Národní priority orientovaného výzkumu

Obsah

[Manažerské shrnutí 3](#_Toc201059686)

[Národní priority orientovaného výzkumu 4](#_Toc201059687)

[I. Energetická transformace a udržitelná budoucnost 5](#_Toc201059688)

[I.1 Pokročilé materiály pro nízkoemisní energetiku 5](#_Toc201059689)

[I.2 Nízkoemisní technologie pro konverzi nejaderné energie 5](#_Toc201059690)

[I.3 Jaderná energetika 5](#_Toc201059691)

[I.4 Infrastruktura a softwarové systémy pro energetickou transformaci 5](#_Toc201059692)

[I.5 Systémové a společensko-ekonomické aspekty transformace energetiky (viz též III.3) 5](#_Toc201059693)

[II. Adaptace na změny klimatu a zmírnění jejich dopadů na společnost 6](#_Toc201059694)

[II.1 Prohloubení znalostí o klimatické změně a monitorovací systémy 6](#_Toc201059695)

[II.2 Udržitelnost přírodních zdrojů a jejich řízení 6](#_Toc201059696)

[II.3 Adaptace krajiny a produkčních systémů 6](#_Toc201059697)

[II.4 Hospodaření s vodou a odolnost vodního sektoru 6](#_Toc201059698)

[II.5 Odolnost sídel a udržitelná mobilita 6](#_Toc201059699)

[II.6 Socioekonomické a zdravotní aspekty adaptace 6](#_Toc201059700)

[III. Důvěra v demokracii a odolnost společnosti v čase polykrize 7](#_Toc201059701)

[III.1 Výzkum předpokladů a zdrojů individuální a společenské resilience 7](#_Toc201059702)

[III.2 Výzkum zachování a rozvoje kulturního dědictví 7](#_Toc201059703)

[III.3 Výzkum společenských nerovností a jejich důsledků 7](#_Toc201059704)

[III.4 Výzkum demokracie jako společenského, politického a kulturního fenoménu, výzkum občanské participace a demokratických inovací 7](#_Toc201059705)

[III.5 Výzkum institucionálních a technologických aspektů společenské důvěry a jejích krizí 7](#_Toc201059706)

[IV. Připravenost na demografické změny, stárnutí obyvatel a udržitelné zdraví 8](#_Toc201059707)

[IV.1 Demografické chování a populační vývoj 8](#_Toc201059708)

[IV.2 Zdravá populace a kvalita života 8](#_Toc201059709)

[IV.3 Dostupnost, efektivita a kvalita zdravotních a sociálních služeb 8](#_Toc201059710)

[IV.4 Trh práce a vzdělávání 8](#_Toc201059711)

[IV.5 Nové technologie pro adaptaci na demografické změny 8](#_Toc201059712)

[IV.6 Hodnotové paradigma v éře demografických proměn ČR 8](#_Toc201059713)

[V. Technologická a digitální transformace společnosti 10](#_Toc201059714)

[V.1 Inteligentní systémy pro automatizaci výrobních, logistických, dopravních aj. procesů a operací pro Průmysl 4.0 10](#_Toc201059715)

[V.2 Technologie a procesy v oblasti polovodičů a jejich aplikací 10](#_Toc201059716)

[V.3 Kvantové technologie a jejich aplikace 10](#_Toc201059717)

[V.4 Výzkum, vývoj a inovace nových/alternativních materiálů pro zajištění nezávislosti průmyslu 10](#_Toc201059718)

[V.5 Technologie a procesy v oblasti umělé inteligence a jejích aplikací, včetně kybernetické bezpečnosti 10](#_Toc201059719)

[V.6 Výzkum a vývoj v oblasti výchovy a dlouhodobé motivace nové generace technicky/technologicky zaměřených pracovníků 11](#_Toc201059720)

[VI. Komplexní reakce na vnitřní i vnější bezpečnostní hrozby 12](#_Toc201059721)

[VI.1 Bezpečnost jako komplexní výsledek ochrany před vnějšími a vnitřními hrozbami 12](#_Toc201059722)

