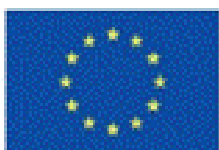


# Aktuální analýza výzev v oblasti šíření inovací a digitalizace a návrh zaměření priorit Národní RIS3 strategie po roce 2025

*Manažerský přehled*

*Srpen 2024*



Spolufinancováno  
Evropskou unií



MINISTERSTVO  
PRO MÍSTNÍ  
ROZVOJ ČR

## **Aktuální analýza výzev v oblasti šíření inovací a digitalizace a návrh zaměření priorit Národní RIS3 strategie po roce 2025**

### ***Manažerský přehled***

*Srpen 2024*

Zpráva byla vypracována pro Ministerstvo průmyslu a obchodu v zakázce „Aktuální analýza výzev v oblasti šíření inovací a digitalizace a návrh zaměření priorit Národní RIS3 strategie po roce 2025“ realizované v rámci projektu financovaného z OP Technická pomoc s názvem „Aktualizace analýz a vytěžení EDP procesu pro upgrade Národní RIS3 strategie“ a registračním číslem CZ.07.01.01/00/22\_005/0000013.

#### **Autoři:**

Zdeněk Kučera

Petr Kučera

Tomáš Vondrák

Michal Pazour

Ondřej Pokorný

Michal Tauchmann

Ondřej Pecha

## 1 Úvodní informace

Cílem studie zpracované Technologickým centrem Praha (TCP) pro Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) v zakázce „Aktuální analýza výzev v oblasti šíření inovací a digitalizace a návrh zaměření priorit Národní RIS3 strategie po roce 2025“ je identifikovat významné technologické a společenské výzvy, kterým bude ČR v budoucnu čelit, a posoudit relevanci těchto výzev pro Národní výzkumnou a inovační strategii pro inteligentní specializaci České republiky 2021–2027 (NRIS3) s ohledem na výzkumné a aplikační kapacity v ČR. Závěry ze zpracované analýzy budou využity zejména pro aktualizaci NRIS3 a jako podklad pro definici dalších misí, které budou zařazeny do této strategie po roce 2025, resp. do návazné NRIS3 na další finanční období Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF).

Pro zpracování analýz byla využita aktuální statistická data a další údaje z veřejně dostupných databází a informačních zdrojů a z placených databází, ke kterým má TCP zajištěn přístup. Údaje z databází byly přiřazeny k velkým společenským výzvám (VSV) a progresivním technologiím s využitím souborů klíčových slov. Pro řešení veřejné zakázky byla také využita některá zjištění z rešerší literatury. Výsledky rešerší a kvantitativních analýz byly diskutovány s experty na problematiku progresivních technologií na dvou workshopech.

## 2 Nejvýznamnější zjištění

### 2.1 Velké společenské výzvy a progresivní technologie

S využitím rešerší strategicko-koncepčních dokumentů zpracovaných v ČR a na úrovni EU bylo identifikováno celkem pět velkých společenských výzev, které jsou relevantní pro NRIS3:

- Adaptace na změny klimatu;
- Připravenost na demografické změny a stárnutí obyvatel;
- Energetická transformace a udržitelná budoucnost;
- Důvěra v demokracii, odolnost společnosti, bezpečnost a obrana;
- Technologická a digitální transformace ekonomiky a společnosti.

Dále byly identifikovány progresivní technologie, které mohou s přispěním výzkumu a vývoje (VaV) napomoci k řešení těchto VSV. Progresivní technologie byly rozděleny do šesti širších technologických oblastí:

- Pokročilé výrobní technologie;
- Pokročilé materiálové technologie;
- Biotechnologie;
- Digitální technologie;
- Informační a komunikační technologie;
- Ostatní progresivní technologie.

### 2.2 Trendy v progresivních technologiích a jejich využití ve VSV

Počet publikací v naprosté většině progresivních technologií celosvětově roste. Nejvyšší nárůst je patrný v digitálních technologiích, a to zejména v umělé inteligenci (AI), blockchain a rozšířené/virtuální realitě. Výrazně roste také publikační aktivita v pokročilých výrobních technologiích a v biotechnologiích. Také u informačních a komunikačních technologií (ICT) je patrný nárůst publikační aktivity. Opačná situace je v pokročilých materiálových technologiích – publikační aktivity ve většině technologií zařazených do této oblasti stagnují, v mikro- a nanoelektronice mírně klesají.

