívají tak k udržitelnosti lidských zdrojů napříč průmyslovými obory i veřejnou správou.
-------------------	--



	Zásadním předpokladem pro využívání inovativních zdravotnických prostředků jako prostředku pro zvyšování úrovně poskytované zdravotní péče je vytvářet optimální zejména legislativní podmínky pro jejich uvádění na trh.																																
Regionální rozložení	Z hlediska regionálního rozložení tvorby přidané hodnoty u oddílu 21 má největší podíl Moravskoslezský kraj (34 %), následuje Praha (29 %) a z větších ještě Jihomoravský kraj (25 %) a Středočeský kraj (9 %). Z pohledu zaměstnanosti má největší podíl Jihomoravský kraj (37,0 %). Největšího obratu skupiny 20.1 s podílem 59,9 % bylo dosaženo v Ústeckém kraji, kde také pracovalo nejvíc zaměstnanců (23,0 %), kteří vytvořili 8,4 % přidané hodnoty odvětví. Středočeský kraj se nachází na druhém místě ve všech ukazatelích, kde se podílí 16,0 % na obratu, 17,2 % na přidané hodnotě a 15,8 % na zaměstnanosti. Na třetím místě je z hlediska podílu na obratu (5,5 %) a na přidané hodnotě (11,9 %) Zlínský kraj a z hlediska podílu zaměstnanosti se na třetím místě umístil Pardubický kraj (13,0 %). Největší přidaná hodnota byla zaznamenána v Praze (21,4 %)³¹.																																
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE <table> <tr> <td>21</td><td>Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků</td></tr> <tr> <td>26</td><td>Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení</td></tr> <tr> <td>32.5</td><td>Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb</td></tr> <tr> <td>72</td><td>Výzkum a vývoj</td></tr> <tr> <td>72.11</td><td>Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie</td></tr> </table> Návazné CZ NACE, funkční vazby <table> <tr> <td>01.2</td><td>Pěstování trvalých plodin</td></tr> <tr> <td>01.4</td><td>Živočišná výroba</td></tr> <tr> <td>02</td><td>Lesnictví a těžba dřeva</td></tr> <tr> <td>10.86</td><td>Výroba homogeniz. potravin. přípravků, dietních potravin</td></tr> <tr> <td>13</td><td>Výroba textilií</td></tr> <tr> <td>20</td><td>Výroba chemických látek a chemických přípravků</td></tr> <tr> <td>26.60</td><td>Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů</td></tr> <tr> <td>62</td><td>Činnosti v oblasti informačních technologií</td></tr> <tr> <td>71.2</td><td>Technické zkoušky a analýzy</td></tr> <tr> <td>75</td><td>Veterinární činnosti</td></tr> <tr> <td>86</td><td>Zdravotní péče</td></tr> </table> Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků	21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	32.5	Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb	72	Výzkum a vývoj	72.11	Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie	01.2	Pěstování trvalých plodin	01.4	Živočišná výroba	02	Lesnictví a těžba dřeva	10.86	Výroba homogeniz. potravin. přípravků, dietních potravin	13	Výroba textilií	20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	26.60	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů	62	Činnosti v oblasti informačních technologií	71.2	Technické zkoušky a analýzy	75	Veterinární činnosti	86	Zdravotní péče
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků																																
26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení																																
32.5	Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb																																
72	Výzkum a vývoj																																
72.11	Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie																																
01.2	Pěstování trvalých plodin																																
01.4	Živočišná výroba																																
02	Lesnictví a těžba dřeva																																
10.86	Výroba homogeniz. potravin. přípravků, dietních potravin																																
13	Výroba textilií																																
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků																																
26.60	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů																																
62	Činnosti v oblasti informačních technologií																																
71.2	Technické zkoušky a analýzy																																
75	Veterinární činnosti																																
86	Zdravotní péče																																

³¹ ČSÚ 2016.





	O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence, biosekurita a další oblasti. Využití moderních biotechnologických metod. Zavedení, případně rozšíření membránových separačních technologií ke zvýšení výtěžnosti výroby ve farmaceutickém průmyslu v podobě návratnosti meziproduktů, ale zejména k odsolování, purifikaci, přípravě prekursorů sloučenin nebo deacidifikaci organických sloučenin (aminokyselin, dextrinů, různých typů cukrů, proteinů). Využití membránových procesů k odstranění různých polutantů z lékařských provozů. Zde by měla být problematika zaměřena na odstranění těchto látek v tzv. „domovním měřítku“, tak aby nedocházelo k zatížení běžných městských ČOV. Zejména se jedná o antineoplastické sloučeniny, cyklophosphaminy, ifosfamid, tamoxifen, ale i jiná léčiva, která mohou být ve stopových množstvích pro životní prostředí toxická. Pokročilé medicínské technologie, výrobky a služby s vyššími užitečnými vlastnostmi nebo vyšší přidanou hodnotou.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Pokročilé výrobní technologie • Průmyslové biotechnologie • Nanotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace • Fotonika • Mikro a nanoelektronika
Popis potřeb a jejich řešení	V oblasti inovativních léčiv – a to jak humánních, tak veterinárních – se nezbytně bude vývoj zaměřovat na nové formulační postupy ve vývoji originálních, ale i generických preparátů a desinfekčních prostředků. Slibnou oblastí je vývoj nízkomolekulárních léčiv, produktů pro cílenou terapii (drug delivery systémy) využívajících nanotechnologických, biomolekulárních a makromolekulárních nosičů a dále vývoj a terapeutické využití produktů pokročilé buněčné léčby (ATMPs). Další významnou potřebou je vývoj terapeutických a preventivních vakcín. Nelze opomenout ani rostoucí potřebu zdravotní péče a navazujícího výzkumu (např. v oblasti civilizačních chorob postihujících kardiovaskulární a gastrointestinální systém), onkologie, onkochirurgie, neurologie a psychiatrie, pediatrie, hematologické a problematiky stárnutí. Vedle léčiv je potřeba rozvíjet nové diagnostické postupy a techniku (humánní, tak i veterinární), včetně tzv. personalizované medicíny. V této oblasti půjde zejména o vývoj nových technologií pro in vitro diagnostiku a vývoj diagnostických, prognostických a prediktivních biomarkerů onemocnění. S diagnostikou úzce souvisí vývoj technologií a postupů využívajících in vivo zobrazování či screeningové technologie pro populační diagnostiku významných onemocnění. Rozvoj kvalitního zdravotnictví je závislý i na produkci a vývoji prostředků zdravotnické techniky, včetně výzkumu materiálů (např. biopolymery a nové slitiny mající uplatnění jako tkáňové a orgánové náhrady). Dále sem řadíme produkty přístrojové techniky pro využití ve zdravotnictví, biotechnologické výrobě, veterinárním lékařství a také materiálový výzkum v biotechnologiích. Typickými produkty z této oblasti jsou progresivní robotické systémy pro medicínské aplikace, progresivní zobrazovací a jiné systémy pro neinvazivní aplikace v medicíně, inteligentní a zpětnovazební systémy, přístroje a zařízení pro diagnostiku a terapii, inovativní lékařské nástroje a implantáty z nových materiálů, včetně



	využití nanotechnologií, progresivní prostředky pro zkvalitňování následné lékařské péče a jejich medicínské aplikace, nové mobilní prostředky pro medicínu katastrof a v neposlední řadě nové systémy a přístroje pro účinnou fyzikální terapii, prostředky osobní ochrany, stejně jako inovativní prostředky pro prevenci a včasnou indikaci onemocnění a nové prostředky pro zvyšování kvality a efektivity poskytované lékařské péče. Další zdravotnické prostředky, které mohou těžit z aplikací pokročilých materiálů, léčiv a výrobních technologií jsou například funkční vstřebatelná krytí ran využívající kompozitních nanotextilií, koloidů, hydrogelů apod. s možností postupného uvolňování antiseptik nebo jiných látek podporujících hojení. Výzkum, vývoj a inovace je třeba zaměřit také na speciální výživu a potraviny určené pro zvláštní účely, které hrají v dnešní době nezastupitelnou úlohu v moderní lékařské a farmaceutické péči a mohou mít zásadní vliv na prevenci a podpůrný přístup při terapii řady onemocnění. Podobně jako i v ostatních oblastech je pro zdravotnictví a veterinární péči potřeba vyvíjet informační a komunikační systémy, např. pro účely telemedicíny a vzdáleného monitorování pacientů prostřednictvím elektronických systémů, elektronizaci zdravotních záznamů a efektivní systémy pro jejich správu a vyhodnocování.
--	---

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Inovativní léčiva (humánní i veterinární)**
 - vývoj nových léčiv založených na nových strukturách
 - nové formulační postupy ve vývoji léčiv
 - produkty cílené léčby (drug delivery systémy) s využitím nanotechnologických, biomolekulárních a makromolekulárních nosičů
 - biologická léčiva, včetně terapeutických a preventivních vakcín
 - vývoj a terapeutické využití produktů pokročilé buněčné léčby (ATMP)
 - desinfekce
- **Nové diagnostické postupy a produkty personalizované medicíny (humánní i veterinární)**
 - nové technologie pro in vitro diagnostiku
 - výzkum a vývoj diagnostických, prognostických a prediktivních biomarkerů onemocnění
 - diagnostické postupy využívající in vivo zobrazování
 - Point-of-care diagnostika
 - screeningové technologie pro populační diagnostiku významných onemocnění
- **Prostředky zdravotnické techniky**
 - tkáňové a orgánové náhrady (biopolymerní, slitinové apod.)
 - produkty přístrojové techniky pro využití ve zdravotnictví, biotechnologické výroby a veterinárním lékařství
 - materiálový výzkum v biotechnologiích
 - progresivní robotické systémy pro medicínské aplikace
 - progresivní zobrazovací a jiné systémy pro neinvazivní aplikace v medicíně





- inteligentní a zpětnovazebné systémy, přístroje a zařízení pro diagnostiku a terapii
 - inovativní lékařské nástroje a implantáty z nových materiálů, včetně využití nanotechnologií (např. nanovláknenné struktury pro regenerativní medicínu, tkáňové inženýrství, cílená distribuce léčiv v nanokapslích, mikro a nanotechnologické postupy pro změnu fyzikálních vlastností doplňků stravy či léčiv pro zvýšení jejich účinnosti, snížení toxicity a nežádoucích účinků, nanovláknenné bariérové textilie pro ochranu proti alergenům, bakteriím a virům apod.)
 - progresivní prostředky pro zkvalitňování následné lékařské péče
 - nové materiály, prostředky a nástroje pro tělní náhrady a medicínské aplikace
 - nové mobilní prostředky pro medicínu katastrof
 - progresivní systémy a přístroje pro účinnou fyzikální terapii
 - prostředky osobní ochrany
 - inovativní prostředky pro prevenci a včasnou indikaci onemocnění
 - nové prostředky pro zvyšování kvality a efektivity poskytované lékařské péče
- **Informační a komunikační systémy ve zdravotnictví, telemedicína**
 - vývoj pokročilých informačních systémů k efektivní diagnostice nebo terapii
 - vývoj komunikačních prostředků pro vzdálené monitorování pacientů
 - **Potraviny pro zvláštní účely a doplňky stravy na bázi speciální výživy**

2.5 Kulturní a kreativní odvětví

2.5.1 Tradiční kulturní a kreativní odvětví

Východiska	Potenciál kulturních a kreativních odvětví (KKO) se v ČR opírá o historické zakotvení kultury dané bohatou infrastrukturou, ať už se jedná o fyzické zázemí či kulturní tradice, profesionální aktivity i vysokou míru zapojení a účasti občanů na kulturním dění, o čemž mimo jiné svědčí i relativně vysoká oblíbenost domácí produkce. Tradiční odvětví, jako jsou umělecká řemesla, design výrobků především z materiálů jako jsou sklo, keramika, dřevo a kov, zažívají rapidní nárůst zákazníků i samotných aktérů. Zásadní vliv mají činnosti v KKO na vývoj v oborech zpracovatelského průmyslu, jako jsou sklářství, design a výroba široké palety produktů z porcelánu, kovu a dřeva. Tento sektor, který má na území ČR 300-letou tradici, zahrnuje firmy vzniklé již na konci 19. století, jež přetrvávají právě díky technologickým a kreativním inovacím. Zaměstnávají desítky tisíc lidí a uchovávají v sobě nenahraditelné kompetence v lidských zdrojích předávané z generace na generaci. Unikátní jsou svým propojením výroby, řemesla, designu, kreativity, kulturního dědictví, ale také udržováním zaměstnanosti v problematičtějších regionech (např. severní Čechy) a jsou významné i pro rozvoj cestovního ruchu. Potenciál propojování podnikatelského sektoru a designu se však zatím v ČR nerozvíjí dostatečně. Firem, které design efektivně uplatňují ve výrobě, je v ČR relativně málo a úspěchy českých designérů a firem doma i ve světě jsou spíše ojedinělé. Po zrušení Design centra je ČR navíc jedinou zemí EU, kde design není rozvíjen státem podporovanou zastřešující organizací, která by vytvářela příznivé podmínky pro jeho rozvoj. Oblast designu je mnohdy rozšiřována i o odvětví tradičních uměleckých řemesel, tedy postupů využívajících manuální zručnost, dovednost a znalost tradičních materiálů,
-------------------	---



	vnějších úprav a technik pro vytvoření, opravu, obnovení nebo konzervaci předmětů nebo konstrukcí. Umělecká řemesla mají v ČR dlouhou tradici a stále si v zahraniční konkurenci zachovávají dobrou pověst, jejich ucelená podpora ze strany státu však de facto přestala fungovat s ukončením činnosti Ústředí uměleckých řemesel a Ústředí lidové umělecké výroby v roce 1992. V mezinárodním kontextu jsou výrobky současných uměleckých řemesel prezentovány pod označením „design“. Patrně nejdůležitějším trendem vývoje je spolupráce mezi oblastmi tradičních a současných řemesel. Lidské zdroje mají v tomto sektoru jeden společný jmenovatel: závislost na kvalitě procesu vzdělání směřujícího k rozvoji specifických kompetencí a dovedností v kontaktu s praxí, jejichž výsledkem je produkce výrobků a služeb s vyšší přidanou hodnotou. Podle výsledků dosavadních šetření chybí systémové nastavení optimalizace a rozvoje vzdělávání, např. se neakreditují některé pro odvětví specifické obory žádané na trhu práce. Pro budoucnost sektoru je stěžejní sféra lidských zdrojů, především pak spolupráce podniků s odbornými školami, učiteli, středními a vysokými školami v přípravě nových tvůrců činných v oblasti KKO. V této souvislosti je třeba modernizovat systém vzdělávání a optimalizovat jej podle potřeb výrobní sféry a společenské poptávky. V ČR doposud chybí ucelená vládní politika pro oblast kulturních a kreativních průmyslů, s výjimkou Politiky architektury a stavební kultury České republiky, která byla vládou schválena v roce 2015. K vyřešení tohoto problému by měla přispět nová koncepce Ministerstva kultury Strategie rozvoje kulturních a kreativních průmyslů.																																																
Regionální rozložení	<u>Dominantní tradiční KKO podle krajů:</u> <table><tr><td>Jihočeský kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td>Jihomoravský kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Špičková gastronomie</td></tr><tr><td>Karlovarský kraj</td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td>Královohradecký kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td>Liberecký kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td></td><td>- Ostatní zpracovatelský průmysl (bižuterie)</td></tr><tr><td>Moravskoslezský kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Ostatní zpracovatelský průmysl (bižuterie)</td></tr><tr><td>Olomoucký kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Dřezpracující a papírenský průmysl</td></tr><tr><td>Pardubický kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Dřezpracující a papírenský průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td>Plzeňský kraj</td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td>Středočeský kraj</td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td></td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td></td><td>- Dřezpracující a papírenský průmysl</td></tr><tr><td>Ústecký kraj</td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td></td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr><tr><td>Kraj Vysočina</td><td>- Sklo, keramika</td></tr><tr><td></td><td>- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl</td></tr></table>	Jihočeský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Sklo, keramika	Jihomoravský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Špičková gastronomie	Karlovarský kraj	- Sklo, keramika	Královohradecký kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl	Liberecký kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Sklo, keramika		- Ostatní zpracovatelský průmysl (bižuterie)	Moravskoslezský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Ostatní zpracovatelský průmysl (bižuterie)	Olomoucký kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Dřezpracující a papírenský průmysl	Pardubický kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Dřezpracující a papírenský průmysl		- Sklo, keramika	Plzeňský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl	Středočeský kraj	- Sklo, keramika		- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl		- Dřezpracující a papírenský průmysl	Ústecký kraj	- Sklo, keramika		- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl	Kraj Vysočina	- Sklo, keramika		- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl
Jihočeský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Sklo, keramika																																																
Jihomoravský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Špičková gastronomie																																																
Karlovarský kraj	- Sklo, keramika																																																
Královohradecký kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
Liberecký kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Sklo, keramika																																																
	- Ostatní zpracovatelský průmysl (bižuterie)																																																
Moravskoslezský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Ostatní zpracovatelský průmysl (bižuterie)																																																
Olomoucký kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Dřezpracující a papírenský průmysl																																																
Pardubický kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Dřezpracující a papírenský průmysl																																																
	- Sklo, keramika																																																
Plzeňský kraj	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
Středočeský kraj	- Sklo, keramika																																																
	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
	- Dřezpracující a papírenský průmysl																																																
Ústecký kraj	- Sklo, keramika																																																
	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																
Kraj Vysočina	- Sklo, keramika																																																
	- Textilní, oděvní a kožedělný průmysl																																																



	Zlínský kraj - Textilní, oděvní a kožedělný průmysl - Dřevozpracující a papírenský průmysl (Zdroj: mapování MPO)
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE Architektura 71.11 Architektonické činnosti Design 74.10 Specializované návrhářské činnosti Umělecká řemesla vážící se k následujícím oborům: Sekce C a F – oděvní (módní) průmysl a řemesla Sekce C – Zpracovatelský průmysl 13 Výroba textilií 14 Výroba oděvů (celá 14) 14.11 Výroba kožených oděvů 14.12 Výroba pracovních oděvů 14.13 Výroba ostatních svrchních oděvů 14.14 Výroba osobního prádla 14.19 Výroba ostatních oděvů a oděvních doplňků 14.20 Výroba kožešinových výrobků 14.3 Výroba pletených a háčkovaných oděvů 14.31 Výroba pletených a háčkovaných punčochových výrobků 14.39 Výroba ostatních pletených a háčkovaných oděvů 15 Výroba usní a souvisejících výrobků (celá 15) 15.11 Činění a úprava usní (vyčiněných kůží); zpracování a barvení kožešin 15.12 Výroba brašnářských, sedlářských a podobných výrobků 15.20 Výroba obuvi 15.20.1 Výroba obuvi s usňovým svrškem 15.20.9 Výroba obuvi z ostatních materiálů 16.29 Výroba ostatních dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku 17.24 Výroba tapet 23.13 Výroba dutého skla 23.19 Výroba a zpracování ostatního skla, vč. technického 23.31 Výroba keramických obkládaček a dlaždic 23.41 Výroba keramických a porcelánových výrobků převážně pro domácnost a ozdobných předmětů 23.7 Řezání, tvarování a konečná úprava kamenů 31.01 Výroba kancelářského nábytku a zařízení obchodů 31.02 Výroba kuchyňského nábytku 31.09 Výroba ostatního nábytku 32.1 Výroba klenotů, bižuterie a příbuzných výrobků (zařadit celou 32.1) 32.11 Ražení mincí



	32.12 Výroba klenotů a příbuzných výrobků 32.13 Výroba bižuterie a příbuzných výrobků 32.20 Výroba hudebních nástrojů 32.40 Výroba her a hraček 32.99 Ostatní zpracovatelský průmysl j. n Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků. O 22: Připravit absolventy na nové výzvy a budoucí potřeby podniků O 23: Podporovat uplatnění absolventů vysokých škol v inovačních podnicích v oblasti VaVal O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Uchovat, rozvíjet a inovovat ojedinělé kompetence nejstarších průmyslových odvětví se silnou vazbou na lokální identitu a rozvoj ekonomicky slabších regionů. Využít potenciál KKO pro inovace a pro rozvoj dalších ekonomických odvětví. Využít přirozenou interdisciplinaritu KKO a jejich možné role jako propojovatele různých vědeckých oborů a akcelérátora inovací.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Fotonika • Pokročilé výrobní technologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl
Popis potřeb a jejich řešení	Tvorba výrobků ze své podstaty představuje spojení tradičních řemesel s umělecko-kreativními obory a průmyslovou výrobou. Jejich výstupy zasahují do široké škály lidských činností, včetně tradičních průmyslových odvětví. Ve vazbě na vědu, výzkum a inovace považuje sektor napříč odvětvími za prioritní designové inovace, technologické inovace – především zapojení pokročilých technologií v procesu návrhu i výroby, materiálový výzkum a výzkum tradičních řemeslných technik, vzorů a postupů, včetně cíle jejich obnovy i jejich uchování jako národního dědictví. Klíčovým výzkumným tématem napříč odvětvími sektoru zůstává výzkum materiálů a technologií, především využívání vlastností nových materiálů a nové postupy práce s těmito materiály, vyhledávání a využití nových materiálů z oblasti základního i aplikovaného výzkumu a modifikace a rozvoj technologií pro jejich zpracování, inovace a modifikace tradičních postupů zpracování a aplikace materiálů, inovativní postupy



zpracování a aplikace tradičních materiálů, včetně výzkumu a aplikace výsledků do vývoje nového produktu. I v oblasti tradičních KKO se uplatňují efekty tzv. emerging industries, a proto je důležitým tématem k řešení inovativní využití pokročilých technologií v procesu návrhu i tvorby (včetně ICT). V oblasti uchovávání a konzervace kulturního dědictví je třeba věnovat speciální pozornost výzkumu životního cyklu materiálů a produktů z nich a materiálům určeným pro opravy památkově chráněných objektů.