[VI.2 Vnější bezpečnostní hrozby a jejich zvládání 12](#_Toc201059723)

[VI.3 Vnitřní bezpečnostní hrozby a jejich zvládání 12](#_Toc201059724)

[VI.4 Inovativní reakce na nové bezpečnostní hrozby 12](#_Toc201059725)

[Závěr 13](#_Toc201059726)

[Seznam zkratek 14](#_Toc201059727)

# Manažerské shrnutí

Rada pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI), která je odborným a poradním orgánem vlády pro oblast výzkumu, vývoje a inovací, zabezpečuje v souladu se zákonem o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací přípravu priorit aplikovaného výzkumu, vývoje a inovací ČR.

Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací, schválené usnesením vlády ze dne 19. července 2012 č. 552 s platností do roku 2030, již v kontextu měnících se společenských výzev a v návaznosti na rozvoj v evropských politikách nekorespondují s aktuální dynamikou společenského vývoje. Proto RVVI přistoupila v roce 2022 k přípravě nových Národních priorit orientovaného výzkumu (NPOV).

Strategický rámec pro jejich přípravu tvořila Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+ (NP VaVaI 2021+), schválená usnesením vlády ze dne 20. července 2020 č. 759, za jejíž přípravu a kontrolu její realizace je rovněž odpovědná RVVI v souladu se zákonem o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Příprava NPOV je obsažena v opatření č. 27 NP VaVaI 2021+.

Součástí procesu tvorby NPOV bylo vytvoření odborné diskusní platformy v podobě pěti odborných panelů k přípravě nových NPOV, sdružujících odborníky v daných oborech. Odborným panelům předsedali členky a členové RVVI, což podtrhuje její roli v tomto procesu.

NPOV mají potenciál významně přispět k rozvoji českého systému VaVaI. Poskytují rámec, který umožňuje efektivní alokaci zdrojů a zajišťuje, že výzkumné aktivity budou zaměřeny na oblasti s nejvyšším přínosem pro českou společnost. Z dlouhodobého hlediska poskytují klíčový rámec pro rozvoj českého VaVaI, který bude sloužit jak k podpoře ekonomického rozvoje, tak ke zlepšení kvality života společnosti v kontextu udržitelného rozvoje. Strategické zaměření NPOV na řešení velkých společenských výzev, doplněné flexibilní implementací a důrazem na měřitelné výsledky, by měl přispět k odolnosti, konkurenceschopnosti a stabilitě ČR v rychle se měnícím globálním prostředí.

NPOV obsažené v tomto materiálu představují soubor priorit, strategických cílů VaVaI a klíčových témat pro VaVaI, jenž má sloužit aktérům v systému VaVaI, ve sféře strategického politického rozhodování i širší veřejnosti.

Časový rámec platnosti NPOV je navržen do roku 2036. V roce 2032 bude předložena vládě průběžná zpráva o realizaci NPOV včetně posouzení jejich relevance a případné nutnosti jejich revize na období po roce 2036.

# Národní priority orientovaného výzkumu

Orientovaný výzkum vytváří bázi poznatků a znalostí pro řešení již rozpoznaných či předpokládaných problémů. Jeho součástí je orientovaný základní výzkum, aplikovaný výzkum a experimentální vývoj pro využití takových řešení. Jedná se tedy o propojení základního a aplikovaného výzkumu směrem k translaci poznatků do praxe pro řešení zásadních aktuálních problémů celospolečenského významu.

Dokument Národní priority orientovaného výzkumu (NPOV) je soubor priorit, strategických cílů VaVaI a klíčových témat pro VaVaI, jenž má sloužit aktérům v systému VaVaI, ve sféře strategického politického rozhodování i širší veřejnosti. Podrobný popis strategických cílů a klíčových témat pro VaVaI u jednotlivých priorit je uveden v Příloze.