Podobné trendy jsou patrné i v patentové aktivitě. Počty patentových přihlášek ve většině progresivních technologií rostou, v některých velmi výrazně. Patentová aktivita výrazně roste ve většině digitálních technologií. Největší nárůst je patrný v AI. Vysoký nárůst je také patrný v pokročilých výrobních technologiích, zejména v robotice. V materiálových technologiích a biotechnologiích patentová aktivita stagnuje. To znamená, že výzkumné aktivity se v posledních letech soustředí do oblasti digitálních technologií a informačních a komunikačních technologií, a do budoucna lze tedy očekávat rozšiřování jejich možností i jejich vyšší uplatnění v různých aplikacích.

Progresivní technologie se uplatňují ve VaV projektech zaměřených na VSV – nejvíce ve VSV *Technologická a digitální transformace společnosti, Energetická transformace a udržitelná budoucnost a Důvěra v demokracii, odolnost společnosti, bezpečnost a obrana*. Vysoké uplatnění mají zejména digitální technologie (zejména AI), ICT (kybernetická bezpečnost) a materiálové technologie (pokročilé materiály, nanotechnologie).

Uplatnění konkrétních technologií ve VSV závisí na charakteru výzvy a zaměření jejich dílčích oblastí. Ve výzvě *Energetická transformace a udržitelná budoucnost* se nejvíce uplatňují pokročilé materiálové technologie, biotechnologie, AI a některé ICT (zejména internet věcí). Ve VSV *Důvěra v demokracii, odolnost společnosti, bezpečnost a obrana* nacházejí nejvyšší uplatnění technologie jako kybernetická bezpečnost a AI. Vyšší uplatnění má také konektivita a velká data.

Ve VSV *Adaptace na změny klimatu* je v řešených projektech často uváděna problematika AI a biotechnologií. V některých specifických oblastech nacházejí vysoké uplatnění také materiálové technologie a kybernetická bezpečnost. V projektech řešících problematiku VSV *Připravenost na demografické změny a stárnutí obyvatel* je často zmiňováno využití AI, robotiky a internetu věcí. Ve VSV *Technologická a digitální transformace ekonomiky a společnosti* jsou podle očekávání v nejvíce využívány digitální a informační a komunikační technologie, jako je AI, konektivita, kybernetická bezpečnost, velká data a internet věcí.

### 2.3 Výzkum a vývoj v progresivních technologiích v ČR

VaV progresivních technologií je v ČR poměrně rozvinutý. Do projektů zaměřených na progresivní technologie se zapojuje vysoký počet subjektů ze všech sektorů. Ve VaV pokročilých výrobních technologiích hrají významnou roli fakulty a pracoviště VŠ působící v oblasti strojírenství, elektrotechniky a ICT. Ve VaV pokročilých materiálových technologiích je zapojeno široké spektrum fakult a pracovišť VŠ a vysoký počet výzkumných ústavů, což souvisí s širokým využitím materiálů v různých produktech a odvětvích. Do VaV v oblasti biotechnologií se zapojují především fakulty a ústavy působící v oblasti (bio)chemických, přírodních a zdravotních věd. Do projektů zaměřených na digitální technologie a ICT se nejvíce zapojují elektrotechnické fakulty, fakulty zaměřené na ICT, přírodovědecky a fyzikálně zaměřené fakulty a výzkumné ústavy působící v digitálních technologiích.

Do projektů zaměřených na problematiku progresivních technologií se také poměrně intenzivně zapojují podniky. Nejvyšší účast podniků je patrná v projektech zaměřených na problematiku pokročilých materiálových technologií a pokročilých výrobních technologií. Nejméně se podniky zapojují do projektů zaměřených na kvantové technologie.

V projektech podpořených v programech účelové podpory VaV je rozvinutá spolupráce mezi výzkumnými organizacemi (VO) a subjekty z aplikační sféry. Významnou roli v této spolupráci hrají technologicky zaměřené fakulty VŠ, některé ústavy Akademie věd ČR (AV ČR) a výzkumná centra podpořená z prostředků Evropských strukturálních a investičních fondů (zejména evropská centra excellence).

Významné VO se zapojují do projektů rámcových programů EU, což svědčí o jejich potenciálu pro realizaci mezinárodně konkurenceschopného výzkumu. V rámcových programech EU spolupracují subjekty z ČR s řadou výzkumných týmů ze zahraničí, včetně týmů z předních zahraničních výzkumných pracovišť.