Klíčovou oblastí tradičních KKO zůstává **výroba skla, keramiky a porcelánu** a vývoj skla z hlediska bezpečnosti a odpovědnosti vůči životnímu prostředí, **pokročilé principy přípravy skel a robotizace jejich výrob** s příznivým energetickým, ekologickým a kvalitativním dopadem (regenerace současných technologií a aplikace nových výrobních struktur) a povrchová úprava skla v souladu s požadavky obchodních trendů i legislativy (ochranné a antiadhesivní nátěry). Na tento proces navazuje vývoj integrace skla do finálních produktů (fixační trubice, teleskopické závěsné systémy) a hledání nových způsobů použití skel a sklářských výrobků s přesahem do stavebnictví a dalších výrob zpracovatelského průmyslu. Významnými tématy jsou i materiálový výzkum a hledání nových surovin a skla s významnými vlastnostmi pro hromadné i speciální použití a jejich originální objemové a povrchové zpracování. V oblasti výroby keramiky a porcelánu se zájem soustředí na vývoj barevných glazur a jejich vlastností a vývoj keramického granulátu.

V oblasti **textilní výroby** jsou za stěžejní témata považována výroba a použití **nanovláken a nanovláknenných struktur** v textilu a aplikace nanočástic pro speciální efekty. Velkou pozornost je třeba věnovat vývoji dalších nových materiálů s širokým spektrem užití a nových vlastností, jako jsou kompozitní struktury s obsahem anorganických vláken, textilní výztuže, obecně **inteligentní textilie**. V této souvislosti je třeba věnovat pozornost vývoji použití optických vláken a materiálů s tvarovou pamětí pro technické výrobky, **včetně textilních čidel** a čidel vhodných pro použití v textiliích. I v tomto případě je pro rozvoj odvětví důležitá modifikace a rozvoj technologií pro zpracování nových materiálů, včetně ekologických aspektů při jejich uplatňování.

V oblasti **zpracování dřeva a výroby hudebních nástrojů** by měla být rozvíjena a řešena technologie spojů materiálů na bázi dřeva, **matematické simulace tuhosti konstrukcí ze dřeva, vývoj nových materiálů na bázi dřeva s vysokou odolností vůči biotickým činitelům a ohni**. Nosným tématem je také problematika lepeného lamelového dřeva a jeho užití v architektuře dřevostaveb.

V odvětví výroby hudebních nástrojů ze dřeva pak akustika a technická fyzika (výzkum zvukové kvality hudebních nástrojů a jejich vyrovnanosti). Pro všechny obory činnosti se dřevem je společné řešení ekologických aspektů zpracování dřeva a materiálů na bázi dřeva.

Popis potřeb a jejich řešení se odvíjí také od oblasti nanotechnologií, které podniky v ČR úspěšně uplatňují a jsou konkurenceschopné na světové úrovni. V první řadě se jedná o využití technologií **nanovláken**. Know-how spojené s tradicí **textilní výroby** dnes nalézají své uplatnění ve slibně se rozvíjející oblasti produkce nanovláknenných membrán a speciálních textilií pro funkční oblečení. Textilní výroba zaměřená na nanovláken poskytuje také produkty pro širokou oblast průmyslových aplikací, např. filtrace.

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Výzkum materiálů a technologií**
 - využívání vlastností nových materiálů a nové postupy práce s těmito materiály
 - vyhledávání a využití nových materiálů z oblasti základního i aplikovaného výzkumu





- výzkum životního cyklu materiálů a produktů z nich
 - materiály určené pro opravy památkově chráněných objektů
 - inovace a modifikace tradičních postupů zpracování a aplikace materiálů
 - inovativní postupy zpracování a aplikace tradičních materiálů, včetně výzkumu a aplikace výsledků do vývoje nového produktu
 - modifikace a rozvoj technologií pro zpracování nových materiálů
 - inovativní využití pokročilých technologií v procesu návrhu
 - i tvorby (včetně ICT)
- **Výroba skla, keramiky a porcelánu**
 - vývoj skla z hlediska bezpečnosti a odpovědnosti vůči životnímu prostředí (bezolovnaté sklo, vnitřní pnutí, ochranná povrchová úprava – nano-paint)
 - povrchová úprava skla v souladu s požadavky obchodních trendů i legislativy (ochranné a antiadhesivní nátěry)
 - integrace skla do finálních produktů (fixační trubice, teleskopické závěsné systémy)
 - technologie propojující sklo se světelností (nano-paint, světelné zdroje jako LED, oLED technologie nebo úsporné zářivky)
 - pokročilé principy příprav skel a robotizace jejich výrob s příznivým energetickým, ekologickým a kvalitativním dopadem (renovace současných technologií a aplikace nových výrobních postupů a příprav)
 - nové suroviny a skla s významnými vlastnostmi pro hromadné i speciální použití a jejich originální zpracování (nové přírodní suroviny, odpady, nové typy skel s význačnými fyzikálními, chemickými a estetickými vlastnostmi, jejich objemové a povrchové zpracování)
 - nové aplikace skel a sklářských výrobků (skla jako náhrady kovů, plastů a stavebních materiálů, sklo v kombinaci s jinými materiály, sklo v medicíně, sklo jako designový prvek, sklo pro ukládání radioaktivních odpadů, aplikace speciálních skel v ochraně cenin a dokladů)
 - barevné glazury, vlastnosti glazur a vliv oxidů
 - vývoj keramického granulátu
 - **Textilní výroba**
 - výroba a použití nanovláken a nanovláknenných struktur
 - v textilu, aplikace nanočástic pro speciální efekty (např. nanovláknenné membrány a speciální textilie pro funkční oblečení, apod.) vývoj kompozitních struktur s obsahem anorganických vláken a textilních výztuží, inteligentní textilie
 - použití optických vláken a materiálů s tvarovou pamětí pro technické výrobky
 - textilní čidla a čidla vhodná pro použití v textiliích
 - modifikace a rozvoj technologií pro zpracování nových materiálů, ekologické aspekty nových technologií
 - **Zpracování dřeva a výroba hudebních nástrojů**





- technologie spojů materiálů na bázi dřeva
- matematické simulace tuhosti konstrukcí ze dřeva
- vývoj materiálů na bázi dřeva s vysokou odolností vůči biotickým činitelům a ohni
- lepené lamelové dřevo a jeho užití v architektuře dřevostaveb
- ekologické aspekty zpracování dřeva a materiálů na bázi dřeva
- hudební akustika a technická fyzika (výzkum zvukové kvality hudebních nástrojů a jejich vyrovnanosti)

2.5.2 Nová kulturní a kreativní odvětví

Východiska

Spojení pokročilých technologií s technologiemi tradičními vytváří podněty ke vzniku nových kulturních a kreativní odvětví. Rozvoj tzv. emerging industries, technologických inovací a jejich dostupnost široké veřejnosti dal vzniknout novému typu kultury, v níž splývají tvůrci s uživateli. Navíc podle nejnovějších studií EU je prokázána přímá korelace mezi aktivní kulturní činností a schopností inovovat. A právě u KKO dochází ke zřetelnému propojování tvorby, digitálních technologií a inovací a dochází tak k etablování nového typu ekonomiky založené na strategickém využívání nemateriálních, kulturních zdrojů a práv duševního vlastnictví.

Dochází k propojení umění s obchodem a vytváří se tak nová dynamická odvětví, která mají velký potenciál přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti ČR, k získání hospodářských výhod na nově vznikajících trzích, k růstu HDP a ke tvorbě produktů a služeb s vysokou přidanou hodnotou a nových pracovních míst.

Pro budoucnost sektoru je stěžejní sféra lidských zdrojů, především pak spolupráce podniků s odbornými školami, učilišti, středními a vysokými školami a dalšími vzdělávacími zařízeními v přípravě nových tvůrců činných v oblasti KKO. V této souvislosti je třeba modernizovat systém vzdělávání a optimalizovat jej podle potřeb výrobní sféry a společenské poptávky s důrazem na větší míru interdisciplinarit.

Ze závěrů dosavadních šetření vazeb KKO na vědu, výzkum a inovace vyplývá, že dominantní postavení v sektoru v oblasti aplikovaného výzkumu a vývoje zaujímají odvětví informačních a komunikačních technologií, zejména na oblast služeb v oblasti informačních technologií (především tvorba software a specializovaných aplikací, programování a činností související s webovými portály).

Domácí firmy podnikající v oblasti Nových KKO, které využívají digitální technologie a jejich produkty, vstupují do globální konkurence znevýhodněné velikostí trhu, na němž se pohybují, a jehož potenciální zisky neumožňují investice do základního i aplikovaného výzkumu v dostatečné míře.

Pro potřeby NIP řadíme mezi KKO:

- Kreativní média (film, video, televize, rádio, animace, hry, intermédia, vizuální umění, světelný design, fotografie, reklama, publikování (tištěné a digitální), digitální platformy (www, mobilní aplikace)
- Kreativní řemesla (architektura, design /módní, produktový, průmyslový/ umělecká řemesla, gastronomie)
- Scénická umění (hudba, divadlo, tanec, intermediální performance)
- Kreativní paměť (Muzea, galerie, knihovny, archivy, digitální archivy)

Vzhledem k silné průmyslové a řemeslné tradici České republiky byly NIP KKO rozděleny na nové a tradiční. NIP „Nové KKO“ akcentuje KKO spojené s novými technologiemi a digitální ekonomikou a řadí se mezi tzv. emerging industries, zatímco NIP



	„Tradiční KKO“ akcentuje vazbu na řemeslo a výrobu, a je tak blíže tradičním průmyslovým sektorům. V řemeslné a průmyslové tradici České republiky se vždy prolínaly inovace spojené s technologiemi a designem. Pro zachování této tradice je třeba podporovat transformaci řemeslných postupů do současnosti. Pro rozvoj těchto tradice je, ale třeba podpořit vznik zcela nových postupů, spojených s oblastí tzv. emerging industries a digitální ekonomie. Obě linie se přirozeně prolínají, byť řemeslná má blíže k oblastem tradičního průmyslu, zatím co ostatní k novým formám ekonomiky. Média obecně, na nejnižší úrovni, jsou prostředky (elementy) pro přenos informace a mohou využívat všechny smysly člověka. Kreativní média představují mnohem vyšší abstraktní úroveň a tím i vyšší přidanou hodnotu na společenské i technologické úrovni. Aplikací kreativních postupů a technologií vznikají prostředky komunikace s významným vlivem na rozvoj kultury společnosti. Jsou reprezentovány institucemi nebo samostatnými obory. Patří mezi ně televize, divadlo, rozhlas, hudba, zvukový design, světelný design, vizuální umění, audiovizuální umění (včetně filmu), intermédia, počítačové hry, reklama atd. Kultura obecně tvoří nezanedbatelnou součást ekonomiky České republiky. Výsledky satelitního účtu kultury ukazují, že váha či podíl sektoru kultury na ekonomice jako celku v několika významných ukazatelích osciluje v poměrně širokém rozmezí kolem 3,7 %. Podíl kulturních kreativních průmyslů se však odhaduje na 5-7 % HDP, přičemž např. v ekonomice hl. města Prahy začíná hrát významnou úlohu. Sektor KKO je v České republice velmi fragmentovaný, z větší části je tvořen dynamicky se rozvíjejícími malými podniky a mikropodniky. KKO nejsou podporována pouze intervencemi Ministerstva kultury, ale z velké části také intervencemi TA ČR.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE Poznámka: CZ NACE se mohou překrývat s CZ NACE NIP digitální ekonomika, neboť NIP jsou definovány věcně a ve vzájemných vazbách, a formální vykazování toto věcné dělení neumožňuje. Klasifikace CZ NACE má svá omezení a nemusí odpovídat nově se formujícím průmyslům. Kulturní dědictví 91.01 Činnosti knihoven a archivů 91.02 Činnosti muzeí 91.03 Provozování kulturních památek, historických staveb a obdobných turistických zajímavostí 47.78 Ostatní maloobchod s novým zbožím ve specializovaných prodejnách (část) Zahrnuje mimo jiné: maloobchod s fotografickými potřebami, se suvenýry, rukodělnými výrobky; činnosti komerčních uměleckých galerií; maloobchod s poštovními známkami a mincemi; maloobchod se službami komerčních uměleckých galerií; rámování obrazů. 47.79 Maloobchod s použitým zbožím v prodejnách (část) Zahrnuje: maloobchod s použitými knihami, maloobchod s ostatním použitým zbožím, maloobchod se starožitnostmi, činnosti aukčních domů (maloobchod) Scénická umění 90.01 Scénická umění Produkce divadelních představení, koncertů, oper, tanečních a jiných jevištních vystoupení: činnosti činoherních skupin, cirkusů, orchestrů nebo hudebních skupin; činnosti jednotlivých umělců jako herců, tanečníků, hudebníků, recitátorů nebo hlasatelů; činnosti kaskadérů.



	90.02 Podpůrné činnosti pro scénická umění Činnosti režisérů, producentů, jevištních výtvarníků, jevištních dělníků, osvětlovačů atd.; činnosti producentů nebo pořadatelů uměleckých vystoupení. 90.04 Provozování kulturních zařízení Provoz koncertních sálů, divadel a jiných prostor pro vystupování umělců. Výtvarné umění 74.20 Fotografické činnosti Profesionální a komerční fotografická produkce, videonahrávky akcí; zpracování filmu; vyvolání filmu ad. 90.03 Umělecká tvorba činnosti jednotlivých umělců jako sochařů, malířů, kreslířů, rytců, grafiků atd.; činnosti jednotlivých spisovatelů; činnosti nezávislých novinářů; restaurování uměleckých děl Film a video 59.11 Produkce filmů, videozáznamů a televizních programů 59.12 Postprodukce filmů, videozáznamů a televizních programů 59.13 Distribuce filmů, videozáznamů a televizních programů 59.14 Promítání filmů 77.22 Pronájem videokazet a disků 47.63 Maloobchod s audio a videozáznamy (část) Hudba 59.20 Pořizování zvukových nahrávek a hudební vydavatelské činnosti 47.63 Maloobchod s audio a videozáznamy (část) Rozhlas a televize, tiskové agentury 60.10 Rozhlasové vysílání 60.20 Tvorba televizních programů a televizní vysílání 63.91 Činnosti zpravodajských tiskových kanceláří a agentur Knihy a tisk 58.11 Vydávání knih 58.13 Vydávání novin 58.14 Vydávání časopisů a ostatních periodických publikací 47.61 Maloobchod s knihami 47.62 Maloobchod s novinami, časopisy a papírnickým zbožím 74.30 Překladatelské a tlumočnické činnosti 18.11 Tisk novin 18.12 Tisk ostatní 18.13 Příprava tisku a digitálních dat 18.14 Vázání a související činnosti 18.20 Rozmnožování nahraných nosičů Zábavní software 58.21 Vydávání počítačových her Vzdělávací a výzkumné aktivity - část 85.52 Umělecké vzdělávání
--	---



Poskytování výuky v oblasti výtvarného, dramatického, hudebního a tanečního umění („školy“, „studia“, „kurzy“ atd.), určené k uspokojení zájmů bez profesionálního zakončení (maturita či absolutorium vysoké školy); dramatické školy, herecké, umělecké a uměleckoprůmyslové školy (kromě vysokých); fotografické školy (kromě komerčních).

Přírodní dědictví

91.04 Činnosti botanických a zoologických zahrad, přírodních rezervací a národních parků

91.04.1 Činnosti botanických a zoologických zahrad

91.04.2 Činnosti přírodních rezervací a národních parků

Architektura

71.11 Architektonické činnosti

Reklama

73.11 Činnosti reklamních agentur

73.12 Zastupování médií při prodeji reklamního času a prostoru

73.20 Průzkum trhu a veřejného mínění

Design

74.10 Specializované návrhářské činnosti

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ ČINNOSTI

Sekce J – Informační a komunikační činnosti

58.12 Vydávání adresářů a jiných seznamů

58.19 Ostatní vydavatelské činnosti

58.2 Vydávání software

58.29 Ostatní vydávání softwaru

62.0 Činnosti v oblasti informačních technologií (lze zahrnout celou oblast 62.00)

62.01 Programování

62.02 Poradenství v oblasti informačních technologií

62.03 Správa počítačového vybavení

62.09 Ostatní činnosti v oblasti informačních technologií

63 Informační činnosti

63.11 Činnosti související se zpracováním dat a hostingem

63.12 Činnosti související s webovými portály

63.9 Ostatní informační činnosti

63.99 Ostatní informační činnosti j. n

Návazné CZ NACE, funkční vazby

72.2 Výzkum a vývoj v oblasti společenských a humanitních věd

Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru

O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu



	O 17: Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků. O 22: Připravit absolventy na nové výzvy a budoucí potřeby podniků O 23: Podporovat uplatnění absolventů vysokých škol v inovačních podnicích v oblasti VaVal O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Využít potenciál KKP pro inovace a pro rozvoj dalších ekonomických odvětví. Využít přirozenou interdisciplinaritu KKP a jejich možné role jako propojovatele různých vědeckých oborů a akcelérátora inovací.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	S ohledem na význam služeb v oblasti informačních technologií se novými oblastmi výzkumu stávají tzv. digital humanities, například oblast extrakce informací z textových zdrojů a kombinovaných strukturovaných a nestrukturovaných dat („text and data mining“ zahrnující i stále více se rozvíjející jazykové technologie). Nepřehlédnutelnou oblastí v tomto směru je pak výzkum autorského práva a duševního vlastnictví ve vazbě na nové technologie. V oblasti společenských věd je předmětem silného zájmu dopad digitálních technologií na člověka a společnost (sociologie, psychologie, právo, mediální studia, politologie, arealová studia, etnologie, antropologie apod.), včetně formování požadavků na vzdělávání, výzkum, vývoj a inovace. Oblastí, v níž se digitální technologie masivně uplatňují, je mediální tvorba (film, video, televize, rádio, animace, hry, intermédiá, vizuální umění, světelný design, fotografie, reklama, publikování (tištěné a digitální), digitální platformy (www, mobilní aplikace). Rozvoj segmentu je podmíněn růstem tvůrčí (umělecké) i technologické části procesu tvorby. Výzkumná témata tedy pokrývají oblasti, jejichž rozvoj otevírá prostor pro nové formy komunikace uvnitř společnosti nebo jednotlivce s technologiemi. Zároveň tím dochází k využití potenciálu všech kreativních oborů (včetně netechnických) a jejich zapojení do řady inovativních procesů ve smyslu rozvoje technických i uměleckých disciplín. V oblasti médií se vývoj zaměřuje na nové techniky vytváření mediálního obsahu, rozvoj prezentačních technik a dovedností, inovace v oblasti archivace a rozvoj aplikací mediálního obsahu. Vývoj oblasti architektura a scénická umění je založen na propojení s dalšími obory a na schopnosti využívat výsledky z těchto oborů. Jde především o aplikaci digitálních



	technologií, médií a pokročilých materiálů při práci s prostorem - virtuální a mixovaná realita. V oblasti paměťových institucí jde o uchovávání informací, kulturního dědictví a jejich zpřístupňování soudobými technologiemi formou srozumitelné současné společnosti. To klade nároky na technologické vybavení, potřebné pro přenos výsledků činnosti rozmanitých oborů do procesu archivace a prezentace uloženého obsahu. Klíčovými tématy výzkumu a vývoje je hledání nových způsobů restaurování a archivace paměťového fondu, archivace a vyhledávání mediálního obsahu a inovativní využití paměťového fondu mj. i pro potřeby rozvoje kulturních a kreativních odvětví.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Výzkum dopadu technologií na společnost a jedince v rámci nových kreativních průmyslů**
 - výzkum společenských dopadů technologií, zejména pak v oblasti práva, sociálních médií a podílu občanů na chodu demokracie v ČR
 - nové oblasti a možnosti výzkumu s potenciálním významným dopadem na inovace, které přinášejí nové technologie v oblasti digital humanities, jazykové technologie, počítačová a korpusová lingvistika, technologie pro herní průmysl, digitální technologie pro podporu kreativní tvorby a nové audiovizuální formáty
 - text and data mining v humanitních a sociálních vědách
 - příprava nezbytných datových zdrojů pro aplikovaný výzkum ve společenských a humanitních vědách
 - jazykové technologie, počítačová a korpusová lingvistika
 - zpřístupnění kulturního dědictví a podpora kulturní identity, podpora aplikací s ekonomickými dopady v průmyslu a službách
 - zpřístupnění metodologií typu person, prototypování a dalších
 - chování uživatelů služeb (arealová studia, etnologie a antropologie)
 - výzkum autorského práva a duševního vlastnictví ve vazbě na nové technologie
- **Mediální tvorba:**
 - nové techniky vytváření mediálního obsahu
 - inovativní postupy efektivní tvorby mediálního obsahu (efektivní a dostupné prostředky pro animaci, syntézu zvuku, textu, obrazu, apod.)
 - tvorba nových forem interaktivního mediálního obsahu
 - nástroje pro tvorbu nových forem nevizuálního obsahu
 - rozvoj prezentačních technik mediálního obsahu
 - nové techniky a technologie vyhledávání a prezentace mediálního obsahu
 - nové interaktivní vyhledávací a prezentační nástroje a postupy
 - inovativní techniky vyhledávání prezentace nevizuálního obsahu
 - inovace v oblasti archivace mediálního obsahu



- nové způsoby identifikace, popisu, indexování, katalogizace a reinterpretace mediálního obsahu a jejich aplikace
- inovativní postupy v oblasti recyklace (znovupoužití) existujícího mediálního obsahu
- rozvoj aplikací mediálního obsahu
 - metody hodnocení nových přístupů v oblasti tvorby, prezentace a archivace z hlediska kategorie kreativního média
 - aplikace nových přístupů v kontextu konkrétního média (TV, divadlo, ...)
 - prezentace nových vědeckých výstupů
- Scénická umění a architektura – práce s prostorem:
 - aplikace nových prezentačních technik v prostoru
 - využití nových interaktivních technik pro práci s prostorem
 - využití nových vlastností materiálů vhodných pro zvýšení účelnosti prostoru z mediálního hlediska (vizuální, akustické, povrchově hmatové vlastnosti, apod.)
 - aplikace pokročilých technologií v oblasti prostorového navrhování
 - aplikace pokročilých technologií za účelem posílení účelnosti prostoru (nasazení virtuální reality a vizualizačních technologií jako součást architektury, scénografického projektu, apod.)
 - výzkum, vývoj a využití nových komunikačních technologií pro distanční spolupráci ve scénických uměních a architektuře
- **Paměťové instituce**
 - Nové způsoby restaurování a archivace paměťového fondu
 - aplikace pokročilých metod, nových vědeckých poznatků a materiálů v oblasti restaurace médií a artefaktů
 - restaurace artefaktů a architektonických děl pomocí digitální rekonstrukce
 - využívání nových technologií v oblasti archivace (nové generace úložišť a archivačních standardů – zvyšování udržitelnosti obsahu v archivech)
 - Archivace a vyhledávání mediálního obsahu
 - automatické techniky klasifikace, indexace, katalogizace a anotace (metadata) mediálního obsahu
 - nové metody vyhledávání mediálního obsahu, včetně využití automatických metod progresivní extrakce informací z mediálního obsahu a jeho propojení s otevřenými daty
 - Inovativní využití paměťového fondu
 - inovativní metody znovupoužití obsahu paměťového fondu
 - využití nových technologií v práci s paměťovým fondem
 - nové technologie pro zpřístupňování paměťového obsahu, včetně zpřístupnění pro inkluzi znevýhodněných skupin a minorit



- výzkum, vývoj a využití technologií pro tvorbu a vizualizaci digitalizovaného kulturního obsahu, včetně distančního přístupu

2.6 Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví

2.6.1 Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji

Východiska	Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji spočívá ve využívání přírodních zdrojů (půda, voda a krajina) prostřednictvím metod a postupů hospodaření, které zajistí jejich dlouhodobou ekologickou a biologickou integritu a stabilitu. Nedílnou součástí hospodaření s přírodními zdroji jsou jeho vzájemné vztahy s klimatem, klimatickými změnami a přizpůsobení se dopadům změn klimatu. Cílem je podpora, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství a lesnictví a zlepšení ekosystémových služeb. Hlavním posláním a obsahem této specializace je tedy trvale udržitelné hospodaření se základními přírodními zdroji, které slouží pro zajištění kvalitní zemědělské produkce (produkční funkce) a současně zachovává základní funkce pro ochranu a tvorbu krajiny a rozvoj venkova (mimoprodukční funkce). Neustále vzrůstá význam zemědělské a lesní půdy jako součást národního bohatství. Produkční potenciál českého zemědělství představuje (podle LPIS) v současnosti výměru zhruba 3,5 mil. ha zemědělské půdy při více než 70 % zornění. Stupeň zornění je v porovnání se zeměmi EU s obdobnými půdně klimatickými podmínkami vyšší. Zhruba 50 % z. p. se nachází v LFA, tj. v oblastech s nižší kvalitou půdy a s horšími klimatickými podmínkami. V oblasti obnovitelných zdrojů energie zaujímá objem energie vyrobené z biomasy stále významnější postavení v souboru energetických zdrojů ČR. Jakost povrchových vod se v posledních 25 letech velmi podstatně zlepšila především v důsledku omezení bodových zdrojů znečištění vod, zejména uzavřením celé řady výrobních podniků, rekonstrukcí a modernizací technologických postupů v průmyslu a výstavbou, rekonstrukcí a modernizací kanalizací a ČOV. Připojení obyvatel na kanalizaci vzrostlo v uvedeném období o více než 10 % a délka kanalizační sítě se zdvojnásobila. Daří se výrazně kontrolovat omezení bodových zdrojů znečištění, avšak nesrovnatelně obtížnější je snížit zátěž z plošného znečištění – ze zemědělského hospodaření, atmosférické depozice a erozních splachů z terénu. Situaci zhoršuje zejména eroze zemědělské půdy. Podmínky pro výskyt vodní eroze jsou v ČR specifické – s ohledem na největší velikost půdních bloků v rámci států EU. Navíc intenzifikace zemědělské výroby v minulosti vedla k velkému rušení hydrografických a krajinných prvků (rozorání mezí, zatrávněných údolnic, polních cest, likvidace rozptýlené zeleně, apod.), které by zrychlené erozi účinně bránily. Ztrátou, resp. pomalou obnovou krajinných prvků neplní zemědělská krajina svou úlohu v ochraně biodiverzity. Lesní ekosystémy mají obecně vyšší biodiverzitu, stejněově monokultury hospodářských dřevin však zdaleka nenaplnují potenciál jednotlivých stanovišť. Je nutné nalézt a podporovat hospodářské postupy, které umožní zvýšení diverzity i při dostatečném naplnění dřevoprodukční funkce hospodářských lesů. Příznivě působí také zvětšující se plochy lesů a trvalý růst výměry půdy s ekologickým zemědělstvím.										
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE <table><tr><td>01.6</td><td>Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti</td></tr><tr><td>02.1</td><td>Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví</td></tr><tr><td>28.3</td><td>Výroba zemědělských a lesnických strojů</td></tr><tr><td>36.0</td><td>Shromažďování, úprava a rozvod vody</td></tr><tr><td>37.00</td><td>Činnosti související s odpadními vodami</td></tr></table>	01.6	Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti	02.1	Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví	28.3	Výroba zemědělských a lesnických strojů	36.0	Shromažďování, úprava a rozvod vody	37.00	Činnosti související s odpadními vodami
01.6	Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti										
02.1	Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví										
28.3	Výroba zemědělských a lesnických strojů										
36.0	Shromažďování, úprava a rozvod vody										
37.00	Činnosti související s odpadními vodami										



	72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie 72.19 Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Návazné CZ NACE, funkční vazby 28.93 Výroba strojů na výrobu potravin, nápojů a zpracování tabáku 35.21 Výroba plynu 35.30 Výroba a rozvod tepla a klimatizovaného vzduchu, výroba ledu 38.11 Shromažďování a sběr odpadů, kromě nebezpečných 38.21 Odstraňování odpadů, kromě nebezpečných 38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití 52.1 Skladování Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro uplatnění znalostí z vysokých škol a dalších výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích; podpořit celoživotní vysokoškolské vzdělávání O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji spočívá ve využívání přírodních zdrojů prostřednictvím metod a postupů hospodaření, které zajistí jejich dlouhodobou ekologickou a biologickou integritu a stabilitu.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Průmyslové biotechnologie • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji představuje podporu, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství, lesnictví a rybářství, obnovu, zachování a zvýšení biologické rozmanitosti a zemědělství vysoké přírodní hodnoty odpovídající stavu evropské krajiny. Biodiverzita a její funkce v agro-ekosystému pro udržitelné využívání přírodních zdrojů tvoří základ rozvoje krajiny a zemědělské produkce.



Primárně by se mělo jednat o obnovu funkční, úrodné a estetické krajiny, která bude zároveň schopná plnit základní hospodářské (produkční) a výživové potřeby společnosti a přispěje ke zlepšení hospodaření s vodou a půdou.

Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji zahrnuje **systémy hospodaření na půdě (konvenční, ekologické, integrované systémy zemědělské produkce), ochranu půdního fondu a jeho funkcí v krajině (hodnocení vlivu erozních procesů a protierozní ochranu půdy, udržování a zvyšování organické hmoty v půdě a zvyšování sekvestrace uhlíku, invazivní postupy, technologie a technika zavlažování půdy, acidifikace a eutrofizace lesních půd).**

Změna klimatu má významný negativní vliv na vodní hospodářství a kvalitu vody a působí velké výkyvy (sucho, povodně). Zmírnění účinků obou extrémů je možné dosáhnout optimálním návrhem a realizací adaptačních opatření, která sníží negativní účinky extrémních jevů. Tyto jevy predikuje a dopady řeší **výzkum využití krajiny a půdy a návrhy managementu vedoucí k obnově a zvyšování retenčních vlastností půd i opatření pro racionální využívání vodních zdrojů v systému udržitelného hospodaření v krajině.** Stejně tak důležité jsou **systémy ochrany jakosti vod (povrchových i podzemních) před jejich znečišťováním.**

Stálým, obecně platným cílem je dosažení dobrého ekologického a chemického stavu povrchových vod a dobrého chemického a kvantitativního stavu podzemních vod, který vytváří stabilní podmínky pro vodní a na vodu vázané ekosystémy a zároveň umožní využití zdrojů vody pro ekonomicky a environmentálně udržitelný rozvoj společnosti. V souvislosti s klimatickými změnami je nezbytné sledovat a budovat **systémy hospodaření a využívání přírodních zdrojů v podmínkách měnícího se klimatu** v jednotě se **systémy adaptačních opatření ke snížení nepříznivých důsledků změny klimatu.**

- Neoddělitelnou součástí zemědělské produkce tvoří technika a technologie v zemědělství pro efektivní využití přírodních zdrojů. Důležitý je vývoj pro inovativní postupy a technologie využití biomasy pro energetické využití (výroba pohonných hmot, tepelné aj. energie) a jako suroviny pro zpracovatelský průmysl, pěstební technologie rostlin pro nepotravinářské využití).

Výzkum a vývoj je třeba rovněž zaměřit na oblast **Zemědělství 4.0 (smart farming), potravinářství a lesnictví, zahrnující udržitelné hospodaření s přírodními zdroji formou precizních postupů,** udržitelnou zemědělskou produkci při snižujících se dopadech na životní prostředí a klima a produkci kvalitních a bezpečných potravin.

Důležitý je **výzkum a vývoj bezpilotních systémů řízení mobilní zemědělské techniky, dálkového průzkumu a monitoringu půdy a rostlin.**

Rozvoj biometriky a bioekonomie s využitím přírodních zdrojů v zemědělství a využití moderních biotechnologií v ochraně životního prostředí se spolu s dalšími zaslouží o zachování a přenechání zemědělsky užívaných (případně potenciálně zemědělsky využitelných) přírodních zdrojů budoucím generacím v lepším stavu než dosud, jako zásadní podmínky k zajištění potravinové soběstačnosti a kvality života v ČR.

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- Biodiverzita a její funkce v agro-ekosystému pro udržitelné využívání přírodních zdrojů,
- Systémy hospodaření na půdě (konvenční, ekologické, integrované systémy zemědělské produkce), ochrana půdního fondu a jeho funkcí v krajině:
 - hodnocení vlivu erozních procesů a protierozní ochrana půdy;
 - udržování a zvyšování organické hmoty v půdě a zvyšování sekvestrace uhlíku;





- inovativní postupy, technologie a technika zavlažování půdy,
- Výzkum využití krajiny a půdy a návrhy managementu vedoucí k obnově a zvyšování retenčních vlastností půd,
- Racionální využívání vodních zdrojů v systému udržitelného hospodaření v krajině,
- Systémy ochrany jakosti vod (povrchových i podzemních) před jejich znečišťováním,
- Systémy hospodaření a využívání přírodních zdrojů v podmínkách měnícího se klimatu,
- Systém adaptačních opatření ke snížení nepříznivých důsledků změny klimatu,
- Technika a technologie v zemědělství pro efektivní využití přírodních zdrojů:
 - inovativní postupy a technologie využití biomasy pro energetické využití (výroba pohonných hmot, tepelné aj. energie) a jako surovin pro zpracovatelský průmysl;
 - pěstební technologie rostlin pro nepotravinářské využití,
- Zemědělství 4.0 (smart farming), potravinářství a lesnictví, zahrnující udržitelné hospodaření s přírodními zdroji formou precizních postupů,
- Precizní zemědělství:
 - výzkum a vývoj bezpilotních systémů řízení mobilní zemědělské techniky,
 - dálkový průzkum a monitoring půdy a rostlin,
 - rozvoj informačních technologií a expertních systémů efektivního využití strojů v zemědělské výrobě.
- Rozvoj biometriky a bioekonomie s využitím přírodních zdrojů,
- Využití moderních biotechnologií v ochraně životního prostředí.

Pozn.: podrobné informace k jednotlivým tématům jsou uvedeny v Koncepti výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2016 – 2022, která je zveřejněna na internetových stránkách MZe: <http://portal.mze.cz/public/web/mze/poradenstvi-a-vyzkum/vyzkum-a-vyvoj/koncepce-a-strategie/koncepce-vyzkumu-vyvoje-a-inovaci.html>

2.6.2 Udržitelné zemědělství a lesnictví

Východiska	Zemědělství je nutno vnímat jako hlavního „hospodáře“ v krajině, jeho ekonomický i společenský význam spočívá nejen ve vlastní výrobě, ale i v mimoprodukčních a krajinných funkcích. Zemědělský a lesní půdní fond, zabírající cca 85 % výměry České republiky, představuje prostor pro životní prostředí, tvorbu krajiny i rekreační potenciál. V souhrnu všech svých funkcí patří zemědělství a lesnictví ke strategickým neopominutelným odvětvím národního hospodářství. Základním východiskem udržitelného zemědělství a lesnictví je rozvoj, zvýšení efektivity, produktivity a tím konkurenceschopnosti zemědělských a lesnických podniků. Zajištění udržitelné (environmentálně šetrné) intenzivní zemědělské a lesnické produkce závisí na stabilizaci a zlepšování kvality základního výrobního prostředí – půdy a zabezpečení strategické úrovně produkce hlavních zemědělských komodit mírného pásu, zejména těch, pro které v podmínkách ČR existuje potenciál konkurenceschopné produkce. V oblasti rostlinné výroby se prosazují především zájmy společnosti na trvalou udržitelnost využívání půdy a vodních zdrojů, v oblasti živočišné výroby je kladen důraz na
-------------------	--



	pohodu, aktivní tvorbu zdraví zvířat a jejich vysokou míru adaptability k rostoucí produkci. V obou případech to znamená tlaky na zvyšování nákladů výroby. V oblasti lesního hospodářství je aktuálním směrem správa a využívání lesů a lesní půdy způsobem a v rozsahu zachovávajícím jejich biodiverzitu, produkční schopnost a regenerační kapacitu a vitalitu. Předpokládaná změna klimatu zvýší nároky na hospodaření v lesích ve střednědobém horizontu vzhledem k odhadovaným lokálním výkyvům dostupnosti dřevní suroviny, především jehličnaté. Česká myslivost, přičemž její sokolnictví je na mezinárodním seznamu UNESCO, se zapojuje do ochrany přírody, ochrany zvěře před vyhubením, ale i do regulace nekontrolovaného nárůstu početních stavů zvěře, vzhledem k jeho negativním důsledkům na rostlinnou výrobu, lesní hospodářství apod. Na území ČR se nachází zhruba 52 tis. ha vodní plochy tvořené rybníky a vodními nádržemi, přičemž významnou roli hraje produkční rybářství. Mimořádně důležité budou kromě produkční funkce i jeho funkce mimoprodukční a celospolečenské, zejména funkce vodohospodářská, krajinnotvorná, kulturní, protipovodňová a ochranná funkce retenční.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE 01.1 Pěstování plodin jiných než trvalých 01.2 Pěstování trvalých plodin 01.3 Množení rostlin 01.4 Živočišná výroba, veterinární medicína (aktivní tvorba zdraví zvířat) 01.7 Lov a odchyt divokých zvířat a související činnosti 02.1 Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví 02.2 Těžba dřeva 02.3 Sběr a získávání volně rostoucích plodů a materiálů, kromě dřeva 02.4 Podpůrné činnosti pro lesnictví 03.1 Rybolov 03.2 Akvakultura 20.15 Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin 20.2 Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků 72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie 72.19 Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Návazné CZ NACE, funkční vazby 01.6 Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti 08.91 Těžba chemických minerálů a minerálů pro výrobu hnojiv 08.92 Těžba rašeliny 13.00 Výroba textilií 16.00 Zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku 20.6 Výroba chemických vláken 20.1 Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách (kromě 20.15 Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin) 21.1 Výroba základních farmaceutických výrobků



	21.2 Výroba farmaceutických přípravků 52.1 Skladování 75.0 Veterinární činnosti Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro uplatnění znalostí z vysokých škol a dalších výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích; podpořit celoživotní vysokoškolské vzdělávání O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Podpora inovativního zemědělství a lesnictví prostřednictvím pokročilých postupů a technologií.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Průmyslové biotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Nestabilní světová situace na trhu potravinářských i nepotravinářských rostlinných produktů vede k potřebě udržovat značnou míru soběstačnosti u základních plodin a na druhé straně schopnost reagovat adekvátně na otevírající se exportní možnosti. Rostlinná výroba musí zabezpečit produkci dostatečného množství bezrizikových produktů a přitom maximálně respektovat požadavky společné zemědělské politiky. Genetická diverzita, její zkoumání je základním nástrojem pro zdokonalování genetického potenciálu pro širší uplatnění ve šlechtění rostlin. Dalším směrem je tvorba odrůd se zvýšenou technologickou kvalitou, dietetickou hodnotou a výtěžností. Rostlinolékařská opatření jsou základním vstupem do rostlinné produkce eliminující negativní vliv škodlivých organismů, ve spojení s inovacemi v oblasti integrované ochrany rostlin, včetně ochrany skladovaných produktů za účelem omezení škod. Dostatečná, kvalitní a bezpečná rostlinná produkce (včetně rostlinných krmiv) jako výsledek růstu efektivnosti a konkurenceschopnosti zemědělské výroby i potravinářského průmyslu na českém, i světovém trhu, i s aspektem cenové dostupnosti. Rozšíření nepotravinářské produkce v zemědělské výrobě (např. konverze biomasy na biopaliva, energii, obnovitelné, recyklovatelné a odbouratelné materiály) nabízí



zemědělcům především alternativy využití půdního fondu i příjmů a diverzifikaci zemědělského hospodaření. Rozšíření pěstování nepotravinářských plodin přispěje k udržitelné ekonomické, environmentální a sociální stabilizaci venkovských oblastí.

Udržitelná produkce zdravotně nezávadných a kvalitních potravin a krmiv rostlinného původu.

Adaptace rostlinné produkce na dopady změny klimatu a zjednodušené systémy hospodaření, které se významně podílí na degradaci půdního fondu. Udržení půdní úrodnosti je prioritou pro zajišťování potravinové bezpečnosti i ve vztahu k nepotravinářské produkci, tato dvě odvětví si však konkurují v zájmu o produkční plochy. Uplatnění **relevantních adaptačních opatření** má podobný přínos jako snižování emisí skleníkových plynů.

Optimalizované a správně řízené produkční systémy chovu hospodářských zvířat (HZ), přispívající k bezpečné a zdravé výživě lidí, jsou nedílnou součástí ekosystémových služeb a napomáhají ke zlepšení kvality jejich života a k rozvoji jak venkovských komunit, tak celé společnosti.

Genetika a genomika hraje zásadní roli ve **šlechtění výkonných typů hospodářských zvířat**, zaměřuje se v současnosti na určení činitelů, které podmiňují genetickou proměnlivost, a na rozvoj šlechtitelských postupů, které tuto proměnlivost optimálně využívají v plemenitbě s cílem zlepšit ekonomiku chovu. V současném období se ukazuje nutnost zlepšení **reprodukce**, reprodukčních technik a **reprodukčních biotechnologií**. Řízení reprodukce je nedílnou součástí ekonomicky efektivního managementu chovu HZ.

V oblasti chovu HZ se bude nutné zaměřit na **technologie pro živočišnou výrobu**, rozšířit výzkum v oblasti **welfare** zvířat a doplnit ho o socioekonomické studie, které objasní postoje spotřebitelů živočišných potravin. Díky poznatkům z etologie a sociobiologie zvířat lze zajistit inovační procesy tvorby chovného prostředí tak, aby aplikované **chovné systémy** byly i při rostoucí intenzitě a efektivitě chovu společensky akceptovatelné. Chovy HZ svými vedlejšími produkty, tj. organickými zbytky a zejména plynými emisemi negativně působí na životní prostředí. Výzkum je nutno zaměřit na **vývoj a zavádění nízkoemisních technologií** chovů HZ a skladování a aplikace statkových hnojiv, vhodných rekonstrukcí stávajících stájových prostor s cílem **omezení celkové produkce emisí amoniaku** a skleníkových plynů do životního prostředí.

Nutný je výzkum v oblasti **optimalizace výživy a krmení hospodářských zvířat** s ohledem na jejich vývoj, zdravotní stav a ekonomiku chovu, v návaznosti na měnící se genotypy chovaných zvířat a **vývoj složení krmných zdrojů a alternativních komponent**.

Rostoucí tlak na ekonomiku a kvalitu produkce potravin živočišného původu znamená potřebu **zdravých, vůči nemocem odolných zvířat** s plně funkční **imunitou** a **vysokou mírou adaptability k rostoucí produkci**, s tím souvisí studium vlivů **imunoterapie, farmakologie, chemie a toxikologie**. Pevné zdraví zvířat znamená kvalitní produkci bez užívání léčiv (zejména antibiotik) a přispívá tak ke zdraví lidské populace. Perspektivně bude ještě umocněn požadavky spotřebitelů, zejména pokud se týká bezpečnosti potravin.

Úroveň zdravotního stavu HZ se v současnosti stala limitem jejich produkce a ekonomiky chovu. Z tohoto důvodu je třeba výzkum zaměřit rovněž na oblast **produkční a preventivní medicíny**, resp. řízení **aktivní tvorby zdraví a produkce, kontrolu antimikrobní rezistence, biosekuritu** a další oblasti.

Lesní ekosystémy jsou významně ovlivňovány měnícími se přírodními podmínkami a to jak v oblasti produkční, tak ve funkcích mimoprodukčních. Výzkumné aktivity směřují na zachování stavu, odolnosti a rezilience lesů a na tvorbu a realizaci **adaptačních opatření**, kterými bude trvalost plnění funkcí lesa udržena **v souvislosti se změnou klimatu**.



	Důležitou roli mají ekosystémové služby v rámci lesního hospodářství, jejichž základní podmínkou je existence zdravého a funkčního lesa. Je potřeba se na zdravotní stav lesa zaměřit v rámci monitoringu a inventarizace lesních ekosystémů, který probíhá jak metodami pozemního (přesnějšího, ale finančně náročnějšího) šetření, tak metodami a technologiemi dálkového průzkumu Země, jejichž ekonomický potenciál v oblasti lesnictví je také významný. V neposlední řadě je třeba zaměřit pozornost na oblast zvěře, která významně ovlivňuje jak lesní prostředí, tak zemědělskou i urbanizovanou krajinu a s ní spojenou oblast myšlivosti. Neodmyslitelnou součástí výzkumných potřeb je rovněž využití moderních biotechnologických metod v zemědělství (rostlinná i živočišná výroba) a lesnictví.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- Genetická diverzita, šlechtění rostlin a tvorba odrůd
- Rostlinolékařství, ochrana rostlin včetně ochrany skladovaných produktů
- Dostatečná, kvalitní a bezpečná rostlinná produkce
- Nepotravinářská produkce
- Udržitelná produkce zdravotně nezávadných a kvalitních potravin a krmiv rostlinného původu
- Adaptace rostlinné produkce na dopady změny klimatu a relevantní opatření ke zmírňování změny klimatu
- Genetika a genomika, šlechtění výkonných typů hospodářských zvířat
- Reprodukce a reprodukční biotechnologie
- Technologie pro živočišnou výrobu, welfare a chovné systémy
- Vývoj a zavádění nízkoemisních technologií
- Omezení celkové produkce emisí
- Optimalizace výživy a krmení zvířat
- Krmné zdroje, alternativní komponenty
- Zdraví, odolnost vůči onemocnění, imunita, vysoká adaptabilita, imunoterapie, farmakologie, chemie a toxikologie
- Produkční a preventivní medicína
- Aktivní tvorba zdraví a produkce
- Kontrola antimikrobní rezistence, biosekurita
- Lesní ekosystémy a adaptační opatření v souvislosti se změnou klimatu
- Ekosystémové služby v lesním hospodářství
- Zdravotní stav lesa
- Monitoring a inventarizace lesních ekosystémů
- Zvěř a myšlivost
- Využití moderních biotechnologických metod v zemědělství a lesnictví (rostlinná i živočišná výroba).

Pozn.: podrobné informace k jednotlivým tématům jsou uvedeny v Koncepti výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2016 – 2022, která je zveřejněna na internetových stránkách MZe: <http://portal.mze.cz/public/web/mze/poradenstvi-a-vyzkum/vyzkum-a-vyvoj/koncepce-a-strategie/koncepce-vyzkumu-vyvoje-a-inovaci.html>



2.6.3 Udržitelná produkce potravin

Východiska	Zajištění strategické úrovně produkce v hlavních zemědělských komoditách, zejména těch, pro které v podmínkách ČR existuje potenciál konkurenceschopné produkce, je hlavním cílem. Jde především o zajištění potravinové soběstačnosti ČR v základních potravinách na dostatečné úrovni objemové i nutriční s důrazem na růst efektivnosti a produktivity, zvyšování zájmu o domácí trh a růst českého exportu. V ČR, obdobně jako v celé Evropské unii, patří výroba potravin k nosným odvětvím zpracovatelského průmyslu. Význam potravinářské výroby je dán zabezpečováním výživy obyvatelstva, výrobou zdravotně nezávadných, kvalitních a cenově dostupných potravin. Některé potravinářské podniky mají přímou vazbu na zemědělskou prvovýrobu, jiné se zabývají až vyšší finalizací výsledných produktů. Význam výroby potravin a nápojů je umocněn přímou návazností na zemědělství, jehož produkci odebírá, dále zpracovává a uvádí na trh. Zajišťování výživy obyvatel činí z výroby potravin a nápojů strategický sektor, za jehož prioritu je nutno považovat soběstačnost a zdravotní nezávadnost potravin. Požadavky na zajištění vysoké úrovně ochrany zdraví a posílení důvěry spotřebitelů, získávají stále více na naléhavosti v souvislosti se změnou chápání správné stravy a zdravého životního stylu.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE 10.1 Zpracování a konzervování masa a výroba masných výrobků 10.2 Zpracování a konzervování ryb, korýšů a měkkýšů 10.3 Zpracování a konzervování ovoce a zeleniny 10.4 Výroba rostlinných a živočišných olejů a tuků 10.5 Výroba mléčných výrobků 10.6 Výroba mlýnských a škrobářenských výrobků 10.7 Výroba pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků 10.8 Výroba ostatních potravinářských výrobků 10.9 Výroba průmyslových krmiv 11.0 Výroba nápojů 28.93 Výroba strojů na výrobu potravin, nápojů a zpracování tabáku 52.1 Skladování 72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie 72.19 Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Návazné CZ NACE, funkční vazby 01.1 Pěstování plodin jiných než trvalých 01.2 Pěstování trvalých plodin 01.3 Množení rostlin 01.4 Živočišná výroba 01.7 Lov a odchyt divokých zvířat a související činnosti 03.1 Rybolov 03.2 Akvakultura Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru O 12: Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal



	O 13: Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život O 15: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje O 16: Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu O 17: Zlepšit podmínky pro uplatnění znalostí z vysokých škol a dalších výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem O 18: Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje O 19: Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal O 20: Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit O 21: Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků O 24: Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích; podpořit celoživotní vysokoškolské vzdělávání O 28: Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu O 29: Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Zajištění potravinové soběstačnosti při současné produkci kvalitních, bezpečných a zdravých potravin.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Průmyslové biotechnologie • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Potenciál existence a růstu českého potravinářství je nezbytně spojen s intenzivním výzkumem a vývojem potravin s vysokým podílem přidané hodnoty. Tato přidaná hodnota je pro spotřebitele spojena s přínosy v oblasti zdravotní, s pohodlím při konzumaci, s rychlostí přípravy jídla apod. Vzhledem k tomu, že všechny obory potravinářské výroby se zabývají především zpracováním příslušných zemědělských komodit, je potravinářský výzkum neoddelitelný od zemědělského výzkumu těchto komodit. Pozornost je věnována výzkumu složení potravinových surovin, potravin, včetně jejich složek (bioaktivních i ostatních technologicky významných) a jejich vlivu na lidské zdraví. Vliv výživy na zdravotní stav lidské populace je již dostatečně prokázán. Mění se styl života a civilizační jevy vyžadují a budou vyžadovat i do budoucna změny ve stravovacích zvyklostech, zajištění odpovídajících vstupů do potravinového řetězce a s tím související rozvoj technologií pro výrobu potravin. Skladbou stravy lze působit významně rovněž v prevenci tzv. civilizačních chorob, jejichž výskyt má vzrůstající tendenci a lze předpokládat, že tento problém bude mít důsledkem technického rozvoje delší časový horizont. Je žádoucí zabezpečit výzkum v oblasti potravin a výrobních postupů a speciálních potravin pro definované skupiny obyvatel, pro zajištění kvalitní výživy skupin populace se specifickými nároky, tj. pro onemocnění všeho druhu, různé věkové kategorie, zejména vzhledem k prodlužujícímu se věku, pro seniory. Je také potřeba zaměřit se na reformulace potravin z pohledu snížení obsahu soli, cukrů a tuků a zvýšení obsahu některých významných nutričních složek, které jsou u populace deficitní (např. vláknina, antioxidanty). Reformulace potravin by měla být stálou součástí inovace potravin v závislosti na aktuálním doporučení odborníků ve výživě. Téma správná výživa pro kvalitu života je komplexním tématem zahrnujícím množství aspektů souvisejících s uplatněním nejnovějších poznatků řady výzkumných oblastí od medicíny a potravinářských věd, přes využití moderních biotechnologií v produkci potravin, včetně uplatnění GMO, až po integraci pokročilých technologií. A budou-li akceptovány, do tradiční výroby potravin nanomateriály, rozvoj nanotechnologií a výrobků na jejich bázi.



	Problematika hygieny a sanitace v potravinovém řetězci nabývá stále většího významu pro výživu a zdravotní stav lidské populace. Důležitou oblastí je rovněž zdravotní nezávadnost potravin. Z tohoto důvodu je třeba zaměřovat výzkum rovněž na zdokonalení a vytváření nových metod analýzy složení potravinových surovin, potravinových složek a potravin a jejich vlastností z jejich hlediska vzájemných interakcí. Pozornost je potřeba věnovat i metodám pro průkaz falšování a autenticitu potravinových složek a potravin. Z hlediska vlivu výroby potravin je nutné zaměřit výzkumné aktivity rovněž na monitoring produkovaných odpadů, emisí do ovzduší a odpadních vod s cílem jejich minimalizace nebo využití jako surovin pro další zpracování.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- Složení potravinových složek a potravin (jak bioaktivních tak i ostatních technologicky významných) a jejich vliv na lidské zdraví
- Technologie pro výrobu a přípravu potravin
- Inovace v oblasti složení potravin a výrobních postupů a speciální potraviny pro definované skupiny obyvatel
- Rozvoj nanotechnologií a výrobků na jejich bázi
- Moderních metody hygieny a sanitace v potravinovém řetězci
- Nové metody analýzy složení potravinových složek, potravin a jejich vlastností

Pozn.: podrobné informace k jednotlivým tématům jsou uvedeny v Koncepti výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2016 – 2022, která je zveřejněna na internetových stránkách MZe: <http://portal.mze.cz/public/web/mze/poradenstvi-a-vyzkum/vyzkum-a-vyvoj/koncepce-a-strategie/koncepce-vyzkumu-vyvoje-a-inovaci.html>

2.6.4 Zajištění zdravého a kvalitního životního prostředí, biodiverzity a ekologie přírodních zdrojů

Východiska	1) Zajištění strategického rámce udržitelného rozvoje společnosti a ochrany přírody a krajiny v kontextu zlepšování a zkvalitňování životního prostředí a jeho jednotlivých složek. Jedná se zejména o podporu vytváření a zlepšování životních podmínek ve vazbě informační a znalostní společnost a industriální rozvoj a nové technologie. 2) Problematiku výzkumu životního prostředí a ochrany přírody a krajiny řeší Koncept výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí na léta 2016 až 2025. Mezinárodní kontext pozice ČR v ochraně životního prostředí je primárně součástí rámce EU a v souladu s ním se soustřeďují hlavně na řešení přetrvávajících a nově vzniklých environmentálních problémů v oblastech: • ochrany přírody, krajiny a biologické rozmanitosti,
-------------------	--



- udržitelného využívání přírodních zdrojů, ochrany vod a ochrany před povodněmi a suchem, optimalizace materiálových toků a nakládání s odpady,
- snižování zátěže životního prostředí pocházející z lidské činnosti, zlepšování environmentálních standardů pro kvalitu lidského života,
- ochrany klimatického systému Země a omezení dálkového přenosu znečištění ovzduší.

3) Výzkum v oblasti životního prostředí je výrazně interdisciplinární a mírou poznání zasahuje a ovlivňuje velké množství dalších oblastí jako je zemědělství, zdravotnictví a další. Aplikovaný výzkum v oblasti životního prostředí je nedílnou a strategickou součástí VaVaI v České republice. Člověk svou činností významně zasahuje do fungování ekosystémů na globální a místní úrovni, často s minimální znalostí všech vazeb a možných dopadů. V České republice jsou to zejména zásahy do krajiny, zábory půdy (zejména výstavba plošně rozsáhlých komplexů), nevhodné agrotechnické postupy, uvolňování a ukládání nových chemických látek do prostředí a znečištění atmosféry zdravotně rizikovými látkami, jako jsou polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) a aerosolové mikročástice (PM 2.5) apod. Přitom řada přírodních procesů a vzájemných vazeb není dostatečně prozkoumána. Významným ohrožením pro stabilní fungování přírodních služeb jsou probíhající změny klimatu a její následky. I když se podaří postupně omezit emise skleníkových plynů do ovzduší, nastartované změny budou probíhat ještě několik dalších staletí a bude třeba se na ně adaptovat. V podmínkách České republiky to znamená připravit se nejen na celkové změny ekosystémů a invaze cizorodých organismů, spektra škůdců a chorob a korekcí zemědělské produkce, ale i na vlny veder a sucha, přívalem deště a záplavy a extrémní výkyvy teplot. Zejména změnám vodního režimu bude nutno věnovat zvýšenou pozornost.

Součástí řešení je důsledné naplňování koncepční ochrany životního prostředí, jako je např. „Koncept ochrany před následky sucha pro území České republiky“, která indikuje signifikantní dopady na zemědělskou politiku, indikuje stavby nádrží, obnovu přirozených vodních prvků v krajině, využívání odpadních vod, potenciálně nových poplatků, změnu strategie cílů dotací apod.

Další oblastí je potřebná podpora inovací pro dosažení udržitelného hospodaření s přírodními zdroji, zejména ve smyslu snižování energetické a materiálové náročnosti výroby a snižování emisí znečišťujících látek a odpadů. Významnou oblastí inovací je v kontextu oběhového hospodářství podpora účinnějšího využívání přírodních zdrojů, maximálního využívání druhotných surovin, předcházení vzniku odpadu prostřednictvím lepšího designu výrobků a technologických změn a využití odpadů jako zdroje, který je udržován v ekonomickém cyklu.

4) Význam kvalitního a zdravého životního prostředí, přírody a krajiny má přímou návaznost na všechny typy lidských aktivit, zejména na zemědělství, průmysl, dopravu, vzdělávání a socioekonomický a demografický vývoj společnosti a globální změny klimatu. Požadavky na zajištění vysoké úrovně kvalitního, zdravého a bezpečného životního prostředí získávají na významu s rostoucí vzdělaností a poznáváním a znalostmi společnosti.

Ochrana životního prostředí a podpora zajištění zdravého a kvalitního životního prostředí s sebou nese dopady na ekonomiku a její subjekty.

Zpřísnění podmínek ochrany životního prostředí může způsobit zvýšení nákladů podniků, což v krátkém období může vést k omezení produkce a investičních aktivit, a to v národním i mezinárodním měřítku. Působí také na konkurenceschopnost, pokud statní státy nepřijaly podobná environmentální opatření. V dlouhodobém pohledu však dochází k podpoře rozvoje environmentálně šetrnějšího podnikání, což vede ke zvyšování produkce,



	investic i k opětovnému zrychlení ekonomického růstu. Nové zaměření podniků na ekologicky šetrnější výroby, služby a technologie může vést k objevení nových trhů a k získání konkurenceschopnosti i na zahraničních trzích. Omezování produkce v zájmu ochrany životního prostředí s sebou (zejména v krátkém období) nese také změny socioekonomické a demografické zejména v regulovaných odvětvích a nižší výnos veřejných rozpočtů z daní (prvotně zejména daní z příjmu fyzických a právnických osob). Při zavádění ekologických poplatků může být nižší výnos z daní kompenzován příjmem z poplatků. S rozvojem výroby environmentálně šetrných produktů (v dlouhém období) pak vznikají nové pracovní příležitosti. Politika životního prostředí má také významné efekty v sociální oblasti - jednotlivé nástroje mají různý dopad na různé skupiny obyvatel. Před zavedením nového nástroje nebo změnou stávajícího je vždy nutné předem zhodnotit vyvolané efekty a zajistit, aby nedošlo k neúměrnému zvýšení životních nákladů či nákladů na existenci firem.
Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE: 01 Rostlinná a živočišná výroba, myslivost a souvis. činnosti s výjimkou CZ NACE 01.1 Pěstování plodin jiných než trvalých, CZ NACE 01.2 Pěstování trvalých plodin, CZ NACE 01.3 Množení rostlin, CZ NACE 01.4 Živočišná výroba, veterinární medicína (aktivní tvorba zdraví zvířat), CZ NACE 01.6 Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti a CZ NACE 01.7 Lov a odchyt divokých zvířat a související činnosti 05.1 Těžba a úprava černého uhlí 05.2 Těžba a úprava hnědého uhlí 06.1 Těžba ropy 07.1 Těžba a úprava železných rud 07.2 Těžba a úprava neželezných rud 08 Ostatní těžba a dobývání 09 Podpůrné činnosti při těžbě 38.1 Shromažďování a sběr odpadů 38.2 Odstraňování odpadů 38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití 39 Sanace a jiné činnosti související s odpady 49 Pozemní a potrubní doprava Návazné CZ NACE: 01.1 Pěstování plodin jiných než trvalých 01.2 Pěstování trvalých plodin 01.3 Množení rostlin 01.4 Živočišná výroba, veterinární medicína (aktivní tvorba zdraví zvířat) 01.6 Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti 01.7 Lov a odchyt divokých zvířat a související činnosti



	02.1	Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví
	02.2	Těžba dřeva
	02.3	Sběr a získávání volně rostoucích plodů a materiálů, kromě dřeva
	02.4	Podpůrné činnosti pro lesnictví
SEKCE B	TĚŽBA A DOBÝVÁNÍ (CZ NACE 05 – 09)	
SEKCE C	ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL (CZ NACE 10 – 33)	
půdy	20.15	Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin: eutrofizace vody a
	20.20	Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků: znečištění půdy a vody, poškozování planých rostlin a volně žijících živočichů
36	Shromažďování, úprava a rozvod vody, ovlivňování vodního režimu	
37	Činnosti související s odpadními vodami	
	42.1	Výstavba silnic a železnic
	42.9	Výstavba ostatních staveb
	52.1	Skladování
	72.11	Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie
	72.19	Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd
Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru		
O 12:	Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal	
O 13:	Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život	
O 15:	Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje	
O 16:	Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu	
O 17:	Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem	
O 18:	Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje	
O 19:	Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal	
O 20:	Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit	
O 21:	Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků	
O 24:	Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích	
O 28:	Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu	
O 29:	Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu	



Hlavní cíl	Hlavním cílem výzkumu realizovaného v oblasti „přírodní zdroje“ je zajištění fungování a stability hlavních složek přírodního prostředí – biodiverzity, vody, půdy, ovzduší a nerostných zdrojů. Cílem je také nastavení principů a zavádění nových způsobů ochrany přírodních zdrojů v ČR. Hlavním cílem výzkumu realizovaného v oblasti „globální změny“ je zavádění opatření na zmírnění a přizpůsobení se očekávanému negativnímu průběhu globální změny na životní prostředí, na optimalizaci využívání přírodních složek a snižování dopadů globálních změn na zdraví člověka. Stěžejním cílem výzkumu realizovaného v oblasti „environmentálně příznivá společnost“ je rozvoj a posilování znalostní základny pro způsob nastavení rozvoje ekonomiky, který bude bránit zhoršování životního prostředí, ztrátě biodiverzity a neudržitelnému využívání přírodních zdrojů. Výzkum směřuje k nalezení opatření, která umožní přechod společnosti k udržitelným vzorcům spotřeby, včetně přechodu na oběhové hospodářství a minimalizující vznik odpadů. Dále pak opatření umožňující zvyšování recyklace odpadů a zlepšování poptávky po recyklovaných výrobcích.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Průmyslové biotechnologie • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Příroda, krajina, biodiverzita a ekologie přírodních zdrojů • Zvýšení dlouhodobé efektivity ochrany a využívání horninového prostředí, surovinových zdrojů a půdy a snížení jejich zátěže vlivem působení antropogenních činitelů v krajině (např. zábory, kontaminace, ztížení podmínek pro vyhledávání, inventarizaci, využívání a vyhodnocování geologických podmínek, přírodních zdrojů a geofaktorů). • Zlepšení ochrany, šetrné a efektivní využívání surovinových zdrojů v návaznosti na poznatky ze studia vývoje a stavby zemské kůry a využívání druhotných surovin. • Zvýšení účinnosti ochrany půdy a udržitelnost jejího obhospodařování a jiného využití. • Zvýšení podpory pro optimalizaci vodního režimu a přírodních procesů v krajině. • Zvýšení dlouhodobé efektivity zvláštní územní ochrany přírody a krajiny směřující k podpoře meta populací ubývajících ohrožených druhů a druhů s těžištěm výskytu v biotopech člověkem vytvořených nebo silně ovlivněných. • Vytvoření efektivních typů opatření k udržení přirozených společenstev a přirozených biotopů druhů. • Zjištění trendů změn biodiverzity v závislosti na změnách přírodního prostředí včetně vlivu invazních druhů. • Hodnocení, mapování a kategorizace ekosystémových služeb včetně vytvoření nástrojů hodnocení jejich věcné správnosti a praktické využitelnosti. • Návrh adaptačních opatření v jednotlivých sektorech hospodářství ČR a návrh nástrojů pro snižování emisí GHG. • Vytvoření koncepčních nástrojů plánování krajiny. • Dlouhodobá perspektiva zajištění surovin pro ekonomiku ČR. • Pokročilé materiály pro konkurenceschopnost. • Přepokládaný charakter podpory při řešení jednotlivých potřeb v oblasti výzkumu, vývoje a inovací.



	• Podpora podnikových investic do aplikovaného výzkumu vlivů oboustranných vazeb na životní prostředí a lidské aktivity, uplatnění informačních technologií a metod DPZ pro stanovení indikátorů životního prostředí, jejich sledování a identifikaci anomálií, jevů, procesů nebo objektů. • Podpora transferu znalostí a dovedností mezi soukromou sférou – výzkumnými organizacemi a státní správou/samosprávou. • Implementace výsledků výzkumů do legislativního procesu pro podporu ochrany přírody a krajiny. • Spolupráce výzkumných center, výzkumných organizací při vytváření scénářů budoucího vývoje, modelování a predikci negativních přírodních změny a jejich vlivů na rozvoj společnosti. • Stimulace poptávky ekosystémových služeb. • Podpora široké mezinárodní spolupráce v oblasti výzkumu životního prostředí a jeho složek, analýzy, modelování a vývojové scénáře, syntézy a jejich aplikace.
--	---

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Ekologie přírodních zdrojů**
 - působení antropogenních vlivů a geofaktorů na složky životního prostředí
 - ochrana, šetrné a efektivní využívání surovinových zdrojů a podzemních vod a využívání druhotných surovin
 - ochrana půdy z hlediska zachování biologických, fyzikálních a chemických vlastností půdy v návaznosti na zlepšení kvality půdy a obnovu jejích funkcí
 - oblast podzemních a povrchových vod - optimalizaci vodního režimu krajiny
 - trvale udržitelné zajištění mimoprodukčních a produkčních funkcí půdy
- **Ochrana přírody**
 - ochrana biodiverzity na úrovni společenstev, druhů i genetické variability jedinců
 - ochrana přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin
 - ochrana volně žijících ptáků
 - prevence a regulace zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů
 - používání cizích a místně se nevyskytujících druhů v akvakultuře
 - používání pesticidů, metody a postupy udržování chráněných ekosystémů a jejich složek, biotopů druhů a populací druhů, v příznivém stavu
- **Globální změny (a adaptace na změnu klimatu)**
 - metodologie hodnocení míry ekologických rizik
 - výzkum migrace, akumulace a uvolňování prvků a sloučenin v antropogenně zasaženém prostředí a jejich přírodních geochemických cyklů v horninovém a půdním prostředí
 - metodický výzkum a identifikace sofistikovaných indikátorů kvality složek životního prostředí
- **Udržitelný rozvoj krajiny (a environmentální bezpečnost)**
 - zachování přirozených vlastností (funkcí) krajiny (ekologická stabilita, vodní režim krajiny, půdotvorné procesy, biodiverzita, migrační propustnost krajiny)
 - obnova a udržení ekosystémů poskytujících ekosystémové služby jako neoddělitelná součást způsobů využívání krajiny
 - predikce působení různých vlivů a jejich kombinací na funkční využití krajiny
 - systém vyhodnocování stavu složek životního prostředí a krajiny



- predikce vlivu přírodních jevů a procesů, využití přírodního potenciálu a vyhodnocování jejich dopadu na složky životního prostředí, na krajinu a společnost
- vliv antropogenních jevů a dějů na ekologickou stabilitu krajiny; možnosti zachování a obnovy přirozených vlastností (funkcí) krajiny - ekologická stabilita, vodní režim krajiny, půdotvorné procesy, biodiverzita, migrační propustnost krajiny)
- metodologie stanovení kvantitativních a kvalitativních parametrů stability ekosystémů a ekologických sítí a podmínek jejich udržitelnosti

2.6.5 Udržitelná výstavba, lidská sídla a technická ochrana životního prostředí

Východiska	Udržitelná výstavba
	Udržitelná výstavba je součástí trvale udržitelného rozvoje v oblasti výstavby a provozování pozemních a inženýrských staveb. Stavebnictví patří mezi hlavní spotřebitele materiálových a energetických zdrojů i mezi významné znečišťovatele životního prostředí. Udržitelná výstavba představuje kvalitativně nový přístup k navrhování, realizaci a provozování staveb tak, aby splňovaly široké spektrum požadavků funkčních, ekonomických, environmentálních, sociálních a kulturních. Principy udržitelné výstavby Stavebnictví hraje v rámci hospodářství Evropské unie významnou roli. Sektor stavebnictví vytváří přibližně 11 % HDP a zaměstnává cca 7,5 % ekonomicky aktivního obyvatelstva. Na výstavbu a využívání staveb připadá zhruba polovina veškerého objemu vytěžených surovin a spotřeby energie a téměř třetina celkové spotřeby vody. Stavebnictví a jeho produkty jsou zodpovědné za 40 % produkce emisí skleníkových plynů (především CO₂) a produkce pevných odpadů. Udržitelné stavebnictví tak hraje klíčovou roli při dosahování dlouhodobých cílů EU na snížení emisí skleníkových plynů. Stavebnictví rozhodujícím způsobem ovlivňuje socio-ekonomický vývoj v každé průmyslově rozvinuté zemi. Z uvedeného vyplývá, že stavební průmysl v porovnání s jinými sektory průmyslu podstatně více ovlivňuje stav životního prostředí a vývoj celé společnosti. Současně tak má i větší potenciál k pozitivnímu ovlivnění udržitelného rozvoje společnosti při uplatnění optimalizačních přístupů v technologii, návrhu a managementu v rámci životního cyklu staveb. Efektivní využívání nových progresivních materiálů (vysokohodnotných i recyklovaných), konstrukčních řešení, technologií a procesů vedoucích ke zkvalitňování výstavby budov představuje značný potenciál z hlediska zajišťování požadavků udržitelného rozvoje společnosti. Požadovaného celkového pozitivního efektu lze dosáhnout pouze v případě synergie různých optimalizačních přístupů, týkajících se nejenom dnes zejména uvažovaného snižování energetické náročnosti budov a instalaci obnovitelných zdrojů energie, ale i spotřeby neobnovitelných materiálů a vody, kvality vnitřního prostředí a dalších souvisejících ekonomických, environmentálních a sociálních aspektů. U stavebních a demoličních odpadů je nutné se zaměřit na přípravu k jejich opětovnému využití při stavbách a větší míru recyklace, pokud to umožňuje charakter materiálu (tzv. selektivní demolice a postupy třídění vznikajících odpadů přímo na stavbách). Cesta k udržitelné výstavbě spočívá zejména v uplatňování nových principů při navrhování, realizaci a užívání staveb, využívání nových materiálů a technologií jejich zpracování, nových technologií výstavby, včetně její organizace, nových metod posuzování



a hodnocení staveb apod., při současném zachování architektonické a konstrukční pestrosti a variability v navrhování staveb a uživatelsky příjemného prostředí. Takový přístup však vyžaduje akceptovat určité změny v pojetí architektury návrhu (např. zónování vnitřní dispozice s ohledem na energetické požadavky, uplatnění nových technických prvků v architektuře, jako jsou solární kolektory, fotovoltaické články mikrokogenerační výroba elektřiny a tepla aj.), ale i v pojetí konstrukčního řešení (např. demontovatelné konstrukce, vysoce účinné tepelné izolace, využívání recyklovaných materiálů, využití konstrukčních prvků s optimalizovaným tvarem, řízená ventilace vzduchu s rekuperací tepla, rekuperace vzduchu, vytápění na bázi obnovitelných zdrojů aj.).

Udržitelnost lidských sídel

Výstavba a provozování budov patří mezi hlavní spotřebitele materiálových a energetických zdrojů a současně přispívají ke znečišťování životního prostředí. Udržitelná výstavba budov reaguje na obecné požadavky udržitelného rozvoje a představuje kvalitativně nový přístup k navrhování, realizaci a provozování budov tak, aby splňovaly široké spektrum požadavků funkčních, zdravotních, ekonomických, environmentálních, sociálních a kulturních.

Technická ochrana životního prostředí

Člověk svou činností významně zasahuje do fungování environmentálních procesů na globální a místní úrovni, často bez znalosti všech vazeb a možných dopadů. V ČR jsou to zejména nevhodné agrotechnické postupy, uvolňování nových chemických látek do prostředí, zdravotně rizikové emise z domácích topenišť na pevná paliva, z diesellových a benzinových motorů dopravy a z toho plynoucí negativní procesy. Přitom řada přírodních procesů a vzájemných vazeb není dostatečně prozkoumána. Významným ohrožením pro stabilní fungování přírodních služeb je probíhající změna klimatu. I když se podaří postupně snižovat emise skleníkových plynů, nastartované změny budou probíhat ještě několik dalších staletí a bude třeba se na ně realizací vhodných opatření adaptovat. S tím souvisí změny vodního režimu, kterým bude nutno věnovat pozornost, zásadní výzvou zůstává určení povodí s nedostatkem vody. Co se týká odpadní vody, je nutné podporovat výzkum zaměřený na monitorování obsahu reziduí léčiv, hormonálních disruptorů a přípravků osobní hygieny v odpadních vodách a jejich průniku do kalů z čistíren komunálních odpadních vod. Rovněž je nezbytné zkoumat inovativní postupy pro efektivní nakládání s kaly z čistíren odpadních vod, které zabezpečí zdravotní nezávadnost kalů a snížení jejich množství. Co se týká hospodaření s odpady, je nutné podporovat projekty zaměřené především na prevenci vzniku odpadů na všech úrovních (technologické inovace, změny technologií, změny designu výrobků, změny výrobních postupů); zvýšení recyklace odpadů a jejich opětovné použití; zavádění inovativních technologií v oblasti účinnějšího využívání primárních surovin a vyššího využití druhotných surovin jako náhrady primárních zdrojů; podporovat zavádění ekodesignu výrobků a projekty zaměřené ověření dosud v České republice neprovozovaných technologií a zařízení k nakládání s odpady. V oblasti ovzduší je třeba omezení emisí znečišťujících látek z antropogenních zdrojů, zpřesnění modelování znečištění ovzduší a metod stanovení emisí znečišťujících látek. Zlepšení současné situace lze dosáhnout implementací moderních metod a systémů budování inteligentních lidských sídel s minimální energetickou a surovinovou náročností a instalací obnovitelných zdrojů energie.



Indikativní vztah ke klasifikaci CZ-NACE	Hlavní relevantní CZ NACE: 01 Rostlinná a živočišná výroba, myslivost a souvis. činnosti s výjimkou CZ NACE 01.1 Pěstování plodin jiných než trvalých, CZ NACE 01.2 Pěstování trvalých plodin, CZ NACE 01.3 Množení rostlin, CZ NACE 01.4 Živočišná výroba, veterinární medicína (aktivní tvorba zdravých zvířat), CZ NACE 01.6 Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti a CZ NACE 01.7 Lov a odchyt divokých zvířat a související činnosti 02 Lesnictví a těžba dřeva s výjimkou CZ NACE 02.1 Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví, CZ NACE 02.2 Těžba dřeva, CZ NACE 02.3 Sběr a získávání volně rostoucích plodů a materiálů, kromě dřeva a CZ NACE 02.4 Podpůrné činnosti pro lesnictví 05.1 Těžba a úprava černého uhlí 05.2 Těžba a úprava hnědého uhlí 06.1 Těžba ropy 07.1 Těžba a úprava železných rud 07.2 Těžba a úprava neželezných rud 23.3 Výroba stavebních výrobků z jílovitých materiálů 23.5 Výroba cementu, vápna a sádry 23.6 Výroba betonových, cementových a sádrových výrobků 38.1 Shromažďování a sběr odpadů 38.2 Odstraňování odpadů 38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití 39 Sanace a jiné činnosti související s odpady 41 – 43 Stavebnictví 49 Pozemní a potrubní doprava Návazné CZ – NACE: 01.1 Pěstování plodin jiných než trvalých 01.2 Pěstování trvalých plodin 01.3 Množení rostlin 01.4 Živočišná výroba, veterinární medicína (aktivní tvorba zdravých zvířat) 01.6 Podpůrné činnosti pro zemědělství a posklizňové činnosti 01.7 Lov a odchyt divokých zvířat a související činnosti
---	--



	02.1 Lesní hospodářství a jiné činnosti v oblasti lesnictví 02.2 Těžba dřeva 02.3 Sběr a získávání volně rostoucích plodů a materiálů, kromě dřeva 02.4 Podpůrné činnosti pro lesnictví 19.2 Výroba rafinovaných ropných produktů 20.1 Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách 20.6 Výroba chemických vláken 22.2 Výroba plastových výrobků 26.4 Výroba spotřební elektroniky 36 Shromažďování, úprava a rozvod vody 37 Činnosti související s odpadními vodami 39 Sanace a jiné činnosti související s odpady 72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie 72.19 Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd Opatření NP VaVal ve vztahu k sektoru: ○ 12 Podporovat zapojení výzkumných týmů a podniků z České republiky do mezinárodní spolupráce ve VaVal ○ 13 Stimulovat příchod kvalitních výzkumných a vysoce kvalifikovaných odborných pracovníků a vytvořit vhodné podmínky pro pracovní i rodinný život ○ 15 Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v oblasti výzkumu a vývoje ○ 16 Vytvořit podmínky pro vznik center aplikovaného výzkumu ○ 17 Zlepšit podmínky pro šíření znalostí z výzkumných organizací a stimulovat jejich spolupráci s aplikačním sektorem ○ 18 Stimulovat podniky k zahájení a rozvoji aktivit výzkumu a vývoje ○ 19 Stimulovat malé a střední podniky k účasti na mezinárodních aktivitách VaVal ○ 20 Posílit využívání finančních nástrojů pro rozvoj inovačních aktivit ○ 21 Podporovat služby pro rozvoj inovačních podniků ○ 24 Zvyšovat kvalitu lidských zdrojů v inovujících podnicích ○ 28 Stanovit hlavní směry podpory aplikovaného výzkumu ○ 29 Vytvořit nástroje pro podporu hlavních směrů aplikovaného výzkumu
Hlavní cíl	Udržitelná výstavba Již v roce 2007 byly specifikovány Evropskou stavební technologickou platformou (ECTP - European Construction Technology Platform) hlavní cíle a priority v oblasti výzkumu, vývoje a inovací v oblasti stavebnictví. V dokumentu Strategic Research Agenda for the European



Construction Sector - Implementation Action Plan (Strategická agenda pro výzkum v sektoru evropského stavebnictví - plán implementace) jsou shrnuty priority výzkumu v sektoru stavebnictví pro období do roku 2030.

Na udržitelné aspekty výstavby staveb jsou zaměřeny zejména následující priority:

- Technologie pro zdravé, bezpečné, přístupné a stimulující vnitřní prostředí pro všechny uživatele;
- Nové technologie, koncepce a progresivní materiály pro efektivní a čisté budovy;
- Snižování environmentálních vlivů a vlivů lidí na vystavěné prostředí a města;
- Udržitelný management dopravních a inženýrských sítí;
- Stavební materiály s vysokou přidanou hodnotou;

Nové integrované procesy pro sektor stavebnictví.

Sdělení Evropské komise COM (2012)433 Strategie pro udržitelnou konkurenceschopnost odvětví stavebnictví rovněž definuje opatření pro dosažení udržitelnosti výstavby, např.:

- Zlepšení účinnosti zdrojů;
- Nízkouhlíkové hospodářství;
- Stanovení souboru základních indikátorů pro posouzení přínosu stavby k udržitelnosti a udržitelnému rozvoji.

Udržitelnost lidských sídel

Vlivem klimatických a historických hledisek je prioritou pro ČR podpora takových směrů, inovací, výzkumu a technologií, aby nové i modernizované budovy a stavby měly vysokou energetickou efektivitu, dále bylo ukončeno vyhřívání budov domácími topeništi na uhlí a bylo maximálně využito potenciálu budov pro výrobu elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie a kogenerační výrobou elektřiny s využitím zemního plynu palivovými články. Cílem je i maximální tvorba ostrovních systémů s napojením na elektromobilitu a maximální územní zapojení zelených struktur do energetiky městského prostředí.

Celkem je specifikováno 9 priorit pro udržitelnou výstavbu, lidská sídla:

- Priorita A: Technologie pro zdravé, bezpečné, přístupné a stimulující vnitřní prostředí pro všechny uživatele;
- Priorita B: Nové způsoby využívání podzemních prostor;
- Priorita C: Nové technologie, koncepce a progresivní materiály pro efektivní a čisté budovy;
- Priorita D: Snižování environmentálních vlivů a vlivů lidí na vystavěné prostředí a města;
- Priorita E: Udržitelný management dopravních a inženýrských sítí;
- Priorita F: Živoucí historické památky pro atraktivní Evropu;
- Priorita G: Zvýšení bezpečnosti v rámci sektoru stavebnictví;
- Priorita H: Nové integrované procesy pro sektor stavebnictví;
- Priorita I: Stavební materiály s vysokou přidanou hodnotou.

Technická ochrana životního prostředí

V obecné rovině rozvoj a posilování znalostní základny pro způsob nastavení rozvoje ekonomiky, který bude bránit zhoršování životního prostředí a zvyšování environmentální bezpečnosti. Konkrétně pak pro zavádění technologií a postupů, jejichž vliv na životní



	prostředí je nižší než u technologií s obdobnou funkcí a výkonem a technologií a nových postupů, které jsou využívány ke snížení zátěže životního prostředí v oblasti ochrany ovzduší, vod, při nakládání s odpady, při procesu recyklace a likvidace starých ekologických škod.
Znalostní domény	<i>Identifikace relevantních znalostních domén³²:</i> Udržitelná výstavba, lidská sídla • Pokročilé materiály • Pokročilé výrobní technologie Technická ochrana životního prostředí • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Pokročilé výrobní technologie • Průmyslové biotechnologie • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace <i>Identifikace nových znalostních domén³³:</i> Udržitelná výstavba, lidská sídla • Digitální technologie Jedná se zejména o oblast <u>Integrovaných procesů</u> (např. informační modelování staveb (BIM)).
Popis potřeb a jejich řešení	<u>Popis potřeb a jejich řešení</u> Udržitelná výstavba Hlavním cílem udržitelné výstavby je zejména: • výzkum a využití pokročilých stavebních materiálů a výrobků, • výzkum a vývoj pokročilých technologií, • výzkum a implementace moderních metod a systémů výstavby inteligentních staveb pozemního a inženýrského stavitelství, • minimalizace negativních dopadů na životní prostředí zejména s ohledem na energetickou náročnost výstavby, provozu, rekonstrukce případně dekonstrukce staveb a surovinovou náročnost procesu výstavby,

³² SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ, „Evropská strategie pro klíčové technologie – cesta k růstu a zaměstnanosti“, Brusel, COM (2012) 341final.

³³ EUROPEAN COMMISSION: *Re-finding Industry – Defining Innovation*. Publication Office in Luxembourg, 2018. Dostupný z www: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28e1c485-476a-11e8-be1d-01aa75ed71a1> .



- snižování energetické náročnosti výroby a dopravy stavebních materiálů a surovin,
- využívání materiálů z obnovitelných zdrojů a druhotných surovin,
- dosažení kvalitního vnitřního prostředí budov včetně jejich obvodového pláště a přístupu k nim.

Stavby pozemního a inženýrského stavitelství byly odedávna zakládány v blízkosti zdroje vody, surovin a energie. Při plánování staveb by měl být i nadále kladen důraz na snižování množství a vzdálenosti importovaných surovin a energie a na získávání maxima energie z obnovitelných zdrojů či z využívání odpadů.

Udržitelnost lidských sídel

Hlavním cílem výzkumu realizovaného v oblasti „lidských sídel“ je výzkum a implementace moderních metod a systémů budování inteligentních lidských sídel s minimální energetickou a surovinovou náročností se zapojením energie z obnovitelných zdrojů a výzkumem způsobů dosažení dostatečné environmentální bezpečnosti.

Snahy udržitelného plánování jsou: především minimalizovat negativní následky na životní prostředí a spotřebu energie na výstavbu, provoz a rekonstrukci/recyklaci staveb, zapojení zelených struktur měst. Do energetické náročnosti výstavby patří i energetické nároky na výrobu a dopravu stavebních materiálů a surovin.

Důraz klást na používání materiálů z obnovitelných zdrojů a orientaci vůči světovým stranám při umisťování a formování staveb. Rovněž je nutné se zaměřit na snižování produkce odpadů v rámci lidských sídel. Důraz je kladen na zohlednění dostatečných zdrojů vody při plánování výstavby a resilienci staveb k meteorologickým extrémům. Součástí udržitelnosti sídel je i jejich schopnost odolávat přírodním jevům potenciálně vedoucím ke vzniku krizových situací (katastrof), a to jak minimalizací expozice přírodním nebezpečím, tak zvyšováním resilience v sídlech žijících komunit a zajištěním odolnosti staveb a struktur.

Technická ochrana životního prostředí

- Stav přírodních zdrojů a změny ekosystémů ovlivňují veškeré složky lidského života, protože člověk je naprosto závislý na ekosystémech a službách, jež poskytují, jako je potrava, dýchatelné ovzduší, čistá voda, regulace chorob, regulace klimatu a úrodná půda. Přitom stále dostatečně neznáme přírodní procesy a jejich nositele, to znamená přírodní organizmy v jejich prostředí a jejich vzájemnou provázanost v rámci ekosystémů.

Posuzování vlivů na životní prostředí a integrovaná prevence, zde je potřeba zjistit dopad lidského působení na stav přírodního prostředí. Řešením je výzkum a zajištění prevence negativních jevů souvisejících se změnami životního prostředí a změnami chování společnosti ve vztahu k ochraně životního prostředí a užívání přírodních zdrojů, jako jsou dopady změny klimatu a přírodních katastrof, důsledky úbytku druhů pro ekosystémové služby a mnohé další. Aplikace technologií a materiálů s minimálním vlivem na životní prostředí, k zavádění biotechnologií do výroby a k využívání biotechnologií při produkci obnovitelných zdrojů surovin a energie.

V oblasti hospodaření s odpady je nezbytné ve stále větší míře přecházet na principy a procesy oběhového hospodářství. V rámci předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů je nutné podporovat ekodesign výrobků, využívání výrobků s delší



životností, prosazování opravitelnosti a recyklovatelnosti výrobků, snižování produkce nerecyklovatelných výrobků. Provádět osvětové a vzdělávací akce informující o možnostech a způsobech předcházení vzniku odpadů.

Je nezbytné maximálně využívat odpady a druhotné suroviny jako náhrady primárních zdrojů zaváděním inovativních a nízko-odpadových technologií ve výrobních procesech, šetřících vstupní primární suroviny a snižující dopady antropogenních vlivů na životní prostředí.

Při nakládání s odpady je nutné důsledně uplatňovat hierarchii nakládání s odpady v pořadí: předcházení vzniku, příprava k opětovnému použití, recyklace, jiné využití (například energetické využití) a bezpečné odstranění.

Postupně omezovat skládkování všech druhů odpadů a udržovat odpady v ekonomickém cyklu.

Významným úkolem **ochrany vody** je ochrana před kontaminacemi chemickými látkami, povodněmi a příprava a realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. Řešením je péče o krajinu, zvýšení organické složky v půdě, revitalizace říčních toků, protierozní opatření, monitoring a vyhodnocování hydrometeorologických, hydrologických a hydrogeologických prvků, hodnocení a predikce sucha (jeho závažnosti, frekvence a územního výskytu) a povodní včetně efektivy adaptačních opatření a souvislosti s předpokládanou změnou klimatu a optimalizace návrhu integrované ochrany území (např. pomocí pozemkových úprav) formou výzkumu stavu, užívání a změn vodních ekosystémů a jejich vazeb v krajině.

V oblasti **environmentálních rizik a ekologických škod** je potřeba se zaměřit na odstraňování nebezpečných látek – starých škod z životního prostředí i na prevenci možných rizik, na ekologické škody spojené se znečištěním ovzduší, půdy a vod a přenosem znečišťujících látek mezi těmito složkami životního prostředí. Velké ekologické zátěže jsou spojeny zejména s chemickým průmyslem, dále s chemickými úpravami, které doprovázejí prakticky každou větší průmyslovou nebo energetickou výrobu a se znečištěním ropnými látkami, zejména v místech jejich výroby, recyklace, úpravy či skladování. Zvýšení snahy o znovuvyužití bývalých průmyslových a zemědělských areálů, a dalších území, jejichž hodnota je snížena environmentální zátěží, významně přispívá k minimalizaci záborů zemědělské a lesní půdy, zabráňuje negativnímu ovlivnění vodního režimu krajiny a snižuje environmentální a zdravotní rizika pro obyvatele. Řešením je rozvoj environmentálně příznivé společnosti, pro niž je používán termín „zelená ekonomika“, dále na environmentální vzdělávání, výchovu a osvětu.

Pro oblast **průmyslu a ochrany klimatu** je potřeba snížit energetickou a materiálovou náročnost ekonomiky a to přechodem k nízkouhlíkovému hospodářství odolnému vůči změnám klimatu a účinně využívajícímu zdroje. Je potřeba minimalizovat užívání primárních zdrojů a eliminovat dopady provozu na životní prostředí.

Ochrana ovzduší v této oblasti je zásadní snižování emisí polycyklických aromatických uhlovodíků, mikročástic PM_{2,5}, a oxidů dusíku do ovzduší jak z diesellových a benzinových motorů, tak z domácích topenišť na pevná paliva! Přehled o měření emisí zdravotně rizikových látek a skleníkových plynů, monitorování těchto emisí a sběru údajů o těchto emisích je v současné době v klíčových odvětvích neúplný. Řešením jsou integrované přístupy k řešení znečištění ovzduší i změny klimatu, aby v dlouhodobém měřítku bylo nalezeno pro EU udržitelné řešení. Z pohledu regulace významných zdrojů emisí znečišťujících látek je důležitá rovněž identifikace zdrojů znečištění ovzduší, k čemuž přispívá zpřesnění modelování znečištění ovzduší a tvorba emisních databází. Hlavním přínosem ke zlepšení kvality je snižování emisí znečišťujících látek ze zdrojů znečišťování ovzduší pomocí moderních technologií.



Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

Udržitelná výstavba staveb pozemního a inženýrského stavitelství - environmentální bezpečnost

- zvýšení kvality a bezpečnosti stavebních děl a jimi vytvářeného prostředí z hledisek technických, estetických, ekonomických, sociálních i ekologických
- zvýšení produktivity a kvality jednotlivých fází procesu výstavby ve všech fázích cyklu stavby s využitím metody informačního modelování staveb (BIM)

Hlavní problémy a úkoly udržitelné výstavby

- strategie trvale udržitelného urbanistického rozvoje, uplatnění rekonstrukcí a modernizací budov a revitalizace sídel
- zefektivnění územní regulace a řízení rozvoje a správy území, vytvoření podmínek pro rozvoj Smart Cities a jejich prostřednictvím vytváření podmínek pro lepší život jejich obyvatel
- úspora zdrojů surovin, vody a primární energie
- snižování množství stavebních a demoličních odpadů, možnosti jejich recyklace a znovuvyužití, základní charakteristiky a vlastnosti recyklátů a možnosti pro jejich využití ve stavebních konstrukcích
- vnitřní prostředí budov – tepelně vlhkostní, světelné, akustické, oděrové, elektrické, toxické, aerosolové, psychické
- zdravotní nezávadnost stavebních konstrukcí, uvolňování toxických látek do ovzduší (emise CO₂, SO₂, NO_x atd.), vliv konstrukcí na vnitřní prostředí budov a životní prostředí
- alternativní materiálové konstrukční řešení staveb na bázi obnovitelných zdrojů surovin, základní charakteristiky a vlastnosti
- snižování energetické náročnosti procesu výstavby, energetická náročnost při užívání budov, nízkoenergetické a energeticky pasivní domy, zásady návrhu
- zdroje energie a jejich vliv na životní prostředí, alternativní zdroje energie
- metodika a indikátory hodnocení udržitelnosti budov
- zvýšení produktivity a kvality v procesu výroby stavebních hmot, výrobků a zařízení, uplatnění jejich individualizované adresné dodávky na konkrétní stavbu a bezztrátová montáž
- zvýšení konkurenceschopnosti českého stavebnictví v rámci EU

Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel

- moderní metody a systémy budování inteligentních lidských sídel s minimální energetickou a surovinovou náročností a výzkumem způsobů dosažení přiměřené potravinové a surovinové soběstačnosti
- vytvoření nástrojů a technologií k identifikaci, sledování, predikci, prevenci, připravenosti a snižování rizika krizových situací (katastrof) antropogenního a přírodního původu a monitorování jejich dopadů





- ochrana před negativními účinky extrémních meteorologických jevů (zejména povodně, vydatné srážky, sucho, extrémně vysoké teploty, extrémní vítr) a exogeodynamických jevů (eroze, sedimentace, retence, svahové nestability, acidifikace vod, půdního a horninového prostředí) a návrhů na zmírnění jejich dopadů
- zjednodušení facility managementu a zlevnění provozu a údržby staveb

Technická ochrana životního prostředí

Přírodní zdroje

- odborná podpora pro plánování v oblasti podzemních a povrchových vod a pro optimalizaci vodního režimu krajiny
- odborná podpora pro plánování v oblasti vod
- snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší, půdy a vody a rozvoj nízkoemisních technologií

Globální změny (a adaptace na změnu klimatu)

- scénáře a změny klimatu, identifikace a monitorování jejich dopadů
- plánování, příprava a realizace adaptačních opatření; synergie a antagonismus opatření
- sledování a hodnocení účinnosti adaptací a hodnocení – environmentální hledisko; ekonomická analýza a vyhodnocení přínosu adaptačních opatření zahrnující aspekt zachování rozsahu nebo minimalizace úbytku ekosystémových služeb
- hodnocení vlivu a prognóza přírodních nebezpečí a antropogenních rizik a možnosti jejich prevence ve vazbě na dynamiku klimatu
- výzkum biogeochemických interakcí voda-hornina-vzduch a modelování kritických zátěží a scénářů vývoje
- ukládání CO₂ do horninových struktur pro snižování vlivu klimatických změn
- ekonomické analýzy dopadů změny klimatu – vyčíslení finančních dopadů v případě nečinnosti a nákladů na adaptace (tzv. cost & benefit analýzy)

Environmentální technologie a ekoinovace (a udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů)

- snižování energetické náročnosti a snižování emisí do ovzduší
- zhodnocení dopadů meteorologických a antropogenních procesů na emise a imise se zvláštním zřetelem na zjištění toxikologických vlastností prachových částic včetně ultrajemných frakcí a zpřesnění modelování znečištění ovzduší
- návrh nástrojů – metodik pro naplňování opatření strategických dokumentů v oblasti odpadů, ochrany ovzduší, klimatu a vod
- vývoj environmentálně šetrných technologií a postupy při těžbě, dopravě a zpracování surovin a náhradě primárních zdrojů druhotnými zdroji ve vazbě na strategické dokumenty v oblasti odpadů a oběhového hospodářství



- výzkum a inovace v oblasti oběhového hospodářství
- vývoj nejlepších dostupných technik a nově vznikajících technik průmyslových činností poskytujících vyšší úroveň ochrany životního prostředí a vyšší úspory nákladů
- výzkum netradičních a nekonvenčních zdrojů energie a jejich potenciálu inovativní metody úspory energie, výzkum a vývoj metod ukládání a skladování energie v zemské kůře
- výzkum a vývoj inteligentních systémů výroby, ukládání a distribuce energie z OZE s ohledem na minimalizaci vlivů na přírodu a krajinu (lokální potenciál a spotřeba)

Environmentálně příznivá společnost (a sociální a kulturní výzvy a rozvoj a uplatnění lidského potenciálu)

- vytvoření systému vhodné prezentace znalostí o životním prostředí a komunikace o něm
- výzkum nekonzistence mezi postoji a chováním v oblasti ochrany životního prostředí v různých věkových skupinách (včetně dospělých) - identifikace bariér a vzdělávací, výchovné a osvětové možnosti jejich překonávání
- tvorba a ověřování metod kvantitativního ekonomického hodnocení dopadů politik v oblasti ochrany životního prostředí na podniky a domácnosti
- dobrovolné nástroje v podpoře environmentálních inovací
- vytváření nekomplikované environmentální legislativy
- vytvoření systému hodnocení politik podle naplňování principů udržitelného rozvoje
- optimalizace využívání ICT nástrojů pro sledování složek ŽP, podporu výkonu správních činností v oblasti ŽP a hodnocení dopadů politik ŽP s cílem snížení nákladů a administrativní zátěže vyvolané legislativní regulací
- vývoj nástrojů a metodik pro efektivní uplatňování ekonomických, administrativních, legislativních či dobrovolných nástrojů v oblasti ochrany životního prostředí a minimalizace nákladů na dosažení cílů koncepčních dokumentů v oblasti životního prostředí
- vývoj inovativních metod v oblasti vytěžování strukturovaných i nestrukturovaných environmentálních dat s cílem jejich vícenásobného využití, srovnání a závislostních analýz
- vývoj inovativních metod a postupů založených na progresivních digitálních technologiích, nových datových zdrojích (pocházejících např. z dálkového pozorování Země) a jejich kombinací s dostupnými daty a s cílem vytvoření standardizovaných mechanismů pro podporu tvorby, hodnocení a reportingu životního prostředí
- vytvoření návrhu aktualizovaných výukových modelů pro celoživotní vzdělávání v oblasti životního prostředí
- zvýšení efektivity nástrojů environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty
- zkoumání potenciálu oběhového hospodářství pro tvorbu nových pracovních míst v podmínkách ČR



2.7 Společenské výzvy

2.7.1 Práce, sociální věci a důchodový systém

Východiska	1) Práce a zaměstnanost Se zlepšující se ekonomickou situací v ČR a meziročním růstem HDP okolo 4,5 % souvisí obecně pozitivní vývoj v oblasti zaměstnanosti. Data o snižujícím se celkovém počtu uchazečů o zaměstnání a rostoucím počtu volných pracovních míst na jednu stranu vypovídají o ožívování trhu práce, na druhou stranu však také signalizují, že se trh práce potýká se systémovými problémy. Současný ekonomický růst vyvolává zvýšenou poptávku po pracovní síle – silný tlak ze strany zaměstnavatelů na nové zdroje pracovních sil, zejména v technických oborech, naráží na vysoký nedostatek vhodné kvalifikované pracovní síly a vytváří dlouhodobě neobsazená pracovní místa. V tomto kontextu bude pro podporu pozitivních trendů třeba zmapovat možnosti pracovní síly, a to především pokud jde o změnu profese či kvalifikace. Oblast zaměstnanosti je dále ovlivňována strukturálními posuny české ekonomiky, tj. útlumem či expanzí určitého odvětví. V důsledku technologického pokroku dochází také ke změnám v organizaci práce, včetně pracovní doby s čímž souvisí i změny v oblasti praktických potřeb trhu práce a jeho aktérů, jedná se o flexibilní a často pak o tzv. prekérní formy zaměstnávání často spojené s nepříznivými pracovními podmínkami a v řadě případů i se zaměstnáváním či prací na hraně zákona. V souvislosti s uvedenými změnami je v oblasti pracovního práva stále vytvářen tlak, kdy je hlavní důraz kladen na jeho liberalizaci a posílení autonomie vůle subjektů pracovněprávních vztahů, přičemž obdobný trend lze již velmi dlouho pozorovat i na evropské úrovni. Stávající předpisy pracovního práva vycházejí z vysokého standardu ochrany zaměstnance projevujícího se taxativními výčty a příkazovými a zákazovými normami, jež jsou kogentního charakteru, což na straně jedné poskytuje zaměstnanci, coby slabší straně pracovního poměru, ochranu, nicméně v některých případech může mít za následek realizaci pracovního poměru v intencích nevyhovujících ani jedné ze stran pracovního poměru. Pracovněprávní legislativa na tento trend dlouhodobě reaguje postupnou liberalizací pracovního práva a zaváděním opatření, jejichž účelem je posílení smluvní autonomie stran pracovního poměru při zachování ochrany zaměstnance. Úkolem pracovněprávní legislativy je nadále na tento trend vhodně reagovat, tedy zohlednit patřičně tzv. princip flexibility (flexicurity). Uvedené změny postihují rovněž sociální dialog včetně sociálních partnerů, kteří jsou důležitou vlivovou silou při tvorbě sociální politiky. Postupně dochází k úbytku členské základny odborů a současně k diverzifikaci zájmů organizací sociálních partnerů a souvisejícímu oslabení a rozmělnění jejich vyjednávací síly. 2) Utváření ceny práce Procesy utváření mezd a nákladů práce spojují ekonomickou a sociální sféru, působí na vztahy mezi sociálními partnery a dalšími sociálními skupinami, ovlivňují konkurenceschopnost domácích podniků a kvalitu pracovní síly a odrážejí mechanismy rozdělovacích a přerozdělovacích procesů. Jejich nominální i reálná úroveň je ve vzájemné interakci s pohybem a úrovní HDP, produktivitou práce a cenovou hladinou, jejich struktura odráží souvislosti politického, ekonomického a sociálního pohybu. Cena práce a mechanismy jejího utváření ovlivňují sociální strukturu, chování obyvatelstva, politiku veřejných rozpočtů, chování podnikatelských subjektů. Pokračující proces cenové a mzdové
-------------------	--



konvergence bude doprovázet řada nerovnováh, zejména na trhu práce a tedy v příjmech jednotlivých skupin obyvatelstva.

3) Migrace a integrace cizinců na trhu práce a ve společnosti

V poslední době se intenzita migrace neustále zvyšuje. Tento sociální jev výrazně ovlivňuje společenské i kulturní změny obyvatel na všech úrovních. Migrace přispívá k řešení nerovnováh na trhu práce, současně však prohlubuje sociální a kulturní diverzitu společnosti a přináší dezintegrační rizika i možné zdroje sociálního vyloučení a sociálních patologií vedoucích k celospolečenským bezpečnostním rizikům. Do budoucna se migrace zdá být jedním z nejvýznamnějších iniciátorů některých významných sociálních změn.

4) Sociální a ekonomické dopady stárnutí populace na sociální systémy

Stárnutí populace se dotýká všech oblastí života společnosti, a proto je nutno věnovat soustavnou pozornost dopadům, které přináší pro jednotlivé sociální systémy. Např. důchodový systém čelí změnám ve věkové struktuře obyvatelstva, které přináší rostoucí střední délka života a nižší plodnost početně silných ročníků narozených v 70. letech. Provedením izolovaných úprav systému lze dosáhnout pouze limitovaných efektů, a proto je třeba hledat cesty, jak ovlivnit budoucí příjmy a výdaje důchodového systému prostřednictvím opatření v oblasti rodinné politiky, vzdělávání, zdravotní a dlouhodobé péče a řešením situace na trhu práce. V souvislosti s demografickými změnami lze očekávat i růst výdajů v oblasti nemocenského pojištění. Další oblastí jsou sociální služby, a to nejen z hlediska důsledků vyplývajících ze stárnutí populace, ale i z hlediska potřeb harmonizace rodiny a zaměstnání, sociálního začleňování atd. Základní podmínkou jejich rozvoje je nastavení optimálních principů systému organizace, financování a řízení služeb tak, aby na základě formování partnerství veřejné správy, neziskového a soukromého sektoru byly uspokojeny všechny oprávněné požadavky klientů a jejich rodin při naplnění standardů kvality jejich poskytování.

5) Sociální diferenciaci, sociální vyloučení a chudoba

Přes dlouhodobě pozitivní trendy společenského a ekonomického vývoje se z řady objektivních i subjektivních důvodů zvyšuje sociální diferenciaci, dochází k marginalizaci vybraných skupin společnosti a následně je značná skupina osob ohrožena sociálním vyloučením, jehož základním projevem je chudoba a materiální deprivace. Řešení těchto sociálních otázek je komplexním úkolem, v němž sehrává roli více oblastí sociální politiky. Česká republika zatím v této oblasti doposud především přebírá hodnocení EK prováděná na obecnější úrovni.

6) Proměny české rodiny v kontextu demografického a sociálního vývoje

Vývoj společnosti ve všech jejích oblastech (demografické, ekonomické, hodnotové apod.) se odráží v každodenním životě rodin a v proměnách forem rodinného soužití. Dlouhodobě klesá závaznost manželských/partnerských a mezigeneračních rodinných vztahů. Proměny společnosti nastolují otázku, nakolik mohou rodiny nadále plnit své funkce a nakolik a jak mají být delegovány na společnost a její instituce. Přitom by vždy měl být brán ohled zejména na potřeby a zájmy dětí vyrůstající v rodinách i mimo ně. Pozornost je třeba mimo jiné zaměřit na prevenci sociálně-patologických jevů v rodině a účinnou podporu při jejich řešení. Rodinná politika musí zohledňovat potřeby rodin ve všech fázích rodinného cyklu, což v kontextu populačního stárnutí mj. znamená věnovat více pozornosti i seniorům



	v rodinách. Rodinná politika musí být chápána jako komplexní a průřezová disciplína s širokou oblastí působení, která vyžaduje, aby do její realizace bylo možné zapojit široké spektrum relevantních aktérů – kromě ústředních orgánů také obce a neziskový sektor, ale i samotné rodiny a širší rodinné sítě. Vnější podporu ekonomicko-zabezpečovacích funkcí rodiny je třeba chápat nejen jako nástroj propopulačních opatření, ale jako podporu plnění funkce výchovné a socializační. 7) Rozvoj kapacit veřejné správy a vládnutí ve vztahu k sociální politice Modernizace sociální politiky a prosazování nových provázaných řešení na národní, regionální a lokální úrovni za účasti více aktérů předpokládá významné transformace v systému řízení a správy veřejné politiky. Např. v posledních letech došlo v řadě evropských zemí k zásadním změnám v systému veřejné správy a regulace v oblasti trhu práce, sociálních služeb, při poskytování sociální pomoci formou dávek a dalších integračních opatření. Jisté kroky v této oblasti se začínají prosazovat i v České republice, není však zatím dostatek poznatků o kapacitě institucí veřejné správy zvládat tyto procesy ani o významu těchto změn pro zefektivňování sociální politiky v dotčených oblastech.
Hlavní cíl	Výsledky výzkumu v této oblasti by měly být podkladem jak pro strategické rozhodování ve střednědobém horizontu, tak pro tvorbu koncepčních materiálů ministerstva na obecnější úrovni.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Priority MPSV v oblasti VaVal vyplývají z mezinárodních závazků ČR, evropských strategických dokumentů, vládní politiky, strategických materiálů MPSV a ostatních resortů a v neposlední řadě i aktuálních potřeb společnosti. Stanovené priority a cíle jsou rovněž synergické s Koncepcí ministerstva práce a sociálních věcí pro období 2015-2017, s výhledem do roku 2020. Sledování a hodnocení vývojových trendů na trhu práce, včetně účinnosti přijímaných opatření a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - činnost bude soustředěna na sledování základních trendů probíhajících na trhu práce, na hodnocení přijatých opatření v politice zaměstnanosti na trhu práce, zejména ve veřejných službách zaměstnanosti a na vytváření predikcí vývoje trhu práce, na základě kterých bude možno stanovit očekávané nejen kvalifikační potřeby trhu práce. Monitorování vývoje sociálního dialogu a pracovních podmínek – výzkum bude zaměřen na posouzení stávajících kapacit a identifikace rozvojových bariér jak jednotlivých sociálních partnerů, tak sociálního dialogu jako celku a dále na mapování jednotlivých aspektů pracovních podmínek, jako jsou pracovní doba, organizace práce včetně flexibilních a tzv. prekérních forem zaměstnávání a na jejich případné zdravotní dopady. Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - cílem je především zajistit podklady a metody hodnocení socioekonomických aspektů práce a poskytnout vědecké podklady a metody hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým škodlivinám a nanočásticím.



	Studován bude vliv expozice vybraným faktorům pracovního prostředí a pracovních podmínek (fyzikální, fyziologické a psychologické faktory) a vliv psychické zátěže a psychosociálního stresu při práci. Zkoumány budou i vybrané nemoci z povolání, jejich diagnostická a posudková kritéria. V tomto kontextu je podstatná také výchova a vzdělávání a management BOZP. Hodnocení procesů utváření ceny práce - pozornost bude soustředěna na kontinuální studium faktorů a sociálně-ekonomických souvislostí procesu utváření ceny práce, hodnocení složitosti, odpovědnosti a namáhavosti prací, pohybu přímých a vedlejších nákladů práce, vývoje výdělků a jejich diferenciací, příjmů a výdajů obyvatelstva, resp. vybraných sociálních skupin. Migrace a politiky integrace cizinců - hlavním úkolem bude kontinuální monitorování procesů migrace v ČR a rozbor jejich socioekonomických souvislostí se specifikací zásadních dopadů na českou společnost, na mapování pracovní a sociální integrace cizinců do majoritní společnosti ČR a na sledování vývoje vztahů mezi cizinci a majoritní společností ČR. Sociální a ekonomické důsledky stárnutí populace na sociální systémy - pozornost bude soustředěna na analýzu připravenosti české společnosti na řešení těchto důsledků zejména v oblasti důchodového a nemocenského pojištění a v oblasti dlouhodobé sociálně zdravotní péče, v této oblasti bude pozornost rovněž zaměřena na otázky jejich ekonomické a sociální efektivity. Monitorování sociální diferenciací, sociálního vyloučení a chudoby - těžiště výzkumné činnosti bude položeno na hodnocení vybraných oblastí politik (dávkové sociální systémy, politika zaměstnanosti, sociální služby, sociální bydlení) s cílem dále rozvíjet soubor národních indikátorů chudoby a sociálního vyloučení. Proměny české rodiny v kontextu demografických a sociálních změn - výzkum bude zaměřen na hodnocení možností rodinné politiky v návaznosti na další veřejné politiky, přitom budou propojovány různé přístupy ke zkoumání rodin, mj. z hlediska sledování rodinných a profesních rolí, z hlediska potřeb jednotlivých členů rodin v různých fázích rodinného a životního cyklu a v různých formách rodin, z hlediska vztahu finančních a nefinančních forem společenské podpory. Hodnocení trendů v rozvoji kapacity veřejné správy a vládnutí ve vztahu k sociální politice - výzkum bude soustředěn na sledování probíhajících institucionálních a regulačních změn v systému veřejné správy, a to ve vztahu k uplatňování významnějších změn v jednotlivých oblastech sociální politiky, včetně oblasti sociální práce.
--	---

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Sledování a hodnocení vývojových trendů na trhu práce, včetně účinnosti přijímaných opatření a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**
 - sledování základních trendů probíhajících na trhu práce,
 - hodnocení přijatých opatření v politice zaměstnanosti na trhu práce, zejména ve veřejných službách zaměstnanosti a na vytváření predikcí vývoje trhu práce, na základě kterých bude možno stanovit očekávané nejen kvalifikační potřeby trhu práce.
- **Monitorování vývoje sociálního dialogu a pracovních podmínek**
 - posouzení stávajících kapacit a identifikace rozvojových bariér jak jednotlivých sociálních partnerů, tak sociálního dialogu jako celku
 - mapování jednotlivých aspektů pracovních podmínek, jako jsou pracovní doba, organizace práce včetně flexibilních a tzv. prekérních forem zaměstnávání a na jejich případné zdravotní dopady.
- **Bezpečnosti a ochrana zdraví při práci**





- cílem je především zajistit podklady a metody hodnocení socioekonomických aspektů práce a poskytnout vědecké podklady a metody hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým škodlivinám a nanočásticím. Studován bude vliv expozice vybraným faktorům pracovního prostředí a pracovních podmínek (fyzikální, fyziologické a psychologické faktory) a vliv psychické zátěže a psychosociálního stresu při práci. Zkoumány budou i vybrané nemoci z povolání, jejich diagnostická a posudková kritéria. V tomto kontextu je podstatná také výchova a vzdělávání a management BOZP.
- **Hodnocení procesů utváření ceny práce**
 - kontinuální studium faktorů a sociálně-ekonomických souvislostí procesu utváření ceny práce, hodnocení složitosti, odpovědnosti a namáhavosti prací, pohybu přímých a vedlejších nákladů práce, vývoje výdělků a jejich diferenciací, příjmů a výdajů obyvatelstva, resp. vybraných sociálních skupin.
- **Migrace a politiky integrace cizinců**
 - kontinuální monitorování procesů migrace v ČR a rozbor jejich socioekonomických souvislostí se specifikací zásadních dopadů na českou společnost, na mapování pracovní a sociální integrace cizinců do majoritní společnosti ČR a na sledování vývoje vztahů mezi cizinci a majoritní společností ČR.
- **Sociální a ekonomické důsledky stárnutí populace na sociální systémy**
 - analýza připravenosti české společnosti na řešení těchto důsledků zejména v oblasti důchodového a nemocenského pojištění a v oblasti dlouhodobé sociálně zdravotní péče, v této oblasti bude pozornost rovněž zaměřena na otázky jejich ekonomické a sociální efektivnosti.
- **Monitorování sociální diferenciací, sociálního vyloučení a chudoby**
 - hodnocení vybraných oblastí politik (dávkové sociální systémy, politika zaměstnanosti, sociální služby, sociální bydlení) s cílem dále rozvíjet soubor národních indikátorů chudoby a sociálního vyloučení.
- **Proměny české rodiny v kontextu demografických a sociálních změn**
 - hodnocení možností rodinné politiky v návaznosti na další veřejné politiky, přitom budou propojovány různé přístupy ke zkoumání rodin, mj. z hlediska sladování rodinných a profesních rolí, z hlediska potřeb jednotlivých členů rodin v různých fázích rodinného a životního cyklu a v různých formách rodin, z hlediska vztahu finančních a nefinančních forem společenské podpory.
- **Hodnocení trendů v rozvoji kapacity veřejné správy a vládnutí ve vztahu k sociální politice**
 - sledování probíhajících institucionálních a regulačních změn v systému veřejné správy, a to ve vztahu k uplatňování významnějších změn v jednotlivých oblastech sociální politiky, včetně oblasti sociální práce.



2.7.2 Výzkum ve zdravotnictví

Východiska	Rozhodujícím předpokladem ekonomicky, sociálně i lidsky úspěšné společnosti je zdravá populace. Základním aspektem „zdraví“ je dynamika změn a procesů, ta však má obvykle značnou setrvačnost. Tím vznikají mnohé diskrepance, nejvýraznější jsou mezi rozvojem lékařské vědy a ekonomickými možnostmi země. K tomu je nutno připočíst měnící se životní a pracovní podmínky života jednotlivců i společnosti a změny ve složení společnosti (např. stárnutí populace). Je potřebné hledat vyvážený stav mezi možnostmi, potřebami a rozvojem v oblasti zdraví. Z tohoto pohledu je nutné směřovat výzkum a vývoj do této oblasti. Nejde pouze o medicínský výzkum, zapojena musí být i sociologie, populační psychologie, demografie atd. V oblasti medicíny je třeba se zaměřit na nejčastější a nejnebezpečnější oblasti: chronická neinfekční onemocnění jako kardio- a cerebrovaskulární onemocnění, onkologie, demence a jiná psychická onemocnění či chronická onemocnění pohybového aparátu atd. Nejefektivnější je prevence, je třeba věnovat pozornost chování populace a jejím chybným nutričním, návykovým, pohybovým i jiným negativním vzorcům chování. Pozornost je třeba věnovat i zevním vlivům prostředí, které procházejí výraznými změnami. Zde je nezastupitelná úloha primární prevence nemocí souvisejících s determinanty/kvalitou životního a pracovního prostředí reprezentovaná obory hygieny, epidemiologie a pracovního lékařství. Budou vznikat nejen nové léčebné technologie (genetika, nanotechnologie), ale budou se objevovat i nová rizika, která lze odhadnout v horizontu 5-10 let. V delším horizontu je již nutné, abychom byli připraveni i na dosud neznámá rizika. Sem patří i nová infekční onemocnění a stále více přítomné rezistence nových agend. Systém zdravotnictví a souvisejících oblastí musí být schopen přizpůsobit se dynamickému vývoji tak, aby byl zachován přístup celé populace ke kvalitní prevenci, léčbě a podpoře zdraví a zdravého životního stylu.
Hlavní cíl	Hlavním cílem je zajištění mezinárodně srovnatelné úrovně zdravotnického výzkumu a využití jeho výsledků pro zlepšení zdraví české populace a pro zabezpečení aktuálních potřeb zdravotnictví v České republice. Výsledky výzkumu v této oblasti by měly být podkladem jak pro strategické rozhodování ve střednědobém horizontu, tak pro tvorbu koncepčních materiálů ministerstva na obecnější úrovni.
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	Pro oblast zdravotnického výzkumu byla zpracována Koncepce zdravotnického výzkumu do roku 2022. Hlavní tematické priority výzkumu Koncepce vychází z Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací, konkrétně z priority č. 5: Zdravá populace. Priority zdravotnického výzkumu se budou soustředit na tři oblasti: vznik a rozvoj



	chorob; nové diagnostické a terapeutické metody a epidemiologii a prevenci nejzávažnějších chorob. Oblast vznik a rozvoj chorob zahrnuje metabolické a endokrinní choroby, nemoci oběhové soustavy, nádorová onemocnění, nervová a psychická onemocnění, onemocnění pohybového aparátu a zánětlivá a imunologická onemocnění, infekce a onemocnění dětského věku a vzácná onemocnění. Priorita nové diagnostické a terapeutické metody obsahuje In vitro diagnostiku, nízkomolekulární léčiva, biologická léčiva včetně vakcín, drug delivery systémy, genovou a buněčnou terapii a tkáňové náhrady, vývoj nových lékařských přístrojů a zařízení a inovativní chirurgické postupy, včetně transplantace. Epidemiologie a prevence nejzávažnějších chorob zahrnuje metabolické a endokrinní choroby, nemoci oběhové soustavy, nádorová onemocnění, nervová a psychická onemocnění, nemoci pohybového aparátu a zánětlivá a imunologická onemocnění, závislosti a infekce.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Vznik a rozvoj chorob**
 - Metabolické a endokrinní choroby
 - Nemoci oběhové soustavy
 - Nádorová onemocnění
 - Nervová a psychická onemocnění
 - Onemocnění pohybového aparátu a zánětlivá a imunologická onemocnění
 - Infekce
 - Onemocnění dětského věku a vzácná onemocnění
- **Nové diagnostické a terapeutické metody**
 - In vitro diagnostika
 - Nízkomolekulární léčiva
 - Biologická léčiva včetně vakcín
 - Drug delivery systémy
 - Genová, buněčná terapie a tkáňové náhrady
 - Vývoj nových lékařských přístrojů a zařízení
 - Inovativní chirurgické postupy včetně transplantace
- **Epidemiologie a prevence nejzávažnějších chorob**
 - Metabolické a endokrinní choroby
 - Nemoci oběhové soustavy
 - Nádorová onemocnění
 - Nervová a psychická onemocnění
 - Nemoci pohybového aparátu a zánětlivá a imunologická onemocnění
 - Závislosti
 - Infekce



2.7.3 Bezpečnostní výzkum

Východiska

V souladu s Bezpečnostní strategií ČR je zajišťování bezpečnosti primárním úkolem státu. Stát je tak hlavním producentem bezpečnosti jako veřejného statku a jejím hlavním garantem. K plnění tohoto úkolu je dominantně využíván bezpečnostní systém, tedy soustava organizačních, legislativních a dalších nástrojů a opatření pokrývající rozsáhlé spektrum schopností nutných k zajištění zájmů státu i jeho občanů v rychle se měnícím bezpečnostním prostředí, které charakterizuje proměnlivost bezpečnostních hrozeb a z nich plynoucích rizik i značnou dynamikou strategických inovací u významné části původců těchto hrozeb.

Bezpečnostní výzkum lze v tomto smyslu chápat jako součást širší podpůrné sítě bezpečnostního systému. V tomto případě jde o subsystém produkující znalosti a nástroje rozšiřující nebo zkvalitňující portfolio uvedených schopností bezpečnostního systému. Koordinovaný přístup k naplňování této role vyžaduje efektivní, rychlé získávání a praktické využívání nových znalostí, moderní techniky a technologií. Stále větší nároky jsou kladeny na přípravu, vybavení a schopnosti nejen příslušníků bezpečnostních sborů, ale i dalších zainteresovaných stran. Na významu stále nabývá schopnost státu reagovat na všechny druhy mimořádných událostí a krizových situací a to v širokém spektru plněných úkolů od prevence, přes okamžité záchranné práce a efektivní šíření informací až po následná opatření podpory a obnovy. Proto je žádoucí rozvíjet holistické chápání schopností bezpečnostního systému.

Společenské potřeby v oblasti bezpečnostního výzkumu ČR reflektuje nová Meziresortní koncepce bezpečnostního výzkumu a vývoje ČR 2017 – 2023 s výhledem do roku 2030 (MKBV 2017+). MKBV2017+ má ambici propojit v systému podpory několik základních principů jako je racionální využívání širokého spektra výzkumných kapacit cestou komplementárních programů veřejné podpory, rozvoj výzkumných organizací zřízených za účelem výzkumu a vývoje v bezpečnostní oblasti a využití potenciálu bilaterální a multilaterální mezinárodní spolupráce. MKVB 2017+ přináší obecný rámec pro systematický rozvoj systému státní podpory pro bezpečnostní výzkum, vývoj a inovace, jakožto jedné součásti politiky výzkumu, vývoje a inovací, avšak realizované ve prospěch bezpečnostního systému ČR.

MKBV 2017+ jednoznačně akcentuje flexibilitu národní účelové podpory, která je komplementární k opatřením a nástrojům politiky výzkumu vývoje a inovací. Tím je zaručeno, že podpora bezpečnostního výzkumu dokáže v čase flexibilně reagovat na změny v bezpečnostním prostředí (nemění se vymezení, nýbrž důraz na jednotlivé schopnosti a cíle v jejich rozvoji) a zároveň navazuje na dlouhodobé strategické priority v bezpečnostní oblasti.

Bezpečnostnímu výzkumu se věnují i další dokumenty, např. Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030, schválená usnesením vlády ČR č. 805 ze dne 23. 10. 2013, která definuje bezpečnostní výzkum jako jednu z pěti strategických priorit. Nutnost rozvoje bezpečnostního výzkumu potvrdil i Audit národní bezpečnosti, který hovoří o prohlubování bezpečnostního výzkumu jako o systematickém využívání výzkumných kapacit k rozvoji schopností bezpečnostního systému. Bezpečnostnímu výzkumu se věnují i dokumenty bezpečnostních složek, zejména se jedná o Koncepci rozvoje Policie ČR do roku 2020, která definuje řadu schopností, které jsou rozvíjeny právě díky bezpečnostnímu výzkumu. Obdobně tomu je i ve Strategii rozvoje HZS ČR do roku 2030.

Zaměření bezpečnostního výzkumu na národní úrovni je určeno především Prioritami, které byly vytvořeny jako součást Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Bezpečnostnímu a obrannému výzkumu je věnována celá jedna kapitola, do které by mělo být investováno cca 14 % všech prostředků v budoucnu



	alokovaných na aplikovaný výzkum a experimentální vývoj. Tato hladina však nebyla nikdy naplněna. Priority dále rozvíjí MKVB 2017+. Srovnatelný význam má bezpečnostní výzkum i v evropském a světovém kontextu. Bezpečnostní výzkum je již od počátku jednou z podporovaných oblastí rámcových programů a v Horizontu 2020 má nadále své důležité místo. EU v současné době připravuje nový evropský program pro výzkum a inovace FP9, jehož součástí je také bezpečnostní výzkum. Je zřejmé, že směřování evropského bezpečnostního výzkumu reflektuje především celoevropské problematiky. Národní programy, které jsou v Evropě rozvíjeny, přistupují k těmto problematikám specificky dle národních potřeb a kontextů. Bezpečnostní výzkum ČR je dlouhodobě se směřováním toho evropského komplementární. Řada evropských států (Německo, Francie, Itálie, Finsko, Rakousko a další) realizuje národní podpůrné programy. Ve Velké Británii a Spojených státech amerických je potom podpora bezpečnostního výzkumu institucionalizována cestou různých specializovaných agentur a cílených vládních rozvojových programů. V obou zemích je také rozvinutá tradice vládních výzkumných laboratoří specializovaných na témata dlouhodobého zájmu v bezpečnostní oblasti.
Hlavní cíl	Bezpečnostní výzkum směřuje k získávání znalostí a nástrojů (technických i netechnických) nutných k zajištění takových vlastností a schopností bezpečnostního systému a dalších zainteresovaných stran, které umožní ČR a jejím občanům vyrovnávat se s dynamickými změnami bezpečnostního prostředí, typickými proměnlivou intenzitou a adaptivním charakterem bezpečnostních hrozeb, a maximálně efektivně reagovat na bezpečnostní incidenty v celém spektru jejich působnosti (Rámcové zaměření 1 a 2). Výzkum s bezpečnostními dopady se orientuje na získávání znalostí a dovedností k produkci inovací v oblastech, které přímo navazují na problematiku zajištění spolehlivosti a dostupnosti klíčových služeb, ochrany soukromí či dalších společenských potřeb, bezpečnosti práce nebo interakce komunit a životního prostředí. Jde o výzkum se synergickým přínosem pro činnost bezpečnostního systému, avšak zaměřený na problematiku mimo rámec jeho působnosti (Rámcové zaměření 3).
Znalostní domény	Identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní průmysl • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	MKBV2017+ definuje tři zásadní prioritní cíle bezpečnostního výzkumu, a to Efektivní zásah, Adaptabilní bezpečnostní systém a Resilientní komunity a vymezuje širší Kontexty bezpečnosti. Efektivní zásah - v rámci tohoto prioritního cíle jsou rozvíjeny zájmové oblasti jako včasná výstraha a situační přehled, efektivní intervence a vyšetřování incidentů pro podporu schopností bezpečnostních a záchranných sborů a dalších aktivních součástí bezpečnostního systému zvládat bezpečnostní incidenty velkého rozsahu nebo ty s významnými dopady na dotčené komunity či společnost, forenzních schopností, nástrojů a postupů a pro vnitřní rozvoj součástí bezpečnostního systému.



	Adaptabilní bezpečnostní systém - v rámci tohoto cíle jsou rozvíjeny tyto zájmové oblasti: bezpečnostní politika a krizové řízení, vnitřní schopnosti součástí bezpečnostního systému, management bezpečnostních informací. Resilientní komunity - v rámci tohoto cíle jsou rozvíjeny tyto zájmové oblasti: bezpečný veřejný prostor, bezpečnost infrastruktur a environmentální bezpečnost. Kontexty bezpečnosti v sobě spojují ekonomické (rozvoj schopností soukromých subjektů zajistit stabilitu a kontinuitu vlastního fungování v krizích i mimo ně, ochrana duševního vlastnictví a know-how, rozvoj studia právních aspektů technologických selhání, integrita, stabilita a dostupnost dodavatelských řetězců, bezpečnost práce a ochrany a spolehlivosti služeb z hlediska koncových zákazníků), environmentální (interakce komunit a životního prostředí, udržitelný rozvoj a dostupnost a stabilitu ekosystémových služeb, monitorování a vymáhání ochranných režimů, ochrana biodiverzity, monitoring a analýzy dopadů klimatické změny, dlouhodobých rizik z technologického vývoje nebo ochrany produkčních schopností zemědělské půdy) a sociální (rozvoj v oblastech hodných zvláštního zřetele z hlediska společenského, zejména etiky, práv a svobod jednotlivce, kulturní identity a kulturního dědictví, sociálních procesů, demokracie a veřejné kontroly) rozhraní. Srovnatelný význam má bezpečnostní výzkum i v evropském a světovém kontextu. Bezpečnostní výzkum je již od počátku jednou z podporovaných oblastí rámcových programů a v Horizontu 2020 má nadále své důležité místo. EU v současné době připravuje nový evropský program pro výzkum a inovace FP9, jehož součástí je také bezpečnostní výzkum. Je zřejmé, že směřování evropského bezpečnostního výzkumu reflektuje především celoevropské problematiky. Národní programy, které jsou v Evropě rozvíjeny, přistupují k těmto problematikám specificky dle národních potřeb a kontextů. Bezpečnostní výzkum ČR je dlouhodobě se směřováním toho evropského komplementární. Řada evropských států (Německo, Francie, Itálie, Finsko, Rakousko a další) realizuje národní podpůrné programy. Ve Velké Británii a Spojených státech amerických je potom podpora bezpečnostního výzkumu institucionalizována cestou různých specializovaných agentur a cílených vládních rozvojových programů. V obou zemích je také rozvinutá tradice vládních výzkumných laboratoří specializovaných na témata dlouhodobého zájmu v bezpečnostní oblasti.
--	--

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP

- **Efektivní zásah** - v rámci tohoto prioritního cíle jsou rozvíjeny zájmové oblasti jako včasná výstraha a situační přehled, efektivní intervence a vyšetřování incidentů
 - Včasná výstraha a situační přehled - rozvoj schopnosti udržování dlouhodobého situačního přehledu odpovědných orgánů ve zvláštních oblastech zájmu z hlediska závažných bezpečnostních rizik včetně schopnosti modelování a prediktivně orientované analýzy pro podporu včasného varování v případě krize k zefektivnění reakce bezpečnostního systému i společnosti.
 - Schopnosti efektivní intervence - vývoj nástrojů pro podporu schopnosti bezpečnostních a záchranných sborů a dalších aktivních součástí bezpečnostního systému zvládat bezpečnostní incidenty velkého rozsahu nebo ty s významnými dopady na dotčené komunity či společnost, zejména speciálních zásahových prostředků či postupů, nástrojů podpory velení, řízení a komunikace během incidentu nebo podpory taktického situačního přehledu.





- Forenzní schopnosti - systematický rozvoj znalostí a nástrojů k podpoře schopností dokumentace, vyšetřování a objasňování vzniku a průběhu bezpečnostních incidentů, podpůrných nástrojů a metod identifikace a ztotožňování osob a věcí a nástrojů vytěžování elektronických zdrojů informací.

Trendy vývoje bezpečnostní situace ve světě i v Evropě kladou zvýšené nároky na činnost v bezpečnostní oblasti a lze předpokládat zvýšenou společenskou poptávku na inovaci postupů v souvislosti s identifikací osob v nejširším pojetí, zkoumání komunikační techniky v souvislosti nejen s kybernetickou kriminalitou, zkoumání zbraní a munice, výbušnin a po výbuchových zplodin, narkotik a dalších objektů. Aplikace a další vývoj nejnovějších forenzních postupů pro bezpečnostní praxi se proto stávají jednou z aktuálních výzev současnosti.

Adaptabilní bezpečnostní systém - v rámci tohoto cíle jsou rozvíjeny tyto zájmové oblasti: bezpečnostní politika a krizové řízení, vnitřní schopnosti součástí bezpečnostního systému, management bezpečnostních informací.

- Bezpečnostní politika a krizové řízení - rozvoj znalostí a nástrojů podpory a rozvoje bezpečnostní politiky a procesů krizového řízení v rámci všech fází politického cyklu s důrazem na schopnosti monitoringu a analýzy bezpečnostního prostředí a souvisejících trendů a odpovídající promítnutí jejich vývoje do legislativních a nelegislativních předpisů a dalších řídicích či plánovacích mechanismů; řízení rozhraní a komunikace se zainteresovanými stranami mimo bezpečnostní systém pomocí výše uvedených nástrojů.
- Vnitřní rozvoj součástí bezpečnostního systému - rozvoj schopností jednotlivých součástí bezpečnostního systému zajistit přípravu, bezpečnost a podmínky pro efektivní činnost svých příslušníků a dlouhodobě se vnitřně rozvíjet na základě poučení se ze zkušeností i technologického pokroku.
- Management bezpečnostních informací.

Resilientní komunity - v rámci tohoto cíle jsou rozvíjeny tyto zájmové oblasti: bezpečný veřejný prostor, bezpečnost infrastruktur a environmentální bezpečnost.

- Bezpečný veřejný prostor - rozvoj znalostí a nástrojů podporujících schopnosti zainteresovaných stran programově zajišťovat bezpečnost veřejného prostoru, včetně bezpečnostně významných vlastností návrhů takových prostor, komunikace, varování a vyrozumění i behaviorálních a sociálních aspektů zajišťování bezpečnosti.
- Bezpečnost infrastruktur - rozvoj nástrojů a postupů zajištění spolehlivosti, dostupnosti a funkčnosti společensky významných infrastruktur a přípravy systémových opatření na úrovni infrastruktury samé, komunity, územního celku nebo státu pro případy jejich narušení nebo výpadku, včetně přípravy na vedlejší dopady takových selhání v rámci sektorových i mezisektorových vazeb.
- Environmentální bezpečnost.

- **Kontexty bezpečnosti**





- Ekonomické rozhraní - získávání znalostí a nástrojů k rozvoji schopností soukromých subjektů zajistit stabilitu a kontinuitu vlastního fungování v krizích i mimo ně včetně zajištění spolehlivosti industriálních celků a jejich součástí, přiměřenou ochranu inovační sféry v oblastech jako duševní vlastnictví a know-how, rozvoj studia právních aspektů technologických selhání (zvláště v návaznosti na iniciativy z oblasti Průmyslu 4.0), zajistit integritu, stabilitu a dostupnost dodavatelských řetězců, rozvíjet problematiku bezpečnosti práce a konečně také oblast ochrany a spolehlivosti služeb z hlediska koncových zákazníků.
- Environmentální rozhraní - získávání znalostí a nástrojů v oblastech souvisejících s interakcí komunit a životního prostředí, udržitelného rozvoje a dostupnosti a stability ekosystémových služeb. Specifické zaměření lze vymezit pro oblasti monitorování a vymáhání ochranných režimů, ochrany biodiverzity, monitoringu a analýzy dopadů klimatické změny, dlouhodobých rizik z technologického vývoje nebo ochrany produkčních schopností zemědělské půdy.
- Societální rozhraní - získávání znalostí k rozvoji schopností v oblastech hodných zvláštního zřetele z hlediska společenského, zejména etiky, práv a svobod jednotlivce, kulturní identity a kulturního dědictví, sociálních procesů s různou měrou relevance pro oblast bezpečnosti nebo zajištění společenské stability, fungování principů právního státu a demokracie a veřejné kontroly.



3 Krajsky specifická aplikační odvětví

3.1 Sklářství a keramika

Východiska	Sklářský a keramický průmysl patří k českým průmyslovým odvětvím s velkou tradicí. Sklářský průmysl je nejvíce soustředěn v severních Čechách včetně Podkrušnohoří (Karlovarsko, Teplicko, Českolipsko, Liberecko) a na východní Moravě. Sklářství můžeme rozdělit na výrobu plochého skla (nezušlechtěného i zušlechtěného), obalového skla (lahví, konzervového skla, ostatních skleněných obalů), skleněných vláken (výztužných/textilních a izolačních), užitkového skla, ostatního a osvětlovacího skla ((laboratorního, optického, bižuterie apod.). Výrobu porcelánu a keramiky můžeme rozdělit na užitkovou (porcelánové výrobky pro domácnost a ozdobný porcelán, keramické výrobky pro domácnost a ozdobnou keramiku), technickou a zdravotní keramiku (izolátory, laboratorní porcelán, keramické výrobky pro sanitární účely, výrobky pro technické účely). Jemnější rozdělení zahrnuje výrobu stavební keramiky (obklady a dlažby), sanitární keramiky (umyvadla, záchody), spotřební a ozdobné keramiky (porcelán) a technické keramiky (elektroporcelán a žáruvzdorné tvárnice). Keramický průmysl je nejvíce soustředěn v západních Čechách vzhledem k tamním ložiskům kaolinu, který je základní surovinou pro výrobu keramiky: kolem Plzně a Rakovníka a v okolí Karlových Varů, kde se vyrábí většina užitkového porcelánu.
Znalostní domény	Znalostní domény relevantní pro dané aplikační odvětví zatím nebyly v rámci EDP na úrovni krajů identifikovány. Za relevantní se proto v daný moment považuje jakýkoliv průnik jakékoliv znalostní domény s daným aplikačním odvětvím. Indikativní identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Pokročilé výrobní technologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní odvětví • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Společenskovední znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	<u>Karlovarský kraj</u> Rozvoj luxusní produkce ve firmách zaměřených v odvětví skla, keramiky, porcelánu a dalších nekovových minerálních výrobcích. Rozvoj zaměřit na aplikaci designu, kterému se v tomto kraji věnuje několik dalších subjektů vč. jedné střední školy orientované mj. na tato tradiční odvětví. Odvětvová příslušnost VaVal aktivit odpovídá specializaci regionální ekonomiky – velká část se soustředí do oborů výroby skla, keramiky a porcelánu. Výzkumné či spíše vývojové aktivity menších a středních firem v těchto oborech se týkají především dílčích technologických zlepšení, případně vývoje nových produktů často na přání zákazníka/odběratele. Jen velmi omezeně dochází k vývoji a aplikaci produktových řešení na základě vnitřních zdrojů firem, nápadů jejich vlastních zaměstnanců a v reakci na impulsy přicházející z trhů/od koncových zákazníků. Spolupráce probíhající mezi spíše menšími a středně velkými firmami a VŠ či VaVal institucemi např. průmyslové pece a technická keramika.



	<u>Ústecký kraj</u> Důležitá odvětví dle zaměstnanosti jsou chemický průmysl, průmysl sklářský, keramický a průmysl stavebních hmot a hutnictví včetně výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků. Průmysl skla, keramiky, porcelánu a stavebních hmot je tradičním odvětvím krajské ekonomiky s vysokým podílem na zaměstnanosti. Exportní zaměření ekonomiky Ústeckého kraje vychází ze zdejší hospodářské specializace. Jednou z nejvýznamnějších součástí vývozu jsou produkty sklářského průmyslu. VaVal témata sklářství Ústecký kraj: • nové materiály a technologie při výrobě skla; • nevýrobní inovace. <u>Liberecký kraj</u> Regionálním specifikem Libereckého kraje jsou uměleckoprůmyslové obory na středních školách (zpracování skla, bižuterie kovů a drahých kamenů). Optika a zpracování dekorativního a užitného skla představuje oblast s vysokou přidanou hodnotou a vysokou mírou specializace. Činnost v oboru v kraji je možné přirovnat k činnosti klastru. Firmy se navzájem dobře znají a těží ze vzájemné spolupráce. Doména, tak jak je relativně úzce vymezená, se orientuje zejména na zpracování skla a dalších tzv. brittle (křehkých, tříštivých) materiálů. Součástí domény jsou i společnosti z oblasti přesné mechaniky a měřicí techniky. Sektor sklářství a keramiky je částečně zastřešen tématem tradiční kulturní a kreativní odvětví; má přesahy do automobilové výroby, ICT atd. Národní RIS3 strategie specificky v celonárodním kontextu pracuje se sektorem sklářství a keramiky v rámci kulturních a kreativních odvětví (2.5), Automotive (2.3.1), ICT (2.2), přičemž v KKO je uplatňován v kombinaci s vyspělým designem. V rámci krajské specializace jsou sklářství a keramika plošně akceptovány u krajů Ústecký, Karlovarský a Liberecký.
Relevantní pro kraje	Ústecký kraj, Karlovarský kraj, Liberecký kraj

Krajsky specifická témata – specializace Sklářství a keramika

- průmyslové pece a technická keramika
- nové materiály a technologie při výrobě skla
- nevýrobní inovace
- zpracování skla
- bižuterie kovů a drahých kamenů

VaVal témata z oblasti skla a keramiky jsou zpracovaná v *kapitole 2.5 Kulturní a kreativní odvětví* z pohledu národní specializace.





3.2 Textil

Východiska	Český textilní a oděvní průmysl prošel složitým obdobím transformace a restrukturalizace, ve kterém ztratil významnou část svých výrobních kapacit, výkonů a pracovníků a musel prokázat vysokou odolnost v procesu globalizace a stabilizovat svoji pozici. Transformační potíže způsobily odvětví újmu na respektu vlivem neobjektivního náhledu na jeho ekonomickou kondici a potenciál růstu. To se velmi silně promítlo v nízkém zájmu žáků základních škol o odborné vzdělání v TOP oborech a následně ve výrazné redukci kapacit středních škol. Ani samotní zaměstnavatelé z oboru nebyli většinou v důsledku nejasné situace schopni definovat dlouhodobé potřeby v náboru kvalifikovaných pracovníků.
Znalostní domény	Znalostní domény relevantní pro dané aplikační odvětví zatím nebyly v rámci EDP na úrovni krajů identifikovány. Za relevantní se proto v daný moment považuje jakýkoliv průnik jakékoliv znalostní domény s daným aplikačním odvětvím. Indikativní identifikace relevantních znalostních domén: • Pokročilé materiály • Nanotechnologie • Mikro a nanoelektronika • Pokročilé výrobní technologie • Fotonika • Průmyslové biotechnologie • Znalosti pro digitální ekonomiku, kulturní a kreativní odvětví • Společenskovědní znalosti pro netechnické inovace
Popis potřeb a jejich řešení	<u>Pardubický kraj</u> Textilní průmysl byl jedním z hlavních zaměstnavatelů především na Ústeckoorlicku a Svitavsku. Za perspektivní v textilním průmyslu lze považovat ty firmy, které přešly od konfekce k výrobě technických a funkčních textilií (koncentrace zejména na Svitavsku). Podmínky pro rozvoj strategických služeb jsou splněny téměř výlučně v krajském městě. Zmíněná investiční atraktivita kraje v oblasti high-tech odvětví zpracovatelského průmyslu (ICT, elektronika a elektrotechnika, automotive, strojírenství, textil, plasty a konstrukční materiály) přispívá spolu s medium-high tech odvětvími a high-tech službami k velmi progresivní odvětvové struktuře kraje. Textil, zejména technické textilie s využitím nových materiálů a technologických postupů souvisí s textilním strojírenstvím. <u>Královéhradecký kraj</u> Z hlediska oborového rozložení pracovní síly je pozitivní vysoká zaměstnanost v progresivním obore - výroba textilií. Doména se zaměřuje zejména na výzkum, vývoj a výrobu textilních materiálů při využití funkcionalizace (včetně nano a biotechnologických postupů) a nových ekologicky šetrných postupů zušlechťování a barvení. Dalším segmentem je tkaní textilií, textilní zušlechťování a oblast technických a netkaných textilií. • VaVal, výroba a použití nanovláken a nanovlákných struktur v textilu, aplikace nanočástic pro speciální efekty



	• Vývoj kompozitních struktur s obsahem anorganických vláken a textilních výztuží, inteligentní textilie • Použití optických vláken a materiálů s tvarovou pamětí pro technické výrobky • Textilní čidla a čidla vhodná pro použití v textiliích Modifikace a rozvoj technologií pro zpracování nových materiálů, ekologické aspekty nových technologií <u>Liberecký kraj</u> Doména Textilního sektoru zaměřená na výzkum, vývoj, výrobu a nové technologie výroby pokročilých materiálů na bázi textilních struktur (předené, pletené, tkané textilní struktury, netkané textilie). Důležitou součástí jsou i nové procesy úprav textilních struktur a integrace netextilních prvků do textilního substrátu. Textilní odvětví je definováno z celostátního pohledu jako tradiční kulturní a kreativní odvětví, který má přesah do automobilové výroby, ICT, zemědělství a životního prostředí. Národní RIS3 strategie tedy pracuje s vybranými částmi odvětví textilu v rámci KKO (2.5), Automotive (2.3.1), ICT (2.2) , Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví (2.6).
Relevantní pro kraje	Pardubický kraj, Liberecký kraj, Královéhradecký kraj

Krajsky specifická témata – specializace Textil

- Netkané textilie
- Zušlechťování,
- Barvení,
- VaVal, výroba a použití nanovláken a nanovlákných struktur v textilu, aplikace nanočástic pro speciální efekty
- Vývoj kompozitních struktur s obsahem anorganických vláken a textilních výztuží, inteligentní textilie
- Použití optických vláken a materiálů s tvarovou pamětí pro technické výrobky
- Nové technologie výroby pokročilých materiálů na bázi textilních struktur
- Integrace netextilních prvků do textilního substrátu.



3.3 Balneologie a lázeňství

Východiska	Balneologie a lázeňství jsou jedním z klíčových a exportně orientovaných oborů, jímž se Česká republika trvale profiluje v mezinárodním měřítku. Balneologie je doplňkovým oborem výrazně přispívajícím k dlouhodobému a udržitelnému zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva. Výzkum, vývoj a inovace v lázeňských oborech jsou nezbytným předpokladem k udržení konkurenční výhody České republiky v mezinárodním kontextu. Balneologie a lázeňství se stávají stále významnějším odvětvím, které může zejména v neprůmyslově orientovaných regionech představovat výrazný potenciál pro ekonomický rozvoj. Zatímco klasická průmyslová výroba může „putovat“ za levnými zdroji a pracovní silou, cestovní ruch představuje odvětví, které je díky své vázanosti na místní potenciál a v případě lázeňství i na místní přírodní zdroje, vázané k danému regionu. Přesto i zde, stejně jako v mnoha dalších odvětvích, se s rostoucí globalizací zvyšuje konkurence, vzdálenost mezi jednotlivými destinacemi přestává hrát zásadní roli a pro potenciální cílovou skupinu hraje stále významnější roli kvalita, případně unikátnost nabídky. Právě to činí z lázeňství díky jeho vázanosti na místní přírodní zdroje odvětví, které disponuje unikátním potenciálem pro rozvoj regionu a to nejen jako odvětví cestovního ruchu, ale jako odvětví, které může přispět k rozvoji dalších navazujících odvětví, které spadají do oblasti sportu, turistiky, či zemědělství, ale třeba i výroby léčebných přípravků a zdravotnických zařízení. Potenciál lázeňství přispět k rozvoji regionů dále umocňuje trend „preventivní péče“ a zdravého životního stylu, který se stále více rozmáhá a který zejména v posledních letech nabývá na významu. Stále více obyvatel je ohroženo civilizačními chorobami a jejich zdravotní stav se promítá nejenom do rostoucích nákladů na zdravotní péči, ale též do výrazného snížení produktivity práce a tím i ekonomického růstu. Z řady nechtěných vlivů je nejčastěji uváděna obezita, malá pohybová aktivita, nevhodné stravovací návyky, kouření, apod. Dle provedených výzkumů a studií je těmto faktům připisována kromě přímé nemoci i menší obecná pohyblivost a koncentrace s důsledkem rostoucího počtu chyb a úrazů. Díky všem výše uvedeným skutečnostem se mnohé studie přiklání k názoru, že každé prostředky investované do zdravého životního stylu a preventivní léčby, generují nejenom úsporu na straně následných léčebných výdajů, ale i výrazný nárůst produktivity ekonomiky, která je na zdravé pracovní síle závislá. Mimo jiné i proto je stále více propagována potřeba prevence, zdravého životního stylu a přirozeného posilování imunity, k čemuž lázeňství jednoznačně přispívá. Hospodářský význam balneologie a lázeňství pro ČR vyplývá z následujících údajů: • zahrnuje různé služby a profese a je propojen s mnoha dalšími obory a odvětvími. Má tedy významný multiplikační efekt, • jedná se o odvětví ekonomiky, které je významně závislé na osobních službách a na vztahu poskytovatel služby – zákazník. Zdravotnické prostředky představují pro soudobou medicínu zcela zásadní a nenahraditelný faktor, umožňující zavádění účinných medicínských technologií a léčebných postupů, bez kterých by současná medicína nemohla vůbec existovat. Pro zvýšení účinků léčebných postupů je nutné provázat medicínské technologie s lázeňstvím a s tím spojeným životním stylem obyvatel.
-------------------	--



Popis potřeb a jejich řešení	Lázeňství představuje významný sektor podílející se na ekonomice jak z pohledu tvorby HPH, tak z pohledu zaměstnanosti. Význam lázeňství v porovnání s průmyslem, ale i ostatními formami cestovního ruchu roste – reálný dopad je navíc díky návazným odvětvím výrazně vyšší. Identifikované problémy a potřeby specifické pro tuto doménu: - o nedostatek a problematická kvalita (odborných) pracovníků a nezájem mladých lidí o studium v oboru lázeňské péče (lékaři a další odborní zdravotní pracovníci); - o relativně nízká „prestiž“ lázeňství mezi studenty medicínských oborů a absence větší systematické podpory lázeňské medicíny mezi lékařskou a další odbornou zdravotní veřejností (např. pouhá „doplňkovost“ balneologie v rámci studia medicínských oborů); - o zrušení Výzkumného ústavu balneologického a absence výzkumu v oblasti balneologie; - o nízká míra verifikace účinků zdejší lázeňské léčby podpořená vědeckou resp. výzkumnou činností včetně propagace pozitivních efektů lázeňské péče např. v prevenci nemocí; - o nízká míra spolupráce místních lázeňských subjektů s poskytovateli znalostí a organizacemi z oblasti výzkumu a vývoje; - o silná konkurence a lobbying farmaceutického průmyslu vedoucí ke zdánlivě zjednodušujícímu medikamentóznímu přístupu k léčbě nemocí (vedoucí často k absenci detailnější analýzy příčiny nemocí); Prioritní témata pro oblast balneologie a lázeňství - o nové přístupy k diagnostice a terapii - o rozvoj medicínských technologií - o využití vědeckých poznatků v lázeňské praxi - o rozvoj lázeňství, zkvalitňování služeb a podmínek pro poskytování lázeňské péče - o edukační programy pro jednotlivé indikace pro lázeňské a odborné lékaře - o zvyšování odborné vzdělanosti pro jednotlivé lázeňské profese - o cílené studium působení léčebných přírodních zdrojů na organismus pacienta v rámci lázeňského léčení - o výzkum přírodních léčivých zdrojů, zdrojů přírodních minerálních vod a volně se vyskytujících zdrojů minerálních vod, zřídelných plynů a peloidů - o transfer znalostí mezi výzkumem a praxí - o preventivní i reparativní ochrana přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, resp. zřídelných plynů a peloidů na bázi metod aplikované geologie, hydrogeologie a balneotechniky - o zvýšení využití nových technologií v oblasti balneologie a lázeňství - o zvýšení informovanosti o českých lázních, především karlovarského trojúhelníku v mezinárodním prostoru
Relevantní pro kraje	Karlovarský kraj



Krajsky specifická témata – specializace Balneologie a lázeňství

- nové přístupy k diagnostice a terapii
- rozvoj medicínských technologií
- využití vědeckých poznatků v lázeňské praxi
- rozvoj lázeňství, zkvalitňování služeb a podmínek pro poskytování lázeňské péče
- edukační programy pro jednotlivé indikace pro lázeňské a odborné lékaře
- zvyšování odborné vzdělanosti pro jednotlivé lázeňské profese
- cílené studium působení léčebných přírodních zdrojů na organismus pacienta v rámci lázeňského léčení
- výzkum přírodních léčivých zdrojů, zdrojů přírodních minerálních vod a volně se vyskytujících zdrojů minerálních vod, zřídelných plynů a peloidů
- transfer znalostí mezi výzkumem a praxí
- preventivní i reparativní ochrana přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, resp. zřídelných plynů a peloidů na bázi metod aplikované geologie, hydrogeologie a balneotechniky

zvýšení využití nových technologií do oblasti balneologie a lázeňství