NPOV budou kritériem v těchto oblastech:

* zacílení výzev nebo projektů velkých výzkumných infrastruktur a testovacích a experimentálních infrastruktur
* zapojování ČR do Evropských partnerství
* stanovování zaměření relevantních programů bilaterální a multilaterální spolupráce
* stanovování zaměření relevantních nově schvalovaných programů účelové podpory VaVaI, včetně operačních programů
* určování zaměření výzkumu rezortních výzkumných organizací ve vazbě na rezortní koncepce VaVaI
* formulace priorit VaVaI v ČR jako podklad pro aktéry veřejného rozhodování
* formulace priorit českého výzkumu při jednáních o orientaci výzkumu v EU

# Energetická transformace a udržitelná budoucnost

Strategické cíle pro výzkum, vývoj a inovace

## Pokročilé materiály pro nízkoemisní energetiku

* Pokročilé konstrukční materiály
* Nové efektivní materiály pro vyšší energetickou účinnost a jadernou energetiku
* Nové materiály pro výrobu vodíku z obnovitelných zdrojů energie
* Zvyšování účinnosti fotovoltaických článků
* Posuzování vlastností (nových) materiálů a vyhodnocování zbytkové životnosti komponent

## Nízkoemisní technologie pro konverzi nejaderné energie

* Zvyšování účinnosti konverze obnovitelných zdrojů a nízkoemisních zdrojů na užitečné formy energie
* Výrobní procesy pro alternativní paliva v oblasti termochemické konverze s využitím odpadového hospodářství
* Distribuce a uložení energie z obnovitelných a nízkoemisních zdrojů
* Snížení environmentálních dopadů paliv

## Jaderná energetika

* Jaderné reaktory III. generace
* Jaderné reaktory IV. generace
* Malé modulární reaktory (SMR) III. i IV. generace
* Termojaderná fúze

## Infrastruktura a softwarové systémy pro energetickou transformaci

* Nové technologie a řízení elektrizačních a plynárenských soustav, včetně sektorového propojení (sector coupling)
* Zvyšování efektivity a dekarbonizace soustav centrálního zásobování teplem
* Rozvoj integrálních energetických systémů a zvyšování systémové flexibility s využitím nástrojů moderní informatiky a AI

## Systémové a společensko-ekonomické aspekty transformace energetiky (viz též III.3)

* Komplexní analýzy technicko-ekonomických a environmentálních aspektů transformace
* Společenské dopady a veřejné postoje
* Podpora odolnosti komunit

# Adaptace na změny klimatu a zmírnění jejich dopadů na společnost

Strategické cíle pro výzkum, vývoj a inovace

## Prohloubení znalostí o klimatické změně a monitorovací systémy

* Vývoj modelovacích nástrojů pro dlouhodobé klimatické predikce
* Monitoring biodiverzity a ekosystémových služeb v ČR
* Zajištění funkčních systémů pro sledování skleníkových plynů
* Vývoj nástrojů pro hodnocení efektivity adaptačních a mitigačních opatření

## Udržitelnost přírodních zdrojů a jejich řízení

* Zvýšení diverzity ve městech a zemědělské krajině
* Prevence šíření invazních druhů a zavlečených patogenů
* Podpora cirkulární produkce a minimalizace odpadu

## Adaptace krajiny a produkčních systémů

* Inovativní technologie pro recyklaci materiálů
* Kombinovaná produkce potravin a energie, např. agrolesnictví a agrovoltaika
* Výzkum odolných lesů a využití dřeva jako náhrady fosilních materiálů
* Minimalizace eroze půdy a zvýšení retence vody v krajině
* Rozvoj ekologického zemědělství a ochrany biodiverzity
* Zvýšení odolnosti rostlinné výroby

## Hospodaření s vodou a odolnost vodního sektoru

* Snížení koncentrací znečišťujících látek
* Omezení eutrofizace povrchových vod
* Vývoj technologií pro kvarterní čištění

## Odolnost sídel a udržitelná mobilita

* Podpora modré a zelené infrastruktury ve městech
* Pilotní projekty v oblasti akumulace energie
* Podpora udržitelných dopravních systémů