## 2.4 Pozice ČR v progresivních technologiích

Mezinárodní pozice ČR ve VaV progresivních technologiích je poměrně uspokojivá. Výzkum v ČR se na většinu progresivních technologií soustředí více než v jiných zemích, neboť zastoupení publikací zaměřených na progresivní technologie v celkovém počtu publikací je v ČR vyšší než ve světovém průměru. ČR je v tomto srovnání i nad průměrem členských států EU. Nejlepší pozici má ČR v pokročilých materiálových technologiích, kam se zaměřuje domácí výzkum výrazně více než v jiných zemích. Poněkud horší situace je v digitálních technologiích, kde ČR za světovým průměrem i průměrem EU zaostává.

Slabinou ČR je nízká patentová aktivita v progresivních technologiích. Zastoupení patentových přihlášek zaměřených na progresivní technologie v jejich celkovém počtu je v ČR nižší než ve světě (s výjimkou pokročilých materiálových technologií). I když patentová aktivita je ovlivněna řadou faktorů, které souvisejí s prostředím v ČR i rozdíly mezi obory, důsledkem nízkého počtu patentových přihlášek může být nižší využívání výsledků VaV v podnikových inovacích.

Nepříliš uspokojivou pozici má ČR v digitálních technologiích. V kompozitním indikátoru „Index digitální ekonomiky a společnosti“ se ČR se nachází z 27 zemí EU na devatenáctém místě, což je pět míst pod průměrem EU. Z aktuálních hodnot indikátorů sledovaných v DESI 2023 vyplývá, že ČR má v evropském srovnání poměrně uspokojivou pozici v digitálních dovednostech, což vytváří dobré podmínky pro využívání digitálních technologií ve společnosti. V těchto souvislostech je příznivé, že mobilní širokopásmové připojení je v ČR na vyšší úrovni než v průměru EU. O ochotě společnosti využívat digitální technologie svědčí i nadprůměrný počet podniků využívajících e-obchodování. Příznivé je i to, že ČR má v evropském srovnání uspokojivou pozici v digitalizaci veřejných služeb.

Výraznou slabinou je však digitální transformace podniků, kde ČR zatím značně zaostává za průměrem EU. S ohledem na vzrůstající význam těchto technologií je alarmující, že české podniky ve srovnání s evropskými podniky daleko méně využívají digitální technologie, jako je umělá inteligence a velká data, a to i v souvislosti s jejich vysokým uplatněním pro řešení aktuálních VSV.

## 3 Návrh doporučení

Navržená doporučení jsou rozdělena podle priorit Národní výzkumné a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky 2021–2027.

### 3.1 Průřezové priority NRIS3

#### 3.1.1 Podnikový výzkum a vývoj a inovace

Ke zvýšení efektivity domácích podniků, zvýšení jejich konkurenceschopnosti a posunu v dodavatelských řetězcích přispěje využívání AI a dalších digitálních technologií. Kromě stimulace podniků k zavádění těchto technologií je zapotřebí vytvářet další nástroje, které podnikům přispějí ke zvýšení konkurenceschopnosti, včetně vytvoření vhodného podnikatelského prostředí. K posílení konkurenceschopnosti podniků v oblasti progresivních technologií mohou přispět i rozvinuté vazby mezi VO a podniky. Tyto vazby je zapotřebí využít v programech zaměřených na VaV progresivních technologií, kde budou spolupracovat podniky s VO v relevantních odvětvích.

Vzhledem k tomu, že segment progresivních technologií se stále rozvíjí a nabývá na významu i jejich využívání v praxi, je zapotřebí stimulovat a podporovat vznik nových firem založených na výsledcích VaV v těchto technologických oblastech. Zároveň je zapotřebí vytvořit vhodné prostředí pro počáteční rozvoj start-up firem.

#### 3.1.2 Veřejný výzkum a vývoj

V ČR nejsou v dostatečné míře využívány poznatky veřejného VaV v praxi. Z tohoto důvodu je zapotřebí ve všech programech zaměřených na řešení VSV stimulovat využívání výsledků veřejného výzkumu zaměřeného na progresivní technologie v aplikacích a podnikových inovacích.

Ve VaV zaměřeném na progresivní technologie hrají významnou roli výzkumná centra disponující kvalitní výzkumnou infrastrukturou i aplikačně zaměřená centra podpořená z prostředků ESIF, se kterými spolupracuje značný počet subjektů z veřejného i podnikatelského sektoru. Toho je nezbytné využít při formulaci programů a veřejných soutěží zaměřených na řešení VSV, kde budou subjekty z obou sektorů spolupracovat ve VaV projektech pokrývajících všechny fáze inovačního procesu.

### 3.1.3 Lidé a chytré dovednosti

I když je ČR ve většině indikátorů sledovaných v indexu Digital Economy and Society Index (DESI 2023) v jeho dimenzi Digitální dovednosti na průměru EU, v pokročilých dovednostech za evropským průměrem zaostává. Jelikož tyto dovednosti jsou pro implementaci digitálních technologií klíčové, je zapotřebí stimulovat žáky ke studiu těchto oborů a rozvíjet jejich dovednosti. Jelikož zajištění dostatečného počtu absolventů s pokročilými dovednostmi a ICT odborníků je časově náročné, je zapotřebí s aktivitami směřujícími k rozvoji digitálních dovedností začít s dostatečným předstihem.

### 3.1.4 Digitální agenda

ČR v řadě indikátorů sledovaných v DESI 2023 za průměrem EU zaostává. Zaostávání je patrné zejména v pevném vysokorychlostním připojení. I když v mobilním vysokorychlostním připojení je ČR nad průměrem EU, je nutné zvyšovat i kvalitu a rychlost pevného připojení, které je v některých případech nezbytné. Neuspokojivou pozici má ČR v digitální transformaci podniků, což může být omezujícím faktorem pro využití těchto při řešení VSV. Kromě stimulů směřujících k digitální transformaci podniků je také zapotřebí zlepšit transparentnost digitálních služeb poskytovaných státem a jejich uživatelskou podporu. K výraznému zlepšení by mělo dojít i v přístupu ke zdravotním údajům.

## 3.2 Vertikální priority NRIS3

### 3.2.1 Domény výzkumné a inovační specializace

V návaznosti na výsledky zpracovaných analýz by do budoucna bylo vhodné zvážit rozšíření stávajícího vymezení klíčových umožňujících technologií (KETs) „Umělá inteligence“ a „Digitální bezpečnost a propojenost“ v NRIS3. Jak vyplynulo z analýz, při řešení problematiky VSV narůstá uplatnění dalších digitálních technologií, jako jsou velká data, cloud computing, rozšířená/virtuální realita a blockchain. Z tohoto důvodu by bylo vhodné rozšířit KETs o „Ostatní digitální technologie“, kam by byly tyto progresivní technologie zařazeny.

Podobně narůstá i uplatnění progresivních technologií zařazených v současné KET „Digitální bezpečnost a propojenost“. Tato KET by do budoucna mohla být rozdělena na dvě samostatné KETs, které se budou lišit svým charakterem a využitím pro řešení misí (VSV) - Konektivita a internet věcí, a Kybernetická bezpečnost.

### 3.2.2 Společenské výzvy

Dvě mise „Zefektivnění materiálové, energetické a emisní náročnosti ekonomiky“ a „Posílení odolnosti společnosti proti bezpečnostním hrozbám“ zahrnuté do současné NRIS3 by bylo vhodné rozšířit o zbývající tři VSV, které jsou relevantní pro ČR v současné době a blízké budoucnosti - Adaptace na změny klimatu, Připravenost na demografické změny a stárnutí obyvatel a Technologická a digitální transformace společnosti.

Vzhledem k tomu, že většina misí zahrnuje problematiku více resortů, je zapotřebí vytvářet programy v součinnosti relevantních poskytovatelů, přičemž do přípravy programů a jejich zaměření je třeba zapojit další subjekty a odborníky. Pro implementaci programů zaměřených na řešení problematiky misí NRIS3 musí být synergicky využívány zdroje relevantních poskytovatelů, do jejichž kompetence problematika mise spadá. U programů, které nejsou cíleně zaměřeny na problematiku misí, je vhodné vyhlašovat veřejné soutěže na oblasti misí odpovídající zaměření daného programu. Při výběru projektů je vhodné upřednostňovat projekty, kde jsou pro řešení problematiky mise využívány progresivní technologie, u nichž lze očekávat nejvyšší příspěvek k řešení problematiky dané mise.

Jelikož současné dvě mise NRIS3 a tři nově navržené mise mají globální charakter, bylo by vhodné pro jejich řešení využívat zdrojů z více zemí, například formou specificky zaměřených bilaterálních nebo multilaterálních programů. Zároveň by měly být podporovány projekty odpovídající cílům misí NRIS3, které úspěšně prošly hodnotícím procesem v rámci programu Horizont Evropa a dalších evropských programech, ale nebyly financovány pro omezený rozpočet výzev (Seal of Excellence).