## Socioekonomické a zdravotní aspekty adaptace

* Posílení spontánních adaptačních strategií a jejich sociálních zdrojů
* Porozumění socioekonomickým dopadům opatření pro adaptaci na změnu klimatu
* Posílení zdravotnického systému a odolnosti populace vůči dopadům změny klimatu na zdraví

# Důvěra v demokracii a odolnost společnosti v čase polykrize

Strategické cíle pro výzkum, vývoj a inovace

## Výzkum předpokladů a zdrojů individuální a společenské resilience

* Systémová podpora psychických kompetencí zvyšujících odolnost pro orientaci a komunikaci v období polykrize
* Podpora zdraví a odolnosti jako předpoklad etického vývoje jednotlivců, rozvoje demokratické subjektivity a demokratické sociální změny
* Studium předpokladů a zdrojů individuální, komunitní a společenské resilience včetně jejich vzájemného vztahu, multisystémová resilience

## Výzkum zachování a rozvoje kulturního dědictví

* Historické a archeologické kořeny kulturního dědictví
* Národní, regionální a lokální aspekty jazykové, literární a kulturní identity
* Péče o kulturní dědictví a území s historickými hodnotami
* Kulturní a kreativní odvětví v utváření identit, soudržné společnosti a mezikulturního porozumění
* Migrace, inkulturace a kolektivní identita

## Výzkum společenských nerovností a jejich důsledků

* Identifikace determinant nerovností
* Zkoumání sociální mobility a bariér bránících jejímu posílení
* Výzkum dopadů nerovností na společenskou kohezi
* Výzkum ekonomických dopadů nerovností
* Výzkum negativních dopadů digitální transformace a globalizace na nerovnosti
* Vývoj inovativních přístupů pro zmírnění nerovností

## Výzkum demokracie jako společenského, politického a kulturního fenoménu, výzkum občanské participace a demokratických inovací

* Výzkum demokracie jako politického režimu, společenské formy a životního stylu
* Výzkum občanské a politické participace
* Podpora demokratických inovací, občanských kompetencí a demokratické participace

## Výzkum institucionálních a technologických aspektů společenské důvěry a jejích krizí

* Inovativní výzkum institucionálních aspektů společnosti a státu
* Technologická změna a její dopady na společnost
* Výzkum procesů vytváření důvěry a nedůvěry ve společenské a státní instituce, elity a hodnoty
* Výzkum důvěry v instituce demokratického a právního státu, její krize a rozvoj nástrojů pro její zvyšování
* Identifikace oblastí pro rozvoj veřejných politik podložených fakty (evidence-based policy) a jejich podpora

# Připravenost na demografické změny, stárnutí obyvatel a udržitelné zdraví

Strategické cíle pro výzkum, vývoj a inovace

## Demografické chování a populační vývoj

* Výzkum faktorů ovlivňujících jednotlivé složky populačního vývoje
* Výzkum připravenosti veřejných systémů na stárnutí populace
* Výzkum odlišností v demografickém chování jednotlivých skupin obyvatelstva

## Zdravá populace a kvalita života

* Identifikace a výzkum determinant zdraví, vývoj a implementace efektivních preventivních programů
* Vývoj diagnostiky a inovativní léčby chronických, civilizačních a vzácných onemocnění
* Komplexní péče o stárnoucí populaci, multimorbidity a polyfarmakoterapie
* Duševní zdraví jako klíčový aspekt veřejného zdraví

## Dostupnost, efektivita a kvalita zdravotních a sociálních služeb

* Zvýšení efektivity, modernizace a odolnost zdravotnictví a sociálních služeb
* Rozvoj dovedností a odborností potřebných pro zajištění zdravotnictví a sociální péče
* Zajištění dostupných a kvalitních zdravotních a sociálních služeb
* Rovnost v přístupu ke zdravotní péči, zdravotní nerovnosti mezi regiony a sociálními skupinami a strategie jejich redukce

## Trh práce a vzdělávání

* Výzkum makroekonomických souvislostí demografických trendů a stárnutí populace
* Výzkum socioekonomických rizik v různých fázích pracovního cyklu a pro různé skupiny pracující populace
* Institucionální změny a politiky na trhu práce
* Výzkum vzdělávacího systému, celoživotní vzdělání

## Nové technologie pro adaptaci na demografické změny

* Personalizovaná a digitální medicína, včetně využití umělé inteligence, biomedicínských dat a technologií v péči o pacienta, nové diagnostické postupy
* Výzkum, vývoj a zavádění nových technologií pro podporu mobilizace a samostatnosti osob se specifickými potřebami.
* Výzkum a vývoj expertních a komunikačních systémů pro podporu diagnostiky, terapie a personalizovaného poskytování zdravotně-sociální péče
* Výzkum a vývoj prostředků uplatnitelných ve zdravotnictví a sociální péči včetně telemedicíny, robotiky a automatizace
* Vývoj a zaváděním nových technologií výroby léčiv, prostředků pro zdravotnictví a sociální péči a podporu kvality života

## Hodnotové paradigma v éře demografických proměn ČR

* Měnící se rodinné struktury, mezigenerační solidarita a proměny hodnot, hodnoty a trh práce
* Lidské hodnoty, technologie a stárnutí: digitální propast, duševní zdraví stárnoucí populace, aktivní stárnutí
* Etické a právní aspekty využívání nových technologií, dat a autonomie pacientů

# Technologická a digitální transformace společnosti

Strategické cíle pro výzkum, vývoj a inovace

## Inteligentní systémy pro automatizaci výrobních, logistických, dopravních aj. procesů a operací pro Průmysl 4.0

* Inteligentní systémy pro flexibilní a efektivní výrobu
* Prediktivní údržba a provozní bezpečnost systémů
* Interakce člověk-stroj
* Pokročilé technologie a výrobní procesy, včetně technologií pro kosmický průmysl
* Automatizované systémy pro dopravní a průmyslové využití
* Vývoj kosmických aplikací pro široké uplatnění v hospodářství a bezpečnosti

## Technologie a procesy v oblasti polovodičů a jejich aplikací

* Nové polovodičové materiály a struktury
* Nová polovodičová řešení pro smart technologie
* Nové technologie pro návrhy polovodičových řešení
* Nové technologie pro výrobu polovodičových materiálů a součástek
* Pouzdření čipů a konstrukce modulů a integrovaných řešení

## Kvantové technologie a jejich aplikace

* Technologie pro kvantové počítače
* Kvantové komunikace a bezpečnost a ochrana dat
* Kvantové čipy, kvantové senzory a kvantová metrologie

## Výzkum, vývoj a inovace nových/alternativních materiálů pro zajištění nezávislosti průmyslu

* Nanomateriály
* Kompozitní materiály
* Biomateriály
* Recyklovatelné a ekologické materiály
* Nové a alternativní materiály (sloučeniny) pro chemický a farmaceutický průmysl
* Nové generace tradičních materiálů
* Hybridní technologie pro úpravu povrchů materiálů

## Technologie a procesy v oblasti umělé inteligence a jejích aplikací, včetně kybernetické bezpečnosti

* Vývoj základních principů a metod umělé inteligence
* AI v průmyslu, energetice a dopravě
* AI a její role v péči o zdraví a biotechnologie
* AI v zemědělství a ochraně životního prostředí
* Automatizace zabezpečení pomocí AI ve výrobních a průmyslových systémech
* Kybernetická bezpečnost v autonomních vozidlech a chytré dopravní infrastruktuře

## Výzkum a vývoj v oblasti výchovy a dlouhodobé motivace nové generace technicky/technologicky zaměřených pracovníků

* Učební osnovy a vzdělávací metody
* Ostraňování překážek v přístupu k STEM oborům
* Prediktivní modely vývoje pracovních příležitostí
* Efektivita modelů výuky
* Motivace pro STEM vzdělávání a zapojení průmyslové sféry v rozvoji STEM vzdělávání

# Komplexní reakce na vnitřní i vnější bezpečnostní hrozby

Strategické cíle pro výzkum, vývoj a inovace

## Bezpečnost jako komplexní výsledek ochrany před vnějšími a vnitřními hrozbami

* Komplexní chápání bezpečnosti
* Radikalizace komunit a jednotlivců ve světle pokročilých digitálních technologií
* Vymahatelnost práva a rozvoj znalostí a schopností pověřených orgánů a institucí
* Zvládání krizí a odolnost společenských struktur i jednotlivců

## Vnější bezpečnostní hrozby a jejich zvládání

* Přelomové technologie a metody v jednotlivých operačních doménách ozbrojených konfliktů
* Obousměrný transfer znalostí a technologií mezi výzkumnými organizacemi, podniky a sektorem obrany
* Zvládání novodobých chemických, biologických, jaderných a radiačních hrozeb (CBRN)
* Schopnosti odstrašení a obrana vůči nepřátelskému hybridnímu působení a kognitivnímu válčení na úrovni národní a spojenecké (EU, NATO)
* Rizika selhání technologií při výrobě a logistice produktů dvojího užití spojené s průmyslovými haváriemi

## Vnitřní bezpečnostní hrozby a jejich zvládání

* Bezpečnostní potřeby společnosti v jednotlivých oblastech, oborech a odvětvích
* Technologický rozvoj a jeho dopady na bezpečnostní rizika a související komplexní ochranu kritické infrastruktury
* Ochrana znalostí inovační a výzkumné sféry proti rizikům spojeným s intenzivní ekonomickou soutěží
* Bezpečnost a ochrana dat v AI a kvantových technologiích
* Zajištění kybernetické bezpečnosti propojených systémů
* Kvantově zabezpečené distribuční sítě pro ochranu kritické infrastruktury

## Inovativní reakce na nové bezpečnostní hrozby

* Ekonomické a společenské bezpečnostní faktory a jejich vliv na bezpečnost a stabilitu státu a regionů
* Společenská akceptace působení pokročilých bezpečnostních a obranných technologií, zejména na bázi umělé inteligence
* Nástroje práce s chráněnými informacemi při VaVaI

# Závěr

Aktualizace NPOV představuje milník v přístupu České republiky k řízení a podpoře aktivit VaVaI, jelikož odpovídá na potřebu strategicky zaměřeného a koordinovaného systému, který bude schopen efektivně reagovat na zásadní současné i budoucí společenské výzvy.

Jedním z klíčových vstupů pro aktualizaci NPOV byla identifikace hlavních oblastí, které budou v horizontu následujících dekád významně ovlivňovat českou společnost. Těmito oblastmi, resp. společenskými výzvami je energetická transformace, adaptace na změnu klimatu, důvěra v demokracii a odolnost společnosti, připravenost na demografické změny, technologická a digitální transformace, a komplexní reakce na bezpečnostní hrozby. Tyto výzvy představují komplexní problémy s přímým dopadem na kvalitu života občanů, udržitelnost ekonomiky a odolnost společnosti. Strategické zaměření aktivit VaVaI na řešení těchto výzev poskytuje efektivní rámec pro soustředění zdrojů a kapacit VaVaI tam, kde mohou přinést největší společenský přínos a využít nově se objevující ekonomické příležitosti.

Přílohou tohoto dokumentu je podrobný popis strategických cílů a klíčových témat pro VaVaI u jednotlivých priorit.

# Seznam zkratek

|  |  |
| --- | --- |
| AI | Umělá inteligence (Artificial Intelligence) |
| ČR | Česká republika |
| EU | Evropská unie |
| IoT | Internet věcí (Internet of Things) |
| Národní RIS3 strategie | Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky (Research and Innovation Strategy for Smart Specialization) |
| NP VaVaI 2021+ | Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+ |
| NPOV | Národní priority orientovaného výzkumu |
| RVVI | Rada pro výzkum, vývoj a inovace |
| SW | Software |
| VaV | Výzkum a vývoj |
| VaVaI | Výzkum, vývoj a inovace |
| Zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací | Zákon č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů |