

Súhrnná správa z procesu EDP k stratégii

SK RIS3 2021+



MINISTERSTVO
INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA
A INFORMATIZÁCIE
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

OBSAH

Manažérske zhrnutie – SK RIS3 2021+	6
Úvod	7
1 Metodika definovania a aktualizácie domén	8
2 Horizontálne potreby pre úspešnú transformáciu	11
3 Domény inteligentnej špecializácie	19
3.1 Inovatívny priemysel pre 21. storočie	19
3.1.1 Zdôvodnenie domény	19
3.1.2 Cieľ domény	23
3.1.3 Prioritná oblasť č. 1-1: Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom	24
3.1.4 Prioritná oblasť č. 1-2: Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou	27
3.1.5 Prioritná oblasť č. 1-3: Progresívne technológie a materiály	29
3.1.6 Prioritná oblasť č. 1-4: Zvyšovanie energetickej efektívnosti v hospodárstve	32
3.1.7 Prioritná oblasť č. 1-5: Efektívne odpadové hospodárstvo	35
3.1.8 Prioritná oblasť č. 1-6: Energetická bezpečnosť Slovenskej republiky	37
3.2 Mobilita pre 21. storočie	41
3.2.1 Zdôvodnenie domény	41
3.2.2 Cieľ domény	46
3.2.3 Prioritná oblasť č. 2-1: Prepojená a autonómna mobilita	47
3.2.4 Prioritná oblasť č. 2-2: Služby inteligentnej mobility a inteligentných dopravných systémov	51
3.2.5 Prioritná oblasť č. 2-3: Dekarbonizácia mobility	55
3.3 Digitálna transformácia Slovenska	61
3.3.1 Zdôvodnenie domény	61
3.3.2 Cieľ domény	63
3.3.3 Prioritná oblasť č. 3-1: Inteligentné a prepojené senzory a zariadenia	64
3.3.4 Prioritná oblasť č. 3-2: Zvýšenie úžitkovej hodnoty všetkých druhov údajov a databáz	67
3.3.5 Prioritná oblasť č. 3-3: Inteligentné energetické systémy	70
3.3.6 Prioritná oblasť č. 3-4: Kybernetická bezpečnosť a kryptografia	73
3.4 Zdravá spoločnosť	78
3.4.1 Zdôvodnenie domény	78
3.4.2 Cieľ domény	85
3.4.3 Prioritná oblasť č. 4-1: Personalizovaná/precízna medicína	86
3.4.4 Prioritná oblasť č. 4-2: Inovatívne produkty (vrátane (bio)materiálov a biotechnológií), procesy a postupy v zdravotníctve	91
3.4.5 Prioritná oblasť č. 4-3: Prelomové technológie v zdravotníctve	96
3.5 Zdravé potraviny a životné prostredie	103
3.5.1 Zdôvodnenie domény	103
3.5.2 Cieľ domény	108
3.5.3 Prioritná oblasť č. 5-1: Systémy odolných a zdravých lokálnych potravín	109
3.5.4 Prioritná oblasť č. 5-2: Obehové produkčné systémy založené na biomase	113
3.5.5 Prioritná oblasť č. 5-3: Spoločnosť v životnom prostredí	117
3.5.6 Prioritná oblasť č. 5-4: Udržateľné prírodné zdroje (pôda, voda, vzduch, biodiverzita, ekosystém)	120

4	<i>Synergie medzi doménami</i>	125
	<i>Zoznam obrázkov a tabuliek.....</i>	127
	<i>Zoznam príloh</i>	129

Zoznam skratiek

5G	Mobilná sieť piatej generácie
Al	Hliník (z lat. Aluminium)
AKIS	Pôdohospodársky znalostný a inovačný systém
APVV	Agentúra na podporu výskumu a vývoja
BA	Bratislava
BB	Banská Bystrica
CAVs	Autonómne vozidlá (z angl. Connected-Autonomous Vehicles)
CCAM	Výskumno-vývojové centrum pre rôzne módy spolupracujúcej, prepojenej a automatizovanej mobility (z angl. Connected, Cooperative and Automated Mobility)
CNC	Stroje riadené počítačom (z angl. Computer Numerical Control)
CO₂	Oxid uhličitý
ČR	Česká republika
CVTI SR	Centrum vedecko-technických informácií SR
DIH	Digitálny inovačný hub (z angl. Digital Innovation Hub)
DSV	Dlhodobý strategický výskum
ECRIN	Paneurópske konzorcium pre klinický výskum (z angl. European Clinical Research Infrastructure Network)
EDP	Proces podnikateľského objavovania (z angl. Entrepreneurial discovery process)
EIS	European Innovation Scoreboard
EIT	Európsky inovačný a technologický inštitút (z angl. European Institute of Innovation & Technology)
EIP AGRI	European Innovation Partnership – Agricultural Productivity and Sustainability Európske inovačné partnerstvo - poľnohospodárska produkcia a udržateľnosť
EK	Európska komisia
ESFRI	Európske strategické fórum o výskumných infraštruktúrach (z angl. European Strategy Forum on Research Infrastructures)
ES	Elektrizačná sústava
EŠIF	Európske štrukturálne a investičné fondy
EÚ	Európska únia
EÚ-27	Súčasný členský štáty Európskej únie po vystúpení Spojeného kráľovstva z EÚ
FTE	Ekvivalent plného úväzku (z angl. Full-time Equivalent)
H2020	Program Horizont 2020
HDP	Hrubý domáci produkt
HE	Horizont Európa
HiAP	Zdravie vo všetkých politikách (z angl. Health in All Policies)
HW	Hardvér (z angl. hardware)
HPC	Vysokovýkonné výpočty (z angl. High-performance Computing)
HU	Maďarská republika (z angl. Hungary)
IKT	Informačné a komunikačné technológie
IoT	Internet vecí (z angl. Internet of Things)

IPCEI	Dôležité projekty spoločného európskeho záujmu (z angl. Important Projects of Common European Interest)
KE	Košice
KET	Kľúčové podporné technológie (z angl. Key Enabling Technologies)
KPI	Kľúčový ukazovateľ výkonnosti (z angl. Key Performance Indicator)
KS	Klinické skúšanie
MaaS	Mobilita ako služba (z angl. Mobility as a Service)
MF SR	Ministerstvo financií Slovenskej republiky
Mg	Magnézium (z lat. Magnesium)
MDaV SR	Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MIRRI SR	Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky
MSP	Malé a stredné podniky
MŠVVaŠ SR	Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky
NGS	Sekvenovanie novej generácie (z angl. Next Generation Sequencing)
NFP	Nenávratný finančný príspevok
NOP	Národný onkologický program
NOÚ	Národný onkologický ústav
NÚRCH	Národný ústav reumatických chorôb
OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (z angl. Organisation for Economic Co-operation and Development)
OEM	Výrobcovia originálnych dielov (z angl. Original Equipment Manufacturer)
OP SK	Operačný program Slovensko
OSN	Organizácia spojených národov
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
PL	Poľská republika (z angl. Poland)
PO	Prešov
RIS3	Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu (z angl. Research and Innovation Smart Specialisation Strategy)
RIS3 2014-2020	Poznatkami k prosperite - Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky
RRF	Plán obnovy a odolnosti (z angl. Recovery and Resilience Facility)
RÚVZ	Regionálny úrad verejného zdravotníctva
RVVTI	Rada vlády SR pre vedu, techniku a inovácie
RWE	Generovanie skutočných dôkazov (z angl. Real World Evidence Data Generation)
SAA	Hodnotenie a predvídanie zručností (z angl. Skills Assessment and Anticipation)
SAV	Slovenská akadémia vied
SK VI Roadmap 2021 - 2030	Cestovná mapa výskumných infraštruktúr
SK RIS3 2021+	Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky 2021 - 2027

SR	Slovenská republika
STEM	Veda, technika, inžinierstvo a matematika (z angl. Science, Technology, Engineering and Mathematics)
STU	Slovenská technická univerzita v Bratislave
SW	Softvér (z angl. software)
TRC	Technologické výskumné centrum (z angl. Technology Research Centre)
TRL	Úroveň pripravenosti technológie (z angl. Technology Readiness Level)
TNUAD	Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
TUKE	Technická univerzita v Košiciach
UK	Univerzita Komenského v Bratislave
UNIZA	Žilinská univerzita v Žiline
UPJŠ	Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
ÚPV SR	Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky
V4	Vyšehradská štvorka (Česká republika, Maďarská republika, Poľská republika, Slovenská republika)
VaV	Výskum a vývoj
VEGA	Vedecká grantová agentúra MŠVVaŠ SR a SAV
VVal	Výskum, vývoj a inovácie
VŠ	Vysoké školy
ZMOS	Združenie miest a obcí Slovenska
ZS	Zdravotná starostlivosť

Manažérske zhrnutie – SK RIS3 2021+

Súhrnná správa z procesu podnikateľského objavovania (ďalej len „Súhrnná správa“) je súčasťou aktualizácie a implementácie stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky 2021 – 2027 (ďalej len „SK RIS3 2021+“), ktorá je nevyhnutná pre splnenie kritérií základnej podmienky *„Dobrá správa stratégie pre inteligentnú špecializáciu na národnej alebo regionálnej úrovni“* (ďalej len „základná podmienka“). Splnenie kritérií základnej podmienky je predpokladom čerpania finančných prostriedkov a implementácie aktivít politického cieľa 1 *„Inteligentnejšia Európa vďaka inovácii, digitalizácii, hospodárskej transformácii a podpore malých a stredných podnikov“* v rámci Operačného programu Slovensko (OP SK) v programovom období 2021 – 2027.

Súhrnná správa bola vypracovaná participatívnym spôsobom v spolupráci s doménovými koordinátormi, vizionármi a členmi doménových platforiem. Cieľ Súhrnnej správy spočíva v detailnejšej prezentácii priebehu procesu podnikateľského objavovania (ďalej len „EDP“, z angl. „Entrepreneurial Discovery Process“) v rámci aktualizácie domén inteligentnej špecializácie, t. j. v detailnejšom predstavení jednotlivých domén, zdôvodnení ich výberu pri zohľadnení špecifík SR a globálnych megatrendov a podrobnom opise procesu definovania prioritných oblastí, transformačných cieľov, transformačných máp, vrátane zmapovania dostupných výskumných kapacít a potenciálnych odberateľov.

Súhrnná správa je živým a priamo nadväzujúcim dokumentom na SK RIS3 2021+, ktorý bude v pravidelných 1-2 ročných intervaloch aktualizovaný na základe dostupných dát a dosiahnutých výsledkov za predchádzajúce obdobie. Takýmto nastavením sa zabezpečí možnosť flexibilnejšie reagovať na prípadnú zmenu vývoja v rámci jednotlivých prioritných oblastí domén inteligentnej špecializácie.

Súhrnná správa sa rozdeľuje na tri hlavné časti, v rámci ktorých je definovaná metodika výberu a aktualizácie domén inteligentnej špecializácie, špecifické informácie týkajúce sa jednotlivých domén a všeobecných opatrení pre zabezpečenie úspešnej implementácie SK RIS3 2021+.

Úvodná časť Súhrnnej správy je venovaná metodike a procesu aktualizácie domén inteligentnej špecializácie a detailným spôsobom opisuje EDP. Kapitoly špecificky zamerané na domény inteligentnej špecializácie opisujú zdôvodnenie ich výberu, cieľ, prioritné oblasti a predpoklad spolupráce a synergií s ostatnými doménami. Záverečná kapitola obsahuje súhrn všeobecných opatrení, ktoré je nevyhnutné realizovať pre úspešné dosiahnutie transformačných cieľov a implementácie domén. Tieto opatrenia budú reflektované aj v Akčnom pláne implementácie SK RIS3 2021+.

Úvod

Súhrnná správa, ktorá je súčasťou aktualizovanej RIS3, bola vypracovaná v spolupráci s doménovými koordinátormi, vizionármi a členmi doménových platforiem. Predstavuje živý a priamo nadväzujúci dokument na SK RIS3 2021+, ktorého cieľom je detailná sumarizácia EDP v rámci aktualizácie domén inteligentnej špecializácie RIS3.

Identifikácia domén inteligentnej špecializácie SR priamo súvisí s realizáciou projektu v spolupráci s medzinárodným konzorciom *VVA Economics & Policy*, *BAK Economic Intelligence*, *KPMG* (ďalej len „konzorcium“) a národných zainteresovaných subjektov s názvom „*Podpora transformácie slovenskej ekonomiky zvyšovaním jej inovačnej výkonnosti*“, ktorý bol priamo financovaný Európskou komisiou a spojený s prípravou SK RIS3 2021+.

Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky (ďalej len „MIRRI SR“) pri definovaní štruktúry Súhrnnej správy vychádzalo z komunikácie s doménovými koordinátormi, vizionármi a členmi doménových platforiem. Súhrnná správa je štrukturovaná do troch kapitol.

Kapitola „Metodika definovania a aktualizácie domén“ opisuje metodiku a proces aktualizácie domén inteligentnej špecializácie a detailným spôsobom opisuje EDP.

Kapitola „Domény inteligentnej špecializácie“ je vypracovaná doménovými koordinátormi a vizionármi. Obsahuje informácie týkajúce sa zdôvodnenia výberu domény, cieľa domény, prioritných oblastí, transformačných cieľov a predpokladu spolupráce a synergií s inými doménami. Zdôvodnenie domény stručne popisuje jej definíciu, strategické a koncepčné materiály SR zamerané na oblasť domény, dôvody a proces výberu domény a prioritných oblastí. Doména sumarizuje ciele domény v rámci všetkých prioritných oblastí s detailnejším popisom v jej transformačných cieľoch. Prioritné oblasti obsahujú informácie týkajúce sa zdôvodnenia výberu prioritnej oblasti, transformačný cieľ, indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa, príklady výskumných kapacít, odhad potenciálnych odberateľov a transformačnú mapu. Predpoklad spolupráce a synergií s inými/ostatnými doménami definuje potenciálnych partnerov a medzi-doménové väzby, ktoré by mohli pri plnení cieľov prioritných oblastí pomôcť k efektívnejšej transformácii.

Kapitola „Horizontálne potreby pre úspešnú transformáciu“ obsahuje súhrn všeobecných opatrení, ktoré je nevyhnutné realizovať pre úspešné dosiahnutie transformačných cieľov a implementácie domén. Tieto opatrenia budú reflektované aj v Akčnom pláne implementácie SK RIS3 2021+.

1 Metodika definovania a aktualizácie domén

Proces podnikateľského objavovania (ďalej len „EDP“) je zásadným prvkom koncepcie stratégie inteligentnej špecializácie, ktorý pomáha riešiť jeden z kľúčových problémov vertikálne zameranej konkrétnej politiky – tzv. informačnú medzeru.

Pre formovanie inovačnej politiky sú nevyhnutné informácie a dáta o jednotlivých oblastiach a ich transformačnom potenciáli. Tieto údaje nie sú k dispozícii na centrálnom mieste alebo ich nie je možné extrahovať zo štatistických a iných verejne prístupných zdrojov, resp. v lepšom prípade sú k dispozícii iba čiastočne. Potrebne informácie sú skôr rozptýlené medzi rôznymi aktérmi inovačného systému. Vo veľkej miere je možné ich odvodiť iba interaktívne a často sa dajú zistiť až po uplynutí dlhšej doby. Z týchto dôvodov je jednorázové použitie nástrojov (ako sú dotazníky alebo formálne semináre, resp. workshopy zainteresovaných subjektov), na začiatku procesu tvorby stratégie, resp. jej aktualizácie nepostačujúce pre získanie všetkých potrebných informácií. EDP sa zameriava na sprístupnenie týchto vedomostí pre strategické rozhodovanie. Z týchto dôvodov reprezentuje EDP zásadný proces pre stanovenie strategických cieľov a ich napĺňanie. Príprava stratégie inteligentnej špecializácie je vysoko interaktívny proces a obsahuje rôzne väzby medzi zainteresovanými stranami. Prvky EDP by mali od začiatku sprevádzať rozvoj stratégie a stanovovanie priorít a transformačných cieľov. EDP navyše nie je jednorázovým procesom, keďže má nepretržite sprevádzať implementáciu SK RIS3 2021+ a kontinuálne prispievať k jej doplneniu/aktualizácii. EDP nepredstavuje len jeden krok pri tvorbe stratégie, ale je nástrojom používaným pri rôznych aktivitách potrebných na získavanie informácií.

EDP je proces objavovania zameraný na spoluprácu s podnikateľským sektorom. Vzhľadom na tento predpoklad, EDP nie je viazaný metodikou s prísnymi pravidlami a vopred určenými postupmi. EDP je ovplyvnený participáciou, aktivitou podnikateľského prostredia, aktuálnou výkonnosťou výskumu, vývoja a inovácií (ďalej len „VVal“) a závisí aj od okolností a rámcových podmienok v regiónoch.

Cieľom EDP je identifikovať konkrétne prepojené témy a aktérov pre ich realizáciu, ktoré sa vzájomne prelínajú alebo spoločne prispievajú k rovnakej transformácii v prioritnej oblasti a navzájom sa posilňujú.

Očakávaným výsledkom EDP je **transformačná mapa**, t. j. zbierka konkrétnych, vykonateľných a strategicky sa dopĺňajúcich tématických okruhov pre definovanie výziev a opatrení. Transformačná mapa ukazuje možnú cestu, ktorú treba sledovať pri dosahovaní strategických cieľov stanovených definovanými prioritnými oblasťami a transformačnými cieľmi, a zároveň identifikuje nevyhnutné opatrenia pre jej naplnenie.

Transformačná mapa má **identifikovať kľúčové prepojenie medzi témami a na ne naviazanými projektami, aktivitami, opatreniami a aktérmi zameranými na rovnaké smerovanie štrukturálnych zmien a orientované na rovnaký transformačný cieľ**. Identifikované projekty sa vyznačujú vzájomnou komplementaritou a mali by sa podporovať ich vzájomné synergie. Ak bude strategická komplementarita medzi projektmi správne riadená, spustí trvalý transformačný proces a po istom čase následne umožní vznik ďalších komplementárnych projektov.

EDP je potrebné realizovať naprieč všetkými zainteresovanými aktérmi, pričom môže mať rôzne podoby, od spontánneho interdisciplinárneho brainstormingu až po formalizovanejšie usporiadanie workshopov.

Predpoklady pre stanovenie/aktualizáciu prioritných oblastí a transformačných cieľov¹

- Prioritné oblasti musia byť správne definované a vhodné pre daný región.
 - Musia poskytnúť rámec pre hospodársku pridanú hodnotu vyplývajúcu zo stratégie a štrukturálnych zlepšení.
- Transformačné ciele musia byť jasne definované a vhodne nastavené.
 - Nie príliš „všeobecné“, ale dostatočne konkrétne a podrobné (viac ako megatrendy alebo „zlepšenie...“).
 - Merateľné; mali by byť identifikovateľné SMART ukazovatele pre transformačné ciele.
 - Ambiciózne, ale nie nedosiahnuteľné/nerealistické.
- Musia byť známe dostupné kapacity; vyhodnotené možné zdroje údajov ako aj dostupné dáta a výsledky.
- Prioritné oblasti a transformačné ciele musia byť akceptované zo strany zainteresovaných subjektov.

Proces aktualizácie domén inteligentnej špecializácie v podmienkach SR

Proces aktualizácie domén inteligentnej špecializácie sa začal v roku 2019 v rámci projektu Európskej komisie (ďalej len „EK“) *„Podpora transformácie slovenskej ekonomiky pomocou zlepšenia jej inovačnej výkonnosti“*. V priebehu roka 2020 sa zrealizovalo niekoľko aktivít, ktorých cieľom bolo definovať a aktualizovať domény inteligentnej špecializácie SR pre nové programové obdobie 2021 – 2027. Hlavnú úlohu pri aktualizácii piatich domén inteligentnej špecializácie zohrali **doménové platformy**, ktoré sú zložené zo zástupcov podnikateľskej sféry, vedecko-výskumnej základne, akademického sektoru a štátnej, resp. verejnej správy (ďalej len „zainteresované subjekty“).

V júli 2020 sa uskutočnil **workshop pre východiskové definovanie domén** za účasti zainteresovaných subjektov a konzorcia, ktorého cieľom bola diskusia týkajúca sa aktualizácie domén inteligentnej špecializácie, prioritných oblastí a transformačných cieľov. V ďalšom kroku bol v gescii MIRRI SR a koordinátorov domén vykonaný prieskum v rámci verejného a súkromného sektora s cieľom detailnejšieho zmapovania oblastí ekonomiky SR s vysokým transformačným potenciálom. V prípade ministerstva zdravotníctva (ďalej len „MZ SR“) sa realizoval aj vlastný detailný dotazník, ktorý vypracovala a implementovala príslušná doménová platforma. Dotazníkový prieskum k aktualizácii SK RIS3 2021+ bol realizovaný aj v gescii ministerstva hospodárstva (ďalej len „MH SR“) a koordinátorov a vizionárov domény 1 - Priemysel pre 21. storočie. Výsledky vyššie uvedených prieskumov slúžia ako podklad pre kontinuálny EDP.

Koncom septembra/začiatkom októbra 2020 sa v rámci EDP uskutočnilo **päť metodických workshopov**, ktorých cieľom bolo presnejšie definovať prioritné oblasti, predstaviť zainteresovaným subjektom metodiku kontinuálneho EDP a základné piliere transformačných máp. Z dôvodu pandémie ochorenia COVID-19 sa realizovali workshopy prezenčnou alebo virtuálnou/on-line formou, ako aj doplnkovými konzultáciami so zainteresovanými subjektami v jednotlivých doménach. Prostredníctvom workshopov sa inicioval samostný EDP s cieľom identifikácie transformačných máp, prostredníctvom ktorých sa dosiahnu transformačné ciele.

Na základe dostupných dát k jednotlivým oblastiam ako aj výsledkov z 5 metodických workshopov EDP koordinátori domén, vizionári domén a zainteresované strany definovali prioritné oblasti

¹ Uvedené predpoklady budú aplikované v rámci workshopov, seminárov, konferencií a popularizačných aktivít súvisiacich s EDP.

a transformačné ciele do konca októbra 2020 a pripravili k 15. novembru 2020 krátky dokument o výsledkoch jednotlivých workshopov v požadovanej štruktúre.

V novembri 2020 sa uskutočnil za účasti zainteresovaných subjektov **Validačný workshop výstupov z EDP**. V rámci tohto podujatia, ktoré koordinovalo konzorcium boli prezentované výstupy EDP v rámci všetkých piatich aktualizovaných domén:

Doména 1: Inovatívny priemysel pre 21. storočie

Doména 2: Mobilita pre 21. storočie

Doména 3: Digitálna transformácia Slovenska

Doména 4: Zdravá spoločnosť

Doména 5: Zdravé potraviny a životné prostredie

Boli prezentované konkrétne prioritné oblasti jednotlivých domén s určením transformačných cieľov, ktoré majú byť v jednotlivých oblastiach dosiahnuté. Predmetom diskusie bol prístup jednotlivých domén k definovaniu prioritných oblastí, údaje z ktorých vychádzali, ako aj potreby, ktoré boli identifikované zo strany jednotlivých domén.

2 Horizontálne potreby pre úspešnú transformáciu

Úspech transformácie ako aj s tým spojený rozvoj ekosystému sú priamo závislé na fungovaní jeho jednotlivých súčastí. V rámci SK RIS3 2021+ boli ako hlavné oblasti rozvoja a budovania národného systému VVal identifikované nasledovné oblasti:

- **Horizontálne výzvy a súbor opatrení**, ktoré predstavujú potrebné reformné zmeny, riešenia podpory a stimulácie systému VVal a národných priorít v tejto oblasti pre riešenie horizontálnych tém, ktoré brzdia výskumný a inovačný potenciál SR;
- **Strategické ciele**, ktoré budú napĺňané systémovými opatreniami a verejnými politikami a zároveň budú reagovať na hlavné výzvy VVal ekosystému;
- **Domény inteligentnej špecializácie** ako výstupy EDP, ktoré majú byť rozvíjané prostredníctvom špecifických projektov zameraných na rozvoj technológií, produktov, rozvoj infraštruktúr či budovanie platforiem spolupráce;
- **Doménovo-špecifické ciele** na úrovni jednotlivých domén, pričom tieto sú napĺňané prostredníctvom užšie vymedzených transformačných cieľov na úrovni prioritných oblastí, ktoré sa budú realizovať prostredníctvom transformačných máp, ktoré sú súčasťou tejto Súhrnnej správy;
- **Prioritné oblasti domén inteligentnej špecializácie**, ktoré boli identifikované ako súčasť EDP pre bližšiu konkretizáciu a užšie zameranie špecializácie piatich domén, s perspektívou významného potenciálu a vysokej pridanej hodnoty;

Počas procesu EDP boli identifikované kľúčové potreby pre realizáciu transformácie, ktoré reflektujú špecifiká domén inteligentnej špecializácie, ich prioritných oblastí, ako aj prierezové výzvy ekosystému VVal. Tieto špecifiká majú priamy vplyv na možnosť a úspešnosť realizácie aktivít a projektov v SK RIS3 2021+ a v Súhrnnej správe tak, aby ich následná implementácia bola v súlade s EDP a viedla aj k iniciácii hľadania nových významných perspektívnych oblastí rozvoja.

Pre zabezpečenie plnenia transformačných cieľov prioritných oblastí ako aj ďalšieho rozvoja a transformácie v jednotlivých doménach je nevyhnutné zamerať sa i na aktivity a realizáciu opatrení horizontálneho charakteru, ktoré odrážajú potreby v rámci všetkých prioritných oblastiach jednotlivých domén.

Opatrenia predstavujú základné predpoklady ďalšieho rozvoja domén ako aj prehlbovania špecializácie v rámci jednotlivých domén, ktoré sú prepojené na systémové a legislatívne opatrenia definované v samotnej SK RIS3 2021+,² resp. ich konkretizujú na úrovni domén. Tieto opatrenia by mali byť zohľadnené pri plánovaní konkrétnych aktivít a Akčných plánov implementácie SK RIS3 2021+ na relevantné roky.

Horizontálne výzvy je možné rozdeliť do nasledovných tematických podoblastí:

Kvalita ľudských zdrojov

Významným predpokladom pre rozvoj VVal je vhodná vzdelanostná štruktúra obyvateľstva. Vzdelanostná štruktúra slovenského obyvateľstva sa od polovice 20. storočia výrazne zmenila. V roku 2020 patrila SR tretia priečka spomedzi krajín EÚ s najnižším podielom ľudí vo veku 15 až 64 rokov,

² Kapitola 3 Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky 2021-2027 (SK RIS3 2021+)

ktoré dosiahli maximálne základné vzdelanie³. Ako aj pri ďalších štatistikách v oblasti vzdelávania, aj pri tomto ukazovateli sú problematické najmä regionálne rozdiely (BA-3,5 %; BB, PO a KE-10 %).⁴ Kritickou témou je v súčasnosti aj predpokladaná nižšia kvalita vysokého školstva v SR. Hodnotenie slovenských univerzít v medzinárodnom porovnaní je výrazne nižšie než v krajinách EÚ; za rok 2021 má SR v prvej tisícke najlepšie hodnotenú len 1 univerzitu, pričom pre porovnanie v rámci krajín V4 sú to v ČR-7, HU-4, PL-10.⁵ Ako problémová je vnímaná aj štruktúra študijných odborov, kde je menej zastúpená oblasť prírodných, matematických a technických študijných zameraní, ktoré predstavujú práve tie oblasti, pri ktorých sa predpokladá najväčší inovačný potenciál. Za pomerne slabé sa tiež považuje prepojenie vzdelávacieho systému s praxou, aktuálnosť potreby študijných odborov v praxi, vzdelávanie ako predvoj vzniku novej ekonomiky a rezervy v celoživotnom vzdelávaní (s odvolaním sa na hodnotenie tejto oblasti v EIS, z angl. „European Innovation Scoreboard“). Východiskom z tohto stavu môže byť príprava vzdelávacích programov v kooperácii s podnikovou sférou, uznávanie rôznych foriem iného ako než výlučne formálneho vzdelávania, medzinárodná kooperácia pri vzdelávacích aktivitách (najmä stáže špičkových zahraničných odborníkov na slovenských univerzitách). Jedným z kľúčov transformácie SR ekonomiky je tiež stabilizovanie kvalitných ľudských zdrojov a efektívne využívanie existujúceho intelektuálneho potenciálu na Slovensku vo verejnom i privátnom sektore. EDP poukázal na potrebu výrazne a kontinuálne posilňovať aj personálne zabezpečenie na zodpovedajúcej úrovni (vrátane zvýšenia podielu doktorandov, výskumných a administratívnych pracovníkov univerzít/vysokých škôl na akademických mobilitách, výskumníkov/odborníkov zo SR i zahraničia, ktorí chcú etablovať svoju výskumnú/expertnú kariéru v SR a nadviazať spoluprácu s vedeckovýskumnými inštitúciami v EÚ), spolu s vytváraním vhodných motivačných podmienok pre ich uplatnenie v oblasti VaV na Slovensku.

Odliv „mozgov“ do zahraničia

So vzdelaním nepriamo súvisí aj fenomén **tzv. brain drain**, ktorým je Slovensko v medzinárodnom porovnaní silne zasiahnuté. Na základe Human flight and brain drain index obsadila SR v roku 2021 19. priečku spomedzi všetkých krajín EÚ. Toto umiestnenie deklaruje aj ďalšia medzinárodná štatistika OECD, ktorá posudzuje podiel študentov odchádzajúcich študovať na vysokú školu do zahraničia. SR sa podľa tejto štatistiky umiestnila na 2. mieste (za Luxemburskom) s podielom 19,2 %.⁶ Prolongovaná alebo trvalá emigrácia, na rozdiel od tej krátkodobej, je finančnou záťažou a brzdou rozvoja VVaI pre krajinu pôvodu migrujúceho ľudského kapitálu. Česká republika je naopak v porovnaní so Slovenskom atraktívna ako cieľová krajina pre vysoko vzdelaných migrantov, a to nie iba na úrovni oblasti hlavného mesta, ale aj v rámci niektorých regiónov, pričom do istej miery počíta s prílevom vysokokvalifikovaných ľudí zo Slovenska. Aj z týchto dôvodov musí SR jednoznačne stimulovať návrat kľúčových profesií pomocou finančných nástrojov, budovania a rozvoja výskumných centier, optimalizácie pracovného prostredia a kariérnych podmienok ako aj podpory atraktívnych oblastí budúceho rozvoja naviazaného na domény inteligentnej špecializácie. Samotná implementácia stratégie SK RIS3 2021+ a domén inteligentnej špecializácie musí vytvoriť podmienky hlavne pre zvýšenie podielu tvorby HDP z vlastného výskumu, vývoja a inovácií a pre zatriaktívnenie Slovenska v medzinárodnom kontexte vnímania krajiny ako prítiažlivého miesta na vykonávanie práce s vysokou pridanou hodnotou pre profesie založené na

³ Eurostat: *Population by educational attainment level, sex and age (%) - main indicators*. Dostupné na: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=edat_ifse_03&lang=en

⁴ To dá rozum: *Analýza zistení o stave školstva na Slovensku*. Dostupné na: <https://analýza.todarozum.sk/analýza-zisteni-o-stave-skolstva-na-slovensku.pdf>

⁵ Shanghai Ranking: *2021 Academic Ranking of World Universities*. Dostupné na: <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021>

⁶ The UNESCO institute for statistics: *Education*. Dostupné na: <http://data.Uis.Unesco.Org/#>

znalostiach, ktoré zvýšia modernú produktivitu a konkurencieschopnosť krajiny aj v medzinárodnom meradle.

Podpora inovácií v MSP

Pre rozvoj ľudských zdrojov je dôležité aj prostredie malých/stredných podnikov (ďalej len „MSP“) na Slovensku. Napriek poddimenzovanej systémovej podpore bol v rámci EDP zaznamenaný vzrastajúci počet vznikajúcich start-up firiem a MSP, v oblastiach zameraných aj na VVal, čo len potvrdzuje záujem a ambície slovenských inovátorov v tomto segmente, ktoré treba nevyhnutne ďalej rozvíjať. Malá krajina ako Slovensko jednoznačne potrebuje inovácie, aby vytvárala príjmy zo znalostnej ekonomiky. Ako vhodný príklad malej inovačnej krajiny je možné uviesť Dánsko, ktoré patrí k inovačným lídrom v EÚ a vo svete.⁷ Napriek svojmu potenciálu celkovo generuje SR v porovnaní so zahraničím málo inovatívnych výstupov. V SR na základe posledného reportu o inovačnej výkonnosti podnikov za roky 2016-2018 predstavoval podiel MSP podnikov s inovačnou aktivitou len 24,1-27,8 % (inovácie v službách/priemysle). Štruktúra podnikov s inovačnou aktivitou podľa druhu inovácie v rokoch 2016-2018 bola rozdelená v pomere: 13,5 % produktové inovácie a 37,1 % inovácie procesov.⁸ V porovnaní s krajinami V4 a EÚ, MSP zo Slovenska zaostávajú najmä v oblasti produktových inovácií (EÚ 27: 33,8 %, ČR: 33,0 %, HU: 18,0 %-2018). Veľmi nízka bola aj celková participácia slovenských MSP v projektoch v rámci programu Horizont 2020 (ďalej len „H2020“). V novembri 2020 ju predstavovalo 229 účastí MSP (s príspevkom EÚ vo výške 51,7 mil. EUR),⁹ čo predstavuje jednu z najnižších účastí v EÚ, spôsobenej aj nedostatočným kofinancovaním európskych partnerstiev zo strany štátu. Nevyhnutnou súčasťou transformácie domén je aj rozvoj start-upov a MSP pôsobiach na Slovensku v odvetviach a sektoroch prepojených na domény inteligentnej špecializácie s pomocou grantových schém zameraných na excelentné projekty hodnotené v európskych rámcových schémach, ktoré zároveň neboli z týchto programov finančne podporené. Najmä pre začínajúce firmy je vysoko efektívne nastavenie rôznych finančných stimulov (vrátane voucherov), poskytnutie kvalitnej odbornej/mentorskej platformy, networkingu a pod.

Internacionalizácia

V prípade programu H2020,⁶ ktorý je zameraný na prepojenie vedy a inovácií, SR získalo celkovo 138,9 mil. EUR, čo je len 0,44 % z celkových prostriedkov EÚ (SR je na 24. mieste z celkovo v tom čase 28 členských krajín). Problematickú rovinu predstavuje veľmi málo prihlásených projektov, ako aj nízka miera úspešnosti predložených projektov. Na základe zistení z priebežného hodnotenia výskumnej a vývojovej spolupráce slovenských inštitúcií,¹⁰ tento problém súvisí najmä s vysokou administratívnou náročnosťou procesov podávania a administrácie projektov, nedostatočnou úrovňou zručností, skúseností a motivácie osôb zodpovedných za prípravu medzinárodných projektov a nízkou informovanosťou o existencii a možnostiach podpory medzinárodnej spolupráce v oblasti VVal (v oblasti zvýšenia inoformovanosti MŠVVAŠ SR spolu s CVTI zriadilo profesionálnu kanceláriu národných kontaktných bodov pre H2020 (v súčasnosti už pre Horizont Europe (ďalej len „HE“)), ktorá

⁷ European Commission (2021): European Innovation Scoreboard: Innovation performance keeps improving in EU Member States and regions. Dostupné na: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3048

⁸ Štatistický úrad SR: Inovačná aktivita podnikov v SR 2016-2018. Dostupné na: <https://lnk.sk/txcx>

⁹ European Commission (2021): Horizon 2020 Country profiles. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/statistics/framework-programme-facts-and-figures/horizon-2020-country-profiles_en

¹⁰ OP II 2014-2020: Priebežné hodnotenie medzinárodnej výskumnej a vývojovej spolupráce slovenských inštitúcií. Dostupné na: <https://www.opvai.sk/media/102134/priebe%C5%BEn%C3%A9-hodnotenie-medzin%C3%A1rodnej-v%C3%BDskumnej-a-v%C3%BDvojovej-spolupr%C3%A1ce-slovensk%C3%BDch-in%C5%A1tit%C3%BACi%C3%AD.pdf>

organizuje pravidelné informačné dni po celej SR, poskytuje konzultácie záujemcom o programe HE ako aj mentoringové programy.¹¹

Riešením je zvýšenie participácie na výskumných programoch a kontinuálna administratívna pomoc inštitúciám s projektovým manažmentom (od podania žiadosti cez implementáciu projektov). Najzásadnejšou výzvou v oblasti internacionalizácie bude preto zvyšovanie záujmu o čerpanie prostriedkov zo schém nového programu HE a systémová pomoc zo strany verejných inštitúcií pri podávaní žiadostí, ktorých rozsah predkladanej dokumentácie je významným problémom nielen pre výskumné inštitúcie a verejné vysoké školy, ale najmä pre podniky. Dôležité je tiež adaptovanie modelov pre tvorbu konzorcií (napr. „hop-on model“) a prepájania aktérov a partnerov pri tvorbe komplexných projektov (s využitím viac zdrojového financovania) s celospoločenským významom a veľkým potenciálom komerčného využitia.

Zásadným bude využitie veľkého potenciálu pre implementáciu v každom z troch pilierov implementácie (1. Excelentná veda; 2. Globálne výzvy a európska priemyselná konkurencieschopnosť; 3. Inovátna Európa)¹² a účasť SR v európskych výskumných a inovačných partnerstvách a misiách programu HE. V rámci piliera dva je možnosť zapojiť sa do výziev priamo na úrovni domén inteligentnej špecializácie v klastroch Zdravie; Civilná bezpečnosť pre spoločnosť; Digitalizácia, priemysel a vesmír; Klíma, energia a mobilita; Potraviny bio hospodárstvo, prírodné zdroje, poľnohospodárstvo a životné prostredie. Všetky uvedené klastre obsahovo pokrývajú každú z piatich domén inteligentnej špecializácie a v kombinácii s viaczdrojovým financovaním predstavujú pre SR výbornú príležitosť na zvýšenie participácie prostredníctvom projektov v tomto programe.

Kľúčovou prioritou by malo byť čo najskoršie spustenie podporných schém na zvýšenie účasti slovenských výskumníkov v programe Horizont Európa najmä prostredníctvom programu APVV „Posilnenie účasti SR v európskej spolupráci vo výskume a vývoji“ a z prostriedkov štrukturálnych fondov EÚ v rámci cieľa 1 Inteligentnejšia Európa.

Podpora by sa mala sústrediť najmä na:

- Podporu prípravy projektov Horizontu Európa,
- Podporu projektov zameraných na prioritnú oblasť „Zvýšenie účasti a šírenie excelentnosti – ERA Chair, Teaming,
- Komplementárne financovanie k projektom Horizontu Európa,
- Podpora projektov, ktoré získali známku Seal of Excellence e (EIC, ERC, Marie Skłodowska Curie),
- Spolufinancovanie účasti slovenských organizácií v európskych výskumných a inovačných partnerstvách.

Dobudovanie, udržanie a rozvoj infraštruktúry

Napriek finančnej podpore v predchádzajúcom programovom období sme v rámci nového EDP evidovali závažné nedostatky v oblasti infraštruktúry. Slovenské univerzity a ústavy SAV mali síce

¹¹ V roku 2021 bolo zorganizovaných 37 informačných dní k výzvam programu s viac ako 2000 účastníkmi, bolo poskytnutých 1270 individuálnych konzultácií a 3 mentoringové programy. Informácie sú poskytované aj prostredníctvom národného portálu pre Horizont Európa. Dôležitú úlohu zohráva aj Styčná kancelária SR pre výskum a vývoj v Bruseli, ktorá zabezpečuje aktuálne informácie z oblasti európskej podpory výskumu a vývoja pre slovenskú komunitu a pomáha propagovať a prepájať slovenských výskumníkov z partnermi z EÚ a asociovaných krajín.

¹² Horizon Europe: *For a green, healthy, digital and inclusive Europe*. Dostupné na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/eef524e8-509e-11eb-b59f-01aa75ed71a1/>

možnosť vybudovať vedecké parky a centrá, ale kvôli nesprávnemu nastaveniu pravidiel je ich doteraz viacero nevyužitých, a to z dôvodu absencie možností kontinuálneho financovania. Nemožnosť zdieľania prístrojovej infraštruktúry viedla na základe chybných, resp. nedostatočnej identifikácie pravidiel štátnej pomoci k výraznému zníženiu príležitostí vytvárania tzv. „core facilities“, realizácie zmluvného výskumu, či efektívnej spolupráce s podnikateľským sektorom. Vďaka finančným prostriedkom z EŠIF máme na Slovensku 14¹³ univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier. Čo sa týka digitálnych inovačných centier ktoré pomáhajú spoločnostiam s digitálnou transformáciou – tých má SR celkovo 2.¹⁴ V prípade výskumných infraštruktúr je dôležité systémové, kontinuálne a dlhodobé financovanie už aj existujúcich infraštruktúr, aby nemuseli po skončení doby udržateľnosti obmedziť svoju prevádzku, ale naopak ďalej sa rozvíjať. Zakladatelia museli následne vyčleniť časť svojich rozpočtov na podporu činnosti parkov a centier, pričom ich rozpočty neboli o tieto zdroje navyšované. Z týchto dôvodov predstavovali nové parky a centrá vo väčšine prípadov finančnú záťaž na rozpočty prakticky všetkých organizácií, ktoré sa podieľali na ich vybudovaní. Zabezpečenie ich ďalšieho fungovania a rozvoja stojí preto aj na podpore realizácie ich komerčného využitia, či už v oblasti poskytovania služieb a zmluvného výskumu, realizácie projektov základného alebo translačného/aplikovaného výskumu, v rámci národných alebo medzinárodných strategických projektov, najmä v spolupráci s podnikateľskou sférou. Dôležitým prvkom pre zefektívnenie systému využívania a rozvoja infraštruktúry je aj funkčná Cestovná mapa výskumných infraštruktúr v SR a Akčné plány jej implementácie.

Ochrana práv duševného vlastníctva

Inovácie sú riadiacou silou ekonomiky. Aby inovačné snahy slovenských podnikov mohli dosiahnuť svoj plný potenciál, musia ísť aj ruka v ruku s ochranou práv duševného vlastníctva (ďalej len „PDV“) – to znamená, že ak má naša krajina zo svojho VVal naplno benefitovať, relevantní aktéri musia viesť ako svoje duševné vlastníctvo efektívne chrániť, spravovať, uplatňovať, a taktiež ako sa vyhnúť škodám spôsobeným porušovaním PDV iných subjektov. MSP tvoria 99,9 % podnikateľských subjektov pôsobiacich na Slovensku, avšak časté tvrdenie, že ochrana duševného vlastníctva sa týka iba veľkých firiem je mýtus.¹⁵ Keďže každý jeden podnik má ambíciu rásť a posilňovať svoju pozíciu na trhu, nedostatok vedomostí o ochrane PDV už v počiatočných štádiách podnikania môže priniesť neočakávané prekážky a ohroziť jeho udržateľnosť a budúci rozvoj.

Okrem už spomínanej absencie „kultúry povedomia o duševnom vlastníctve“ majú významný vplyv na nízku výkonnosť slovenských podnikov a akademickej sféry v oblasti ochrany PDV a ich vymožitelnosti aj výška správnych a udržiavacích poplatkov, či finančná náročnosť služieb patentových zástupcov. V tejto oblasti na Slovensku chýba dostatočná finančná a edukačná podpora ako aj expertíza. Nedá sa však povedať, že sa nerealizuje žiadna podpora – existujú napríklad iniciatívy Strediská patentových informácií PATLIB v CVTI SR¹⁶ týkajúce sa rešerší duševného vlastníctva, školení a poradenských služieb, viaceré mentorské/networkingové platformy (napr. CIVITTA, BIOHUB SK) zamerané aj na vzdelávanie a podporu pri generovaní kvalitného portfólia v oblasti PDV. V rámci EÚ je však úroveň systémovej podpory na vyššej úrovni¹⁷ a je preto nevyhnutné, aby sa výrazne posilnilo

¹³ Balog, M.: *Vedecké parky a výskumné centrá na Slovensku*. Dostupné na: <http://www.prog.sav.sk/sites/default/files/2019-07/Miroslav%20Balog%20-%20Vedeck%C3%A9%20parky%20a%20v%C3%BDskumn%C3%A9%20centr%C3%A1%20na%20Slovensku.pdf>

¹⁴ European Commission: *Online Digital Innovation Hubs catalogue*. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/online-resources/online-digital-innovation-hubs-catalogue>

¹⁵ Wipo Magazine: *IP protection: building value and growth for small businesses*. Dostupné na: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2021/01/article_0003.html

¹⁶ Patlib: *Stredisko patentových informácií PATLIB v CVTI SR*. Dostupné na: https://patlib.cvtsr.sk/sk/nase-sluzby.html?page_id=285

¹⁷ European IP Helpdesk: *Our Services*. Dostupné na: <https://www.iprhelpdesk.eu/home>

povedomie a informovanosť o takýchto európskych platformách medzi slovenskými podnikateľskými ako aj inými výskumnými subjektami zameranými na komercializáciu aplikovaného výskumu.

Ďalším problémom bola donedávna skutočnosť, že PDV (relevantné najmä pre patenty) Slovenskej akadémie vied (ďalej len „SAV“) – najväčšej verejnej výskumnej inštitúcie na Slovensku vlastnil štát, čo výrazne obmedzovalo právnu istotu jej možností konania.¹⁸ Danú oblasť je potrebné stimulovať za účelom zvýšenia kapacít a efektívnosti aj pri získavaní investícií a licencií v nasledujúcom programovom období. V súlade so súčasnými požiadavkami postupov európskych štrukturálnych a investičných fondov (ďalej len „EŠIF“) je ukladaná povinnosť zverejňovať citlivé informácie o výskume spoločnosti v rámci projektových žiadostí, čo prináša nielen riziko prezradenia patentovateľných informácií konkurentom žiadateľa, ale aj znemožnenie ich patentovej ochrany vzhľadom na rozsah zverejnených údajov.

Právny rámec je nevyhnutné zrevidovať s cieľom vytvorenia jasných a záväzných pravidiel vo vzťahu ku všetkým formám ochrany PDV s dôrazom na transparentnosť a vlastnícke vzťahy. Nové pravidlá musia zabezpečiť efektívnu ochranu citlivých informácií, keďže ich zverejnením sa stávajú verejnou doménou. V rámci transformácie slovenského inovačného priestoru na prostredie s rozvinutým povedomím o duševnom vlastníctve, je taktiež potrebné podporiť aktivity vedúce k zvýšeniu využívania ochrany duševného vlastníctva, zefektívneniu jeho manažmentu a celkovému zlepšeniu povedomia o jeho efektoch na podnikateľské a iné výskumné subjekty, s cieľom uľahčenia informovaného rozhodovania o príležitostiach a rizikách spojených s inováciami. Téma ochrany PDV v súčasnosti prebieha na ad-hoc úrovni v rámci prípravy rôznych strategických dokumentov v relevantných oblastiach, kde je riešenie problematiky PDV žiadúce a opodstatnené. Ďalšou možnosťou do budúcnosti je vytvorenie obsiahlejšej národnej stratégie ochrany práv duševného vlastníctva (akú používajú napríklad krajiny ako Veľká Británia,¹⁹ Kanada²⁰ či Singapur²¹), ktorá má potenciál plánovaným, efektívnym a udržateľným spôsobom posilniť schopnosť Slovenska generovať ekonomicky hodnotný kapitál v tejto oblasti.²²

Financovanie

V oblasti financovania v súčasnom období SR dopláca na nízky záujem zo strany štátu ako aj súkromného sektora o podporu financovania tém súvisiacich s VVal. V medzinárodnom porovnaní v tomto ukazovateli patrí Slovensku nelichotivé 24. miesto na chvoste krajín EÚ. Problémom je nie len nízky podiel celkových finančných prostriedkov na VaV (0,9 % z HDP-2020), ale aj nízky záujem o financovanie aktivít VaV zo strany súkromných podnikov (43,7 % z celkových výdavkov na VaV-2020).²³ Významné obmedzenie systému financovania VVal aktivít na národnej úrovni predstavuje aj zabezpečenie kontinuálnej väzby alokovania zdrojov pre oblasti, ktoré sú z dlhodobého hľadiska pre SR kľúčové a majú aj celospoločenský a hospodársky dopad. Súčasná stratégia SK RIS3 2021+ predpokladá každé dva roky prípravu návrhu a aktualizáciu Akčného plánu implementácie aktivít stratégie tak, aby sa dokument stal živým a adaptabilnejším na aktuálne podmienky, požiadavky a potreby národného hospodárstva pri zabezpečení súladu s metodikou EDP. Ďalším riešením súčasných problémov v oblasti financovania je aj jeho predvídateľnosť, ktorá je dlhodobým a kľúčovým problémom brzdiacim rozvoj a smerovanie aktivít v oblasti VVal na národnej úrovni. V nadchádzajúcom

¹⁸ Slov-lex: Zákon o verejnej výskumnej inštitúcii a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2017/243/>

¹⁹ Gov.UK: IPO Strategy 2018 to 2021. Dostupné na: <https://www.gov.uk/government/publications/ipo-strategy-2018-to-2021>

²⁰ Managing IP: Canada develops its National Intellectual Property Strategy. Dostupné na: <https://www.managingip.com/article/b1kbm159gzp9bv/canada-develops-its-national-intellectual-property-strategy>

²¹ IPOS: Singapore IP Strategy (SIPS) 2030 Report. Dostupné na: <https://www.ipos.gov.sg/media-resources/media/events/singapore-ip-strategy-2030>

²² WIPO: National IP Strategies. Dostupné na: <https://www.wipo.int/ipstrategies/en/>

²³ Štatistický úrad Slovenskej republiky: Ročenka vedy a techniky v SR 2021. Dostupné na: <https://lnk.sk/iotp>

období sa bude pre SK RIS3 2021+ a Súhrnnú správu realizovať princíp definovania rozsahu alokácií pre dopytové výzvy a financovanie aktivít z Akčného plánu systémom 2+1 rok (rozsah alokácií bude definovaný nad rámec aktivít Akčného plánu, tak aby zainteresované subjekty, ktoré budú výzvy realizovať mohli dostatočne včas a kvalitne pripraviť svoje projektové zámery). Okrem výrazného posilnenia systémového a kontinuálneho financovania však musí byť pre zabezpečenie transformácie domén zabránené aj tvorbe duplicít a fragmentácii podpory, čo predstavuje jednu zo základných podmienok efektivity výdavkov na VaV. Taktiež je nevyhnutné presadzovať stratégiu smerovania zdola nahor na základe výskumno-vývojových príležitostí v súlade s európskymi a slovenskými stratégiami, cieľmi a poslaním v oblastiach inteligentnej špecializácie.

Legislatíva

Horizontálne bola už v rámci SK RIS3 2021+ identifikovaná potreba úpravy legislatívy, resp. metodické spracovanie legislatívneho rámca, najmä v oblastiach ako štátna pomoc,²⁴ verejné obstarávanie,²⁵ ochrana práv duševného vlastníctva²⁶ a pod. Pre rozvoj prioritných oblastí identifikovaných v rámci EDP je v niektorých oblastiach nevyhnutná úprava legislatívneho rámca s cieľom odstraňovania bariér v rámci tematickej podpory. Potreba doménovo-špecifických legislatívnych úprav je uvedená pri relevantných doménach.

Implementácia fondov EÚ

Vzhľadom na objem finančných prostriedkov, ktorý na podporu VVal prichádza z európskych zdrojov a doterajšiu slabú výkonnosť SR v rámci ich efektívneho a cieleného čerpania, je nevyhnutné sa sústrediť v programovom období 2021-2027 na nastavenie a implementáciu procesov s cieľom odstrániť bariéry,²⁷ ktoré spôsobujú prietahy a prispievajú k zjednodušeniu celého systému. V rámci nastavovania týchto procesov je potrebné inšpirovať sa najlepšou praxou zo zahraničia, ako aj riadením a procesmi v rámci programu HE, resp. predchádzajúceho programu H2020. Vo vzťahu k riešeniu tejto oblasti sú v rámci SK RIS3 2021+ plánované aj systémové opatrenia a ich implementácia.¹²

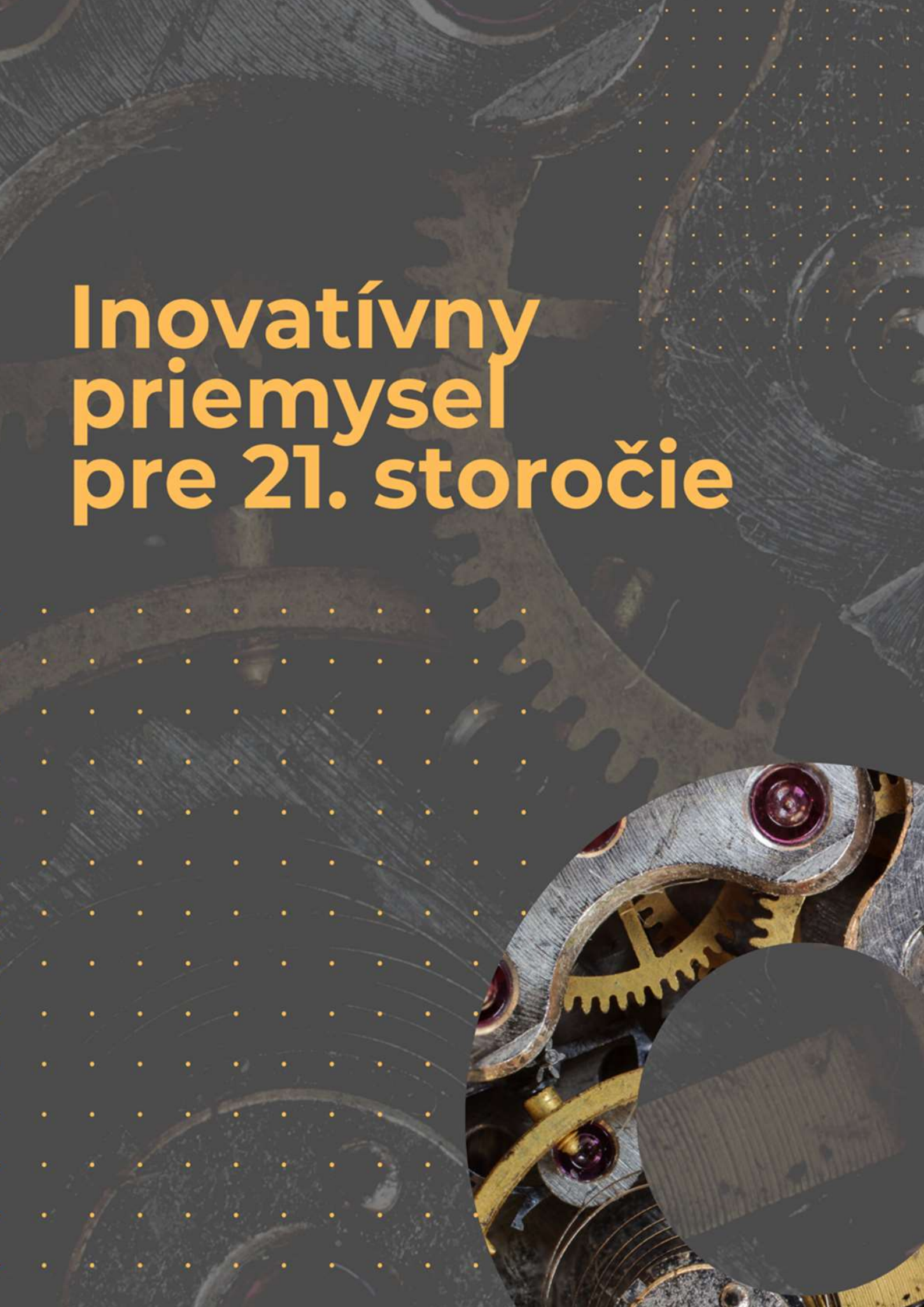
²⁴ Slov-lex: Zákon 358/2015 Z. z. o úprave niektorých vzťahov v oblasti štátnej pomoci a minimálnej pomoci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o štátnej pomoci). Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2015/358/20160101>

²⁵ Slov-lex: Zákona 343/2015 Z.z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2015/343/20210802>

²⁶ Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky: Právne predpisy SR. Dostupné na: <https://www.indprop.gov.sk/legislativa/pravne-predpisy-sr>

²⁷ Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR 2021-2027: Kapitola 4. Horizontálne výzvy a súbor opatrení a kapitola 3.4 Systémové a legislatívne opatrenia. Dostupné na: <https://www.MIRRI-SR.gov.sk/wp-content/uploads/2018/10/Navrh-Strategie-vyskumu-a-inovacie-pre-inteligentnu-specializaciju-Slovenskej-republiky.pdf>

Inovatívny priemysel pre 21. storočie



3 Domény inteligentnej špecializácie²⁸

3.1 Inovátny priemysel pre 21. storočie

3.1.1 Zdôvodnenie domény

Definícia domény

Slovensko je priemyselne orientovaná krajina, kde podstatnú časť tvorby HDP a zamestnanosti zabezpečuje priemyselná výroba a časť služieb úzko previazaných na aktivity priemyslu. Priemyselná výroba na Slovensku je silne proexportne orientovaná, z čoho vyplýva aj jej vysoká závislosť od vývoja v odberateľských trhoch. Model zvyšovania konkurencieschopnosti založený na moderných technológiách importovaných v minulosti a na nízkej cene kvalifikovanej práce sa vyčerpal, tempo konvergenzie slovenskej ekonomiky k najvyspelejším krajinám EÚ sa výrazne spomalilo, momentálne je Slovensko už na chvoste krajín eurozóny. Hlavnou príčinou ekonomického zaostávania Slovenska je nízka produktivita spôsobená nízkym podielom pridanej hodnoty, kvôli absencii vlastných výrobných, resp. technologických inovácií rovnako ako aj kvalitou ľudského kapitálu. Nedostatok inovátného prostredia v spoločnostiach na Slovensku núti schopných mladých odchádzať za lepšími príležitosťami do zahraničia, čo implicitne negatívne vplyva aj na kvalitu domáceho vysokoškolského vzdelávania. Transformácia slovenského priemyslu tak, aby si zachoval svoju konkurencieschopnosť a schopnosť reagovať na globálne výzvy je možná len prostredníctvom zásadných reforiem a posilnenia financovania výskumu, vývoja a podpory vlastných originálnych inovácií.

Strategické a koncepčné materiály SR zamerané na oblasť domény

Poznatkami k prosperite - Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky,²⁹ Implementačný plán Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky,³⁰ Produktové línie pre doménu Dopravné prostriedky pre 21. storočie,* Produktové línie pre doménu Priemysel pre 21. storočie,* Produktové línie pre doménu Digitálne Slovensko a kreatívny priemysel,* Produktové línie pre doménu Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie,* Produktové línie pre doménu Zdravé potraviny a životné prostredie,³¹ Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030,³² Stratégia hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030,³³ Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko,³⁴ Akčný plán inteligentného priemyslu SR,³⁵ Akčný

²⁸ Pre každú prioritnú oblasť domén, ktoré boli definované EDP procesom je nevyhnutné pri implementácii aktivít, ktoré majú dopad na zber, spracúvanie a využívanie osobných údajov overiť súlad s Nariadením (EÚ) 2016/679 – ochrana fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a voľný pohyb takýchto údajov. Toto posúdenie vyplýva z bodu 11 Zoznamu spracovateľských operácií podliehajúcich posúdeniu vplyvu na ochranu osobných údajov Slovenskej republiky v znení: 11. Spracovateľské operácie využívajúce nové alebo inovátné technológie v spojení aspoň s jedným kritériom uvedeným v usmerneniach WP 248. Dostupné na:

https://dataprotection.gov.sk/uouu/sites/default/files/zoznam_spracovateľských_operácií_ktore_podliehajú_posúdeniu_vplyvu.pdf

²⁹ Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: *Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu*. Dostupné na: <https://www.MH SR.sk/inovacie/strategie-a-politiky/strategie-vyskumu-a-inovácii-pre-inteligentnu-specializaciju>

³⁰ Eurofondy: *Implementačný plán RIS3 SR*. Dostupné na: <https://www.eurofondy.gov.sk/inteligentna-specializacia/implementacny-plan-ris3-sr/index.html>

³¹ *Európsky fond regionálneho rozvoja OP integrovaná infraštruktúra 2014-2020: *Dôležité dokumenty*. Dostupné na: <https://www.opvai.sk/ris3/dolezite-dokumenty/>

³² Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: *Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030*. Dostupné na: <https://www.economy.gov.sk/energetika/navrh-integrovaného-narodného-energetického-a-klimatického-plánu>

³³ Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: *Stratégia a politiky*. Dostupné na: <https://www.MH SR.sk/priemysel/strategie-a-politiky>

³⁴ Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: *Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko*. Dostupné na: <https://www.MH SR.sk/inovacie/strategie-a-politiky/smart-industry>

³⁵ Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: *Akčný plán inteligentného priemyslu SR*. Dostupné na: <https://www.MH SR.sk/inovacie/strategie-a-politiky/akcny-plan-inteligentného-priemyslu-sr>

plán energetickej efektívnosti na roky 2017 – 2019 s výhľadom do roku 2020,³⁶ Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030,³⁷ Akčný plán digitálnej transformácie Slovenska na roky 2019 – 2022³⁸ Národný program aktívneho starnutia na roky 2014 – 2020,³⁹ Národná stratégia zamestnanosti Slovenskej republiky do roku 2020,⁴⁰ Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030,⁴¹ Národný investičný plán Slovenskej republiky na roky 2018 – 2030,⁴² Energetická politika SR,⁴³ Stratégia energetickej bezpečnosti SR,⁴⁴ Národná vodíková stratégia „Pripravení na budúcnosť“.⁴⁵

Dôvody výberu domény

a) Súčasné potreby v SR

Slovensko je krajina so silnou priemyselnou tradíciou, v ktorej priemysel tvorí viac ako 40 % HDP (spolu so súvisiacimi službami dokonca 70 %, tvoriaca cca 90 % celkového exportu Slovenska). V priemysle pracuje vyše 30 % zamestnancov, čo je v EÚ druhý najvyšší podiel. Priemyselná výroba je teda pre Slovensko kľúčovou strategickou oblasťou. Podiel nominálnej produktivity práce na pracujúcu osobu na Slovensku (vyjadrenej v parite kúpnej sily) v porovnaní s priemerom EÚ 27 v roku 2019 klesol oproti roku 2010 na úroveň 73 %. Hlavným dôvodom je nízka pridaná hodnota produkcie v dôsledku absencie vlastných inovácií. Doména je preto prioritne cielená na jej zvýšenie prostredníctvom originálnych produktových a technologických inovácií, ktoré by zabezpečili dlhodobú udržateľnosť priemyslu, a tým aj dostatok zdrojov na riešenie spoločenských potrieb. Priority domény sú koncipované tak, aby podporované priemyselné inovácie okrem zvýšenia globálnej konkurencieschopnosti samotného priemyslu súčasne prispeli aj k riešeniu najväčších problémov slovenskej spoločnosti v oblasti životného prostredia, efektívnosti využitia energie a surovín. Úlohou domény je preto transformovať priemyselnú výrobu tak, aby pre štát komplexne plnila viacero úloh, najmä zabezpečovala:

- dostatok príjmov do štátneho rozpočtu pri súčasných, resp. nižších nákladoch z verejných zdrojov na prevádzku;
- podporu zamestnanosti s vyššou kvalifikáciou a cenou práce;
- znižovanie negatívnych dopadov spoločnosti na životné prostredie (efektívne využívanie primárnej energie a surovín, vrátane druhotných v technológiách aj výrobkoch, pomoc pri znižovaní environmentálnych záťaží (separácia odpadov, energetické využitie vytriedených zvyškov, odstraňovanie „brown fields“, znižovanie emisií).

³⁶ Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: *Koncepcie, akčné plány a správy o pokroku*. Dostupné na: <https://www.MH SR.sk/energetika/energeticka-efektivnost/spravy-o-pokroku>

³⁷ Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky: *Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030*. Dostupné na: <https://www.MIRRI SR.gov.sk/sekcie/informatizacia/digitalna-transformacia/strategia-digitalnej-transformacie-slovenska-2030/index.html>

³⁸ Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky: *Akčný plán digitálnej transformácie Slovenska na roky 2019-2022*. Dostupné na: <https://www.MIRRI SR.gov.sk/sekcie/informatizacia/digitalna-transformacia/akcny-plan-digitalnej-transformacie-slovenska-na-roky-2019-2022/index.html>

³⁹ Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky: *Národný program aktívneho starnutia na roky 2014 – 2020*. Dostupné na: <https://www.employment.gov.sk/sk/ministerstvo/rada-vlady-sr-prava-seniorov/narodny-program-aktivneho-starnutia-roky-2014-2020.html>

⁴⁰ Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky: *Národná stratégia zamestnanosti*. Dostupné na: <https://www.employment.gov.sk/sk/praca-zamestnanost/podpora-zamestnanosti/narodna-strategia-zamestnanosti/>

⁴¹ Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky: *Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030*. Dostupné na: <https://www.MIRRI SR.gov.sk/sekcie/vizia-a-strategia-rozvoja-slovenska-do-roku-2030/index.html>

⁴² Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky: *Národný investičný plán*. Dostupné na: <https://www.MIRRI SR.gov.sk/sekcie/investicie/narodny-investicny-plan/index.html>

⁴³ Úrad vlády Slovenskej republiky: *Návrh Energetickej politiky Slovenskej republiky - nové znenie*. Dostupné na: <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/11327/1>

⁴⁴ Úrad vlády Slovenskej republiky: *Návrh stratégie energetickej bezpečnosti SR - upravené nové znenie*. Dostupné na: <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/4819/1>

⁴⁵ Úrad vlády Slovenskej republiky: *Návrh Národnej vodíkovej stratégie „Pripravení na budúcnosť“*. Dostupné na: <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/26128/1>

b) Systémové potreby

Nedostatočná koordinácia hlavných aktérov vedie k fragmentácii riadiaceho politického a administratívneho rámca podpory inovácií. Bez ohľadu na ich harmonizáciu, je potrebné eliminovať negatívne vplyvy veľkého počtu aktérov na formuláciu národných priorít v oblasti výskumu, vývoja a inovácií, ktoré sú často pripravované účelovo, nie vo vzťahu k dlhodobému rastu, ale v ad hoc reakcii na momentálne potreby. Priority musia reflektovať reálne potreby ekonomiky a strategické smerovanie SR. Tak môžu prispieť k nevyhnutnej rovnováhe medzi podporou dominantného sektora ekonomiky a podporou diverzifikácie priemyslu, resp. medzi stimulovaním zahraničných investícií a podpory domácich firiem a unikátnych odvetví. Ide o dlhodobý problém, ktorý vedie k nesystematickému rozdeleniu podporných aktivít naprieč rezortmi, k nesúladiu pri tvorbe strategických a politických materiálov, ktoré nie sú stavané na komplementárnom princípe.

c) Ekonomické potreby

V rebríčku hodnotenia Európskeho inovačného indexu⁴⁶, v priebehu uplynulých rokov sú trvalo poddimenzovanými parametrami práve tie, ktoré inovačnú výkonnosť ovplyvňujú najviac. Slovensko patrilo posledných 20 rokov medzi najrýchlejšie rastúce ekonomiky Európy. To bolo ovplyvnené najmä priemyselnou orientáciou, ktorá umocňovala priame zahraničné investície, bola pozitívne ovplyvňovaná nízkou cenou práce, proexportným zameraním ekonomiky, ktorá sa rozvíjala ruka v ruku s relatívnu blízkosťou dodávateľov v kľúčových priemyselných odvetviach. V podmienkach globálnej ekonomiky sa ukazujú aj pre SR do budúcnosti už ako neudržateľné stratégie typu nízko nákladovej ekonomiky využívajúce v súčasnosti ešte sčasti existujúce komparatívne konkurenčné výhody na báze nízkych nákladov. Najmä rastúca konkurencia krajín disponujúcich lacnou pracovnou silou rýchlo znehodnocuje tieto dočasné komparatívne výhody. Na základe uvedených skutočností je preto zrejmé, že SR musí smerovať k zdrojom výhod, ktoré sú dlhodobo reprezentované znalostnou ekonomikou t. j. rastúci inovačný potenciál podnikov, kvalita ľudských zdrojov, výskumu a technológií, ktoré sú považované za kľúčové faktory rastu konkurencieschopnosti. Súčasné trendy však popritom vyvíjajú tlak na nevyhnutné zmeny, prostredníctvom ktorých bude slovenská ekonomika naďalej schopná reagovať na rastúce nároky výroby a konkurenciu, či už v domácom prostredí alebo v zahraničí.

d) Štrukturálne potreby

Pri porovnaní štrukturálnych rozdielov Slovensko prevyšuje priemer EÚ v podiele zamestnanosti vo výrobných odvetviach (z toho najmä v „mid a high-tech“ odvetviach) a v podiele pridanej hodnoty nadnárodných spoločností, resp. spoločností so zahraničným vlastníkom. Naopak, za priemerom EÚ zaostávame v reálnom HDP na obyvateľa (v roku 2019 SR: 15 890 EUR, priemer EÚ 28 690 EUR)⁴⁷ a podiele zamestnanosti na „knowledge-intensive“ službách.

Vzhľadom na vysokú priemyselnú závislosť, najmä na automobilovej výrobe, Slovensko trpí vyššou produkciou emisií než je priemer EÚ. Tento vysoký podiel súvisí nielen so štruktúrou ekonomickej produkcie na Slovensku, ale je aj výsledkom zastaraných technológií. Zníženie emisií v priemysle je nutné pre splnenie dlhodobých environmentálnych záväzkov Slovenska a rovnako tak aj v rámci EÚ. Efektívne nakladanie s odpadom je základným kameňom obehového hospodárstva, ktoré šetrí výdavky na vstupy

⁴⁶ European Commission: *European Innovation Scoreboard 2020*. Dostupné na: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en

⁴⁷ Štatistický úrad Slovenskej republiky: *Reálny HDP na obyvateľa*. Dostupné na: http://datacube.statistics.sk/#/view/sk/VBD_SK_WIN/eu0003re/v_eu0003re_00_00_00_sk

zdrojov. Miera recyklácie komunálneho odpadu (vrátane kompostovania) zostáva nízka na úrovni 23 %, čo je takmer polovica priemeru EÚ (45 %) a hlboko pod cieľom Slovenska dosiahnuť 50 % do roku 2020.⁴⁸ Problémom sú tiež skládky a kontaminované priemyselné areály. Globálne megatrendy a ich rastúce energetické potreby zvyšujú tlak aj na urýchlenie vývoja a inovácií v energetike, a to tak, aby bolo možné pripraviť energetické sústavy na zmeny týkajúce sa novodobých výziev, vrátane ich zabezpečenia.

e) Globálne megatrendy

Pandémia COVID-19 zasiahla do celosvetového vývoja a urýchlila mnohé systémové zmeny, ktoré boli zjavné už pred jej vznikom. Dopady krízy výrazne zasiahli do vývoja mnohých priemyselných odvetví. Prognóza pre zotavenie sa globálnej ekonomiky je v roku 2021 a 2022 priaznivá, avšak charakteristickým znakom výrazného oživenia ekonomiky bude nerovnomernosť v rámci jednotlivých krajín a sektorov podnikania. V súvislosti s globálnymi trendmi sú pre Slovensko v nadchádzajúcom období významné: postup v robotizácii a automatizácii procesov, ktorý vzhľadom na charakter slovenského priemyslu bude mať za následok zánik viacerých rutinných pracovných miest a naopak vznik pracovných pozícií pre špeciálne kvalifikovanú pracovnú silu, markantné zrýchlenie digitalizačných trendov vo všetkých oblastiach spoločnosti, klimatické zmeny a výzvy s nimi súvisiace, nepriaznivý demografický vývoj súvisiaci so zníženou natalitou, zhoršeným zdravotným stavom populácie v dôsledku dlhodobého pretrvávajúcich negatívnych faktorov a negatívnych dôsledkov prebiehajúcej celosvetovej pandémie, ktorý spolu s obmedzenou imigráciou a sťaženou mobilitou pracovnej sily a zvýšenými nárokmi na kvalifikáciu pracovnej sily bude výzvou pre budúci trh práce. Vzhľadom na štruktúru, orientáciu a previazanosť slovenského priemyslu v európskom priestore, bude pre slovenský priemysel kľúčové reagovať na európske stratégie a trendy. Hlavnými piliermi budúceho vývoja v európskom priemysle, ktoré zadefinovala Európska komisia v Novej priemyselnej politike⁴⁹ bude upevnenie globálneho líderstva európskeho priemyslu a posilnenie jeho strategickej autonómie, zvýšenie konkurencieschopnosti a výrazná participácia európskeho priemyslu na plnení plánov a stratégií v oblasti dosiahnutia klimatickej neutrálnosti ako aj formovania digitálnej budúcnosti Európy. Ambícia Európy stať sa do roku 2050 prvým klimaticky neutrálnym kontinentom na svete, definovaná v Európskom ekologickom dohovore,⁵⁰ si vyžiada transformáciu priemyslu a jeho hodnotových reťazcov. Prioritou je výrazná modernizácia a dekarbonizácia energeticky náročných priemyselných odvetví, ktoré sú pre európske hospodárstvo nevyhnutné a opierajú sa o ne iné sektory. Na to, aby Európa bola lídrom tejto zmeny, potrebuje nové priemyselné procesy a viac čistých technológií s cieľom znížiť náklady a zlepšiť pripravenosť na uvedenie na trh. K tomuto cieľu prispeje IKT sektor, a to ako zdroj riešení v oblasti čistých technológií, ale aj znížením vlastnej uhlíkovej stopy.⁵¹ Prechod na udržateľný hospodársky systém, zvýšený dôraz na rozšírenie obehového hospodárstva,⁵² tlak na vytvorenie rámca pre udržateľné výroby, optimalizácia nakladania s prvotnými surovinami a zodpovedná odpadová politika sú výzvami, ktoré si vyžadujú spoluprácu všetkých krajín Európy a sú veľkou príležitosťou pre transformáciu slovenského priemyslu a posun slovenskej ekonomiky.

⁴⁸ Európska komisia: *European Semester: Country Report-Slovakia*. Dostupné na: https://ec.europa.eu/info/publications/2019-european-semester-country-reports_en

⁴⁹ Európska komisia: *Nová priemyselná stratégia pre Európu COM (2020) 102 final*. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0102&from=EN>

⁵⁰ Európska komisia: *Európsky ekologický dohovor COM (2019) 640 final*. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>

⁵¹ Európska komisia: *Európska dátová stratégia COM (2020) 66 final*. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066>

⁵² Európska komisia: *Nový akčný plán pre EÚ pre obehové hospodárstvo, Za čistejšiu a konkurencieschopnejšiu Európu COM (2020) 98 final*. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>

Proces výberu domény a prioritných oblastí

Prvá vízia pre doménu bola predstavená širokému spektru zástupcov z akademického, súkromného a verejného sektora na úvodnom workshope v júli 2020. Na základe diskusie bol definovaný názov domény. Prítomní zástupcovia vyjadrili podporu niektorým z navrhovaných smerovaní a priorít pre priemysel, názory na niektoré sa medzi zástupcami akademického a súkromného sektora rozchádzali. Na základe pripomienok bol návrh vízie a prioritných oblastí upravený a distribuovaný medzi zástupcov priemyselných a výskumných zväzov, klubu 500 a univerzít. V priebehu júla až septembra 2020 prebehli opakované osobné ako aj online stretnutia a diskusie, ktoré umožnili konsolidovať znenie a obsah navrhovaných prioritných oblastí a ich transformačných cieľov. Výsledný návrh reflektuje pripomienky stakeholderov a zároveň plne koreluje so zameraním destinácií, ktoré sú podporované v rámci deviateho rámcového programu EÚ pre výskum a inovácie HE pre Klaster 4 – Priemysel, IKT, Vesmír. Prioritné oblasti v rámci navrhnutých domén boli overené prostredníctvom rozsiahleho dotazníkového prieskumu v koordinácii MIRRI SR a CVTI. V prípade MZ SR sa realizoval aj vlastný detailný dotazník, ktorý vypracovala a implementovala príslušná doménová platforma. Výsledky prieskumu potvrdili dostatočný potenciál a kapacitu prostredia na riešenie VVal projektov. Overenie správnosti nastavenia vízie a prioritných oblastí pre doménu prebiehalo intenzívnou diskusiou so zástupcami výskumných a priemyselných združení a zväzov a formou početných osobných stretnutí a online EDP workshopov, výsledkom ktorých bola úprava definície a zamerania prioritných oblastí a výsledný kompromisný návrh. Kontinuálny a priebežný proces podnikateľského objavovania (EDP) je hlavnou podstatou správnej definície priorít a nastavenia opatrení, ktoré majú viesť k ich naplneniu. Efektívne mapovanie vývoja a potrieb firiem je potrebné zabezpečiť a vyhodnocovať počas celého obdobia 2021 – 2027.

3.1.2 Cieľ domény

Predmetom domény je transformácia priemyselnej výroby na Slovensku pri splnení nasledujúcich transformačných cieľov:

- Zmena výrobného charakteru slovenského priemyslu na výrobo-vývojový s vysokým podielom vlastných originálnych inovácií a výskumno-vývojových aktivít, čím by došlo k výraznému zvýšeniu pridanej hodnoty produkcie a súvisiacich služieb. Inovácie by mali byť originálne (nielen prevzaté z iných krajín), aby budúca pozícia slovenských výrobcov a dodávateľov v subdodávateľskom reťazci bola konkurencieschopná a udržateľná aj v európskom meradle.
- Opatrenia budú vo výraznejšej miere zamerané na podporu riešení priemyslu v oblastiach verejného záujmu, akými sú najmä zlepšovanie kvality života obyvateľstva a bezpečnosť fungovania štátu v krízových situáciách. Originálne riešenia vedúce k podstatnému zníženiu negatívnych vplyvov priemyslu na životné prostredie a zvýšenie jeho energetickej efektívnosti si určite nájdu aj exportné uplatnenie v Európe a prispievajú k zvýšeniu pridanej hodnoty slovenského exportu.
- Transformovaný inovačne orientovaný priemysel by mal vytvoriť a dlhodobo udržať pracovné miesta s vysokým podielom kreatívnej (duševne uspokojivej) práce, ktoré pomôžu znížiť odchody najkvalitnejších (mladých) ľudí/odborníkov do zahraničia (brain drain).

Tabuľka 1: Transformačné ciele domény

Prioritná oblasť domény	Transformačný cieľ prioritnej oblasti
1-1 Automatizácia a robotizácia priemyselnej produkcie, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom	Transformovať priemyselnú výrobu na vysoký stupeň automatizácie a robotizácie v súlade s cieľmi priemyslu 4.0, podporiť koncepciu tzv. smart factories v priemyselnej výrobe na Slovensku a vytvoriť podmienky pre výrobu HW a SW komponentov pre potreby automatizácie v iných sektoroch.
1-2 Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou	Zvýšiť pridanú hodnotu vyvážanej suroviny a polotovarov domácej výroby spracovaním do finálnych výrobkov.
1-3 Progresívne technológie a materiály	Umožniť výskum a vývoj originálnych technológií a materiálov, prinášajúcich inovatívne riešenia s vysokým pozitívnym vplyvom na spoločnosť v kľúčových oblastiach potrebných pre udržateľný civilizačný vývoj, čím sa súčasne podporí rast globálnych príležitostí pre žiadateľa.
1-4 Zvyšovanie energetickej efektívnosti v hospodárstve	Dosiahnuť zásadné zvýšenie efektivity využívania primárnej energie redukovaním nevyužívaného odpadového tepla a prebytočnej elektriny výskumom a vývojom systémov na ich efektívne uskladňovanie, prenos a použitie.
1-5 Efektívne odpadové hospodárstvo	Podstatne znížiť produkciu odpadu a škodlivín z priemyselnej činnosti a vytvoriť technologické možnosti na odstraňovanie existujúcich environmentálnych záťaží a znižovanie skládkovaného komunálneho odpadu.
1-6 Energetická bezpečnosť SR	Transformovať energetickú sústavu SR za účelom zvýšenia energetickej bezpečnosti, konkurencieschopnosti a environmentálnej udržateľnosti hospodárstva SR.

3.1.3 Prioritná oblasť č. 1-1: Automatizácia a robotizácia priemyselnej výroby, priemysel 4.0, zabezpečenie odolnosti voči vonkajším vplyvom

Transformačný cieľ 1-1

Transformovať priemyselnú výrobu na vysoký stupeň automatizácie a robotizácie v súlade s cieľmi priemyslu 4.0, podporovať koncepciu inteligentných tovární v priemyselnej výrobe na Slovensku a vytvárať podmienky pre zavádzanie hardvérových a softvérových komponentov pre potreby automatizácie.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

V súčasnej priemyselnej výrobe prebieha transformačná revolúcia, ktorá sa vyznačuje širokým využitím informačných a komunikačných technológií, rastúcou automatizáciou a robotizáciou procesov, čo v budúcnosti umožní vysokú mieru autonómneho riadenia. Je nevyhnutné rešpektovať tieto trendy avšak s vyšším podielom vlastných inovácií, aby benefity z vyššej pridanej hodnoty ostali na Slovensku.

Inovatívne priemyselné produkty v oblasti automatizácie a robotiky nájdu využitie aj v iných sektoroch ekonomiky (zdravotníctvo, poľnohospodárstvo, doprava), v ktorých je budúci trend digitalizácie a automatizácie značný.

Pandémia COVID-19 poukázala na dôležitosť a potrebu zabezpečenia vlastných kapacít priemyselných podnikov v kritickej situácii, keď dochádza k prerušeniu zahraničného importu a exportu. Je preto potrebné vyvíjať a zavádzať ochranné mechanizmy zvyšujúce odolnosť priemyslu a tým aj ekonomiky voči negatívnym vonkajším vplyvom.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

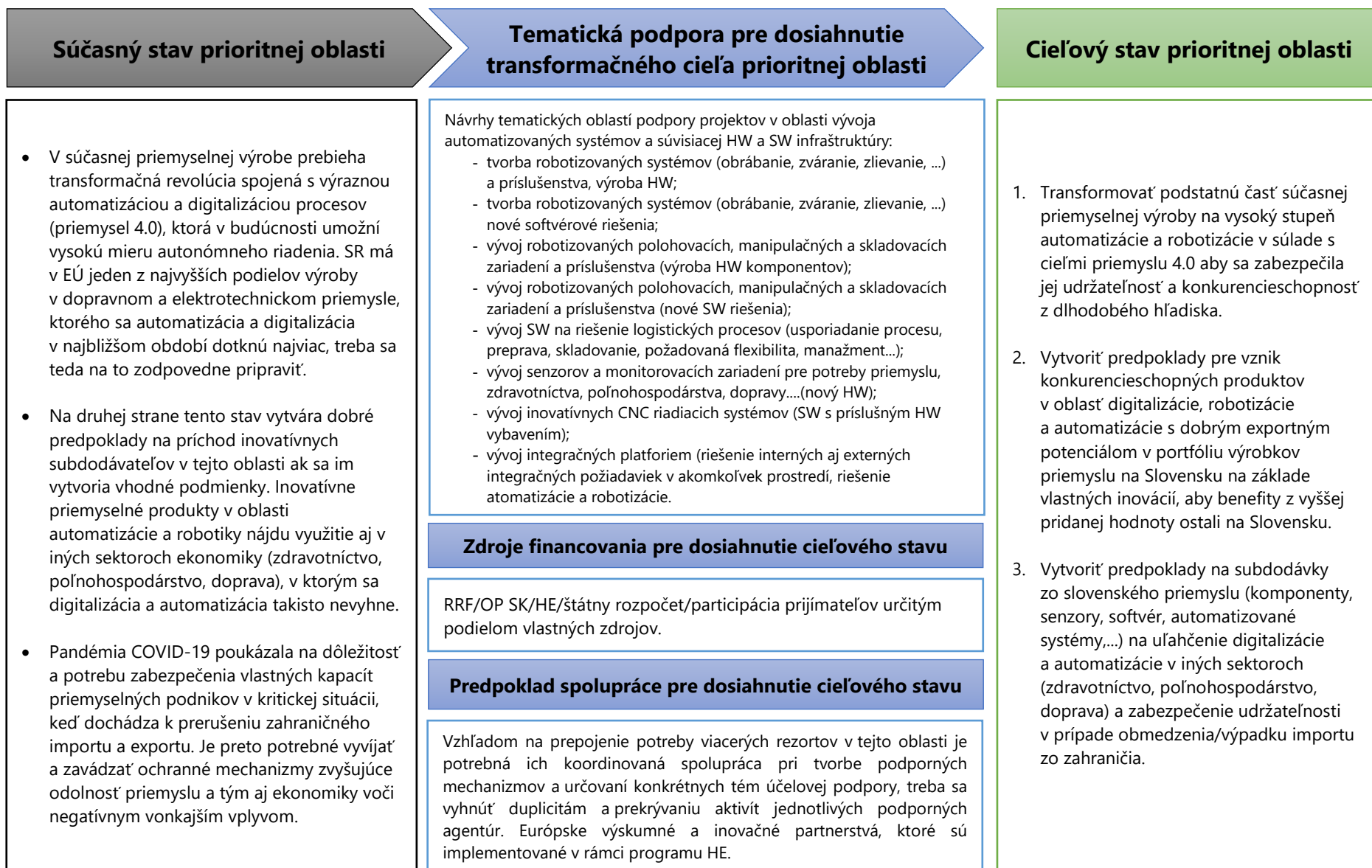
Tabuľka 2: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-1

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Podpora zavádzania nových technológií podporujúcich digitalizáciu, automatizáciu a robotizáciu priemyslu	- Podpora nákupu a dovoz potrebných komponentov a technológií. - Podpora služieb napomáhajúcich zavádzaniu nových technológií podporujúcich digitalizáciu, automatizáciu a robotizáciu priemyslu (vytváranie a podpora DIH, testovacích a prototypových centier, podpora štúdií uskutočniteľnosti...). - Podpora spolupráce poskytovateľov podporných služieb na národnej aj medzinárodnej úrovni (Horizon, Interreg, EDIH,...).
Podpora výskumno-vývojových aktivít cielených na vlastné originálne riešenia v prioritnej oblasti	Vyhlásenie tematických výziev alebo zavedenie systému podporných stimulov, zameraných na podporu vývoja a výroby vlastných originálnych výrobkov, ale aj na výrobkov pre iné sektory.
Nepriame nástroje zamerané na motiváciu k plneniu cieľov v prioritnej oblasti	Zavedenie systému daňových úľav, alebo iných foriem zvýhodnení za podmienky splnenia vopred vybraných konkrétnych ukazovateľov (KPI's).

3.1.3.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č.1-1

Vývoj a implementácia automatizovaných systémov riadenia a potrebnej HW infraštruktúry, najmä vývoj robotov a robotizovaných manipulačných systémov, vývoj senzorov, monitorovacích a riadiacich systémov pre potreby samotného priemyslu, ale aj pre automatizáciu a robotizáciu iných sektorov ako zdravotníctvo, poľnohospodárstvo, doprava a pod., robotizácia, automatizácia a digitalizácia výrobných procesov, logisticko-skladovacích a systémov údržby a kontroly kvality (produkt/proces). Zameranie projektov v tejto prioritě bude preto pripravované aj s inými doménami, pričom projekty v tejto doméne budú cielené najmä na vývoj HW a SW produktov pre potreby automatizácie a robotizácie na základe potrieb definovaných inými doménami.

Obrázok 1: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-1



3.1.4 Prioritná oblasť č. 1-2: Spracovanie surovín a polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou

Transformačný cieľ 1-2

Zvýšiť pridanú hodnotu vyvážanej suroviny a polotovarov domácej výroby spracovaním do finálnych výrobkov s vyššou pridanou hodnotou.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Slovensko má výrazný potenciál v zhodnotení suroviny v súčasnosti vyvážanej v nespracovanom stave alebo v polotovaroch do finálnych výrobkov. Ide o komodity ako drevo, hliník, rudná a nerudná surovina, oceľové plechy, celulóza a pod. (vrátane tzv. kritických surovín).

Vzhľadom na vlastný energetický mix má Slovensko v budúcnosti aj predpoklad prebytku elektrickej energie. V tomto prípade bude vhodné vyvážať výrobky, do ktorých je elektrická energia vložená a vytvárať tak spolu s využitím domácej suroviny synergické efekty, ktoré sa prejavujú vyššou pridanou hodnotou.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

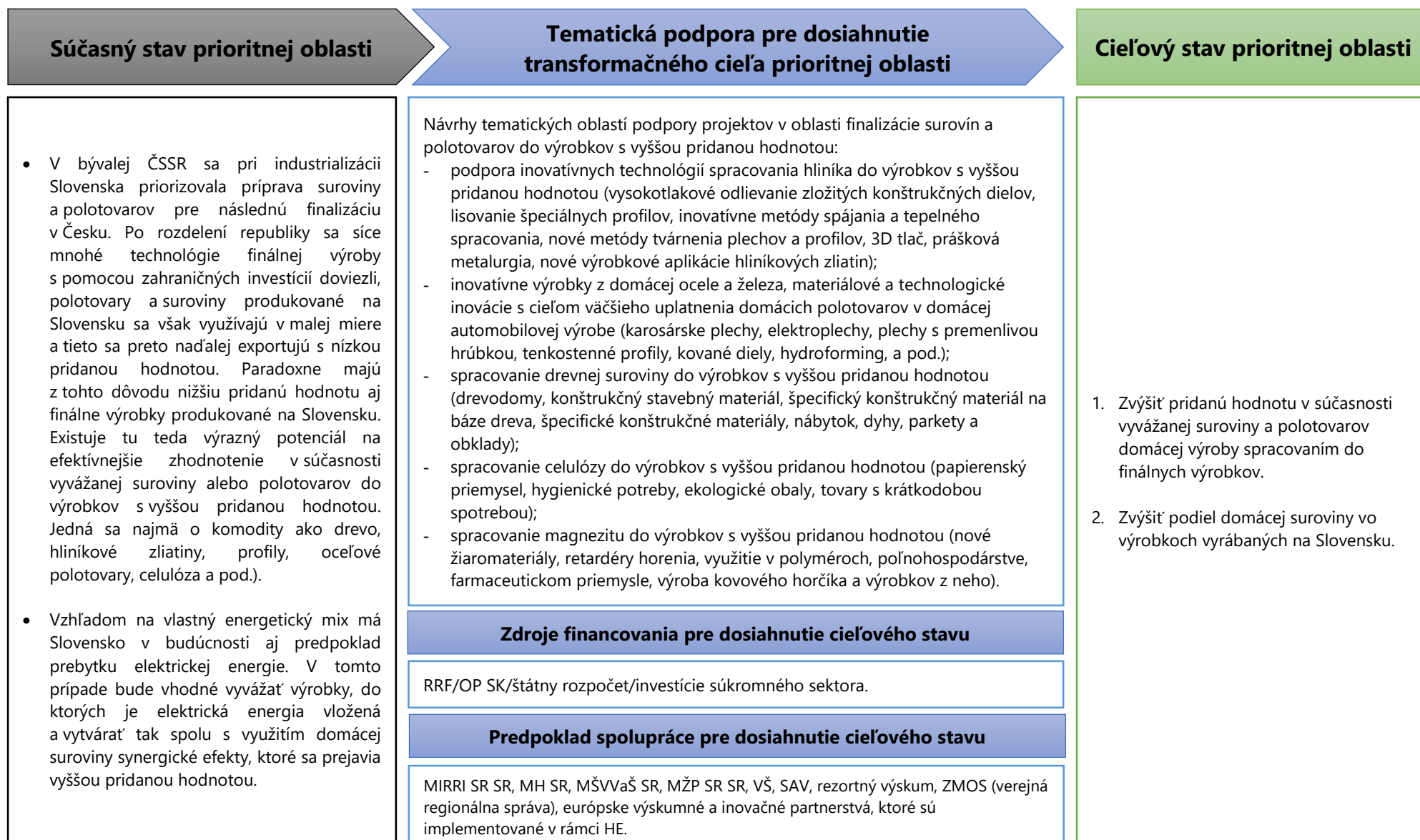
Tabuľka 3: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-2

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Podpora výroby využívajúcej surovinu resp. polotovary z domácich zdrojov	Vyhlásenie tematických výziev, alebo zavedenie systému podporných stimulov zameraných na podporu výroby využívajúcej surovinu resp. polotovary z domácich zdrojov.
Podpora výskumno-vývojových aktivít	Podpora aktivít zameraných na: - výrobky zvyšujúce pridanú hodnotu slovenskej suroviny alebo polotovarov, - výrobky znižujúce závislosť na importe suroviny a polotovarov zo zahraničia (tematické výzvy, stimuly).
Podpora subdodávateľských reťazcov	Podpora subdodávateľských vzťahov s cieľom zvýšenia objemu spracovávanej domácej suroviny resp. polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou na Slovensku (s rešpektovaním limitov schémy štátnej pomoci a potenciálneho cenového dumpingu).

3.1.4.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 1-2

Projekty by mali byť zamerané na zvýšenie finalizácie surovín resp. polotovarov do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou. Týka sa to napríklad hliníka, väčšina ktorého sa vyváža v ingotoch, do tlakových odliatkov, komplexných profilov (v SR okrem iného chýba valcovňa, hliníkové plechy sa musia dovážať, pritom ich využívajú slovenské automobilky na výrobu karosérií, a pod.), inovatívnych výrobkov z domácej ocele a železa (rúry, karosárske plechy, dynamo-plechy pre elektromobilitu), finálneho spracovania drevnej suroviny (nábytok, drevodomy, drevo ako konštrukčný materiál - kompozity), spracovania magnezitu do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou (hnojivá, kovový horčík, prísady do nehorľavých plastov, farmaká a pod.), spracovanie zeolitu. Za surovinu s nízkou pridanou hodnotou možno považovať aj elektrickú energiu, ktorú v prípade prebytkov vyvážame a mohla by sa pritom využiť na výrobu energeticky náročných výrobkov (chémia, metalurgia) – produkcia by mala súčasne zabezpečovať stabilitu prenosovej sústavy (výroba by bola riadená od momentálne dispozičnej energie).

Obrázok 2: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-2



3.1.5 Prioritná oblasť č. 1-3: Progresívne technológie a materiály

Transformačný cieľ 1-3

Umožniť výskum, vývoj a zavádzanie inovatívnych technológií a materiálov, prinášajúcich inovatívne riešenia s vysokým pozitívnym vplyvom na spoločnosť v kľúčových oblastiach potrebných pre udržateľný civilizačný vývoj, čím sa súčasne podporí rast globálnych príležitostí pre žiadateľa.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Každá spoločnosť musí podporovať inovatívne riešenia s vysokou pridanou hodnotou, najlepšie originálne tak, aby sa dosiahla ich dlhodobá konkurencieschopnosť a udržateľnosť. Výsledok inovačných projektov musí byť v súlade s vopred stanovenými kvalitatívnymi a kvantitatívnymi merateľnými ukazovateľmi (KPIs), ktoré majú preukázateľne pozitívny socio-ekonomický vplyv.

Podpora originálnych inovácií vytvorí potrebný priestor nielen pre priemysel, aplikovaný výskum a vývoj, inovatívne start-upy, ale aj pre kreatívnych mladých ľudí, ktorí za zaujímavou intelektuálne uspokojivou prácou nebudú nútení odchádzať do zahraničia.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 4: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-3

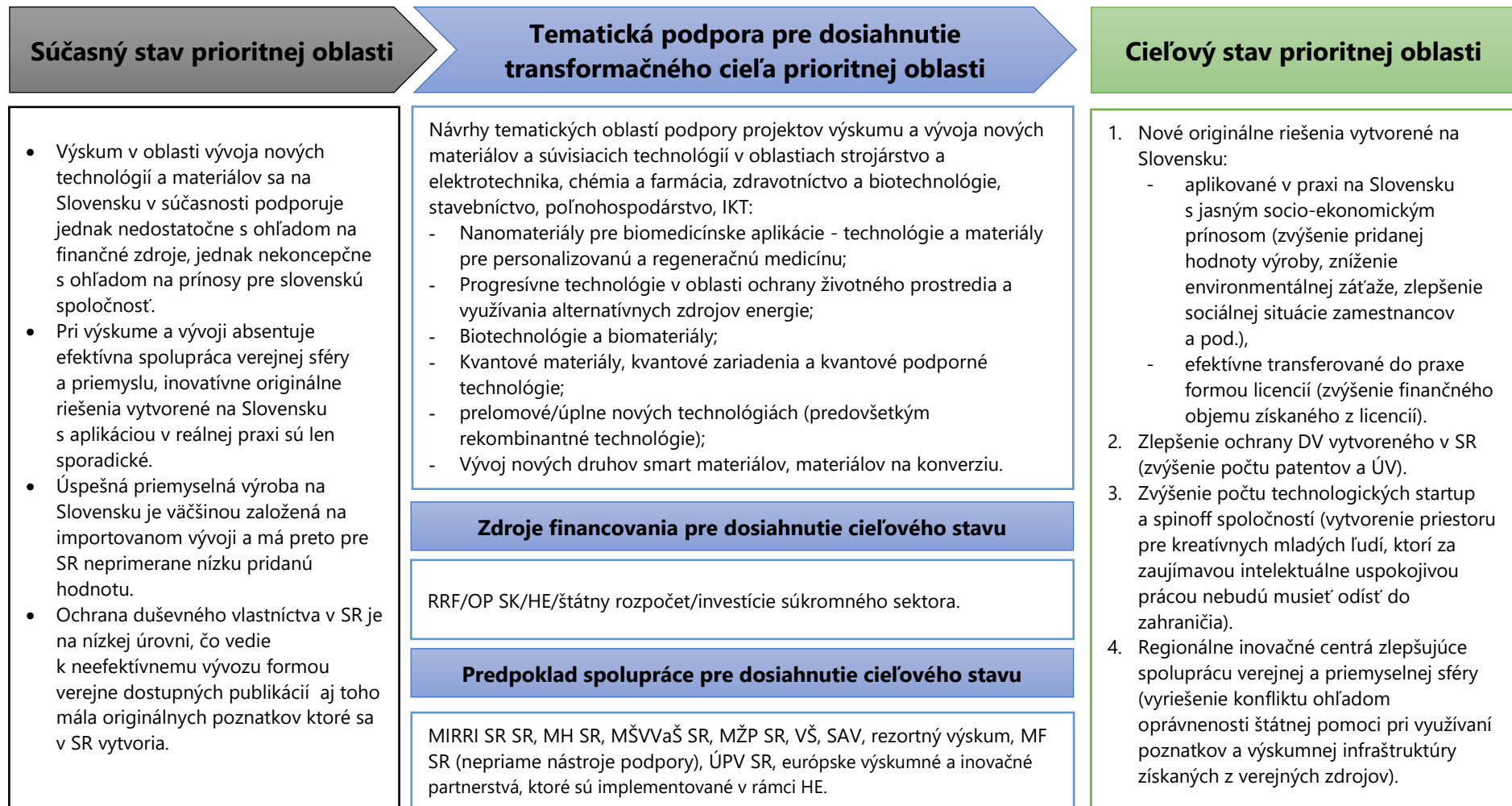
Názov opatrenia	Popis opatrenia
Zadefinovanie kľúčových technológií a materiálov	Podpora aktivít zameraných na určenie kľúčových technológií a materiálov pre rozvoj slovenskej spoločnosti (technology foresight a pod.).
Podpora výskumu a vývoja originálnych technológií a materiálových riešení v kľúčových oblastiach (KET) vyhlásených EÚ	• Vyhlásenie tematických výziev korelujúcich s výzvami v programe HE a zameraných na KET • Podporné nástroje na posilnenie zapájania sa slovenských subjektov do konkrétnych výziev a partnerstiev programu HE
Všeobecná podpora originálnych technologických riešení	Podporné nástroje pre tvorbu originálnych riešení, ktoré preukázateľne prinášajú vopred stanovené kvalitatívne a kvantitatívne merateľné ukazovatele (KPIs) s jasne pozitívnym socio-ekonomickým vplyvom.
Efektívna podpora ochrany duševného vlastníctva a transferu technológií	Podpora licencovania, podpora rozvoja startup a spinoff spoločností, vytváranie regionálnych inovačných centier).

3.1.5.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 1-3

Projekty by mali byť zamerané na výskum a vývoj nových materiálov a technológií, ktoré sú považované za kľúčové z hľadiska ďalšieho udržateľného rozvoja civilizácie (KET - key enabling technologies). Pri určovaní či ide alebo nejde o technológiu resp. materiál kľúčového významu sa možno riadiť strategickými materiálmi EÚ. V rámci tejto priority sa budú projekty zameriavať na riešenie problémov vo všetkých priemyselných odvetviach (strojárstvo, elektrotechnika, chémia, farmácia, biotechnológie, stavebníctvo) ale aj v sektoroch mimo priemyslu (nové materiály a technológie pre zdravotníctvo, poľnohospodárstvo, IKT a podobne), pričom zadanie bude spoločne komunikované s príslušnými

doménami. Aby sa zlepšili možnosti zapájania slovenských subjektov do medzinárodnej spolupráce, plánuje sa vyhlásenie paralelných výziev na národnej úrovni k výzvam programu H2020, ktoré by slúžili na prípravu slovenských subjektov na konkurencieschopnú účasť v medzinárodných konzorciách riešiacich KET. Takáto účasť podporí dovoz potrebného know-how na Slovensko a zobjektívizuje reálne potreby globálneho trhu a súčasné možnosti ich naplnenia.

Obrázok 3: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-3



3.1.6 Prioritná oblasť č. 1-4: Zvyšovanie energetickej efektívnosti v hospodárstve

Transformačný cieľ 1-4

Dosiahnuť zásadné zvýšenie efektivity využívania odpadovej energie vo forme tepla a elektriny výskumom a vývojom systémov na ich efektívne uskladňovanie, prenos a použitie, ale aj znižovanie jej celkového produkovaného množstva.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Energetickú efektívnosť možno zvyšovať dvoma smermi, jednak znížením energetickej náročnosti priemyselných procesov, jednak lepším využívaním dostupnej energie vhodným energetickým mixom s minimalizáciou prebytočnej energie, ktorá sa neúčelne uvoľňuje do okolia. Je preto potrebné podporovať najmä riešenia, ktoré znižujú celkovú potrebu primárnej energie s minimom konverzných procesov a využívaním všetkých dostupných foriem, najmä prebytočného tepla. Úprava budov na vykurovanie pomocou nízko-potenciálneho tepla a jeho dodávka z dostupných zdrojov, kde sa nevyužíva, by podstatne znížila negatívne efekty spaľovania nekvalitných fosílnych palív a odpadkov pri vykurovaní.

Prebytky energie je potrebné nejakou formou uskladniť pre budúce potreby alebo vložiť do energeticky náročných výrobkov s vyššou pridanou hodnotou ako má samotná energia.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 5: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-4

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Zníženie spotreby energie v podnikoch	Podpora projektov vedúcich k zníženiu celkovej potreby primárnej energie v podnikoch s minimom konverzných procesov a využívaním všetkých dostupných foriem, najmä prebytočného tepla.
Zníženie energetickej náročnosti procesov využitím inovatívnych technológií	Podpora výskumu a vývoja zariadení a technológií na znižovanie energetickej náročnosti procesov všeobecne vo všetkých sektoroch spoločnosti, s dôrazom na technológie znižovania energetickej náročnosti budov a technológie využívania odpadového tepla.
Výskum a vývoj efektívnych spôsobov uskladňovania prebytočnej energie	Podpora projektov zameraných na uskladňovanie prebytočnej energie a jej využitie v inom čase resp. na inom mieste, vrátane vývoja elektrických a tepelných batérií, výroby alternatívnych palív, vodíka a pod.
Podpora výskumných a technologických riešení umožňujúcich optimálne využitie resp. uskladnenie prebytočnej energie produkovanej v priemysle	Podpora energetického prepájania priemyselných objektov s okolitým komunitným prostredím s cieľom optimálneho využitia resp. uskladnenia prebytočnej energie produkovanej resp. využiteľnej v oboch sektoroch.

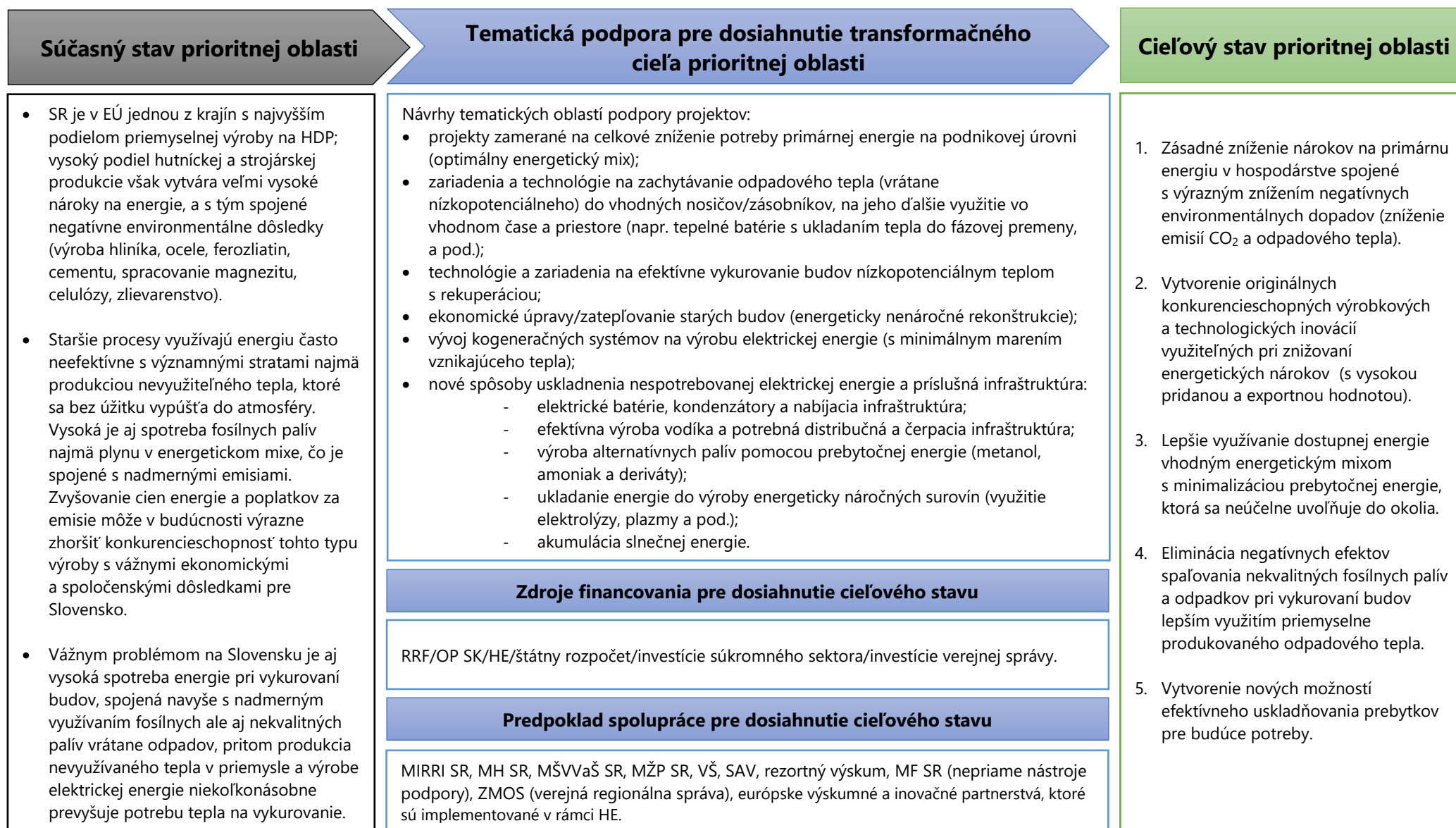
3.1.6.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť 1-4

Výskum a vývoj zariadení schopných zachytávať teplo (vrátane nízkopotenciálneho) a ukladať ho do vhodného nosiča, vývoj zásobníkov tepla s využitím materiálov s fázovou premenou, technológie ekonomického transferu tepla, technológie a zariadenia na efektívne vykurovanie budov nízkopotenciálnym teplom, vrátane lacných úprav nekvalitných budov, vývoj nových elektrických

batérií a nabíjacej infraštruktúry, vývoj efektívnej výroby vodíka a potrebnej distribučnej a čerpacej infraštruktúry, vývoj alternatívnych palív z CO₂ a vodíka (metanol a deriváty), vývoj amoniaku z dusíka a vody, vývoj reverzibilných zásobníkov energie na báze kovových nosičov energie (Mg, Al) a príslušných technológií.

V oblasti vývoja alternatívnych nosičov energie k fosílnym palivám je tu prienik s doménou mobilita pre 21. storočie, pričom v tejto prioritě ide o výskum a vývoj technológií a príslušných zariadení, v doméne mobilita o ich využívanie v moderných dopravných systémoch.

Obrázok 4: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-4



3.1.7 Prioritná oblasť č. 1-5: Efektívne odpadové hospodárstvo

Transformačný cieľ 1-5

Podstatne znížiť produkciu odpadu a škodlivín z priemyselnej činnosti a vytvoriť technologické možnosti na odstraňovanie existujúcich environmentálnych záťaží a znižovanie množstva skládkovaného komunálneho odpadu.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Vplyv priemyselnej výroby na životné prostredie sa týka najmä emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia, vody, pôdy, a horninového prostredia, dôsledkov havárií a produkcie odpadov, ktorých je priemysel najväčším producentom a vysokých nárokov na primárnu energiu. Zároveň v priemyselnej produkcii dochádza k spotrebe prírodných zdrojov a záberom pôdy.

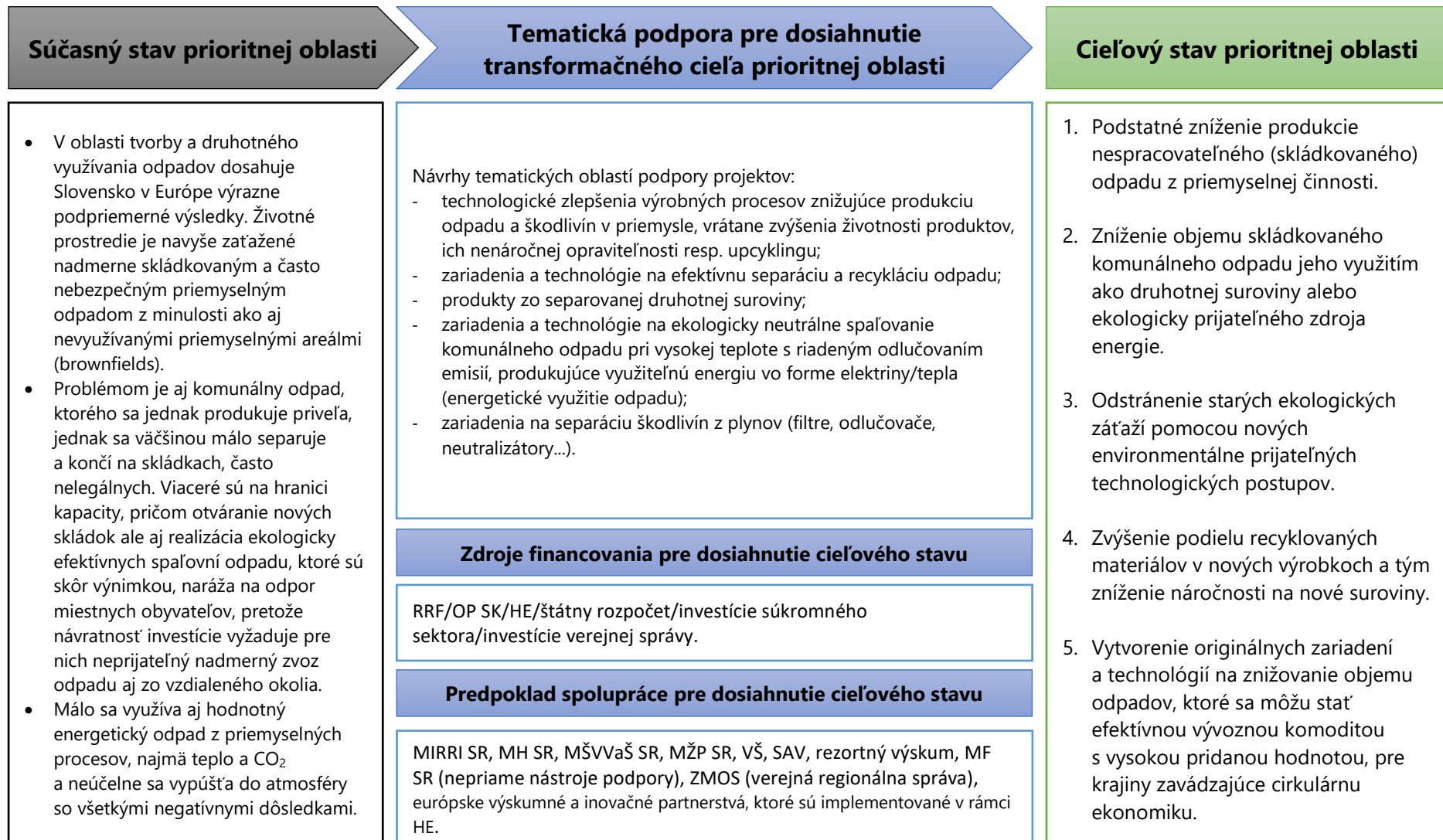
Popri minimalizácii vplyvov priemyselnej výroby na životné prostredie je pre priemysel príležitosťou aj hľadanie vývojových a technologických riešení napríklad na spracovanie, recykláciu alebo alternatívne využitie rôznych druhov odpadov a druhotných surovín. Vývoj nových technológií separácie odpadu, recyklácie druhotných surovín, resp. nového alternatívneho využitia produktov umožní okrem zníženia negatívnych vplyvov na životné prostredie vznikajúcich neekologickým skládkovaním odpadu aj príležitosť v podobe relevantnej vývozej komodity s vysokou pridanou hodnotou, ktorá má potenciál rastúceho dopytu v krajinách transformujúcich sa na cirkulárnu ekonomiku.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 6: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-5

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Zníženie množstva druhotne nespracovateľného, skládkovaného odpadu	• Podpora projektov vedúcich k minimalizácii druhotne nespracovateľného odpadu. • Podpora výskumu a vývoja nových zariadení a technológií umožňujúcich druhotné využitie v súčasnosti nespracovateľného odpadu.
Zvýšenie objemu separovaného a druhotne spracovaného odpadu	Podpora výskumu a vývoja zariadení a technológií na efektívnu separáciu a druhotné spracovanie odpadov, vrátane podpory výroby výrobkov zo suroviny získanej z odpadu.
Využitie energie z ekologicky neutrálnych spôsobov eliminácie komunálneho odpadu	Podpora výskumu a vývoja technológií na ekologicky neutrálne spaľovanie komunálneho odpadu pri vysokej teplote s riadeným odlučovaním emisií, produkujúce využiteľnú energiu vo forme elektriny a/alebo tepla, s dôrazom na menšie zariadenia nevyžadujúce veľké investície a objemy spracovávaného komunálneho odpadu.
Podpora výskumu a vývoja zariadení na efektívne zachytávanie CO₂ pre jeho ďalšie využitie	Podpora výskumu a vývoja zariadení na efektívne zachytávanie CO ₂ pre jeho následnú konverziu na alternatívne palivá.
Podpora vývoja technológií na ukladanie energie do produktov s vyššou pridanou hodnotou	Podpora výskumu a vývoja technológií na efektívne ukladanie prebytočnej elektrickej energie resp. tepla do energeticky náročných výrobkov s vyššou pridanou hodnotou ako má samotná energia.

Obrázok 5: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-5



3.1.8 Prioritná oblasť č. 1-6: Energetická bezpečnosť Slovenskej republiky

Transformačný cieľ 1-6

Transformovať energetickú sústavu SR za účelom zvýšenia energetickej bezpečnosti, konkurencieschopnosti a environmentálnej udržateľnosti hospodárstva SR.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie a vytváraní jednotného celoeurópskeho trhu zvyšuje nároky na riadenie sústavy a zachovanie dostatočnej miery bezpečnosti elektrizačnej sústavy (ďalej len „ES“).

V týchto podmienkach je nevyhnutné realizovať výskumné činnosti vedúce k implementácii inteligentných systémov efektívneho riadenia spotreby aj dodávky energií na zabezpečenie vyrovnanej bilancie výroby a odberu v ES.

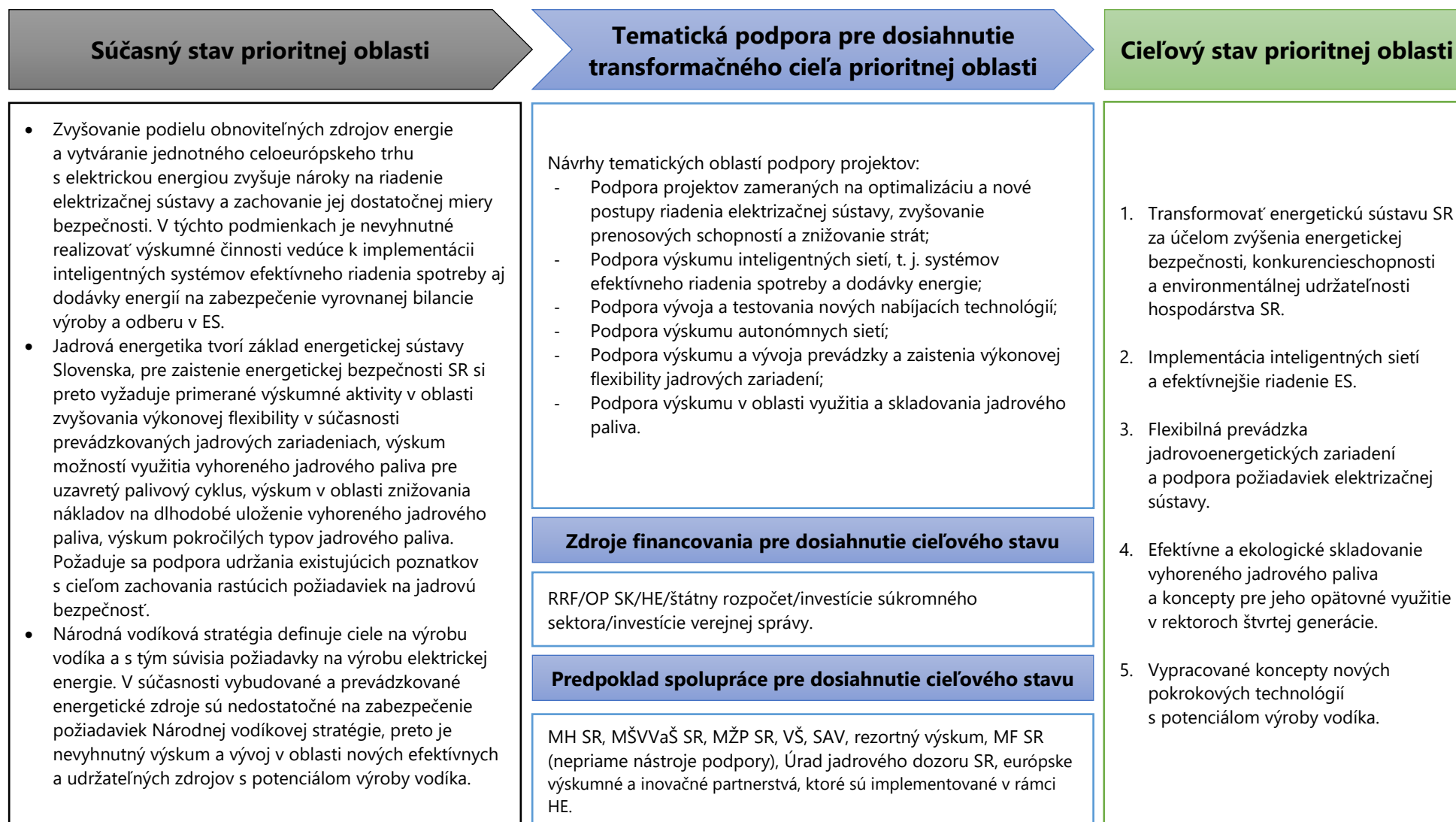
Jadrová energetika tvorí základ energetickej sústavy Slovenska, preto si vyžaduje primerané výskumné aktivity v oblasti zvyšovania výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadeniach, výskum možností využitia vyhoreného jadrového paliva pre uzavretý palivový cyklus, výskum v oblasti znižovania nákladov na dlhodobé uloženie vyhoreného jadrového paliva, výskum pokročilých typov jadrového paliva.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 7: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-6

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Udržanie kompetencie pre jadrovú bezpečnosť a vyradovanie jadrovoenergetických zdrojov	Vláda by mala prijať dokument, ktorý by stanovoval národnú politiku a stratégiu pre bezpečnosť a ustanovenia zabezpečujúce udržanie kompetencie pre jadrovú bezpečnosť.
Zabezpečenie kontinuálneho financovania výskumu pre energetiku	Energetika je súčasťou kritickej infraštruktúry SR a úlohou vlády je podporovať výskum v oblasti nízko uhlíkových technológií a technológií čistej energie.
Ľudské zdroje v oblasti energetiky	Zabezpečiť kontinuálnu podporu vzdelávania v oblasti energetiky, zlepšiť podporu vysokoškolského vzdelávania v oblasti energetiky, zatriktívniť túto oblasť vzdelávania.
Dobudovanie infraštruktúry	Zabezpečiť dobudovanie infraštruktúry pre výskumné účely v oblasti energetiky, zabezpečiť podporu financovania infraštruktúry začlenenú do ESFRI.

Obrázok 6: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-6



Príklady výskumných kapacít dostupných v rámci prioritných oblastí domény

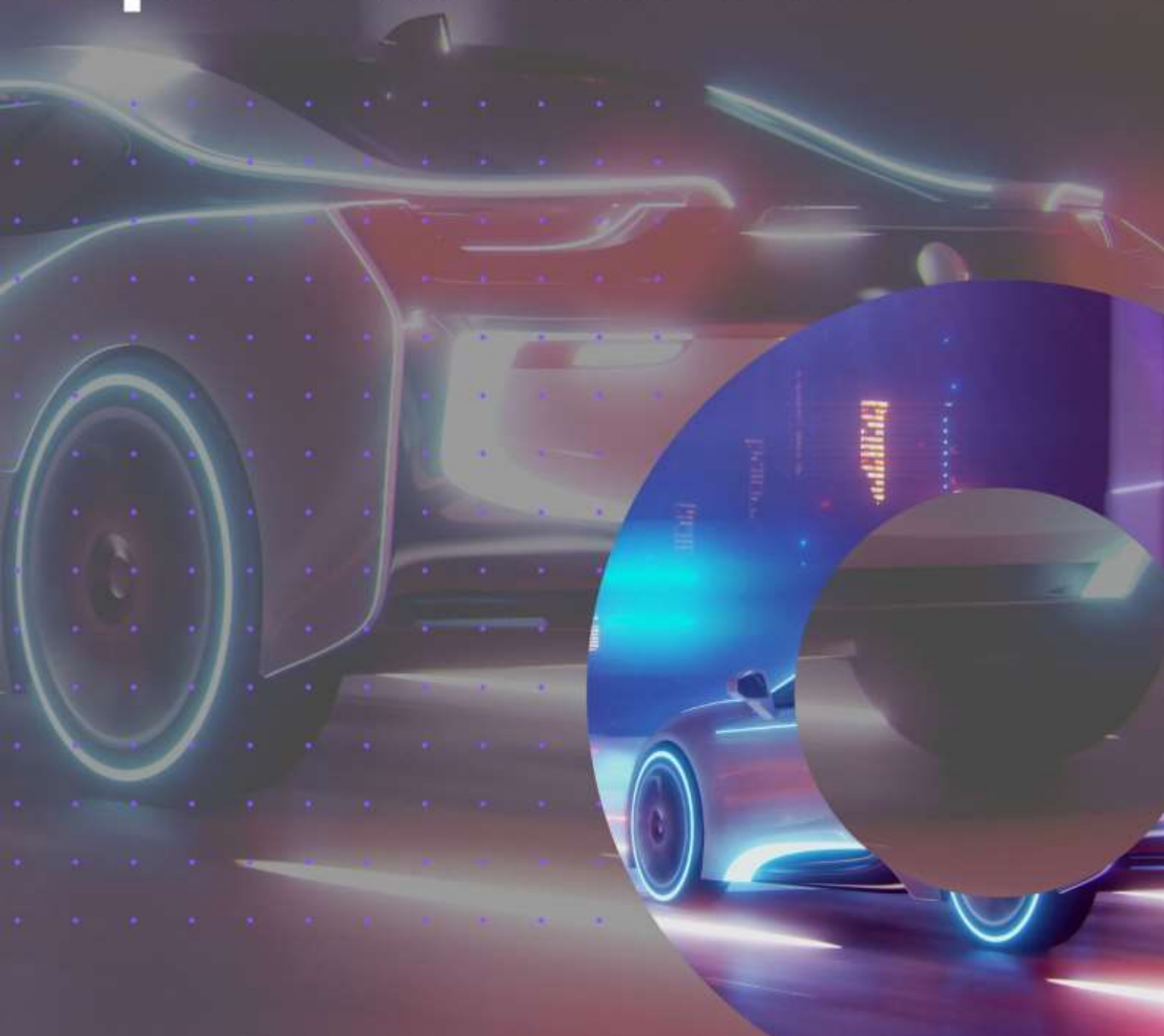
Slovenská akadémia vied - Ústav geotechniky, Ústav materiálov, Ústav materiálov a mechaniky strojov, Ústav materiálového výskumu, Ústav anorganickej chémie, Ústav ekológie lesa, Ústav stavebníctva a architektúry, Ústav vied o Zemi, Ústav anorganickej chémie, Fyzikálny ústav, Elektrotechnický ústav, Ústav experimentálnej fyziky, Ústav informatiky, Ústav merania, Elektrotechnický ústav, Matematický ústav, Biomedicínske centrum, Chemický ústav, Ústav Polymérov, Ústav stavebníctva a architektúry, Ústav anorganickej chémie, STU, UK, UPJŠ, TUKE, ŽU, TNUAD, TU Zvolen. Technická univerzita Košice - Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Strojnícka fakulta, Univerzitný vedecký park Medipark, Univerzitný vedecký park Technicom, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (UPJŠ), Technologický a inovačný park, Slovenská technická univerzita - Strojnícka fakulta, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Elektrotechnický, výskumný a projektový ústav, Prototypové a inovačné centrum, Národné centrum robotiky, Materiálovo - technologická fakulta, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Strojnícka fakulta, Technická univerzita Zvolen - Fakulta Techniky, Drevárska fakulta, Žilinská univerzita v Žiline - Strojnícka fakulta, Výskumné centrum, CEIT, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne a ďalšie súkromné a verejné výskumné inštitúcie pôsobiace v danej oblasti, ktoré môžu prispieť k naplneniu cieľov prioritnej oblasti a ďalšie súkromné a verejné výskumné inštitúcie pôsobiace v danej oblasti, ktoré môžu prispieť k naplneniu cieľov prioritnej oblasti.

Odhad potenciálnych odberateľov v aplikačnej praxi pre prioritné oblasti domény

- Priami užívatelia (žiadatelia a realizátori projektov);
- Odberatelia v rámci všetkých sektorov priemyslu a ekonomiky;
- Odberatelia v súvisiacich doménach (zdravotníctvo, poľnohospodárstvo, mobilita, IKT...).⁵³

⁵³ Platí pre všetky prioritné oblasti danej domény.

Mobilita pre 21. storočie



3.2 Mobilita pre 21. storočie

3.2.1 Zdôvodnenie domény

Doprava je dôležitý sektor pre ekonomický rozvoj štátu, jeho regiónov a obcí. Umožňuje pohyb tovarov a osôb, vytvára príležitosti pre obchod, využívanie služieb, prácu a rekreáciu a zvyšuje kvalitu života ľudí. Masové rozšírenie využívania motorových dopravných prostriedkov patrí medzi najdôležitejšie sociálno-ekonomické transformácie minulého storočia (automobilová tranzícia) a podieľa sa na vývoji sociálno-technického systému. Hodnotový reťazec a produkčný reťazec domény sa dynamicky rozvíja a prechádza zmenami. Reaguje na dopyt po zvyšovaní výkonov, ktorý vyvoláva prehlbujúca sa globalizácia ekonomických aktivít, na demografické zmeny, tiež na pokračujúcu digitálnu transformáciu spoločnosti a čoraz intenzívnejšie využívanie inovácií.

Nová alebo budúca mobilita („New or Future Mobility“) integruje inovatívne technológie, riešenia a služby z rôznych odvetví, ktoré budú prinášať výrazné zmeny do individuálnej aj verejnej mobility (napr. automatizované dopravné prostriedky, aplikácie pre peer-to-peer zdieľanie, internet of things). Prinášajú už teraz a aj v budúcnosti prinesú unikátne riešenia, ktoré reflektujú na meniace sa potreby dopravy osôb a prepravy tovarov a ich vzťahu voči dopravným prostriedkom (inteligentné produkty), systémom (inteligentné služby a inteligentné dáta), aktívam, ako aj fyzickej a digitálnej dopravnej infraštruktúre (prepojené priestory).

Súčasný výskumno-vývojový a inovačný aktivita sa vo svete zameriavajú na otázky environmentálne udržateľnej („čistej“), prístupnej,⁵⁴ inkluzívnej, bezpečnej a odolnej mobility, mobility založenej na interoperabilite multimodálneho reťazca a vzájomne prepojených inteligentných dopravných systémov.

Priemysel a služby v SR majú príležitosť transformovať sa na výrobo-vývojovú alebo vývojovo-dodávateľskú úroveň prostredníctvom rozvinutých výrobo-technických kapacít výroby cestných, koľajových a malých leteckých dopravných prostriedkov. Odvetvie musí reagovať na aktuálne trendy a zlepšiť odolnosť na faktory narastajúcej neurčitosti.

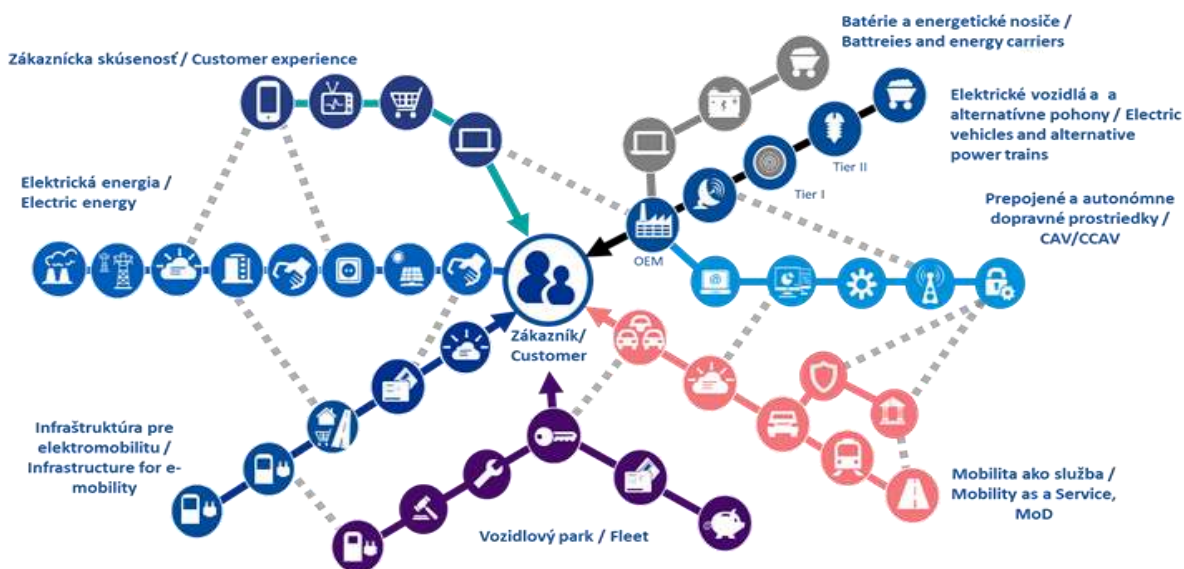
Ambíciou SR je podporovať vytváranie pracovných miest s pridanou hodnotou v odvetviach, kde má potenciál rastu, čím prispeje k postaveniu rešpektovaného aktéra v inováciách v inteligentnej a novej mobilite minimálne v stredoeurópskom meradle. SR sa musí napojiť aj na rozvíjajúce sa aktivity silných globálnych aktérov, ktorí určujú budúce trendy a pripraviť sa na disruptívne zmeny očakávané v období rokov 2030 – 2050. SR chce motivovať domáce a aj zahraničné subjekty k spolupráci v rámci ekosystému mobility, ktorou sa zvýši konkurencieschopnosť, ponuka a objednávanie si produktov a služieb v tejto doméne.

Definícia domény

Mobilitu chápeme ako komplexný hodnotový reťazec prepojenia dopravy s priemyselnými odvetvami a službami cielený na používateľa s ohľadom na spoločenské aspekty, potreby a požiadavky ľudí a organizácií. Vzhľadom na nárast komplexity, sektorové prepájanie a digitálnu transformáciu je dôležité rozvíjať v mobilite zefektívňovanie s využitím digitálnych dátových nástrojov, čo je možné definovať ako inteligentnú mobilitu. Tá má veľký potenciál zredukovať alebo zmierniť následky kumulujúcich sa spoločenských, ekonomických a environmentálnych problémov súvisiacich s dopravou (zvyšujúce sa kapacitné zaťaženie, ekologické a sociálne externality) a prispieť k fungujúcemu dopravnému systému s modernou multimodálnou a bezpečnou dopravnou infraštruktúrou.

⁵⁴ Zavádzanie ekologickejšej, lacnejšej a zdravšej formy súkromnej a verejnej dopravy, dekarbonizovať sektor energetiky (Európska zelená dohoda)

Obrázok 7: Hodnotový reťazec mobility



Zdroj: KPMG

Strategické a koncepčné materiály SR zamerané na oblasť domény

- Konceptia rozvoja vodnej dopravy Slovenskej republiky (MDaV SR, UV č. 469/2000);
- Rozvoj verejnej osobnej dopravy pred dopravou individuálnou (MDaV SR, UV č. 675/2008);
- Program podpory rozvoja inteligentných dopravných systémov (MDaV SR, UV č. 22/2009);
- Stratégia rozvoja dopravy SR do roku 2020 (MDaV SR, UV č. 158/2010);
- Stratégia zvýšenia bezpečnosti cestnej premávky v Slovenskej republike v rokoch 2011 - 2020: Národný plán SR pre BECEP 2011 – 2020 (MDaV SR, vláda SR, UV č. 798/2011);
- Stratégia rozvoja cestovného ruchu do roku 2020 (MDaV SR, UV č. 379/2013);
- Národná stratégia rozvoja cyklistickej dopravy a cykloturistiky v Slovenskej republike (MDaV SR, UV-11993/2013);
- Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky (RIS3) pre obdobie 2014 – 2020 a domény: Priemysel pre 21. storočie, Digitálne Slovensko a kreatívny priemysel, Dopravné prostriedky pre 21. storočie (MH SR a MŠVVaŠ SR, november 2013, UV č. 665/2013);
- Stratégia rozvoja verejnej osobnej a nemotorovej dopravy SR do roku 2020 (MDaV SR, UV č. 311/2014);
- Strategický plán rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do roku 2020 (MDaV SR, UV č. 311/2014);
- Stratégia rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenskej republiky (MH SR, UV č. 504/2015) a Akčný plán rozvoja elektromobility v Slovenskej republike (MH SR, UV č. 4987/2019);
- Národný politický rámec pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami (MH SR, UV č. 504/2016);
- Podpora inovatívnych riešení v slovenských mestách - koncepcia na podporu Smart City projektov (konceptný dokument MH SR, 2017);
- Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko (MH SR, UV č. 490/2016) a Akčný plán inteligentného priemyslu SR (MH SR, UV-33624/2018);
- Národný akčný plán pre zelené verejné obstarávanie v Slovenskej republike na roky 2016 – 2020 (MŽP SR SR, UV 590/2016);
- Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030 (MDaV SR, UV č. 13/2017);
- Manuál dobrej mobility (MDaV SR, marec 2018);
- Envirostratégia Zelenšie Slovensko (MŽP SR SR/IEP, UV č. 87/2019);

- Opatrenia na odstránenie bariér pre trvalo udržateľný rozvoj automobilového priemyslu na Slovensku vrátane dodávateľskej siete (MH SR, UV 185/2019);
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 (MH SR, UV č. 606/2019);
- Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 (MDV SR, MIRRI SR SR a MŠVVaŠ SR, H SR, verzia 9.0, november 2020);
- Vyhodnotenie dopravnno-bezpečnostnej situácie za roky 2018 – 2020 podľa údajov ISDN (Prezídium Policajného zboru SR, 2019 – 2021);
- Správa o realizácii priorít a cieľov Aktualizovanej Národnej stratégie regionálneho rozvoja Slovenskej republiky za rok 2019 (MIRRI SR, informatívny dokument, UV č. 26686/2020);
- Správa o stave výskumu a vývoja v Slovenskej republike a jeho porovnanie so zahraničím za rok 2017 – 2019 (MŠVVaŠ SR, informatívny materiál, 2018 – 2020);
- Dlhodobý plán pre rozvoj inteligentnej mobility na Slovenskej republike do roku 2030 a s ním súvisiace pripravované akčné plány (MDV SR, MIRRI SR SR, aktuálne v príprave);
- Koncepcia rozvoja vodnej dopravy v Slovenskej republike do roku 2030 až 2050 (MDaV SR, v príprave).
- Národná vodíková stratégia „Pripravení na budúcnosť“ (MH SR, jún 2021)⁵⁵

Európske a medzinárodné strategické a koncepcné materiály zamerané na oblasť domény

- Plán udržateľnej mestskej mobility (Action Plan on Urban Mobility, COM 2009/490);
- Stratégia na zabezpečenie inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu (2010);
- Plán jednotného európskeho konkurencieschopného dopravného priestoru KOM/2011/0144 – EC, 2020;
- Rámcová stratégia odolnej energetickej únie s výhľadovou politikou v oblasti zmeny klímy (2015);
- Parížska zmluva OSN (2015);
- Cooperative Mobility Systems and Automated;
- Driving: Summary and Conclusions (ITF-OECD, 2016);
- Európska stratégia pre nízkoemisnú mobilitu EC (2016) 501);
- Strategic Transport Research and Innovation Agenda (STRIA) (EC, 2017);
- Európa v pohybe/Europe on the Move (mobility packages/Balík mobility I, II a III, 2017);
- Európsky ekologický dohovor, Európska zelená dohoda (COM(2019) 640 final) Európsky klimatický pakt (2020);
- Európska dátová stratégia COM (2020/66);
- Stratégia udržateľnej a inteligentnej mobility EC (2020)789);
- Rozhodnutie EP a Rady (EÚ) 2020/2228 z 23. decembra 2020 o Európskom roku železníc (2021);
- Smart Cities and Inclusive Growth (OECD, 2020);
- Smart Cities, Smart Investmentin Central, Eastern and South-Eastern Europe (EIB, 2018);
- ITF Transport Outlook 2019 (OECD, 2019);
- The State of Industry X in Automotive (Smith, B. et al. 2020. Center for Automotive Research);
- Nástroj na prepájanie Európy, Connecting Europe Facility (CEF).

⁵⁵ Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky: Národná vodíková stratégia „Pripravení na budúcnosť“. Dostupné na: <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/26128/1>

Dôvody výberu domény

a) Súčasné potreby v SR

Potreby vo vzťahu k aktuálnym problémom SR zahŕňajú oblasť právnych noriem a regulácií, technologickej (ne)prípravenosti fyzickej a digitálnej dopravnej infraštruktúry, programového riadenia agendy inteligentnej špecializácie na jednotlivých úrovniach, v koncentrácii podpory a rozvoja najmä do cestnej dopravy, ale aj vo vývoji konkurencieschopnosti krajiny a jej nového smerovania k udržateľnému ekonomickému rozvoju.

Tabuľka 8: Potreby Slovenska vplývajúce na doménu mobility

Oblasť	Problémy a potreby
Právne normy a regulácie	Legislatíva a regulatívy nereflektujúce adekvátny technologický pokrok a požiadavky agendy ochrany PDV (trvanie procesov, nepripravenosť centrálnych orgánov pri akceptácii požiadaviek na inovatívne postupy, pilotné a demonštračné aktivity).
Stav fyzickej a digitálnej dopravnej infraštruktúry	Úroveň súčasného rozvoja a najmä modernizačný dlh v dopravnej infraštruktúre, stav a bezpečnosť železničnej infraštruktúry, nedobudovaný systém siete D/RC, rôzne štandardy nasadených technológií ako napr. senzorov, stav mostov a preťažovanie ciest II. a III. triedy, neprideľovanie dostupných zdrojov podľa relevantných a dosiahnuteľných cieľov a priorít, nevyriešené cezhraničné úseky ohľadom interoperability a pod.).
Programové riadenie agendy inteligentnej špecializácie na celoštátnej a regionálnej úrovni	Slabá alebo absentujúca prepojenosť rôznych oblastí využitia inteligentných riešení, slabé prepojenie tvorby verejnej politiky na dáta (data driven policy) a prognostiku (foresight).
Udržateľnosť ekonomického rozvoja	Stagnácia konkurencieschopnosti v doméne.
	Nevýhodné postavenie SR v globálnom produkčnom reťazci domény (integrovaná periféria).
	Zaostávanie inovačných aktivít v podnikoch domény a nízky podiel pracovných pozícií vo VVI v porovnaní s krajinami strednej a východnej Európy a vyspelými krajinami EÚ.
Podporné prostredie pre rozvoj inovácií v mobilite	Chýbajúce nástroje a platformy spolupráce pre komplexnejšiu a synergickú podporu VVI domény, nedostatočná koordinácia medzi pripravovanými investičnými a VVI projektami.
	Chýbajúce strednodobé (medzi)rezortné koncepcie výskumu, vývoja a inovácií, čo je tiež dôsledkom fragmentovaného podporného prostredia a vodcovstvo/leadership (Chief Smart Mobility Agenda Officer).
Negatívne vplyvy dopravy na životné prostredie	Emisie z dopravy kontinuálne rastú od roku 2015 v prípade CO ₂ , TPM, PM10 a PM2,5.

b) Globálne megatrendy

Celosvetovo dochádza k intenzívnemu sektorovému prepájaniu mobility (dopravy) s digitalizáciou, energetikou a ochranou životného prostredia (cut-across/coupling). Evidentné je to v prehľbujúcom sa

trende elektrifikácie mobility, vo vývoji pohonov s využitím alternatívnych palív, v postupnom nástupe funkčných prototypov a demonštrácií prepojených, automatizovaných a autonómnych dopravných prostriedkov, vo využívaní umelej inteligencie, mobility ako služby (MaaS), mobility na požiadanie (MoD), nárastu požiadaviek na personalizáciu produktového portfólia výrobcov dopravných prostriedkov, v Smart Industry (Advanced Manufacturing) alebo v prenikaní internetu vecí (IoT) do všetkých oblastí VVal.

Ďalej sú tu spoločenské zmeny a potreby, ktoré prináša rast urbanizácie, otázky verejného zdravia a bezpečnosti cestujúcich a možnosti práce na diaľku (telework, work from home) vo veľkom rozsahu aj ako dôsledok pandémie COVID-19. Tieto trendy vplývajú prirodzene na ekosystém mobility aj na Slovensku.

Tabuľka 9: Globálne trendy vplývajúce na doménu mobility

Megatrend	Oblasť	Opis problému a potrieb
Elektrifikácia a dekarbonizácia dopravy	Infraštruktúra pre využitie elektrifikovaných pohonov	Pomalý rozvoj infraštruktúry pre využitie elektrifikovaných pohonov, pričom v najbližších rokoch sa očakáva výrazná akcelerácia elektrifikácie najmä cestnej osobnej dopravy.
		Nedostatočná kapacita a pomalá rýchlosť dopĺňania nosičov energie v systémoch jej skladovania, distribúcie a dopĺňania.
	Nízkoemisné alternatívne energetické dopravné pohony	Miera využitia bezuhlíkových a nízkouhlíkových pohonov v praxi.
	Dopravná infraštruktúra a prepojené/inteligentné miesta	Stav pripravenosti fyzickej a digitálnej dopravnej infraštruktúry na bežnú prevádzku inovatívnych produktov v doprave.
	Prechod na udržateľné dopravné módy	Nedostatočný rozvoj multimodalálneho prístupu.
Využitie inovácií v doprave	Spolupracujúca, prepojená a automatizovaná doprava	Tempo implementácie asistenčných, autonómnych a inteligentných systémov riadenia dopravných prostriedkov a rozvoj inteligentných systémov dopravy a mobility
		Schopnosť priemyslu, technologických firiem a budúcich operátorov mobility zaraďovať do praxe vozidlá s čoraz vyššími stupňami autonómneho a prepojeného riadenia a budovania potrebnej aktívnej infraštruktúry.
	Inteligentná mobilita a služby	Prijatie konceptu inteligentnej mobility širokou verejnosťou.
		Zlepšovanie a prepojenie riadiacich dopravných systémov všetkých módov.
Dizajn dopravných prostriedkov a ich výroba		Zladenie technologického pokroku v rozvoji systémov prepojeného a inteligentného riadenia mobility, využitia environmentálne udržateľných pohonov a uplatnenia modelov poskytovania mobility ako služby individuálnym aj inštitucionálnym zákazníkom v praxi.
		Očakáva sa aj trend dekoncentrácie výrobných kapacít veľkých producentov.

Proces výberu domény a prioritných oblastí⁵⁶

Popri spoločných krokoch EDP procesu, najmä workshopoch, bol návrh domény a jej prioritných oblastí predmetom priebežnej medzisektorovej diskusie s tímom expertov. Tvoria ho odborníci z akademických inštitúcií, priemyselných a technologických firiem, občianskej spoločnosti, združení, spolu so štátnou správou, ktorí kooperujú aj na vzniku platformy Inteligentná mobilita Slovenska.

Rozvoj inteligentnej mobility na Slovensku, ako aj konkurencieschopnosť a výskumno-vývojové a inovačné aktivity v podnikoch determinuje spôsob, akým sa transformuje nosné odvetvie slovenskej ekonomiky – dopravné strojárstvo (automobily, železničné a iné dopravné prostriedky). Bez aplikácie trendov, ktoré prináša práve inteligentná mobilita, však priemysel stráca konkurenčnú výhodu a šancu udržať si vo svojej podobe dostatočné tempo inovácií.

V transformácii kľúčovú rolu zohráva spolupráca sektorov, pričom významné postavenie pri iniciácii a tvorbe podporného prostredia zohráva verejný sektor (štátna správa) pri tvorbe legislatívy a návrhu a podpore verejnej politiky pre rozvoj tejto domény a výskumu a vývoja.

3.2.2 Cieľ domény

Ambíciou domény je:

- Zefektívnenie využívania a sieťovanie už vybudovaných a plánovaných VVI kapacít v doméne (IPCEI, VVC, KC, demonštračné centrá, špecifická aj zdieľaná infraštruktúra VVI a relevantné ESFRI realizované a pripravované projekty so slovenskou účasťou vrátane plánu zdieľania európskych výskumných infraštruktúr);
- Znížiť fragmentáciu výskumných tímov a efektívnejšie sieťovať ekosystém VVI na úrovni výskumných tímov, projektov a inštitúcií v tejto doméne;
- Skvalitniť existujúce siete, podporiť nové prepojenia priemyslu a služieb s organizáciami VVI a relevantných aktérov verejného sektora (najmä ústredné orgány štátnej správy, kraje, mestá, štátne agentúry a podniky);
- Zlepšiť koordináciu verejných investícií do VVI infraštruktúry;
- Zlepšiť kvalitu a dostupnosť ľudských zdrojov pre VVI v tejto doméne;
- Zlepšiť hodnotenie výkonu systému a konkrétnych aktérov v tejto doméne;
- Zohľadniť prierezový charakter problematiky a podporiť realizáciu komplexných a interdisciplinárnych výskumných projektov s riešením aktuálnych spoločenských problémov;
- VVI programy a podpora projektov v tejto doméne má umožniť prepojenie STEM, biomedicínskych ale aj ekonomických a spoločenských vied a vývoj komplexných riešení;
- Efektívne prepojiť európsku a domácu výskumnú a inovačnú politiku v oblasti mobility cez technologický plán, inovačnú a implementačnú stratégiu, regulačný rámec pre inteligentnú mobilitu.

Tabuľka 10: Transformačné ciele domény

Prioritná oblasť domény	Transformačný cieľ prioritnej oblasti
2-1: Prepojená a autonómna mobilita	Pripraviť podmienky pre prevádzku prepojených, automatizovaných a autonómnych dopravných prostriedkov s cieľom podporiť ďalší rozvoj príbuzných odvetví.

⁵⁶ Doménu koordinuje tím pod vedením koordinátora domény z MIRRI SR SR (oddelenie inteligentnej mobility) a spolupracujúceho koordinátora z MH SR (odbor priemyselnej politiky) v spolupráci s vizionármi zastupujúcimi akademický sektor (STU v Bratislave) a súkromný sektor (ZAP SR, APZD SR a M2M Solutions, s.r.o.).

2-2: Služby inteligentnej mobility a inteligentných dopravných systémov	Zaistiť široké a dostupné využitie služieb inteligentnej mobility pre dopravu osôb a prepravu tovarov.
2-3: Dekarbonizácia mobility	Pripraviť územie Slovenska na široké nasadenie dopravných prostriedkov s pohonom na alternatívne palivá a energetickými nosičmi v bežnej prevádzke.

3.2.3 Prioritná oblasť č. 2-1: Prepojená a autonómna mobilita

Transformačný cieľ 2-1

- Pripraviť podmienky pre prevádzku prepojených, automatizovaných a autonómnych dopravných prostriedkov s cieľom podporiť ďalší rozvoj príbuzných odvetví;
- Pripraviť ekosystém a podmienky pre testovanie prepojených, automatizovaných a autonómnych riešení v rôznych dopravných módoch s cieľom zvýšenia bezpečnosti a efektivity;
- Pripraviť podmienky pre validáciu prepojených, automatizovaných a autonómnych technológií z hľadiska ich správania sa v porovnaní s človekom riadenými dopravnými prostriedkami a ich pre integráciu s dopravným systémom;
- Nastavenie spoločensko-ekonomických podmienok vrátane spoločenskej akceptácie prepojených, automatizovaných a autonómnych technológií.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Podpora transformácie priemyslu na výrobo-vývojový a vývojovo-inovačný stupeň;
- Zvyšovanie bezpečnosti v doprave;
- Zvýšenie plynulosti dopravy a zníženie výskytu dopravných zápch;
- Znižovanie emisií a škodlivých vplyvov dopravy na životné prostredie a súvisiace klimatické zmeny;
- Pripraviť spoločnosť na nástup automatizovaných dopravných prostriedkov (Slovensko neplní kritéria a nie je zaradené do medzinárodných porovnaní, napr. medzi TOP 30 krajín AVRI indexu) vrátane legislatívnych a regulačných nástrojov;
- Príprava vzdelávacieho systému na potrebu nových profesií spojených s novou mobilitou (napr. plánovanie inteligentnej mobility, vzdialený vodič autonómnych vozidiel strojárske špecialista pre VaV a pod.).

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 11: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 2-1

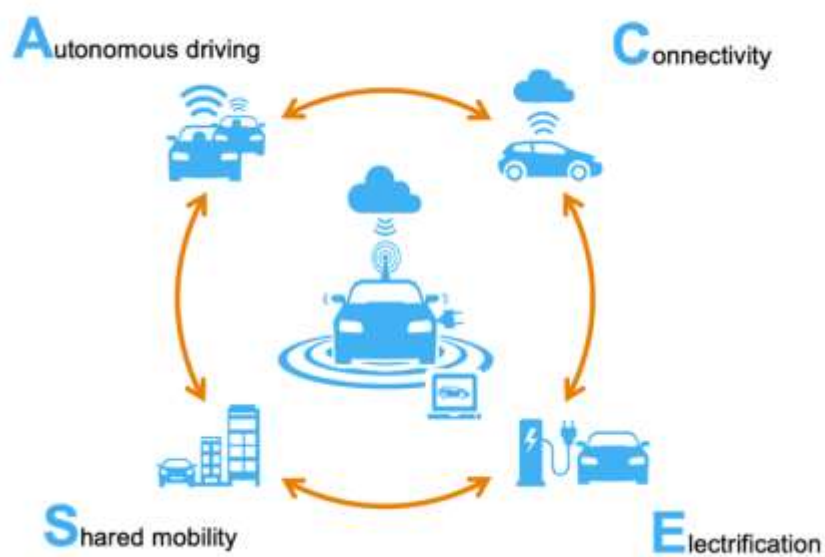
Názov opatrenia	Popis opatrenia
Podpora investovania do výskumu, vývoja a inovovania produktov prepojenej a autonómnej mobility	Aktivity zamerané na podporu VVI projektov zameraných na rôzne fázy TRL prepojenej, spolupracujúcej a automatizovanej mobility, na inkubáciu, validáciu, testovanie inteligentných riešení v doprave a preprave, vytváranie nástrojov pre reálne a/alebo virtuálne testovanie prepojených, autonómnych a automatizovaných vozidiel (ďalej len „CAVs“).

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Podpora prenosu technológií, sociálnej inovácie, ekologických inovácií, aplikácií verejných služieb v oblasti dopravnej infraštruktúry	Aktivity prepájajúce investičnú prípravu dopravnej infraštruktúry, najmä jej digitálnej časti front a back office s vedeckovýskumnými a inovačnými aktivitami a technologickým transferom, hodnotenia stavu a prípravy fyzickej a digitálnej dopravnej infraštruktúry na zavedenie CAVs, popularizácia problematiky v odborných kruhoch.
Podpora integračných technických riešení pre novú mobilitu	Výskum, vývoj a realizácia technických riešení na báze čiastočne autonómnych a plne autonómnych riešení vo všetkých dopravných módoch, v ich kombináciách avzájomnom prepojení s cieľom optimalizovať dopravu osôb a prepravu tovarov.

3.2.3.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť 2-1

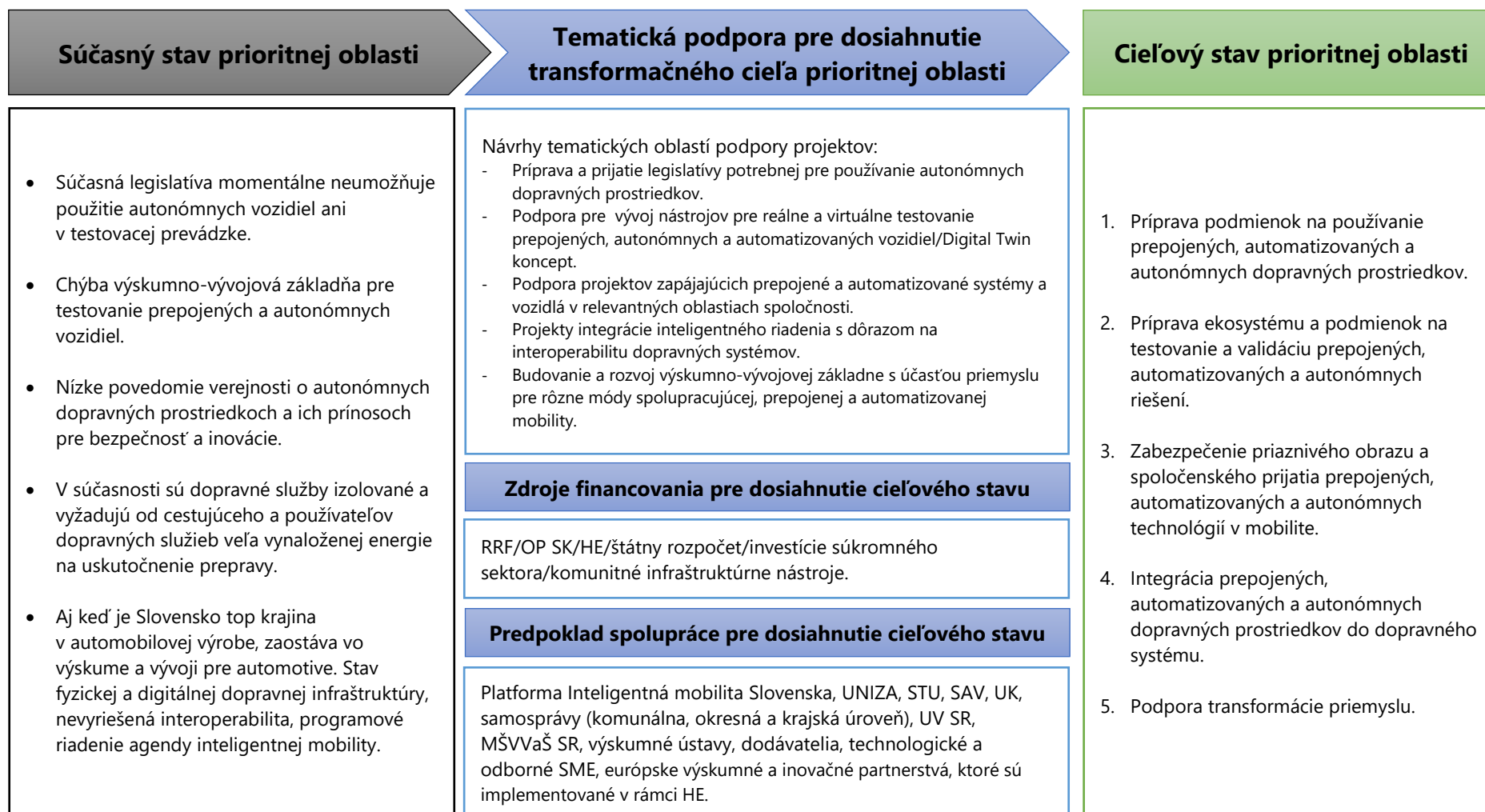
- Budovanie a rozvoj komplexných (centralizovaných alebo distribuovaných) výskumno-vývojových centier pre rôzne módy spolupracujúcej, prepojenej a automatizovanej mobility (ďalej len „CCAM“) typu Autocampus Helmond, Future Mobility Campus Ireland (Dublin), Smart City Mobility Lab Basel. Centrá budú spĺňať princíp komplementárnosti. Ich zameranie predpokladáme napr. na problematiku 5G+ konektivitu, senzory, koľajové vozidlá, automatizovanú verejnú dopravu, integráciu CAVs s dopravným systémom a ich testovanie, testovanie a validácia „vodičského preukazu“ vozidla, cyber security v mobilite, bezpečnosť, efektívnosť procesov, inklúzia, výkonnosť, riadenie dopravy, údržbu, interakcia človek – technológia a pod.);
- Inkubácia, validácia, vývoj, testovanie a demonštračné aktivity zapájajúce prepojené a automatizované systémy;
- Vytváranie a vývoj nástrojov pre reálne a/alebo virtuálne testovanie prepojených, autonómnych a automatizovaných vozidiel/digital twin koncept;
- Príprava fyzickej a digitálnej dopravnej infraštruktúry na zavedenie CAVs (connected places);
- Projekty integrácie inteligentného riadenia dopravných prostriedkov, tvorby máp s údajmi v reálnom čase a podpory a riadenia vozidla (HD mapy/mapy vo vysokom rozlíšení, Automotive Edge Computing, Local Dynamic Maps, GPS, mapové vrstvy, navigácia a iné, optimalizácia a nové typy algoritmov, cloudové výpočty, dátové prenosy V2V, V2I/cloud a pod.);
- Projekty riadenia a interoperability systémov CAVs;
- Projekty zamerané na inovačné míľniky STRIA, transformáciu a rozvoj prepojenej a autonómnej mobility vo všetkých dopravných módoch (napr. zabudované systémy, sociálno-ekonomické dosahy a akceptácia verejnosťou, ľudské faktory, fyzická a digitálna infraštruktúra a bezpečnosť na každej úrovni);
- Testovanie a demonštračné aktivity CAVs v pôdohospodárstve, lesníctve, zdravotníctve, záchrannom systéme riadení rizík a pod.

Obrázok 8: Koncept C-A-S-E



Zdroj: McKinsey

Obrázok 9: Transformačná mapa prioritnej oblasti 2-1



3.2.4 Prioritná oblasť č. 2-2: Služby inteligentnej mobility a inteligentných dopravných systémov

Transformačný cieľ 2-2

- Zaisťovať široké a dostupné využitie služieb inteligentnej mobility pre dopravu osôb a prepravu tovarov;
- Podpora pre široké a dostupné využitie spoľahlivých a nových služieb mobility znižujúcich záťaž na životné prostredie, zvyšujúcich bezpečnosť v doprave (zníženia úmrtí a ťažkých traum) a ekonomickú efektívnosť (znižovanie strateného času dopravovaných osôb a prepravovaných tovarov, efektívizácia nákladov);
- Skvalitnenie, otvorenie a zintegrovanie údajového a analytického priestoru v koncepte Open Data a interoperability prepojených inteligentných dopravných systémov v rámci všetkých dopravných módov pre lepšie plánovanie a riadenie mobility na rôznej úrovni.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Zníženie nepriaznivých environmentálnych vplyvov dopravy na kvalitu života v mestách;
- Zvýšenie bezpečnosti a efektívnosti dopravného systému (nárast výskytu a intenzity kongescií);
- Riešenia pre inteligentnú mobilitu budú aplikovateľné na plnenie úloh spojených so zlepšovaním životného prostredia a ďalšie oblasti inteligentnej špecializácie (napr. Smart City, Smart Industry alebo Smart Energy);
- Riešenia úspešné na Slovensku môžu fungovať v Európe a aj vo svete a budú mať vysoký exportný potenciál;
- Plánovanie dopravných tokov a hľadanie optimálnych spôsobov prepravy kombináciou rozličných dopravných systémov je komplexná úloha, ktorá je aktuálna vo všetkých aglomeráciách a má zásadné sociálne aj environmentálne vplyvy na spoločnosť;
- Trendom v oblasti informačných systémov je posun dôrazu od hardvéru cez softvér na prácu s informáciami. Kľúčovým problémom už nie je zhromažďovanie veľkých objemov údajov, ale ich spracovanie a vyvodenie užitočných informácií a hľadanie riešení v reálnom čase;
- Podpora rozvoja platformovej ekonomiky v rýchlo rastúcom sektore a vytváranie potenciálu pre rast platforiem v dôsledku kumulácie odborných kapacít.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 12: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 2-2

Názov opatrenia	Opis opatrenia
Vývoj a uplatňovanie nových obchodných modelov v mobilite	Aktivity zamerané na prípravu bázy pre MSP aj v rámci internacionalizácie pre vznik a aplikáciu nových obchodných modelov v mobilite (napr. prevádzkovo efektívnejšie módy alebo ich kombinácie, zavádzanie inteligentných dopravných a logistických systémov v prepojení na multimodálnu dopravu, vývoj a testovanie systémov inteligentnej správy vozidlového parku. Výsledkom využitia a zdieľania dát a infraštruktúry má byť efektívna interoperabilita a optimalizácia využitia jednotlivých dopravných systémov z pohľadu záťaže životného prostredia, časy prepravy a bezpečnosť dopravy. Súčasťou je zavádzanie inovácií biznis modelov vzdelávanej mobility (Shared Mobility), najmä mobility na požiadanie (Mobility on Demand), a rozvoj konceptu mobilita ako služba (MaaS).

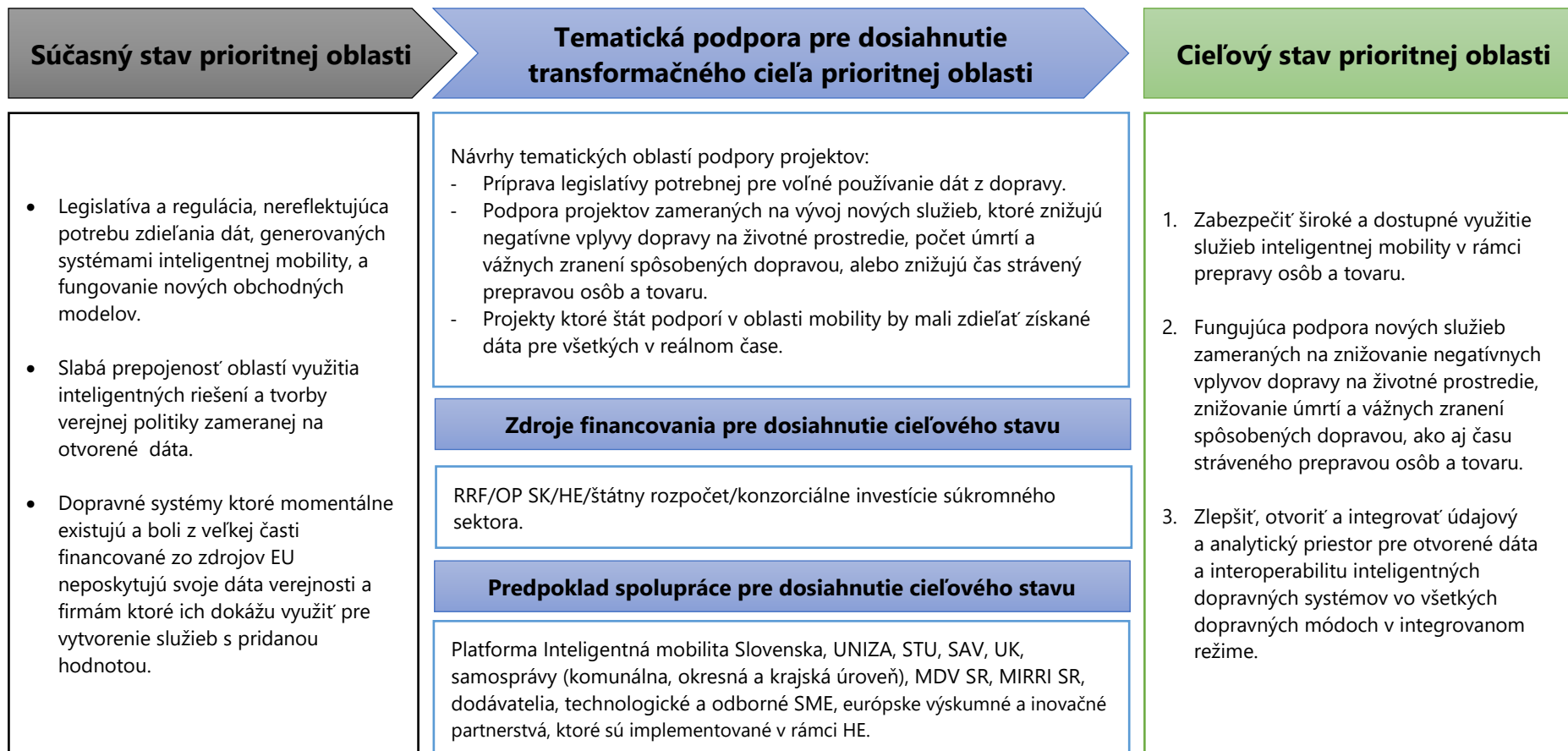
Podpora pilotných a demonštračných projektov, skorého overovania produktov a šírenia technológií na všeobecný účel pre udržateľnú mobilitu v urbánnom aj rurálnom prostredí	Podpora pilotných a demonštračných aktivít inovatívnych systémov riadenia dopravy, rozvoj priestoru pre integráciu dopravných módov a mapovanie prostredia (zber dát v štruktúre, hustote a frekvencii, schopnej tvoriť časové rady ako základ pre HD mapy) v mestách. Vytváranie a využívanie nástrojov podpory demonštračných aktivít vo veľkej mierke (napr. verejná osobná doprava, doručovanie tovarov na poslednom kilometri - Last Mile Delivery). Výsledkom by mali byť inovácie v doprave v mestách a vidieckych oblastiach, vrátane znižovania intenzity dopravy a aplikácie bezemisných zón s pozitívnymi externalitami zvyšovania pozitívneho povedomia o prínosoch rozvoja inteligentnej mobility, informačné modely, založené na výstupoch dátovej analýzy, ktorá umožní uplatniť prioritu bezkolíznej prepravy, zvyšovania plynulosti a iných kritérií optimalizácie preprav.
Podpora vývoja a zavádzania nových a inovovaných logistických modelov	Výskumné a vývojové aktivity inovácie, validácia a kalibrácia logistického modelu zásobovania dodávateľského reťazca priemyslu a kombinovanej dopravy (nové scenáre pre logistické modely, aplikácia preferencie prepravy tovaru železničnou a vodnou dopravou). Výsledkom budú aplikované logistické modely, ktoré kombinujú fungovanie systému dodávateľov, vrátane šťihlych režimov zásobovania a efektívne rozkladanie zaťaženia dopravnej infraštruktúry medzi rozličné módy dopravy.
Podpora prenosu technológií, sociálnej inovácie, ekologických inovácií a aplikácií verejných služieb v oblasti moderných princípov budovania dopravnej infraštruktúry	Aktivity aplikovaného výskumu a vývoja riešení prepajajúce prepojenie moderných princípov budovania dopravnej infraštruktúry so zlepšovania kvalitu života obyvateľov z pohľadu vplyvu mobility na životné prostredie, digitálnych modelov v riadení celoštátneho, regionálneho a miestneho (urbánneho) dopravného systému (napr. digitálne dvojča, dynamické riadenie dopravy, kyberneticko-fyzikálne systémy). Výsledkom majú byť funkčné a efektívne spôsoby riadenia dopravných prúdov a zavádzanie inovácií pri aplikovaní nových dopravných prostriedkov vrátane mikromobility.
Podpora vzniku odolného a bezpečného systému verejnej dopravy	Zavádzanie a vývoj systémov riadenia rizík v prevádzke systémov verejnej dopravy pre budovanie odolnosti voči ohrozeniam bezpečnosti v prípade krízových situácií, ako sú pandémie, výpadok energetických sietí či komunikačných systémov.
Podpora vytvárania riešení pre mestskú mobilitu	Využitie dátových analýz pre dizajn pre vznik vhodných riešení pre mestskú mobilitu. Príkladom je zber dát, Big Data analýza dát, a využitie strojového učenia). Výsledkom sú efektívne projekty vrátane verejno-súkromných služieb mobility.

3.2.4.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 2-2

- Vývoj a dizajn, optimalizácia a realizácia základnej bázy pre inovatívne riešenia nových obchodných modelov v mobilite (architektúra a koncepcia operácií pre efektívny, odolný a adaptabilný multimodálny systém rozvoj organizačných a obchodných modelov viacerých aktérov so zdieľanými zodpovednosťami, výskum a validácia multimodálnych systémov NTM novej generácie (vrátane intramodálnej optimalizácie a vývoja rozhraní);
- Integrácia infraštruktúry (prepojených miest), dopravných prostriedkov, systémov a služieb do skutočne multimodálnej siete;
- Integrácia perspektívnych a prevádzkovo efektívnejších módov;
- Prepojené inteligentné dopravné a logistické systémy a multimodálna doprava;
- Vývoj systémov na zabezpečenie inteligentnej správy vozidlového parku a jeho prediktívnej údržby (Fleet Management);

- Zdieľanie údajov a infraštruktúry, ktoré podporujú budúcu interoperabilitu, optimalizujú využitie jednotlivých dopravných systémov z pohľadu záťaže na životného prostredie, znižujú straty času strávené prepravou a ťažké zranenia a úmrtia spôsobené v doprave;
- Inovácie platforiem pre zdieľanú mobilitu (Shared Mobility), mobility na požiadanie (Mobility on Demand), mobility ako služba (MaaS) a ich využitie pre strategické a operatívne plánovanie a riadenie dopravy;
- Inovácie riadenia komplexných systémov, integrácie dopravných módov a bezkolízna preprava v mestách, mapovanie prostredia;
- Rozvoj, validácia a kalibrácia logistického modelu zásobovania priemyslu a kombinovanej dopravy (nové scenáre pre logistické modely, preferencia prepravy tovaru železničnou a vodnou dopravou);
- Vývoj a zmena princípov budovania dopravnej infraštruktúry s cieľom zlepšovať kvalitu života obyvateľov z pohľadu vplyvu mobility na životné prostredie:
 - komplexné digitálne modely urbánnych dopravných systémov a celoštátneho dopravného systému (digitálne dvojčatá, dynamické riadenie dopravy, kyberneticko-fyzikálne systémy);
 - inovácie v mikromobilite;
 - riadenie dopravných prúdov.
- Podpora inkubácie vlastných inovácií formou podpory VVC a spolupráce súkromnej a verejnej sféry, klastrov, podpora využívania verejnej výskumnej infraštruktúry súkromnou sférou;
- Odolnosť a bezpečnosť verejnej dopravy v prípade krízových situácií (pandémie, výpadok energetických sietí a komunikačných systémov);
- Demonštračné aktivity v mestskom prostredí vo veľkej mierke (napr. verejná osobná doprava, doručovanie tovarov na poslednom kilometri - Last Mile Delivery);
- Analýza a dizajn vhodných riešení pre mestskú mobilitu vrátane Big Data analýz dát, zberu dát a strojového učenia, verejno-súkromných služieb mobility.

Obrázok 10: Transformačná mapa prioritnej oblasti 2-2



3.2.5 Prioritná oblasť č. 2-3: Dekarbonizácia mobility

Transformačný cieľ 2-3

- Pripraviť územie Slovenska na široké nasadenie dopravných prostriedkov s pohonom na alternatívne palivá a energetickými nosičmi v bežnej prevádzke;
- Urýchlenie transformácie výrobných podnikov pôsobiacich v doméne na výrobo-vývojové a vývojovo-dodávateľské;
- Príprava ekosystému domény na nástup obchodných modelov novej mobility v záujme udržateľného rozvoja;
- Znižovanie emisií produkovaných v doprave pomocou využitia alternatívnych palív;
- Posilnenie výskumno-vývojových kapacít pre pohony s využitím alternatívnych palív, infraštruktúru dekarbonizácie, dopravné prostriedky a materiálový a technologický výskum v rámci domény.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Zníženie emisií z dopravy a ich škodlivých vplyvov na životné prostredie a s tým súvisiace klimatické zmeny. Dosahovanie udržateľnej intermodálnej dopravy si vyžaduje, aby boli prvoradí používatelia, ktorým musíme poskytnúť cenovo dostupnejšie, prístupnejšie, zdravšie, čistejšie a energeticky účinnejšie alternatívy k ich súčasným návykom v oblasti mobility a zároveň podporiť tých, ktorí už využívajú udržateľné druhy dopravy, ako je chôdza, jazda na bicykli a verejná doprava;
- Potreba transformácie výrobných podnikov pôsobiacich v doméne na výrobo-vývojové a vývojovo-dodávateľské;
- Výroba dopravných prostriedkov (hlavne automobilov) prispieva významne k tvorbe HDP Slovenska a má širokú škálu subdodávateľov. Automotive zabezpečuje najväčšiu časť exportu Slovenska. Je dôležité udržať konkurencieschopnosť kľúčového sektora. Inovácie by preto mali smerovať najmä do požadovaných pohonov s využitím alternatívnych palív a nosiče zdrojov energie pre pohon (elektrická energia, vodík a viazaný vodík, metanol, bio metanol, CNG, LNG a pod.), resp. do vývoja efektívnej distribučnej a čerpacej infraštruktúry;
- Slovensko potrebuje transformovať produkciu dopravných prostriedkov v rámci celého hodnotového reťazca na vyššiu úroveň a na súčasný vývoj reagovať vlastnými inováciami.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 13: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 2-3

Názov opatrenia	Opis opatrenia
Podpora výskumu, vývoja a inovácií so zameraním na pohon s využitím alternatívnych palív a energetické nosiče	Výskum, vývoj a inovácie zamerané na využitie alternatívnych pohonov a energetických nosičov (napr., elektro pohony, batérie, systémy akumulácie energie, pohony využívajúce vodíkové palivové články alebo priame spaľovanie H ₂ , syntetické palivá alebo iné zdroje energie určených na pohon dopravných prostriedkov). Predmetom je aj vývoj špecifických riešení uplatnenia vodíka v mobilite a ich implementácie do pozemnej, vodnej a leteckej dopravy, a vývoj technických podporných systémov pre využívanie alternatívnych palív v budúcej doprave.
Podpora výskumu, vývoja a inovácií so zameraním na	Aktivity vo výskume, vývoji a inováciách energetickej siete pre efektívne využitie v mobilite. Príkladom je rozvoj Smart Grid, riešení pre zvyšovanie stability sietí, kapacity siete v reálnom čase a priestore, či prepojení na lokálne/distribúované OZE a zásobníky energie a pod.). Výsledkom má byť bezproblémové integrovanie

rôzne aspekty energetickej infraštruktúry	rastúceho množstva elektrifikovaných dopravných prostriedkov do bežnej prevádzky bez vplyvov na efektívne hospodárenie s energiami a bezpečnú prevádzku prenosových a distribučných sietí.
Podpora vývoja riešení inteligentnej siete nabíjacích a čerpacích staníc	Aktivity vo vývoji a inováciách infraštruktúry pre nabíjanie elektromobilov, tankovanie alternatívnych palív a plánovanie ich efektívneho využitia, dostupnosti a napojenia na distribučné siete. Výsledkom sú systémy užívateľsky príjemného využívania dopravných prostriedkov individuálnymi užívateľmi aj organizáciami.
Podpora výskumu a vývoja materiálov, výrobkov a technológií aplikovaných v moderných dopravných prostriedkoch	Aktivity vo výskume, vývoji a inováciách zameraných na dizajn, konštrukciu, materiálové zloženie a výrobné postupy pre nové komponenty elektromobilov a dopravných prostriedkov s pohonmi s využitím alternatívnych palív. Výsledkom je zlepšovanie úžitkových a prevádzkových vlastností dopravných prostriedkov, zladené s novými pohonmi.
Podpora vývoja riešení inteligentnej infraštruktúry pre mobilitu	Aktivity vývoji riešení a komponentov inteligentnej infraštruktúry pre mobilitu. Príkladom sú nové konštrukčné materiály a technológie pre aplikácie v dopravných prostriedkoch a strojárstve, stavebníctve a energetike. Výsledkom má byť udržateľné fungovanie a vysoká energetická účinnosť prevádzky prvkov systémov mobility.
Podpora nízkoemisných systémových projektov mobility a dizajn programov	Vývoj a testovanie konceptov bezemisných zón vo vybraných územiach. Príkladom sú mestské zóny, veľkoplošné chránené územia, nové urbanne štruktúry).

3.2.5.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 2-3

Elektrifikácia

Cestná doprava⁵⁷

- Rozširovanie nízkonákladového dojazdu vyše 400 kilometrov pre osobné elektromobily;
- Vývoj malých a ľahkých inteligentných elektrických vozidiel;
- Podpora zlepšenia výkonu a zníženie nákladov elektrifikácie mestských autobusov;
- Podpora verejného a komerčného obstarávania elektrických vozidiel;
- Podpora vývoja testovacích/jazdných cyklov a normalizácie elektrických vozidiel;
- Vývoj elektrochemických systémov pre akumulátory s vysokou hustotou;
- Podpora výroby batérií, komponentov a elektrických vozidiel v EÚ;
- Ukážka elektrifikovaných cestných systémov pre ťažké úžitkové vozidlá.

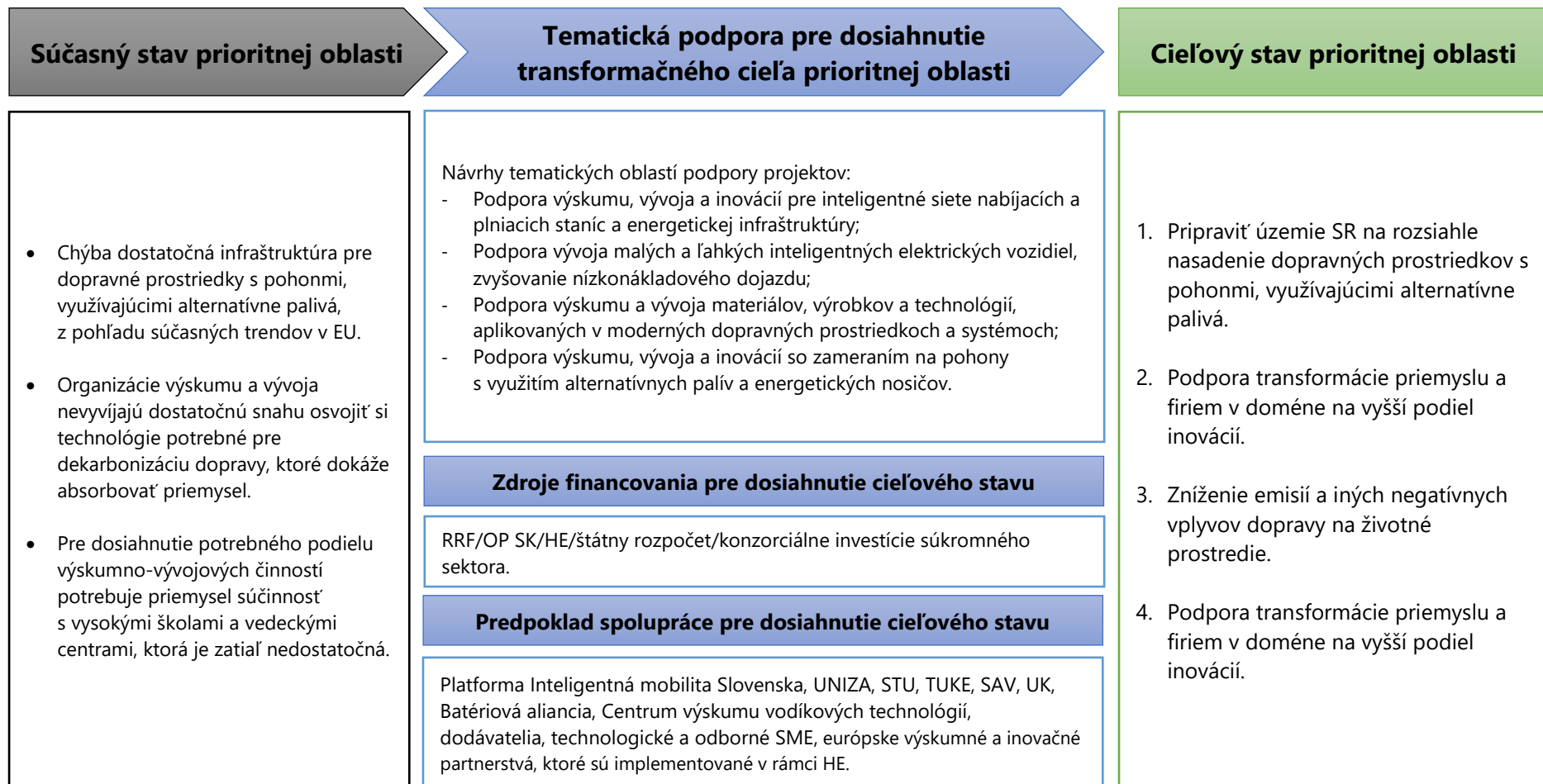
Nízkoemisná alternatívna energia pre dopravu

Znižovanie emisií skleníkových plynov v doprave pozostáva z dvoch hlavných prvkov, a to:

- dostupnosť nákladovo efektívnych udržateľných nízkouhlíková alternatívna energia/palivá (wheel-to-tank - WTT);
- zlepšená efektívnosť vo využívaní v reálnom svete (tank-to-wheel - TTW);
- spoločné plánovanie investícií do rozvoja vedeckovýskumnej a inovačnej infraštruktúry;
- zdieľanie výskumných kapacít vedeckej infraštruktúry naprieč doménami.

⁵⁷ European Commission: Strategic Transport Research and Innovation Agenda (STRIA). Dostupné na: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/transport/stria_en

Obrázok 11: Transformačná mapa prioritnej oblasti 2-3



Príklady výskumných kapacít dostupných v rámci prioritných oblastí domény

Na mobilitu sa tradične zameriava Žilinská univerzita v Žiline (fakulty, Medzinárodné pracovisko výskumných projektov ERA-diate+, Univerzitný vedecký park a Výskumné centrum, Slovenská technická univerzita v Bratislave a v Trnave (fakulty, vedecké parky a výskumné centrá), Technická univerzita v Košiciach (fakulty, vedecké parky a výskumné centrá), Univerzita Komenského v Bratislave, Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach (najmä prírodovedecké fakulty, vedecké parky a výskumné centrá) a technické fakulty a výskumné tímy ďalších univerzít (napr. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická univerzita vo Zvolene, Ekonomická univerzita v Bratislave, štátne vysoké školy – Akadémia Policajného zboru SR v Bratislave a Akadémia ozbrojených síl SR v Liptovskom Mikuláši). Prírodovedne a technicky zamerané ústavy SAV v rámci viacerých regionálnych centier a vybrané rezortné a súkromné výskumno-vývojové organizácie STEM, resp. RTDI zamerania.

Kapacity, ktoré disponujú laboratóriami špecializovanými na inteligentnú mobilitu a skúmanie konceptu inteligentných miest, inteligentnej infraštruktúry, produktov (IoT, inteligentné autonómne komponenty pre produkčné systémy, internetové technológie) a služieb (automatizované a riadiace systémy).

Využiteľné sú aj už existujúce výskumno-vývojové kapacity súkromného sektora, najmä v Bratislave, Trnave, Púchove, Prievidzi, Dubnici nad Váhom, Žiline, Košiciach, Poprade, Trenčíne a Zvolene. Univerzitné, rezortné a súkromné výskumno-vývojové organizácie STEM, resp. RTDI zamerania s referenciou k problematike inovácií v mobilite, STRIA a k interdisciplinárnym projektom súvisiacich s doménou.

Pre batériový výskum súvisiaci s dosiahnutím cieľov domény je možné využiť kapacity, na ktorých sa takýto výskum už realizuje, ako napr. na UPJŠ v Košiciach a na SAV v Bratislave s potenciálom vytvorenia celoštátneho distribuovaného batériového centra. Na vodíkový výskum sa zameriava TU v Košiciach s potenciálom vytvorenia celoštátneho Centra výskumu vodíkových technológií ako spoločného projektu prepájajúci tímy viacerých popredných univerzitných, akademických pracovísk a vybraných priemyselných subjektov.

Procesy vo výrobe, aplikovaný výskum a vývoj riešia aj domáce OEM a ich dodávatelia. Využiteľné sú aj existujúce výskumno-vývojové kapacity súkromného sektora najmä v Bratislave, Skalici, Vrábľoch, Púchove, Prievidzi, Dubnici nad Váhom, Kysuckom Novom Meste, Žiline, Košiciach, Poprade, Trenčíne a Zvolene.

Potenciálnymi užívateľmi môžu byť tiež výskumné centrá z oblasti chemického a energetického priemyslu a ďalšie aj pripravované technologické, vývojové a kompetenčné centrá v automotive a iných oblastiach mobility.

Odhad potenciálnych odberateľov v aplikačnej praxi pre prioritné oblasti domény

Koncoví zákazníci, vzdelávacie inštitúcie, miestna a regionálna samospráva, štátna správa a decízna sféra (centrálny správca dátovej vrstvy za doménu), operátori mobility, dopravcovia a dopravné podniky, operátor platooningu, operátori v doprave a preprave všetkých módov, poskytovatelia logistických služieb, operátori intermodálnej dopravy, OEM výrobcovia a ich dodávatelia v produkčných a hodnotových reťazcoch v dopravnom strojárstve (ťažká aj ľahká mobilita vrátane železničnej dopravy), stavebníctve, spoločnosti IT/digitálneho priemyslu, kybernetickej bezpečnosti, platformoví vývojári a integrátori, automatizácia a robotizácia priemyslu, kreatívny priemysel, spoločnosti a organizácie zamerané na GIS a presnú digitálnu kartografiu (HD maps), spoločnosti energetického sektora (výroba

a distribúcia, obnoviteľné zdroje energie a pod.), poskytovala mobility ako služby MaaS, spoločnosti zamerané na elektromobilitu, výrobcovia a dodávatelia alternatívnych palív.

Digitálna transformácia Slovenska



3.3 Digitálna transformácia Slovenska

3.3.1 Zdôvodnenie domény

Slovensko má národnú stratégiu digitalizácie, v rámci ktorej podporuje digitálnu transformáciu všetkých oblastí spoločnosti na zvýšenie kvality života občanov, zvýšenie konkurencieschopnosti priemyslu a celého hospodárstva a na zabezpečenie efektívneho výkonu štátnej správy. Skúsenosť štátov s pokročilou digitalizáciou hospodárstva naznačuje, že uspejú tie podniky, ktoré dokážu inovovať a digitalizovať svoje procesy, ale najmä ponúknuť služby a produkty s vysokou pridanou hodnotou. Zároveň sa údaje považujú za vzácny zdroj a obchodovateľné aktívum. Budovanie údajového hospodárstva pre lepšie využitie údajov je nevyhnutné, aby sa vytvorili podmienky, ktoré umožnia lepšie rozhodovanie na základe analýz pri zachovaní ochrany osobných údajov občanov. Slovensko na využitie týchto príležitostí potrebuje vysokokvalifikovanú pracovnú silu, ktorá disponuje základnými digitálnymi zručnosťami a tiež expertov, ktorí ovládajú pokročilé digitálne zručnosti, aj takých, ktorí dokážu aj navrhovať nové riešenia, prinášať nové poznatky a tak prispievať k transformácii Slovenska smerom k znalostnej ekonomike.

Digitálne technológie budú zohrávať kľúčovú úlohu aj pri oživení hospodárstva, keďže súčasná pandémia ochorenia COVID-19 ukázala, akými dôležitými sa stali digitálne aktíva, ako siete a pripojiteľnosť, dáta, umelá inteligencia a superpočítače. Európska rada a Komisia sa taktiež zaviazali spojiť podporu oživenia s paralelným prechodom na klimaticky neutrálnu a odolnú digitálnu transformáciu.

Definícia domény

Digitálna transformácia je integrácia digitálnych technológií všetkými zložkami spoločnosti a zvýšenie vplyvu technológií na spoločnosť. Táto doména RIS3 je zameraná na podporu inovatívnych spôsobov šírenia digitálnych technológií v spoločnosti, na zvýšenie bezpečnosti a pridanej hodnoty údajov, ktoré generujú digitálne technológie a na aplikačné využitie technológií, ako je umelá inteligencia, superpočítače, virtuálna a rozšírená realita a pod.

Strategické a koncepcné materiály SR zamerané na oblasť domény

- Stratégia digitálnej transformácie Slovensko 2030;
- MŠVVaŠ SR, 2018. Návrh štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023 s výhľadom do roku 2028;
- Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko (MH SR, UV č. 490/2016) a Akčný plán inteligentného priemyslu SR (MH SR, UV-33624/2018);
- Správa o stave výskumu a vývoja v Slovenskej republike a jeho porovnanie so zahraničím za rok 2017 – 2019 (MŠVVaŠ SR, informatívny materiál, 2018 – 2020);
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 (MH SR, UV č. 606/2019);
- Podpora inovatívnych riešení v slovenských mestách - koncepcia na podporu Smart City projektov (koncepcný dokument MH SR, 2017).

Európske a medzinárodné strategické a koncepcné materiály zamerané na oblasť domény

- Digital Economy and Society Index (DESI) 2019;
- OECD, OECD Economic Surveys Slovak Republic, 2019;

- European Data Strategy, COM (2020/66);
- European Commission, Work Programme DEP, HEU, CEF.

Dôvody výberu domény

a) Súčasný potreby v SR

Slovensko obsadilo v indexe digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) Európskej komisie v roku 2020⁵⁸ 22. miesto spomedzi 28 členských štátov EÚ. V krajine sa naďalej zlepšuje rýchle a ultrarýchle širokopásmové pokrytie, podiel odborníkov na oblasť ICT na celkovej zamestnanosti sa zvýšil, avšak elektronický obchod stagnuje, využívanie analýzy veľkých dát a technológie cloudu a ukazovatele kvality elektronickej verejnej správy sú pod priemerom EÚ. Voľba domény je v súlade s novou Stratégiou digitálnej transformácie Slovenska 2030⁵⁹, podľa ktorej je kľúčové vytvárať podmienky pre rozvoj nových technológií, metód a aplikácií, a tak pomáhať výskumníkom a inovátorom udržať krok s globálnymi trendmi. Predmetný strategický dokument definuje Potreby SR v oblasti digitalizácie spoločnosti.

Ústredným motívom je prebiehajúca digitálna transformácia ekonomiky a spoločnosti pod vplyvom inovatívnych technológií a globálnych megatrendov digitálnej éry. Obzvlášť dôležitý je súbežný rozvoj ľudských zdrojov, digitálnej infraštruktúry a regulačných zmien na spustenie digitálnej transformácie vo výskumnej aj v podnikovej sfére. Podpora malého počtu prioritných oblastí v digitálnej doméne umožní sústredený rozvoj riešení s dobrou pripravenosťou na trhovú úspech, ale súčasne podporí aplikáciu digitálnych inovácií vo všetkých odvetviach a synergicky aj akceptáciu digitálnych inovácií v spoločnosti.

b) Globálne megatrendy

Digitalizácia všetkých oblastí verejného aj súkromného života je základným trendom, ktorý preniká naprieč všetkými doménami inteligentnej špecializácie. **Je tiež jednou z najdôležitejších tém v rámci budovania a riadenia stratégií a vízií pre štáty, podniky a organizácie.** Všeobecné trendy sú definované v súlade s programom Digitálna Európa, ktorý reaguje na súčasné digitálne výzvy a kľúčové technológie, ako sú umelá inteligencia, vysokovýkonné výpočty (HPC), decentralizovaný záznam (blockchain), mobilné siete 5G alebo kybernetická bezpečnosť. V poslednej dobe sa novým trendom stáva **špecializácia stratégií na rozvoj AI, od ktorej sa očakáva, že v blízkej budúcnosti vnesie revolúciu do viacerých oblastí verejného života, ako je napríklad doprava, priemysel, zdravotná starostlivosť i bežný pracovný život.**

Dostupnosť vysokej výpočtovej a úložiskovej kapacity, ktorá zároveň efektívne využíva zdroje je ďalším základným kameňom úspechu v digitálnej dobe. Nastupuje vek kvantových technológií – **kvantové počítače, kvantová kryptografia a kvantové snímače ako súčasť IoT** sa stanú technológiami, ktoré rozhodnú o úspechu v novom IT veku. Priemysel 4.0, ktorým označujeme súčasný trend digitalizácie a s ňou súvisiacu automatizáciu výroby a výmeny dát vo výrobných procesoch, sa stane motorom ekonomického rastu krajiny.

Dáta sú základom digitálneho hospodárstva a ich efektívne využívanie umožní vznik konkurencieschopného dátového hospodárstva, o čo sa usilujú inovatívne krajiny sveta. Rozhodovanie založené na údajoch si vyžaduje veľkoobjemové spracovanie vstupov z prostredia (senzory a internet

⁵⁸ Index digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) 2020: Slovensko. Dostupná na: https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=66957

⁵⁹ Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030: *Stratégia pre transformáciu Slovenska na úspešnú digitálnu krajinu*. Dostupné na: <https://www.vicepremier.gov.sk/wp-content/uploads/2019/06/Strategia-digitalnej-transformacie-Slovenska-2030.pdf>

vecí), aj dolovanie údajov z veľkých databáz (personalizované zdravotníctvo, marketing, priemysel 4.0 a i.). V neposlednom rade kybernetická bezpečnosť zohráva v dobe digitalizácie a informatizácie veľmi dôležitú úlohu, keďže všetky dáta sa prenášajú vo virtuálnom svete, ktorý nepozná hranice.

Proces výberu domény a prioritných oblastí

Východiskovým bodom na definovanie obnovennej domény bola pôvodná doména Digitálne Slovensko a kreatívny priemysel na obdobie rokov 2014 - 2020. Uskutočnili sme konzultácie s členmi pracovnej skupiny pre implementáciu digitálnej transformácie Slovenska, aby sme určili kľúčové zainteresované strany, ktoré boli pozvané na stretnutie 16. júla 2020. Zainteresované strany z priemyslu, akademickej obce, občianskej spoločnosti a verejnej správy navrhli kandidátsky zoznam oblastí špecializácie výskumu v digitálnej oblasti. Nasledujúce diskusie so zúčastnenými stranami viedli k užšiemu zoznamu prioritných oblastí, o ktorých sa diskutovalo v septembri 2020 a ktoré sa potvrdili na seminároch zameraných na presnú orientáciu výskumných tém v novembri 2020. Väčšina práce sa kvôli pandémie realizovala formou videokonferencií online. Analyzovali sme výstupy s koordinátormi a vizionármi iných domén a zhodli sme sa na tom, že niektoré sektorové témy sú zahrnuté v iných doménach a niektoré návrhy boli zlúčené do spoločných prioritných oblastí. Návrh bol predmetom niekoľkých kôl workshopov, na ktorých sa odborníci z výskumnej praxe vyjadrili k návrhu prioritných oblastí a podľa toho sme do materiálu vykonali ďalšie úpravy.

3.3.2 Cieľ domény

Cieľom je podpora digitálnej transformácie všetkých oblastí spoločnosti s cieľom zvýšiť kvalitu života občanov, zvýšiť konkurencieschopnosť priemyslu a celej ekonomiky a zabezpečiť efektívny výkon štátnej správy.

Ambíciou domény je:

- rozvoj podnikateľských aktivít v špičkových odvetviach digitálnej ekonomiky, v ktorých je predpoklad komparatívnej výhody voči konkurentom zo susedných štátov aj dostatočná základňa etablovaných podnikov, či nádejných začínajúcich firiem, ktoré spolupracujú s výskumnými inštitúciami v SR.
- sieťovať spoluprácu výskumných tímov a komerčnej sféry s cieľom dosiahnuť efektívny prenos výskumu a vývoja do praxe a aplikáciu najnovších poznatkov v spoločnosti.
- podporiť a rozšíriť základňu špičkových expertov v SR so zameraním na digitálne inovácie.
- zlepšiť koordináciu investícií z verejných zdrojov a financovania z priamoriadených programov EÚ.

Tabuľka 14: Transformačné ciele domény

Prioritná oblasť domény	Transformačný cieľ prioritnej oblasti
3-1: Inteligentné a prepojené senzory a zariadenia	Zvýšiť v spoločnosti schopnosť rozhodovať sa na základe údajov od úrovne osobných rozhodnutí, cez automatizované pracoviská v podnikoch, až po úroveň kritickej infraštruktúry štátu, životného prostredia a mestskej infraštruktúry s využitím štatistických metód a strojového učenia.
3-2: Zvýšenie úžitkovej hodnoty všetkých druhov údajov a databáz	Priniest verejnosti aj podnikateľom služby pokročilých informačných nástrojov na spracovanie textov, obrazu a zvukov z existujúcich digitálnych archívov aj novovznikajúcich rozsiahlych báz údajov, ktoré budú základom riešení s vysokou pridanou hodnotou.

3-3: Inteligentné energetické systémy	Urýchliť prechod k efektívnejšiemu a ekologickejšiemu energetickému mixu vytvorením nástrojov na prevádzku distribučných sústav a sietí, ktoré obslúžia veľké počty výrobcov a odberateľov pri maximalizácii spoľahlivosti a hospodárnosti prevádzky a efektívnosti trhu s energiou, nielen v elektroenergetike, ale aj v plynárenstve, teplárenstve a vodárenstve.
3-4: Kybernetická bezpečnosť a kryptografia	Vybudovať bezpečnú informačnú spoločnosť, ktorá využíva moderné technológie a dokáže sa brániť proti kybernetickým útokom a podporuje kybernetickú hygienu. Podniky aj ostatné subjekty by mali mať k dispozícii také digitálne riešenia, v ktorých bude bezpečnosť ich integrálnou súčasťou, aby nemuseli ochranu svojich údajov a sietí, kontinuitu výroby a ochranu pred kybernetickými útokmi riešiť ďalšími následnými projektmi.

3.3.3 Prioritná oblasť č. 3-1: Inteligentné a prepojené senzory a zariadenia

Transformačný cieľ 3-1

Zvýšiť v spoločnosti schopnosť rozhodovať sa na základe údajov od úrovne osobných rozhodnutí, cez automatizované pracoviská v podnikoch, až po úroveň kritickej infraštruktúry štátu, životného prostredia a mestskej infraštruktúry s využitím štatistických metód a strojového učenia.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Dáta sú základom mnohých nových produktov a služieb, podporujú produktivitu a efektívnejšie využívanie zdrojov vo všetkých odvetviach hospodárstva, umožňujú personalizovanejšie produkty a služby a prispievajú k lepšej tvorbe politík a kvalitnejším službám verejnej správy. Dáta na rozdiel od väčšiny hospodárskych zdrojov možno replikovať za takmer nulové náklady a ich použitie jednou osobou alebo organizáciou nebráni súčasnému využívaniu inou osobou alebo organizáciou.

Dostupnosť dát má zásadný význam pre zvládnutie spoločenských, klimatických a environmentálnych výziev, a prispieva tak k zdravšej, prosperujúcejšej a udržateľnejšej spoločnosti. Základnou podmienkou fungovania dátového hospodárstva je vytvorenie dostatočných zdrojov dát a zabezpečenie dôveryhodného systému ich manažmentu. Aby Slovensko vytvorilo predpoklady pre vznik dynamickej dátovej ekonomiky, je kľúčové pracovať na inovatívnych spôsoboch zberu a spracovania dát, vrátane ich voľného pohybu. Cieľom je taktiež vytvárať „pools“ dostupných údajov pre potreby AI z takých oblastí, ako doprava, zdravotníctvo a životné prostredie, ktoré budú kompatibilné s dátovými „poolmi“ v ostatných krajinách EÚ. Senzorové systémy, ukladanie a spracovanie údajov v cloude a inteligentné autonómne zariadenia a systémy schopné spracovať veľké objemy údajov predstavujú nosné prvky prístupu známeho ako digitálne dvojčky fyzických systémov, čo je dôležitá rozvojová oblasť programu Digitálna Európa.⁶⁰

Inteligentné systémy zabudované priamo do výrobných zariadení a výsledných produktov a internet vecí umožňujú novým spôsobom rozvíjať skúsenosti slovenského priemyslu v elektrotechnike a strojárstve s dôrazom na vysokú pridanú hodnotu.

Verejná správa akútne potrebuje riešiť správu informácií o stave zložiek životného prostredia a technickej infraštruktúry v štáte, keďže mnohé informačné systémy sú nevyhovujúce alebo ani neexistujú.

Vývoj zariadení internetu vecí sa zameriava na sledovanie životných funkcií živých systémov: monitorovanie zdravotného stavu starších a zdravotne postihnutých ľudí, monitorovanie a správu

⁶⁰ Európska komisia: *Digital Europe Programme*. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/europe-investing-digital-digital-europe-programme>

chovných staníc, zvlášť ak ide o laboratórne živočíchy, monitorovanie a správu kultivačných miestností. Od personalizovaných služieb v oblasti zdravia až po bezpečnejšiu starostlivosť o starších ľudí v domácnosti – digitálne nástroje a technológie dávajú viac príležitostí na zlepšenie dôležitých verejných služieb.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 15: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-1

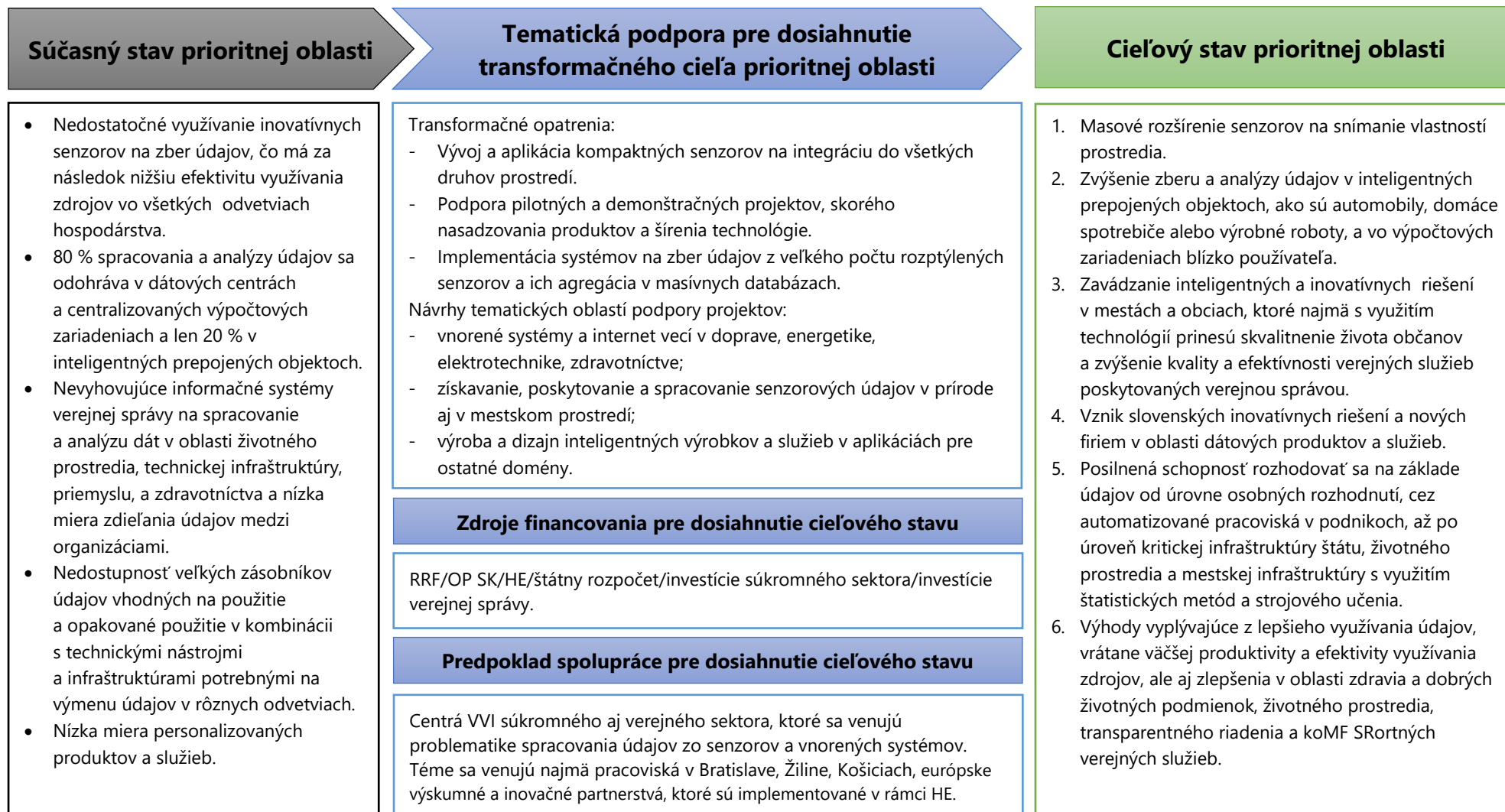
Názov opatrenia	Opis opatrenia
Vývoj a aplikácia kompaktných senzorov na integráciu do všetkých druhov prostredí	Podpora výskumu, vývoja a inovácií senzorov na snímanie vlastností prostredia (teplota, tlak, žiarenie, napätie, vlhkosť a i.) s dôrazom na ich integráciu do zariadení a pripojiteľnosť cez internet vecí aj siete 5G, pri súčasnom znížení ich ceny, spoľahlivosti a energetických nárokov. Vývoj takýchto senzorov je základnou podmienkou ich masového rozšírenia do všetkých aplikačných oblastí, ako je napríklad inteligentná mobilita, zdravotníctvo, monitorovanie životného prostredia, poľnohospodárstvo, spotrebná elektronika a i.
Implementácia systémov na zber údajov z veľkého počtu rozptýlených senzorov a ich agregácia v masívnych databázach	Podpora nasadzovania veľkoplošných systémov zberu údajov zo senzorov, ktoré budú umiestnené napríklad na stožiaroch verejného osvetlenia, alebo vo všetkých miestnostiach nemocnice, aby sa preukázala pridaná hodnota spracovania údajov z veľkej siete senzorov.

3.3.3.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 3-1

Návrhy projektov:

- vnorené systémy a internet vecí v doprave, energetike, elektrotechnike, zdravotníctve;
- získavanie, poskytovanie a spracovanie senzorových údajov v prírode aj v mestskom prostredí;
- výroba a dizajn inteligentných výrobkov a služieb v aplikáciách pre ostatné domény.

Obrázok 12: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-1



3.3.4 Prioritná oblasť č. 3-2: Zvýšenie úžitkovej hodnoty všetkých druhov údajov a databáz

Transformačný cieľ 3-2

Priniesť verejnosti aj podnikateľom služby pokročilých informačných nástrojov na spracovanie textov, obrazu a zvukov z existujúcich digitálnych archívov aj novovznikajúcich rozsiahlych báz údajov, ktoré budú základom riešení s vysokou pridanou hodnotou.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

V sektoroch, ako sú priemysel, obchod, zdravotníctvo alebo verejný sektor existuje veľké množstvo kvalitných údajov neosobnej povahy, ktorých potenciál je nevyužitý, pričom ich objem by mal v najbližších rokoch ešte viac narastať. Je potrebné zabezpečiť také pokročilé informačné nástroje na spracovanie, analýzu, integráciu a prezentáciu údajov, aby bolo umožnené využiť potenciál takýchto údajov čo najviac, a to v prospech firiem vrátane malých a stredných podnikov, verejného sektora a v prospech výskumu.

Podniky aj iné subjekty potrebujú získať podklady pre operatívne aj strategické rozhodnutia na základe zrozumiteľne prezentovaných údajových analýz a predikcií, pričom sa môže jednať o kombinácie technických údajov z výroby, zvukových a obrazových záznamov, aj ekonomických údajov.

Jedným nástrojom je použitie digitálnych dvojčiat vo výrobe. Prezentácia digitálnych kópií reálneho sveta pomocou nástrojov virtuálnej a rozšírenej reality je rýchlo rastúcim sektorom, v ktorom majú začínajúce slovenské firmy aj výskumné inštitúcie dobrý potenciál presadiť sa na medzinárodnej úrovni. Na základe analýzy údajov vedú tieto kópie poskytovať predikcie o potenciálnych rizikách alebo zlyhaniach a tak zvýšiť produktivitu prostredníctvom prediktívnej údržby.

Spracovanie prirodzeného jazyka je ďalším nástrojom, ktorý pomôže efektívne pracovať s veľkým množstvom údajov, pomocou ktorého sa spracujú neštruktúrované údaje v prirodzenom jazyku, ktoré sa môžu týkať napríklad informácií z trhu, reklamácií alebo servisných záznamov. Je dôležité venovať náležitú pozornosť spracovaniu dokumentov v slovenskom jazyku, využiť metódy na transfer poznatkov o spracovaní slovenského jazyka zo svetových jazykov, resp. aj príbuzných slovanských jazykov.

Využitie digitalizovaných údajov a spracovania prirodzeného jazyka pri výkone ZS umožní zefektívniť prácu zdravotníckeho personálu. Digitálne údaje bude možné používať na výskum a vývoj, štatistiku a najmä na preventívnu diagnostiku chorôb za účelom zefektívnenia ZS a personalizovanej medicíny. Využitie algoritmov rozpoznávania zvuku a obrazu pomôže osobám so zmyslovým postihnutím. Používanie digitálneho archívu kultúrneho dedičstva slovenských pamiatkových inštitúcií, ako aj ďalších digitalizovaných údajov prináša príležitosť pre rozvoj kultúrneho priemyslu s medzinárodným významom. Poskytuje účinné nástroje na zaznamenávanie, katalogizáciu a použitie veľkého množstva údajov o objektoch reálneho sveta, ktoré sa využívajú na globálnom trhu, a to najmä v hernom a filmovom priemysle, ale aj v svetových kultúrnych a pamiatkových inštitúciách.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 16: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-2

Názov opatrenia	Opis opatrenia
Analýza, výmena a spracovanie veľkých objemov údajov	Vývoj systémov na spracovanie veľkých databáz a dolovanie dôležitých údajov o sledovanom systéme.

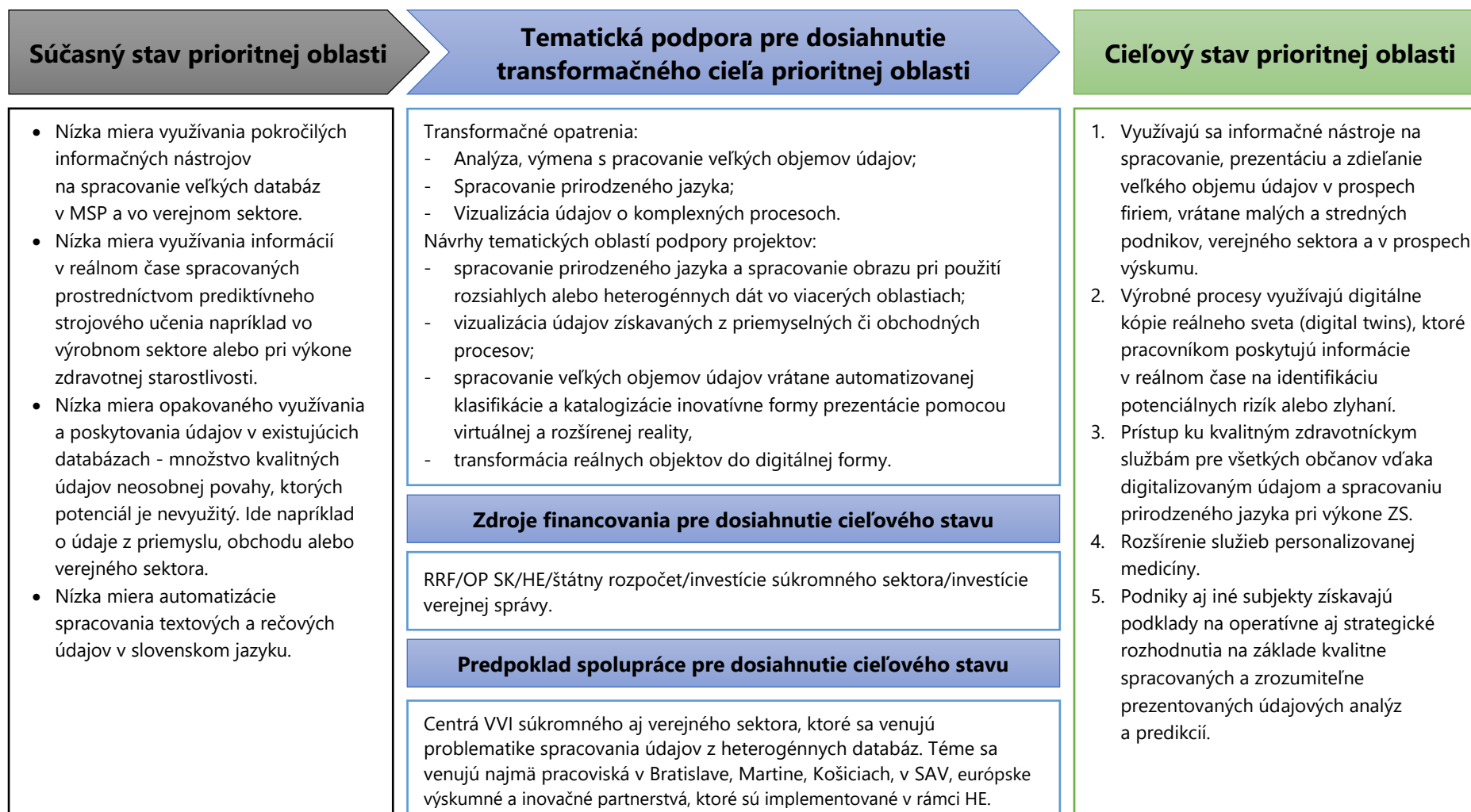
Spracovanie prirodzeného jazyka	Vývoj modulov na prepis zvukového záznamu a logické spracovanie písaného textu v slovenčine.
Vizualizácia údajov o komplexných procesoch	Podpora vývoja a nasadzovania technických riešení na prehľadné a účinné zobrazovanie informácií o vývoji zložitých systémov, najmä v podnikovom a komerčnom prostredí.

3.3.4.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 3-2

Návrhy projektov:

- spracovanie prirodzeného jazyka a spracovanie obrazu pri použití rozsiahlych alebo heterogénnych dát vo viacerých oblastiach;
- vizualizácia údajov získavaných z priemyselných či obchodných procesov;
- spracovanie veľkých objemov údajov vrátane automatizovanej klasifikácie a katalogizácie inovatívne formy prezentácie pomocou virtuálnej a rozšírenej reality;
- transformácia reálnych objektov do digitálnej formy.

Obrázok 13: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-2



3.3.5 Prioritná oblasť č. 3-3: Inteligentné energetické systémy

Transformačný cieľ 3-3

Urýchliť prechod k efektívnejšiemu a ekologickejšiemu energetickému mixu vytvorením nástrojov na prevádzku distribučných sústav a sietí, ktoré obslúžia veľké počty výrobcov a odberateľov pri maximalizácii spoľahlivosti a hospodárnosti prevádzky a efektívnosti trhu s energiou, nielen v elektroenergetike, ale aj v plynárenstve, teplárenstve a vodárenstve.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Energetika ako odvetvie prechádza prerodom k digitalizácii a decentralizácii, čo si vyžaduje nové nástroje na riadenie energetických sústav aj zúčtovacích systémov a na štandardizovanú, flexibilnú a neduplicitnú výmenu dát medzi účastníkmi energetického trhu.

Európska komisia pripravuje na jún 2022 spoločný európsky akčný plán digitalizácie energetiky,⁶¹ ktorý má napomôcť urýchlenému zavádzaniu digitálnych technológií v odvetví energetiky pri zachovaní maximálnej úrovne kybernetickej bezpečnosti. Transformačný cieľ 3-3 je navrhnutý tak, aby sa čo najlepšie dopĺňal s pripravovanou európskou iniciatívou.

Rozvoj malovýrobcov (prosumerov) si vyžaduje nové podnikateľské modely od prevádzkovateľov sústav a komplexné riadiace systémy na integráciu množstva malých odberných a výrobných miest v sústave.

Najmä pre podniky sa otvorí možnosť zvyšovať energetickú efektívnosť svojich prevádzok za pomoci moderných digitálnych nástrojov a zároveň optimalizovať svoje zapojenie do energetického trhu.

Slovenské výskumné kapacity v oblasti inteligentných energetických systémov majú dlhodobu dobrú spoluprácu s odberateľmi v aplikačnej praxi, čo predstavuje významnú exportnú príležitosť.

V roku 2019 sa SR prihlásila k záväzku dosiahnuť do roku 2050 uhlíkovú neutralitu. Rozvoj energetiky SR je zameraný na optimalizáciu energetického mixu tak, aby čo najviac klesali emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok pri zachovaní, resp. zvýšení energetickej bezpečnosti a cenovej dostupnosti jednotlivých druhov energie.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 17: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-3

Názov opatrenia	Opis opatrenia
Vývoj systému zúčtovania tokov energie medzi prosumeri	Podpora vývoja a nasadzovania technických riešení nedecentralizovaného zúčtovania dodávky a odberu elektriny medzi veľkým počtom malých výrobcov (domácnosti a malé podniky) bez centrálnej autority.
Údajová predikcia výroby a spotreby	Podpora vývoja systémov na predikciu výroby z rôznych druhov OZE, najmä fotovoltické a veterné elektrárne. Vývoj systémov na predikciu spotreby v distribučných sústavách.
Zber a vizualizácia údajov v distribučných sústavách	Podpora vývoja systémov na agregáciu údajov z veľkého počtu inteligentných meradiel a vizualizácia stavu rozľahlých distribučných sústav pre potreby dispečerského riadenia aj zúčtovania účastníkov trhu.

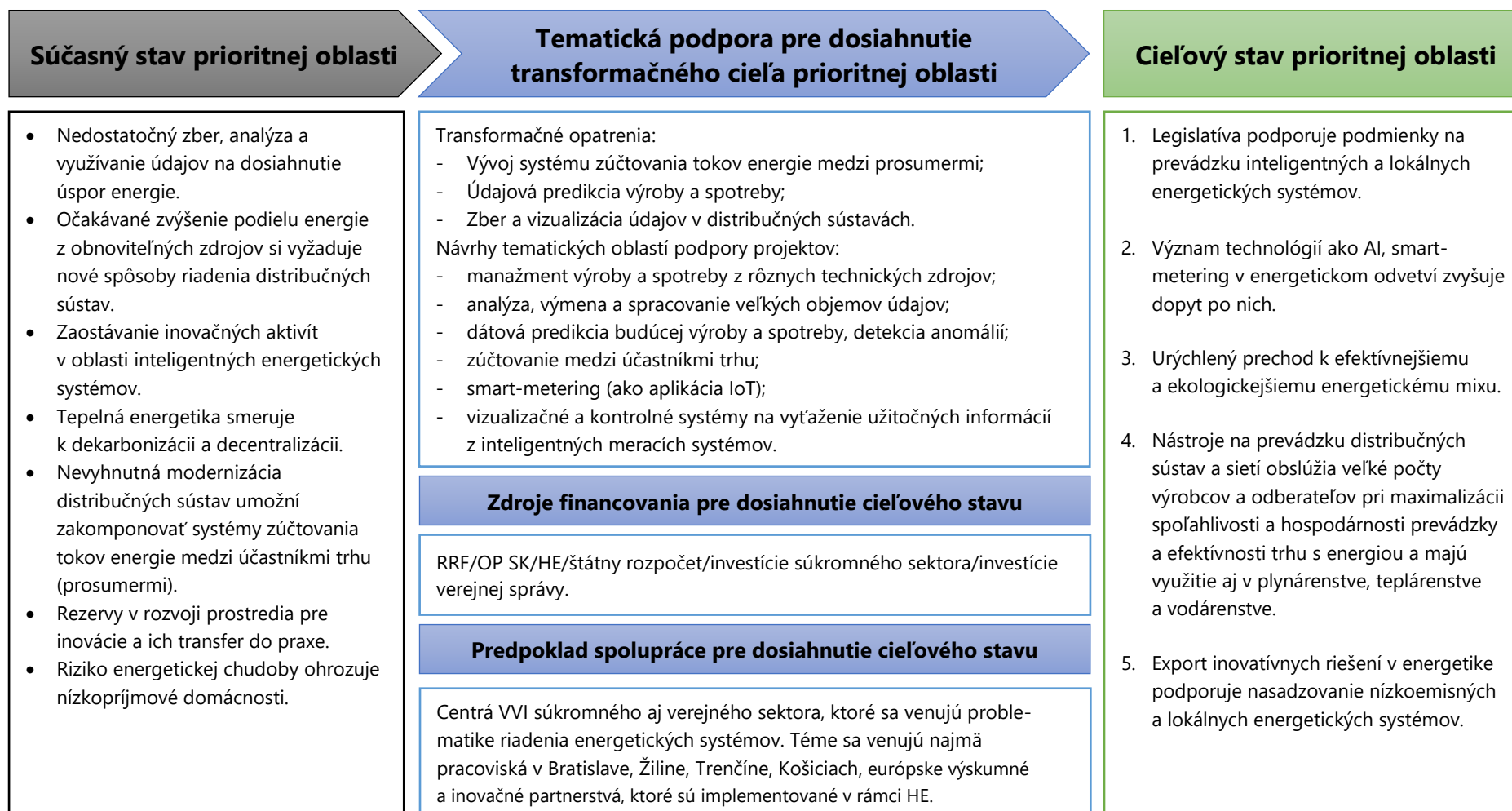
⁶¹ European Commission: *In focus: The digital transformation of our energy system*. Dostupné na: [In focus: The digital transformation of our energy system](https://ec.europa.eu/energy/en/in-focus-the-digital-transformation-of-our-energy-system) | European Commission (europa.eu)

3.3.5.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 3-3

Návrhy projektov:

- manažment výroby a spotreby z rôznych technických zdrojov;
- analýza, výmena a spracovanie veľkých objemov údajov;
- dátová predikcia budúcej výroby a spotreby, detekcia anomálií;
- zúčtovanie medzi účastníkmi trhu;
- smart-metering (ako aplikácia IoT);
- vizualizačné a kontrolné systémy a opatrenia na elimináciu energetickej chudoby.

Obrázok 14: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-3



3.3.6 Prioritná oblasť č. 3-4: Kybernetická bezpečnosť a kryptografia

Transformačný cieľ 3-4

Vybudovať bezpečnú informačnú spoločnosť, ktorá využíva moderné technológie a dokáže sa brániť proti kybernetickým útokom a podporuje kybernetickú hygienu. Podniky aj ostatné subjekty by mali mať k dispozícii také digitálne riešenia, v ktorých bude bezpečnosť ich integrálnou súčasťou, aby nemuseli ochranu svojich údajov a sietí, kontinuitu výroby a ochranu pred kybernetickými útokmi riešiť ďalšími následnými projektmi.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Zabezpečenie kybernetickej bezpečnosti predstavuje nevyhnutný predpoklad úspešného fungovania každého štátu v digitálnej dobe, nakoľko občania a podniky musia dôverovať bezpečnosti svojich aplikácií a výrobkov. Budovanie informačnej spoločnosti čelí rizikám na úrovni technického zabezpečenia informačných systémov aj na úrovni šírenia informácií v informačnom priestore a je vo verejnom záujme túto oblasť rozvinúť v domácom výskumnom prostredí.

Podľa medzinárodného indexu,⁶² ktorý porovnáva angažovanosť 193 krajín v oblasti kybernetickej bezpečnosti, sa Slovensko medzi rokmi 2017 a 2018 posunulo z 83. na 45. pozíciu. K zlepšeniu došlo vďaka stanoveniu formálnych požiadaviek a pravidiel v oblasti kybernetickej bezpečnosti, výzvou je však ich presadenie do praxe.

Zvýšenie odolnosti IKT systémov proti útokom aj odolnosť spoločnosti proti šíreniu dezinformácií sa stáva vitálne dôležitou úlohou na zachovanie základných služieb štátu a celej spoločnosti. Pre úspech v tejto oblasti je dôležitý výskum a vývoj nástrojov spracovania prirodzeného jazyka, aby bolo možné prispôbiť nástroje a metódy pre slovenské prostredie.

Na Slovensku disponujeme kritickým objemom výskumných aj aplikačných kapacít na rozvinutie potenciálu tejto prioritnej oblasti v oblasti technického výskumu aj aplikovaných humanitných oblastí.

Podniky aj ostatné subjekty by mali mať k dispozícii také digitálne riešenia, v ktorých bude bezpečnosť ich integrálnou súčasťou, aby nemuseli ochranu svojich údajov a sietí, kontinuitu výroby a ochranu pred kybernetickými útokmi riešiť ďalšími následnými projektmi.

Analýza a návrh metód bezpečného vývoja firmvéru, jeho pravidelnej aktualizácie pre vnorené systémy, zvlášť pre systémy s bezdrôtovou komunikačnou vrstvou, ďalej vývoj bezpečného operačného systému a kľúčového softvéru postaveného na otvorenom zdrojovom kóde.

Nevyhnutnosť mať k dispozícii kýmkoľvek auditovateľný operačný systém s garantovaným zabezpečením na úrovni štátu, ev. na úrovni Európskej únie pre použitie v kritickej infraštruktúre, ale aj na štandardných pracovných staniciach (možnosť certifikácie pre rôzne úrovne utajenia).

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 18: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-4

Názov opatrenia	Opis opatrenia
Identifikácia kľúčových zraniteľností	Realizácia prieskumu najčastejších incidentov v aplikačnej praxi a identifikácia trendov budúcich vektorov útokov na kybernetickú bezpečnosť a v širšom kontexte aj ohrození kybernetickej hygieny vo verejnom prostredí.

⁶² National cyber security index: Slovensko. Dostupné na: <https://ncsi.ega.ee/country/sk/>

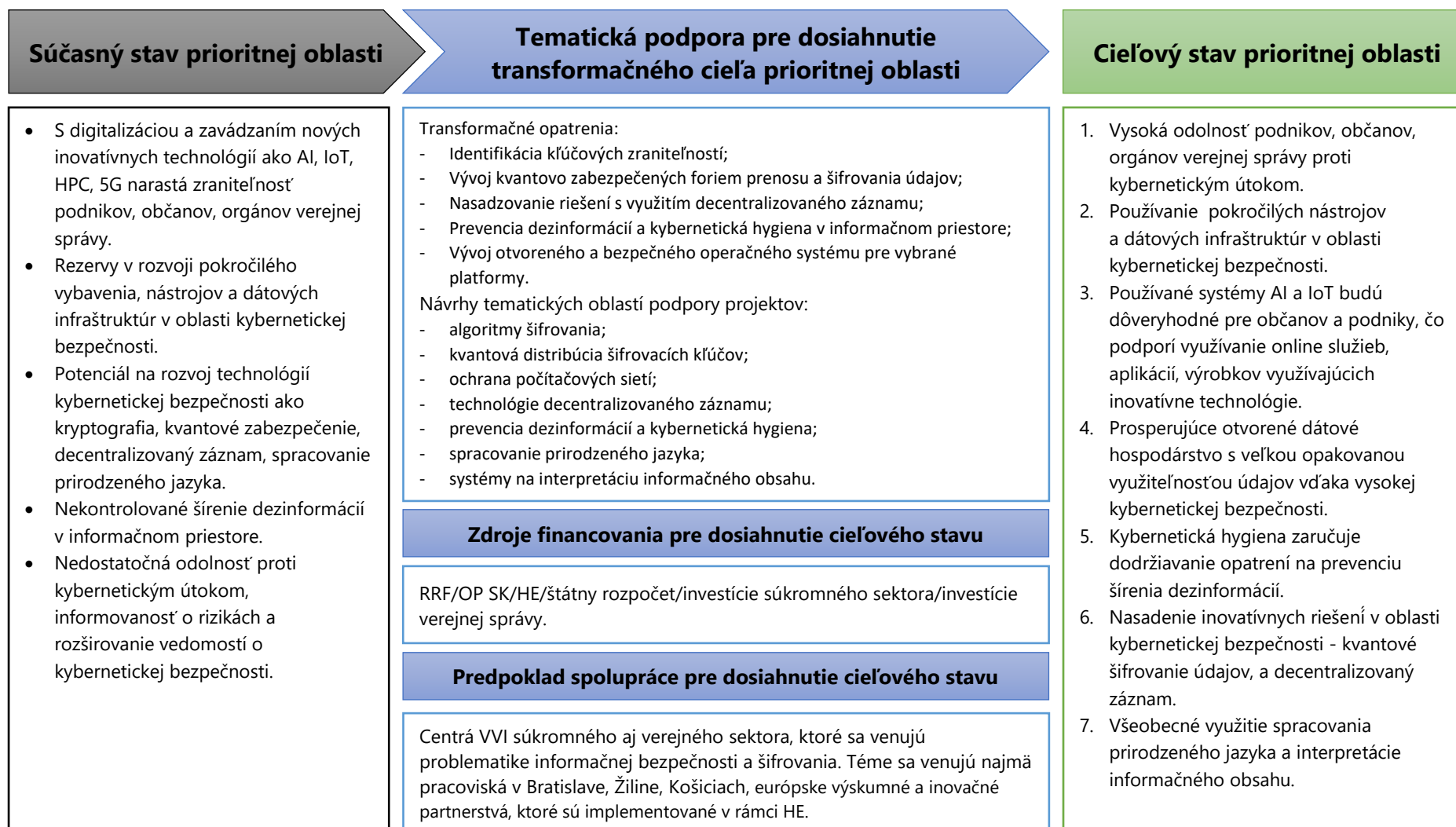
Vývoj kvantovo zabezpečených foriem prenosu a šifrovania údajov	Podpora vývoja a nasadzovania post-quantových šifrovacích systémov a kvantovo zabezpečeného prenosu údajov prostredníctvom optických vláknových sietí a optického satelitného prenosu.
Nasadzovanie riešení s využitím decentralizovaného záznamu	Vývoj a pilotné aplikácie technických riešení založených na technológii blockchain v nadväznosti na iniciatívy európskej siete EPSI.
Prevenca dezinformácií a kybernetická hygiena v informačnom priestore	Podpora technických riešení na analýzu stopovanie šírenia dezinformácií v informačnom priestore, najmä na sociálnych sieťach. Vývoj účinných obranných opatrení na zamedzenie ich nepriaznivého vplyvu na spoločnosť.
Vývoj otvoreného a bezpečného operačného systému pre vybrané platformy	Podpora vývojových tímov, ktoré vyvinú otvorený operačný systém počítačov aj ďalších elektronických zariadení s garantovaným zabezpečením pre potreby kritickej infraštruktúry aj na štandardných pracovných staniciach s možnosťou certifikácie pre rôzne úrovne utajenia.

3.3.6.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 3-4

Návrhy projektov:

- algoritmy šifrovania;
- kvantová distribúcia šifrovacích kľúčov;
- ochrana počítačových sietí;
- technológie decentralizovaného záznamu;
- prevencia dezinformácií a kybernetická hygiena v informačnom priestore;
- spracovanie prirodzeného jazyka;
- systémy na interpretáciu informačného obsahu.

Obrázok 15: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-4



Príklady výskumných kapacít dostupných v rámci prioritných oblastí domény

Centrá VVI súkromného aj verejného sektora, ktoré majú referencie k problematike spracovania údajov zo senzorov a vnorených systémov. Téma sa venujú vedecké parky v Bratislave, Martine, Žiline, Košiciach Slovenská akadémia vied a výskumné tímy v súkromnom sektore.

Odhad potenciálnych odberateľov v aplikačnej praxi pre prioritné oblasti domény

Spoločnosti vykonávajúce dizajn a výrobu hardvéru a softvéru vnorených systémov, analýzu veľkých objemov údajov, spracovanie štruktúrovaných údajov zo senzorov, spracovanie satelitných a leteckých snímok, programovanie vnorených systémov, vývoj digitálnych dvojčiek systémov. Spoločnosti spracúvajúce veľké bázys údajov v doméne priemyslu a obchodu, zdravotnícke informatické služby, kreatívne štúdiá zamerané na rôzne odborné profesie, herný a filmový priemysel, architektonické štúdiá a firmy zamerané na priestorový a procesný dizajn prevádzok všetkých typov. Spoločnosti vykonávajúce analýzu energetických sústav a správania odberateľov, prognózu výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie, využitie údajov o vývoji počasia, riadenie výroby a spotreby, energetické audity, zber údajov z inteligentných meradiel, analýzu vzťahov medzi účastníkmi trhu a v energetickej sústave. Energetické spoločenstvá a ďalšie subjekty, ktoré budú zastávať nové úlohy v zmysle EU legislatívy v pozícii agregátorov, prevádzkovateľov nabíjajúcich staníc, zariadení na uskladňovanie energie a uzatvorených distribučných sústav. Spoločnosti poskytujúce ochranu pred kybernetickými hrozbami, ochranu utajovaných skutočností a šifrovanie, vývoj technológií decentralizovaného záznamu (blockchain), kvantové technológie pre kryptografiu.

Zdravá společnost'

The background of the entire page is a photograph of several test tubes in a rack, each containing a vibrant blue liquid. A semi-transparent grid of small red dots is overlaid on the image, creating a technical or scientific aesthetic. The text 'Zdravá společnost' is prominently displayed in the upper left quadrant in a bold, red, sans-serif font.

3.4 Zdravá spoločnosť

3.4.1 Zdôvodnenie domény

Definícia domény

Zdravie je ovplyvnené mnohými spoločenskými, ekologickými, environmentálnymi, ale aj ekonomickými premennými. Zdravotný stav spoločnosti je ich výsledkom a zároveň tieto premenné ovplyvňuje a mení. Žijeme v čase globalizácie, zmien životného prostredia, rozvoja priemyslu, digitalizácie, zvýšených nárokov na „zdravú spoločnosť“, ktorá musí na tieto komplexné zmeny adekvátne zareagovať. Súčasná pandémia COVID-19 len potvrdila nevyhnutnosť a dôležitosť podpory a ochrany zdravia, ktoré má priamy dopad na ekonomiku štátu. Pandémia poukázala na zásadné nedostatky v slovenskom systéme poskytovania zdravotnej starostlivosti (ďalej len „ZS“), na zaostávanie slovenskej vedy v oblasti zdravotníctva, vrátane absencie funkčnej cestovnej mapy výskumných infraštruktúr, na nevhodne nastavené podmienky pre realizáciu úloh biomedicínskeho VaV a implementáciu ich výsledkov do praxe.

Pôvodná RIS3 doména č. 4 „Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie“ bola premenovaná na „Zdravú spoločnosť“ aj z dôvodu potreby zmeny prístupu k definovaniu cieľov domény. Podpora transformácie domény je kľúčová nielen vo vzťahu k zdraviu obyvateľstva, ale následne aj v kontexte budovania efektívneho zdravotníctva v SR, ktoré musí byť postavené na základných pilieroch modernej spoločnosti – VaV, vzdelávaní, personálnom a materiálnom zabezpečení, a v neposlednom rade aj na stabilnom systéme financovania troch hlavných prioritných oblastí identifikovaných v EDP. Pracujeme s víziou zmeny pohľadu na zdravie tak, aby sme vedeli účinne zareagovať na aktuálne a budúce požiadavky v oblasti prevencie ochorení, diagnostiky, liečby, následnej starostlivosti vo vzťahu k očakávanej kvalite života. Ambíciou transformácie domény je tiež poukázať na skutočnosť, že zdravie a jeho aspekty sú dôležité a vysoko relevantné aj pre rozvoj odvetví v ostatných SK RIS3 2021+ doménach a naopak, podpora určitých, špecifických oblastí v rámci iných domén, môže priamo alebo nepriamo ovplyvniť zdravotný stav obyvateľstva.

Strategické a koncepcné materiály SR zamerané na oblasť domény

Súčasťou sú konkrétne špecifické témy, opatrenia a odporúčania vo vzťahu k VVal založené na koncepcných dokumentoch vlády Slovenskej republiky z rokov 2009 až 2020. Podkladom pre transformáciu domény „Zdravá spoločnosť“ je Súhrnná správa z procesu EDP, najmä Produktové línie pre doménu „Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie“. Nakoľko nedošlo k efektívnej implementácii stratégie RIS3 v rámci operačného programu Výskum a inovácie (ďalej len „OPVal“) v programovom období 2014-2020⁶³), vyššie uvedená Súhrnná správa z roku 2018 obsahuje prekryvy so súčasnými cieľmi troch prioritných oblastí identifikovaných v novom EDP.

- „Strategický rámec starostlivosti o zdravie pre roky 2013–2030“, je založený na snahe MZ SR uplatňovať princíp „Zdravie vo všetkých politikách“ (ďalej len „HiAP“, z angl. „Health in All Policies“), a tým pádom spolupracovať pri tvorbe a presadzovaní zdravotnej politiky so všetkými sektormi na dosiahnutie stanovených cieľov.
- Jednou z najrelevantnejších oblastí štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023, s výhľadom do roku 2028, predstavuje „Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, rozvoj biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia“, najmä v časti Podprogram „Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení“.

⁶³ OP Val: Záverečná správa Hodnotenie výskumno-vývojového a inovačného potenciálu SR v roku 2020. Dostupné na: <https://www.opvai.sk/media/101370/hodnotenie-vvi-potencialu-zaver-sprava.pdf>

- „Národný onkologický program (ďalej len „NOP“) 2018 – 2020“, predstavuje strategický plán, ktorý spolu so svojimi akčnými plánmi zahŕňa opatrenia na zníženie výskytu a úmrtnosti na nádorové ochorenia, ako aj na zlepšenie kvality života onkologických pacientov. Jeho kontinuitu v súčasnosti reflektujú AP NOP na roky 2021-2025* (*nové AP NOP schválené vládou SR 20.7.2021, ako aj odpočty AP NOP za roky 2019 a 2020).⁶⁴
- Prehľad o zdravotnom stave obyvateľstva, poukazujúce na výskyt závažných civilizačných ochorení a ich rizikových faktoroch, vrátane:
 - a) „Slovenská republika - Zdravotný profil krajiny 2021“ (SR: Country Health Profile 2021; OECD), ktorý reprezentuje EUROSTAT a OECD evaluácie založené na údajoch národných štatistík;
 - b) „Slovakia - Health System Review 2016“ (Health Systems in Transition, 2016. European Observatory on Health Systems and Policies- a partnership hosted by WHO), ktorý poskytuje detailný popis nastavení zdravotného systému, súvisiacich plánovaných reforiem a politických iniciatív;
- Program Misia proti rakovine, ktorý sa začal implementovať v septembri 2021, ako aj schválený materiál „Cestovná mapa výskumných infraštruktúr“ (SK VI Roadmap 2020 – 2030⁶⁵).

Európske alebo medzinárodné strategické a koncepčné dokumenty zamerané na oblasť domény

- Súlad s Politikou súdržnosti na roky 2021 – 2027, najmä v kontexte „EK Správy o Slovensku 2019“ (ktorá upozorňuje na zaostávanie SR v kľúčových oblastiach VVal, Plánom obnovy a odolnosti, Operačným programom Slovensko a Partnerskou dohodou) a „EK správy o Slovensku 2020“ (ktorá poukázala na nedostatočné využitie dobrých ekonomických časov a zaostávanie najmä v oblastiach, ktoré sú kľúčové pre budúci rast: kvalita verejnej správy; vzdelávanie, VVal; vyrovňovanie regionálnych rozdielov; kvalita životného prostredia, pričom SR musí čeliť ďalším výzvam ako je starnutie populácie, klimatická zmena, či digitálna transformácia).
- Súlad s viacerými oblasťami HE, predovšetkým klaster „Zdravie“ predstavuje prvý klaster druhého piliera HE, ktorý je veľmi rozsiahly, komplexný, multidisciplinárny, pokrývajúci široké portfólio oblastí a tém. Klaster „Zdravie“ bude tiež prispievať k napĺňaniu cieľov materiálov: Európsky klimatický dohovor; Ekonomika pracujúcej pre ľudí; Európa vhodná pre digitálny vek a Silnejšia Európa vo svete. Návrh transformácie domény zároveň vychádza z vyššie uvedenej Misie pre oblasť rakoviny ako aj Akčného plánu boja proti rakovine; z programu EU4Health či plánovaných programov Európskeho inovačného a technologického inštitútu (ďalej len „EIT“, z angl. „European Institute of Innovation & Technology“).
- Súlad s cieľmi Európskeho sociálneho piliera, podľa ktorého má každý občan právo na včasnú a dostupnú zdravotnú starostlivosť, prevenciu a dobrú kvalitu života.
- V rámci nového európskeho výskumného priestoru (ďalej len „ERA“, z angl. „European Research Area“) parciálne ovplyvňuje doménu aj Akčný plán ERAvsCorona, ktorý je zameraný na podporu VVal v čase pandémie.
- Okrem uvedených kľúčových stratégií domény reflektuje aj ďalšie programy a iniciatívy, ku ktorým patria, napr. Európske partnerstvá; Európske univerzity; Digitálna Európa; a iné.

⁶⁴ Národný onkologický program: Akčné plány NOP 2021-2025 NOP a odpočty za roky 2019 a 2020. Dostupné na: <https://www.noisk.sk/o-nas/narodny-onkologicky-program>

⁶⁵ MŠVVaŠ SR: SK VI Roadmap 2020 – 2030. Dostupné na: <https://www.minedu.sk/cestovna-mapa-vyskumnych-infrastruktur-sk-vi-roadmap-2020-2030/>

Dôvody výberu domény

a) Súčasné potreby v SR

Zdravie slovenského obyvateľstva sa za posledných 15 rokov zlepšilo, avšak väčšina ukazovateľov zdravotného stavu slovenskej spoločnosti stále zaostáva za priemerom EÚ. Okrem súčasných nízkych úrovni výdavkov na zdravotníctvo čelí táto oblasť dlhodobým problémom fiškálnej udržateľnosti, ktoré si vyžaduje signifikantné a kontinuálne zlepšenie efektívnosti systému ZS. Súčasťou zvýšenia efektívnosti musí byť aj posilnenie VVaV a vzdelávania, vrátane vybudovania a profilovania výskumných nemocníc.

Doména „Zdravá spoločnosť“ sa prioritne zameriava na nasledujúce oblasti s nevyhnutnou podporou viacerých kľúčových bodov:

Zlepšenie zdravotného stavu obyvateľstva na Slovensku

Dĺžka života slovenskej populácie je približne o 4 roky nižšia ako je priemer EÚ, pričom podiel odvrátiteľných úmrtí (v dôsledku stavov, ktoré sú v modernom zdravotníctve liečiteľné) je relatívne vysoký. Veľký podiel na úmrtnosti majú najmä kardiovaskulárne, onkologické, metabolické a neurologické ochorenia (špecificky chemická choroba srdca, porážka, rakovina pľúc a hrubého čreva, (OECD⁶⁶)). Slovensko má v porovnaní s priemerom krajín EÚ vyššiu úmrtnosť na nádory tráviaceho traktu, obličiek, prsníka a pohlavných orgánov (GLOBOCAN⁶⁷). Častými príčinami chorobnosti sú aj problémy pohybového systému a depresie. Zvyšuje sa výskyt nadváhy a obezity u detí (OECD). V roku 2020 sa zvýšil aj počet úmrtí na infekčné ochorenia, čo je spojené predovšetkým s prebiehajúcou pandémiou COVID-19. ZS je založená najmä na konzervatívnych postupoch s malým podielom inovatívnych preventívnych, diagnostických a terapeutických postupov. Okrem nedostatku systémovej kontinuálnej podpory VaV zo strany štátu, vrátane dlhodobého podfinancovania z národných zdrojov, neexistuje jasná súvislosť medzi VaV a klinickou praxou. Systém ZS je zastaraný, procesy v oblasti VaV sú nesprávne nastavené, resp. neriešené a dlhodobo neboli inovované.

Na základe výstupov EDP možno uviesť, že Slovensko má pokryté prakticky všetky medicínske oblasti, avšak prevažne limitované na vedecké aktivity základného výskumu. Celkovo tieto výstupy opätovne potvrdzujú dlhodobú absenciu implementácie centrálnej/cielenej vednej štátnej politiky s prioritizáciou špecifických oblastí, v ktorých SR má ambíciu stať sa prelomovou/excelentnou (viď. Príloha č.1: Výstupy EDP-dotazník).

Proces inteligentnej špecializácie cielene poukazuje na jednotlivé konkrétne, dôkladne vybrané témy zdravia na základe dopytu a ponuky s priamym vplyvom „megatrendov“ a nastavením systémového prístupu. Implementácia inovácií do zdravotníctva je podmienená efektívnym prepojením akademického výskumu s poskytovateľmi ZS ako aj s praxou a priemyselným vývojom. Transformácia tejto domény si vyžaduje tiež zásadnú zmenu pohľadu a postoja štátu na určovanie potrebných diagnostických a terapeutických možností pacienta na základe manažmentu inovácií a zavádzania nových, inovatívnych produktov/procesov a služieb do systému poskytovania ZS prostredníctvom zdravotných poisťovní. Úspešná transformácia tejto domény si vyžaduje aj systémovú kontinuálnu medzirezortnú finančnú podporu v troch hlavných prioritných oblastiach identifikovaných v EDP.

⁶⁶ Národné centrum zdravotníckych informácií: „OECD HEALTH STATISTICS“. Dostupné na: <https://www.nczisk.sk/Medzinarodna-spolupraca/OECD/Pages/Health-Data-OECD.aspx>

⁶⁷ World Health Organization: *International Agency for Research on Cancer, Globocan 2020*. Dostupné na: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/703-slovakia-fact-sheets.pdf>

Úprava legislatívy

V rámci legislatívnej úpravy je pre doménu nevyhnutná revízia právnych noriem reflektujúca stratégiu systémovej podpory skvalitnenia VaV, rozvoja biomedicínskeho translačného a klinického výskumu, vrátane biobankovania, financovaného z európskych ale i národných zdrojov, ktorých výstupy majú potenciál signifikantného zvýšenia kvality a efektivity poskytovania ZS v SR ako aj na globálnej úrovni. Všetky potrebné návrhy na legislatívnu úpravu sú uvedené ako súčasť Prílohy č.2.

Dobudovanie, udržanie a rozvoj infraštruktúry

Slovensko v minulom programovom období podporilo výstavbu viacerých vedeckých parkov a centier, ktoré sú kompletne orientované na biomedicínsky VaV. Týmto pracoviskám však nebola poskytnutá žiadna systémová podpora a vzhľadom k eliminácii možnosti čerpať zdroje aj z prostriedkov EŠIF sa dostali do stavu, ktorý hraničí s udržateľnosťou. Okrem toho je nevýhodou nemožnosť čerpania kapitálových prostriedkov v rámci Bratislavského samosprávneho kraja, čo diskriminuje obrovskú skupinu výskumníkov.

Okrem závažných nedostatkov v oblasti infraštruktúry (viď. aj kapitola 2), majú poskytovatelia ZS, najmä nemocnice, v súčasnosti len minimálne možnosti zapájať sa do projektov a programov VaV, a to z dôvodu ich nevyrovnaného finančného hospodárenia, ktoré je však podmienené celkovo nesprávne nastaveným systémom financovania štátneho zdravotníctva. Priestory nemocníc sú archaické, prístrojová infraštruktúra je po 5 rokoch technicky a morálne zastaraná. Do praxe sa doteraz neimplementovali stratégie zamerané na posilnenie VVal a vzdelávania v zdravotníctve, vrátane vybudovania a profilovania výskumných nemocníc, čo ešte viac prehľbuje už v súčasnosti značne poddimenzované možnosti realizácie VaV v adekvátnych podmienkach. Inovácie v oblasti ZS sa v existujúcom prostredí zdravotníckej infraštruktúry dajú len veľmi ťažko aplikovať. Zároveň je potrebné vyriešiť, aby mali nemocnice, najmä štátne, možnosť žiadať o poskytnutie podpory z Fondov EÚ. Táto oblasť je kľúčová pre možnosť realizácie biomedicínskeho/klinického výskumu a reálne previazanie VaV s klinickou praxou.

Systémová podpora by mala vychádzať z funkčnej Roadmapy biomedicínskeho VaV so zameraním na tvorbu klastrov, kde by boli previazané výskumné centrum/fakulta vysokej školy/nemocnica alebo špecializované zdravotnícke pracovisko/malé, stredné a veľké podniky (ďalej len „MSP“).

Posilnenie ľudských zdrojov

Cieľom transformácie domény je podporiť najmä rozvoj výskumných tém zdravia dlhodobo relevantných pre SR, ale aj perspektívnych oblastí špecializácie, ktoré zároveň disponujú primeraným intelektuálnym kapitálom. V rámci EDP sme postupne analyzovali celú oblasť biomedicínskeho VaV na Slovensku, vrátane relevantných aktérov z akademického a podnikateľského sektora, poskytovateľov ZS a regionálnych úradov verejného zdravotníctva (ďalej len „RÚVZ“), pričom boli súčasne oslovené aj neziskové, pacientske organizácie a nadácie, ktoré podporujú VaV.

Jedným z kľúčov transformácie domény je stabilizovanie kvalitných ľudských zdrojov a efektívne využívanie existujúceho intelektuálneho potenciálu na Slovensku vo verejnom i súkromnom sektore. Výstupy z EDP potvrdili, že biomedicínska komunita je relatívne dobre štruktúrovaná, hoci fragmentovaná a výskum je tematicky granulovaný. Koncentruje sa najmä v rámci lekárskeho fakúlt, univerzitných nemocníc a ústavov SAV. Podpora VVal v oblasti zdravia je však systémovo dlhodobo poddimenzovaná, čo sa prejavuje nielen v stave infraštruktúry (viď. vyššie), ale aj v nedostatočnej udržateľnosti kvalitných ľudských zdrojov (s rastúcou tendenciou úniku špičkových expertov a mladých

výskumníkov do zahraničia). EDP tiež poukázal na potrebu výrazne a kontinuálne posilňovať aj personálne zabezpečenie na zodpovedajúcej úrovni, spolu s vytváraním vhodných motivačných podmienok pre ich uplatnenie v oblasti VaV na Slovensku.

Rozvoj spolupráce

Veľmi dôležitým bodom transformácie je nastavenie kvalitnej funkčnej cestovnej mapy výskumných infraštruktúr, ktorá doteraz absentuje. Práve z tohto dôvodu bude ambíciou domény „Zdravá spoločnosť“ aj vytvorenie cestovnej mapy tzv. „Roadmapy biomedicínskeho VaV“, ktorá by vedela spoľahlivo a interaktívne identifikovať možnosti spolupráce, zdieľania a využívania infraštruktúrnych i personálnych zdrojov medzi všetkými relevantnými aktérmi. EDP potvrdil, že najnižšiu intenzitu spolupráce vykazujú RÚVZ, ktorých bude potrebné aktívne integrovať do procesov VaV, najmä v oblasti efektivity intervenčných programov zdravia, preventívnych programov, populačného skríningu, hodnotenia kvality a dostupnosti ZS. Táto Roadmapa by mala v sebe zahŕňať aj priestor pre budovanie podporných bodov, ako napr. Platformy profesionálnych projektových manažérov pre podporu prípravy projektov; Platformy orientovanej na transfer technológií a ochranu PDV v medicíne; Platformy inkubátorov/akceleratorov, inštitúcií/organizácií zameraných na podporu inovatívnych výskumných tímov, MSP a start-upových/spin-offových spoločností; Platformy možností mobilitných a výmenných programov, a pod.

Účinná integrácia výsledkov slovenského biomedicínskeho VaV do praxe si vyžaduje kooperáciu klinickej, vzdelávacej, výskumnej a podnikateľskej sféry aj v kontexte interdisciplinárnych riešení. Neoddeliteľnou súčasťou budúcich projektových zámerov je tiež digitalizácia s cieľom vytvorenia digitálnej platformy zameranej aj na budovanie archívov štruktúrovaných medicínskych dát, ktoré budú slúžiť ako podklad pre aktivity VaV.

Tento transformačný cieľ definuje etablovanie efektívnej podpornej platformy na zavádzanie digitálnych inovácií do zdravotníckeho prostredia. Digitalizácia a využívanie veľkoobjemových dát vo vysokovýkonných technológiách predstavujú snáď najväčšiu a najdôležitejšiu oblasť pre interdisciplinárne prepojenie lekárskeho a technického vied, ktorá posilňuje podmienky pre širšie zapojenie sa špičkových výskumných kolektívov zo Slovenska do riešenia projektov VaV aj v rámci EÚ.

Nevyhnutnou súčasťou je aj podpora projektových aktivít asociovaných s národnými uzlami celoeurópskych infraštruktúr typu ERIC (z angl. „European Research Infrastructure Consortium“, ďalej len „ERIC“) v rámci ESFRI platformy (z angl. „European Strategy Forum on Research Infrastructures“, ďalej len „ESFRI“) relevantných pre oblasť zdravia, vrátane SLOVACRINu (ktorý je súčasťou paneurópskeho konzorcia ECRIN, z angl. „European Clinical Research Infrastructure Network“, ďalej len „ECRIN“) prepájajúceho pracoviská zamerané na akademický klinický výskum v SR. Výstupy nového EDP potvrdili, že viac ako polovica respondentov z akademického sektora doposiaľ nespolupracovala s podnikom/firmou, s čím súvisí aj veľmi nízka miera zapojenia do spolupráce na úrovni zmluvného výskumu.

EDP potvrdil, že len správne nastavené projekty môžu efektívne zvýšiť podiel spoločného VVaI s pozitívnym vplyvom na všetky zapojené organizácie a reálnym výsledkom/vstupom do praxe.

Ochrana práv duševného vlastníctva a inovácie

Nepriaznivý stav v tejto oblasti reflektuje aj nízke povedomie o duševnom vlastníctve (z angl. „IP awareness“) na Slovensku, čo potvrdili EDP výstupy tejto domény. Odráža sa v nevýraznej ochrane PDV (vrátane nízkeho počtu patentov udelených v SR aj v zahraničí), neefektívnom technologickom transfere

a málo účinnej vymožitelnosti exkluzívnych práv (najmä patentovej ochrany). Prítom produktové línie v oblasti zdravia (vynálezy a inovácie) predstavujú zásadné know-how portfólia s potenciálom najvyššej pridanej hodnoty a exkluzivity. V rámci posilnenia spolupráce medzi verejným sektorom a priemyslom je preto nevyhnutné, aby integrálnou súčasťou aktivít účinného prenosu poznatkov zo základného výskumu do reálnej praxe bola aj efektívna podpora kvalitnej ochrany PDV pomocou projektov cielennej orientácie a spolupráce s vedeckou komunitou prostredníctvom organizácií zameraných na podporu VVal, vrátane inkubátorov/akceleratorov/hubov, klastrov, resp. platformy typu združeného technologického výskumného centra (ďalej len „TRC“, z angl. „Technology Research Centre“).

Globálne megatrendy

Na globálnej úrovni patrí zdravie obyvateľstva medzi najdôležitejšie priority. Podpora ochrany zdravia, vrátane etablovania stabilných a udržateľných ekosystémov ZS postavených na vzdelávaní, VVal, je kľúčové pre budovanie zdravej spoločnosti, čo potvrdzuje aj pandémia COVID-19. Napriek tomu, že vo vysoko inovatívnych krajinách efektívna implementácia výsledkov biomedicínskeho výskumu do praxe prispieva k výrazne lepším výsledkom v poskytovaní ZS a zlepšuje kvalitu celej spoločnosti, VaV v oblasti zdravia je v SR v porovnaní s inými oblasťami často podceňovaný a podfinancovaný.

Transformácia domény si vyžaduje zásadnú zmenu postoja a stratégie zo strany štátu, ktorá podmieni posilnenie a rozšírenie atraktivity SR zvyšovaním inovatívnej a pridanej hodnoty odvetvia biologických/lekárskych vied v rámci identifikovaných oblastí, s cieľom úspešne držať krok s medzinárodnou konkurenciou. Podpora výskumu v medicíne je tiež motivujúcim faktorom pre udržanie si mladých, excelentných vedeckých pracovníkov, ktorí prinášajú inovatívne riešenia.

Za súčasné megatrendy v oblasti biomedicínskeho VaV považujeme:

- **Zdravotnú starostlivosť sústredenú na pacienta** (z angl. „Patient-Centric“, t. j. personalizovaná/precízna medicína);
- **Využitie veľkých dát, ktoré predstavujú kľúčové perspektívne hnacie sily v oblasti zdravia.** Moderné, rýchlo sa rozvíjajúce vysokovýkonné technológie v biologických a lekárskych vedách, ako je sekvenovanie novej generácie (ďalej len „NGS“, z angl. „Next Generation Sequencing“), digitálna patológia, generovanie údajov s reálnymi dôkazmi (ďalej len „RWE“, z angl. „Real-World Evidence“) atď.;
- **Inovatívne produkty v rámci ochrany zdravia: na diagnostiku, terapiu a prevenciu** (napr. molekulárne biomarkery, diagnostické testy, liečivá na báze buniek a protilátok, vakcíny, kity a čipy a pod.);
- **Digitálne aplikácie v zdravotníctve** (napr. on-line/virtuálne konzultácie, digitálne dáta a záznamy, rozhodovacie nástroje na báze umelej inteligencie, integrácia informácií v komplexnej starostlivosti o pacienta);
- **Inovatívne partnerstvá medzi privátnym a verejným sektorom** (nové diagnostické prístupy, metódy, reagenty a nástroje, POC (z angl. „Point of Care“, ďalej len „POC“) testy, lokálne/regionálne vyvinuté a vyrobené zdravotnícke produkty);
- **Aktívnejšie zapojenie pacientov do starostlivosti o zdravie** (napr. testy na domácu samodiagnostiku).

Zdravotníctvo je kritickou súčasťou národnej stability a preto musí byť ochrana zdravia/poskytovanie ZS postavené na efektívnej spolupráci všetkých relevantných aktérov ktorí v tejto synergii predstavujú rovnocenných partnerov. Systematická orientácia takto koncentrovaných partnerov na vyššie uvedené megatrendy sa následne prejaví aj v celkovom zlepšení zdravia spoločnosti.

Proces výberu domény a prioritných oblastí

Pre potreby realizácie EDP sme vytvorili medzirezortnú doménovú platformu, ktorá realizovala pravidelné stretnutia a workshopy, či už prezenčne alebo v on-line/virtuálnom formáte, na ktorých sme aktívne prediskutovali celé nastavenie EDP a odporúčania expertov poradenskej spoločnosti BAK economic intelligence. Základný iniciačný vstup do analýzy profilu našej domény predstavovalo 5 hlavných oblastí:

1. VaV (výskumné témy, oblasti výskumu, typy výskumu, dopyt).
2. Infraštruktúrne a personálne kapacity.
3. Sieťovanie, spolupráca a vzdelávanie.
4. Transfer technológií a ochrana PDV.
5. Interdisciplinarita, resp. prierezové prepojenie s ostatnými doménami.

Nastavenie priorit transformácie domény č. 4 a s tým spojených tém budúcich výziev v programovom období 2021-2027 podmienila doménová platforma dôkladným auditom dopytu jednotlivých výskumných organizácií v rámci domácich grantových schém v oblasti lekárskeho, prírodných, spoločenských a technických vied (APVV a VEGA), výziev MZ SR pre VaV v zdravotníctve, ako aj v kontexte OPVaI predchádzajúceho programového obdobia 2014 – 2020, najmä v oblasti dlhodobého strategického výskumu (ďalej len „DSV“). Zároveň sa doménová platforma zamerala na evaluáciu počtu publikácií a citácií v rôznych oblastiach lekárskeho výskumu.

Tieto analýzy boli komplementárne doplnené vlastným doménovým dotazníkom, ktorý vypracovali a implementovali členovia doménovej platformy v mesiacoch október – december 2020.

Vlastný doménový dotazníkový prieskum pre výskumníkov v oblasti aplikovaného výskumu v zdravotníctve, najmä biomedicíny (<https://www.health.gov.sk/Clanok?dotaznik-aplikovany-vyskum>) bol zameraný na všetky potenciálne cieľové skupiny aktérov – akademické organizácie, podnikateľský sektor, poskytovateľov ZS a ďalšie organizácie, ako napr. RÚVZ, neziskové organizácie, nadácie a pod. V rámci EDP umožnil tento prieskum identifikovať v doméne existujúce personálne a infraštruktúrne kapacity, výskumné oblasti a konkrétne výskumné témy, intenzitu spolupráce medzi verejným a súkromným sektorom, situáciu v oblasti podpory a ochrany PDV, transferu technológií či požiadaviek spoločnosti na tému zdravie. Výstupy z dotazníka zároveň presnejšie identifikovali interdisciplinárne prepojenie a prierezovosť s inými odvetvami, odbormi či megatrendami v oblastiach ako sú životné prostredie, materiály a digitalizácia. Jeho súčasťou boli aj návrhy odporúčaní od respondentov pre podporu rozvoja biomedicínskeho VaV v SR, vid' Príloha č.1.

Získané výstupy EDP potvrdili pôvodný zámer vytvorenia troch hlavných priorit a definíciu strategického cieľa, ktorým je vytvorenie doménovej platformy v oblasti zdravia pre participatívne rozhodovanie, spoluprácu a potenciál nových partnerstiev, posilňovanie práv ochrany duševného vlastníctva a technologického transferu, rýchlejšej komercializácie výstupov VaV, ako aj zvyšovanie zamestnanosti v biomedicínskom VaV. V neposlednom rade sa zameriame aj na podporu rozvoja nových možností a príležitostí, ktoré umožnia investovať do medicínskych produktov a procesov s najvyššou pridanou hodnotou. Transformácia domény si vyžaduje systémovú kontinuálnu podporu štátu spojenú s implementáciou najmä komplexných projektov excelentného výskumu a inovácií (objavov/vynálezov) s potenciálom exkluzívnych práv, založených na efektívnej multiexpertnej kooperácii, často podmienenej aj zbližovaním a zosúlaďovaním rôznych oblastí vedy, posilňovaním národných/medzinárodných partnerstiev a spoluprác pre lepšie zdravie a ZS na Slovensku a v Európe.

3.4.2 Cieľ domény

Tabuľka 19: Transformačné ciele domény

Prioritné oblasti domény	Cieľ transformácie prioritnej oblasti
4-1 Personalizovaná/precízna medicína	Vytvorenie udržateľných biomedicínskych infraštruktúr a personálnych kapacít na podporu VaV v oblasti prevencie, diagnostiky, liečby (vrátane biobankovania - uchovávanie vzoriek v biobankách s asociovanými dátami) a následnej starostlivosti s následným zlepšením zdravia obyvateľstva a kvality života.
4-2 Inovatívne produkty (vrátane (bio)materiálov a biotechnológií); procesy a postupy v oblasti zdravotníctva	Zavedenie nových produktov, procesov a postupov v oblasti zdravotníctva do klinickej praxe a zlepšenie existujúcich produktov, procesov a postupov používaných v klinickej praxi.
4-3 Prelomové technológie v zdravotníctve	Podpora unikátneho, hraničného VaV v medicíne a príbuzných vedných odborov, posilnenie Slovenska ako inovátora v globálnom meradle.

Transformácia domény „Zdravá spoločnosť“ v rámci troch hlavných prioritných oblastí musí byť komplexná, s kontinuálnou implementáciou a za systémovej podpory štátu, aby sa dosiahli ciele, ku ktorým patrí:

- moderná infraštruktúra pre výskum a poskytovanie ZS postavená na inováciách;
- lepšie pracovné prostredie, motivácia a kariérny postup výskumných pracovníkov v oblasti zdravotníctva;
- inšpiratívne, atraktívne a udržateľné prostredie pre udržanie a návrat slovenských výskumných pracovníkov/odborníkov v oblasti zdravotníctva;
- silná a udržateľná spolupráca medzi akademickými výskumníkmi, poskytovateľmi ZS a priemyslom, aj prostredníctvom vytvorenia funkčnej Roadmapy biomedicínskeho VaV;
- efektívna medzirezortná spolupráca, funkčné riadenie, redukcia/eliminácia byrokracie a zjednodušená implementácia projektov a ich výsledkov do praxe v oblasti zdravotníctva;
- účinné legislatívno-organizačné a procesné prostredie pre výrazné zvýšenie výdavkov na VaV, v oblasti zdravia aspoň na úroveň priemeru ostatných troch krajín V4;
- kontinuálne a synergické financovanie biomedicínskeho VaV;
- efektívna podpora MSP, začínajúcich podnikateľov (start-upov a spin-offov) zameraných na oblasť zdravia, napr. prostredníctvom prístupu k existujúcej výskumnej infraštruktúre, finančnej podpory pri vzniku a rozvoji firmy, odbornej podpory, podpory spolupráce a pod.;
- účinná podpora biomedicínskych klastrov, ktoré zohrávajú rozhodujúcu úlohu pri prispievaní k rastu a rozvoju priemyslu v krajine prostredníctvom poskytovania synergií a platforiem pre vzájomnú spoluprácu akademickej obce, priemyslu, tvorcov politik a investorov;
- posilnenie medzinárodnej spolupráce a internacionalizácie slovenskej vedy, VVaI v oblasti zdravia, vrátane účasti SR v európskych partnerstvách, a tiež v rámci projektových aktivít národných uzlov ESFRI výskumných infraštruktúr (ako je napr. SLOVACRIN);
- etablovanie farmaceutického a biotechnologického priemyslu ako nevyhnutnej súčasti slovenskej znalostnej ekonomiky.

3.4.3 Prioritná oblasť č. 4-1: Personalizovaná/precízna medicína

Transformačný cieľ 4-1

Cieľom prioritnej oblasti „Personalizovaná/precízna medicína“ je vytvorenie a rozvoj udržateľných biomedicínskych infraštruktúr a kapacít na podporu VaV v oblasti prevencie ochorení, diagnostiky, liečby (vrátane biobankovania - uchovávanie vzoriek v biobankách s asociovanými dátami), a následnej starostlivosti s následným zlepšením zdravia obyvateľstva a kvality života.

Personalizovaná/precízna medicína je predpokladom zlepšenia zdravia a ZS. Jej podstatou je možnosť využívania najmä genetických, ale aj iných molekulárnych dát v štandardnom systéme zabezpečenia ZS. Tieto údaje umožňujú nielen lepšie pochopenie mechanizmov závažných chorôb, ale najmä hľadanie nových možností cielennejšej prevencie, diagnostiky a terapie v manažmente ochorení. Personalizovaná/precízna medicína podmieňuje aj zvýšenie bezpečnosti a účinnosti liečby, pričom implementácia jej princípov a postupov do klinickej praxe vedie podľa dostupných údajov k zníženiu morbidity, mortality, počtu hospitalizácií a nákladov na farmakoterapiu a výraznej redukcii výdavkov na ZS. Aktívny záujem a zapojenie obyvateľstva do VVaI prinesie nielen viac zdrojov poznatkov, ale poskytne spoločnosti nástroje a príležitosti ovplyvniť vlastné zdravie.

Táto prioritná oblasť predstavuje spoločenskú výzvu aj z pohľadu postupnej integrácie poznatkov z medicíny, biológie, chémie, sociálno-environmentálnych parametrov a ďalších interdisciplinárnych oblastí. EDP identifikoval nízku penetráciu komplexných tzv. „omických“ metód, a to nielen z dôvodu obmedzenej dostupnosti infraštruktúry, ale aj kvôli nedostatočnej analytickej skúsenosti interpretovať ich výstupy. Navyše je v klinickej praxi na Slovensku veľmi nízka miera akceptácie takýchto metód platcami ZS a ich použitie sa napriek nesporným výhodám ešte viac redukuje. Z pohľadu posilnenia tejto oblasti, pôsobí v SR niekoľko výskumných tímov s vysokým potenciálom, ktorých vzájomné prepojenie by mohlo viesť k významnejším a synergickým výstupom.

Uvedené otázky úzko súvisia s využívaním veľkých dát, ktoré už aj v súčasnosti predstavujú kľúčovú hnacu, trhovú silu v oblasti zdravia. Moderné, rýchlo sa rozvíjajúce a vysoko účinné technológie v oblasti biovied/lekárskych vied zahŕňajú napr. NGS, digitálnu patológiu, vytváranie RWE, atď.

Integrácia údajov, virtualizácia a modelovanie sa stali dôležitou súčasťou rozvoja personalizovanej/precíznej medicíny, v ktorej sú zahrnuté nielen údaje „omických“ vied, ale aj informácie o životnom štýle, klinických alebo terapeutických výsledkoch. V tejto súvislosti je potrebné vziať do úvahy aj aspekty ochrany a bezpečnosti údajov. Anotácie o zdraví a ochoreniach/zdravotné záznamy sú považované za citlivé informácie, a preto podliehajú osobitným etickým a právnym ustanoveniam.

Plánovaná koncepcia využívania veľkých dát bude obsahovať riešenia pre bezpečné a synergicky využívané hardvérové a softvérové systémy, pre ukladanie a správu rôznych dátových formátov (genomické údaje, údaje z klinického výskumu, zobrazovacie údaje, atď.) v zmysle otvorených dát a otvoreného prístupu za vopred definovaných podmienok. Takýto prístup by mal zahŕňať štandardizáciu a harmonizáciu údajov s prihliadnutím na existujúce ako aj plánované platformy v tejto oblasti. Pri zosúladovaní s medzinárodným prostredím bude dôležité brať do úvahy osobitné etické a právne ustanovenia, štandardy a certifikačné protokoly, vrátane odkazov na príslušné európske výskumné infraštruktúry (napr. ELIXIR, BBMRI-ERIC, Euro-BioImaging a pod.).

Dôležitým podkladom pre rozvoj personalizovanej/precíznej medicíny je aj biobankovanie. Predstavuje sofistikovaný, vysoko organizovaný systém dlhodobého uskladnenia biologického materiálu s relevantnými klinicko-patologickými, epidemiologickými a biomolekulovými informáciami.

Je nevyhnutným predpokladom pre kvalitný biomedicínsky VaV, vrátane získavania informácií o biomarkeroch ochorení a objavovaní nových cieľových molekúl – tzv. „targetov“ pri vývoji inovatívnych liekov. Biobankový systém zahŕňa prepojenie procesov od informovania zdravej populácie a pacientov a získanie ich súhlasu s darovaním biologického materiálu, zberu údajov o respondentoch, odberu biologického materiálu a jeho zberu, uchovávaní a uskladnení, kontroly kvality, katalogizácie, prístupnosti, spracovania až po distribúciu a zaradenie vzoriek podľa typu do centier biobankového systému.

Dlhoročnú absenciu systémového biobankovania v SR reflektuje implementácia projektu zameraného na vybudovanie národnej biobanky pri Jesseniovej lekárskej fakulte v Martine, Univerzity Komenského v spolupráci s Biomedicínskym centrom SAV, Centrom sociálnych a psychologických vied SAV, Lekárskou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave, MZ SR, Národným onkologickým ústavom, Národným ústavom reumatických chorôb a Žilinskou univerzitou. Konzorcium bude postupne rozširované o ďalších aktérov tak, aby sa vytvoril efektívny Slovenský biobankový uzol. Túto iniciatívu v oblasti onkológie komplementujú aj AP NOP. Strategický prístup spolufinancovania z národných zdrojov umožňuje vytváranie synergií s vyššie uvedenými aktivitami európskych projektov. Nový EDP potvrdil nevyhnutnosť budúcich projektov zameraných tiež na ďalší kontinuálny rozvoj systémovej biobankovej infraštruktúry, ktoré podmieňuje kvalitu biomedicínskeho VaV v SR. Podporu biobankovania tak považuje v rámci personalizovanej/precíznej medicíny za kľúčovú.

Ak má Slovensko ambíciu účinne prispievať k medzinárodnému úsiliu v tejto oblasti, musí zabezpečiť kompatibilitu v oblasti infraštruktúry, navýšenie personálnych kapacít a zároveň budovať excelentnosť založenú aj na odborných poznatkoch VVal z predchádzajúcich, resp. prebiehajúcich projektových aktivít, identifikovaných v národných grantoch/EÚ finančných schémach.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Aplikácia personalizovanej/precíznej medicíny v praxi je podmienená identifikáciou a implementáciou najmodernejších a zároveň aj najoptimálnejších metód v prevencii ochorení, diagnostike, liečbe a následnej starostlivosti. Kľúčovým bodom tejto oblasti je biomedicínsky VaV, ktorý má priamy dopad na klinickú implementáciu výsledkov v zdravotníckej praxi, t. j. terapeutický postup a komplexný manažment pacienta je postavený na súhrnnej a správne interpretovanej diagnostickej informácii v kontexte konkrétnej klinickej situácie pacienta, preferencií pacienta, vedomostí a skúseností osôb zapojených do starostlivosti o pacienta.

Sumarizácia odôvodnenia:

- Predstavuje celospoločenskú výzvu na základe postupnej integrácie poznatkov z oblasti medicínskych a nemedicínskych vied, vrátane biológie, chémie a socio-environmentálnych parametrov.
- Individuálny liečebný prístup má vysoký potenciál zefektívnenia klinickej medicínskej praxe, zníženia chybovosti klinického skúšania (ďalej len „KS“) a znižovania nákladov na ZS.
- Zahŕňa proaktívny prístup obyvateľstva a jeho zapojenie do výskumno-vývojových aktivít, aj vzhľadom k narastajúcemu dopytu po individuálnom prístupe.
- Je vysoko interdisciplinárny – jeho základom je dôkladná analytika dát (vrátane veľkoobjemových).
- SR má viacero výskumných tímov s vysokým potenciálom pôsobiacich v tejto oblasti, pričom ich prepojenie by mohlo viesť k významnejšiemu a komplexnejšiemu výsledku a synergiám.
- Zahŕňa kontinuitu ďalšieho rozvoja systémovej biobankovej infraštruktúry.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 20: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 4-1

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Systémová podpora výskumných aktivít v konkrétnych oblastiach	Dôvodom výberu konkrétnych oblastí podpory je najmä fragmentácia VaV a prílišná granularita výskumných úloh. Cieľom je podporovať strategické dlhodobé projekty pokrývajúce celú oblasť manažmentu konkrétneho ochorenia – prevencia, skrining, diagnostika, liečba, následná starostlivosť prostredníctvom medzisektorovej a interdisciplinárnej spolupráce. Vzhľadom k nutnosti súladu s viacerými strategickými dokumentami SR a EÚ považujeme za dôležité v prvom kroku podporiť veľké kolaboratívne projekty vo vyššie uvedenom nastavení v nasledovných témach: Onkologické ochorenia, Neurologické a psychiatrické ochorenia, Metabolické ochorenia, Ochorenia kardiovaskulárneho systému a Raritné ochorenia.
Systémová podpora analýzy veľkoobjemových dát	Z pohľadu obrovského pokroku v oblasti využívania informačných technológií v medicíne, digitalizácie a zavádzania procesov umelej inteligencie do klinickej zdravotníckej praxe, je nevyhnutné zamerať sa najmä na vytvorenie štandardov používania týchto technológií, vybudovanie bioinformatických laboratórií a budovanie štruktúrovaných registrov pre potreby zdravotníctva/biomedicínskeho VaV.
Systémová podpora biobankovania	Biobankovanie je základom biomedicínskeho VaV, preto je tento proces potrebné v SR ošetriť legislatívne, logisticky aj prevádzkovo. Udržateľnosť národnej infraštruktúry biobankovania si vyžaduje nastavenie kontinuálneho kofinancovania zo strany štátu. Na dosiahnutie synergii je nevyhnutná systémová podpora rozvoja lokálnych biobáň aj zo štátnych zdrojov, najmä v rámci národných programov zameraných na oblasti ochorení s najvyššou morbiditou a mortalitou v SR (vrátane NOP, atď.)

3.4.3.1 Transformačná mapa pre prioritnú oblasť č. 4-1

V súvislosti s vyššie uvedeným navrhujeme v danej prioritnej oblasti nasledovné oblasti projektovej podpory:

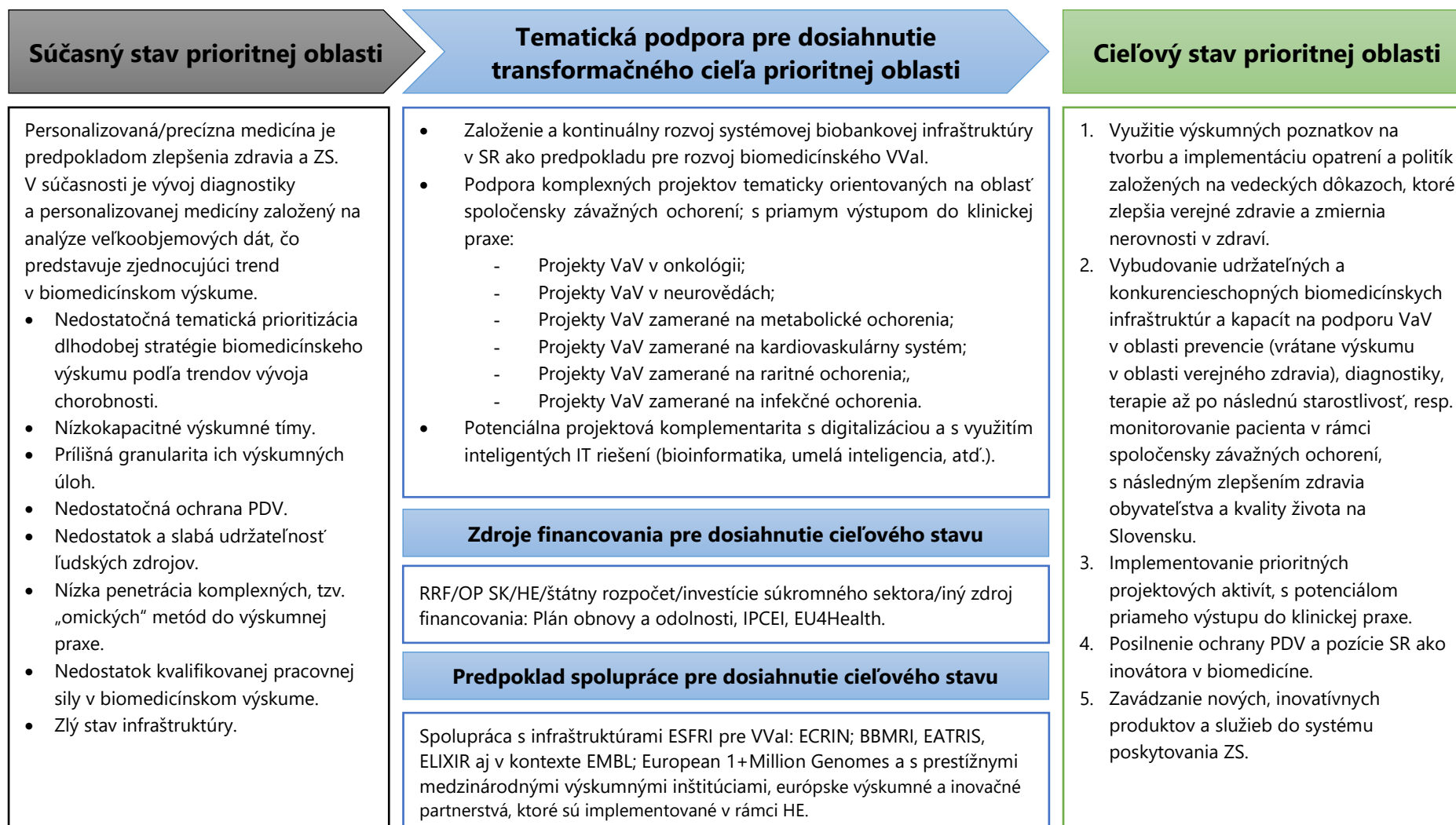
- **Podpora biobankovej infraštruktúry** – kontinuita a komplementarita s prebiehajúcimi projektami národnej biobanky pre nádorové a raritné ochorenia a digitálnej biobanky, ako aj ďalší rozvoj systémovej biobankovej infraštruktúry v SR.
- **Projekty VaV v onkológii** – komplementárne projekty dlhodobého strategického výskumu vybraných malígnych ochorení – najmä karcinómu prsníka, kolorektálneho karcinómu, karcinómu pľúc, karcinómu prostaty a karcinómu semenníkov. Projekty budú v súlade so stratégiou nových akčných plánov NOP a Misie proti rakovine.
- **Projekty VaV v neurovedách** – projekty zamerané na neurodegeneratívne a psychiatrické ochorenia – najmä Alzheimerova demencia, Parkinsonova choroba, skleróza multiplex, poruchy senzorického a motorického nervového systému a autizmus.
- **Projekty VaV zamerané na metabolické ochorenia** – predovšetkým projekty zamerané na diabetes mellitus, v detskom i v dospelom veku, vrátane jeho komplikácií, metabolický syndróm, obezitu a vybrané poruchy metabolizmu aminokyselín (alkaptonúria) a lipidov (hyperlipoproteinémie).

- **Projekty VaV zamerané na kardiovaskulárny systém** – predovšetkým projekty zamerané na poruchy hemokoagulácie, hypertenziu v detskom a dospelom veku a ischemické poruchy srdca a mozgu.⁶⁸
- **Projekty VaV zamerané na raritné ochorenia** – na Slovensku trpí zriedkavými ochoreniami až do 300 000 ľudí. Zriedkavé ochorenie sa môže prejavíť u kohokoľvek v ktoromkoľvek období života. Z dôvodu ich zriedkavosti tieto ochorenia nie sú detailne preštudované. Majú obmedzenú diagnostiku i terapiu, čo je výzvou práve pre personalizovanú/precíznejšiu medicínu.
- **Projekty VaV zamerané na infekčné ochorenia** – požiadavka na tieto typy projektov v SR vychádza zo súčasnej pandemickej situácie – ochorením COVID-19, ale aj z ďalších potenciálnych rizík infekčných ochorení.

Všetky projekty v danej prioritnej oblasti by mali byť komplexné, t. j. orientované na prevenciu ochorenia, diagnostiku, terapiu až po následnú starostlivosť, resp. monitorovanie pacienta. Projekty musia mať priamy výstup do klinickej praxe. Projektová oblasť prevencie môže byť zameraná aj na výskum v oblasti verejného zdravia s cieľom objasniť vplyv determinantov zdravia, t. j. faktorov (genetických, environmentálnych, sociálnych, vrátane biomonitoringu atď.), ktoré určujú zdravie populácie. Cieľom je využiť tieto poznatky na navrhnutie a implementáciu opatrení a politík založených na vedeckých dôkazoch, ktoré pomôžu zlepšiť verejné zdravie a zmierniť nerovnosti v zdraví. Projekty môžu byť vhodne komplementárne prepojené s časťou digitalizácie a využívania inteligentných IT riešení, najmä v oblasti bioinformatiky, umelej inteligencie, virtuálnej reality a pod.

⁶⁸ **Projekty VaV zamerané na metabolické ochorenia a ochorenia kardiovaskulárneho systému** – tieto ochorenia sú spolu veľmi úzko prepojené, či už priamo alebo prostredníctvom rôznych komplikácií. Nie je preto vylúčené, že z hľadiska komplexnosti bude, táto téma spoločná, najmä v prienikovej oblasti akou je napr. obezita.

Obrázok 16: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-1



3.4.4 Prioritná oblasť č. 4-2: Inovatívne produkty (vrátane (bio)materiálov a biotechnológií), procesy a postupy v zdravotníctve

Transformačný cieľ 4-2

Cieľom prioritnej oblasti „Inovatívne produkty (vrátane (bio)materiálov a biotechnológií); procesy a postupy v oblasti zdravotníctva“ je efektívne zavedenie i) nových produktov, procesov a postupov v oblasti zdravotníctva do klinickej praxe a ii) zlepšenie existujúcich produktov, procesov a postupov používaných v klinickej praxi.

Slovensko v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ využíva v rámci poskytovania ZS výrazne menej originálnych/inovatívnych produktov, vrátane materiálov a liekov, pričom v celkovom objeme to predstavuje približne len 30 % v porovnaní s ostatnými vyspelými krajinami. Pritom práve nové lieky a materiály majú silný potenciál výrazne zlepšiť, a to najmä kvalitatívne, komplexný manažment starostlivosti o pacienta. Podobný problém sme identifikovali aj v oblasti služieb, organizácie a procesov poskytovania ZS. Procesy sú zastarané, chýbajú moderné „guidelines“, optimálne nastavenie systému zabezpečenia prevencie ochorení, skríningu, diagnostiky, liečby a následnej starostlivosti. Táto skutočnosť je spôsobená aj zastaralou infraštruktúrou zdravotníckych zariadení, ktorá limituje možnosti zavádzania nových procesov do praxe.

Na Slovensku, pretrvávajúca podpora prevažne len základného a predklinického výskumu, pričom absentuje VaV na základe priameho dopytu/zadania z klinickej praxe a tiež efektívna realizácia klinického výskumu, vrátane akademických klinických skúšaní (ďalej len „AKS“). Túto skutočnosť potvrdil nový EDP, v ktorom sme identifikovali, že za neefektívnym a neekonomickým využívaním zdrojov v zdravotníctve stojí aj problém nedostatočnej implementácie výsledkov biomedicínskeho VaV do klinickej praxe.

Nové materiály (vrátane (bio)materiálov), biotechnológie, zdravotnícke technológie a inovácie v medicíne ako také predstavujú zásadný know-how, ktoré má obrovský potenciál byť dôležitou súčasťou znalostnej ekonomiky. Cieľom transformácie je okrem posilnenia VaV v tejto prioritnej oblasti zvýšiť najmä zavádzanie jej výstupov do klinickej praxe v spojitosti so správnym nastavením legislatívnych procesov a úhradových mechanizmov. V tomto zmysle sú relevantné úpravy viacerých právnych noriem, ktoré upresňujú a harmonizujú slovenskú legislatívu pre biomedicínsky výskum a AKS, vrátane podpory nekomerčného výskumu, ktorá vyplýva z nariadenia EÚ 536/2014 o klinickom skúšaní (ďalej len „CTR“, z angl. „Clinical trial regulation“). Toto nariadenie zároveň vyžaduje podporu nekomerčných zadávateľov, ktorí sa často spoliehajú na financovanie pochádzajúceho parciálne alebo celkovo z verejných prostriedkov či charity. V záujme maximalizácie hodnotového príspevku nekomerčných zadávateľov a ďalšej podpory ich výskumu, ktorý umožňuje prístup k inovatívnej diagnostike a liečbe bez zaťaženia zdravotných poisťovní, ale bez akéhokoľvek ohrozenia kvality KS, majú členské štáty zaviesť opatrenia na podnecovanie týchto zadávateľov k vykonávaniu AKS. V kontexte Príkazu MZ SR č. 4/2018 (spolu s Dodatkom č.1 k tomuto Príkazu, ktorý reprezentuje vzor trojstrannej dohody medzi hlavnými účastníkmi KS) sú plánované aj ďalšie právne normy zamerané na zatriaktívnenie SR pre realizáciu KS v nemocničných zdravotníckych zariadeniach.

Na Slovensku sa stále realizuje veľmi malý počet AKS. V roku 2019 to predstavovalo celkovo 8 nových AKS, z toho 6 v oblasti onkológie. V roku 2020 bolo schválených 5 nových AKS, z toho 3 s onkologickým zameraním. V rámci transformácie domény je preto nevyhnutná systémová podpora projektových aktivít SLOVACRINU (súčasť ECRIN konzorcia európskych výskumných infraštruktúr pre KS). Tento národný uzol strategicky buduje výskumnú infraštruktúru pre AKS, vrátane slovenskej cestovnej mapy

pracovnísk zameraných na AKS (najmä v oblasti onkológie, kardiovaskulárnych a zriedkavých ochorení). Tento prístup zrýchľuje a zefektívňuje prístup k inovatívnej liečbe pre pacientov, zvyšuje prestíž lekárov a vedcov, umožňuje publikačné aktivity. Pomáha pri priamych úsporách prostriedkov z verejného zdravotného poistenia. Vytvára nové pracovné miesta a poskytuje následné vzdelávanie. Zároveň tiež zvyšuje kvalitu v oblasti národného a medzinárodného klinického výskumu.

V tomto zmysle je nevyhnutná synergia s aktivitami Národného onkologického inštitútu (ďalej len „NOI“), centrálnej platformy NOP, ktorý sa podieľa okrem iného spolu so Slovenskou kooperatívnou onkologickou skupinou (ďalej len „SCOG“) na etablovaní siete onkologických pracovísk špecializovaných na KS. Na posilnenie platformy klinického výskumu v SR je tiež nevyhnutná kontinuita certifikovaného vzdelávania koordinátorov a vedúcich oddelení KS v zdravotníckych zariadeniach, ktoré v roku 2019 iniciovalo MZ SR prostredníctvom IVV (BIOHUB SK) v spolupráci s Národným onkologickým ústavom (ďalej len „NOÚ“)/Oddelením klinického skúšania (ďalej len „OKS“) a SLOVACRINom.

Celkovo je v SR veľmi nízky počet inovatívnych aplikačných výstupov v zdravotníctve. Transformácia domény v tejto prioritnej oblasti predpokladá systémovú podporu štátu aj v rámci nastavenia efektívnej spolupráce so zdravotnými poisťovňami zameranej na posilnenie inovácií v zdravotníctve prostredníctvom zosúladených stimulov a inovačného ťahu (napr. zavedením Akceleračných a inovačných taríf). Podľa príkladov zo zahraničia je možnosť nastavenia takýchto obchodných modelov aj v SR v kontexte dvoch súkromných zdravotných poisťovní (Union a Dôvera) a štátnej Všeobecnej zdravotnej poisťovne, ktorá predstavuje okolo 60 % domáceho trhu. Napr. v Nemecku bol zavedený systém s názvom „Zdravé centrum“, kde sa začínajúce spoločnosti v oblasti digitálneho zdravia môžu pripojiť ku konzorciu 5 poisťovacích spoločností - s cieľom overiť a otestovať svoje inovatívne riešenia a produkty priamo na trhu. Následne po úspešnej klinickej validácii budú tieto diagnostické testy začlenené do nemeckého systému úhrad. Transformácia domény reflektuje takýto potenciál zapojenia sa zainteresovaných poisťovní⁶⁹ na Slovensku a otestovať ich záujem o spoluprácu, napr. aj vstupom do bioinkubátora v danom regióne (Bratislava, Martin, Košice).

Podpora tejto oblasti je veľmi úzko prepojená s rozširovaním vedomostného potenciálu a následne aj s posilňovaním znalostnej ekonomiky krajiny. Na naplnenie tejto spoločenskej výzvy, je nevyhnutné umožniť realizáciu projektov zameraných na VaV a výrobu nových a inovatívnych materiálov vrátane (bio)materiálov, biotechnológií, senzorov, zdravotníckych technológií so silným potenciálom exkluzívnych práv založených na kvalitnej ochrane PDV. Plánovaná je implementácia projektov spojených s prenosom inovatívnych výsledkov priamo do praxe, ako aj vedeckovýskumných a vzdelávacích aktivít zameraných na zlepšenie procesných krokov v zdravotníctve. Stanoveným transformačným cieľom je posilnenie konkurencieschopného a inovatívneho prostredia pre translačnú medicínu a efektívne prepojenie/spojenie VaV a klinickej praxe.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Výber prioritnej oblasti bol stanovený na základe analýzy súčasného prostredia poskytovania ZS a dopytu po nových produktoch a službách v celom sektore zdravotníctva. Transformácia domény v tejto oblasti bude zameraná na posilnenie na VaV a výroby nových materiálov, vrátane (bio)materiálov, biotechnológií, senzorov, zdravotníckych technológií a iných, spojených s transferom výsledkov do praxe, ako aj projektov so zameraním na zlepšovanie procesných krokov v ZS .

⁶⁹ Teraz: Prvé klinické skúšanie umelej inteligencie na Slovensku. Dostupné na: <https://www.teraz.sk/slovensko/prve-klinicke-skusanie-umelej-inteli/595227-clanok.html>

Sumarizácia odôvodnenia:

- Nové materiály (vrátane (bio)materiálov)), biotechnológie, zdravotnícke technológie a inovácie v medicíne ako takej predstavujú veľmi dôležité inovačné „know-how“ s vysokou pridanou hodnotou a sú dôležitou súčasťou znalostnej ekonomiky.
- Táto prioritná oblasť reflektuje celospoločenskú výzvu; v porovnaní so zahraničím málo inovujeme.
- So súčasným stavom pozície SR ako „emerging inovátora“ súvisí aj nedostatočná ochrana PDV (najmä nízky počet patentov), neefektívny transfer výsledkov VaV v tejto oblasti do praxe, spojených s neúčinnou vymožitelnosťou exkluzívnych práv.
- Dlhodobu neefektívne a neekonomické využívanie zdrojov v zdravotníctve, a to aj vzhľadom k relatívne nízkemu využívaniu výsledkov VaV v praxi. Nie je jasné prepojenie medzi VaV s klinickou praxou.
- Limitovaný prístup k novým trendom a inovatívnym výstupom v ZS prostredníctvom krytia a úhradových mechanizmov zdravotných poisťovní v SR.
- Systém ZS je zastaraný, procesy v tejto oblasti sú nesprávne nastavené a neriešené a dlhodobu neboli inovované. To súvisí aj s absenciou inovácií v oblasti zdravotníckej infraštruktúry a doteraz nevybudovanými nemocnicami s výskumno-inovačným potenciálom.
- Nevýrazná implementácia aplikačných výstupov, pretrvávajúca podpora základného a predklinického výskumu, absencia VaV na základe priameho dopytu/zadania z klinickej praxe, s nedostatočnou systémovou podporou aktivít klinického výskumu, vrátane nízkeho počtu AKS.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 21: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 4-2

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Systémová podpora výskumných aktivít v konkrétnych oblastiach	Dôvodom výberu konkrétnych oblastí podpory je najmä fragmentácia výskumu a vývoja a prílišná granularita výskumných úloh. Cieľom je podporovať strategické dlhodobé projekty s najvyšším potenciálom aplikácie produktu alebo služby do klinickej praxe. Vzhľadom k nutnosti súladu s viacerými strategickými dokumentami SR a EÚ považujeme za dôležité v prvom kroku podporiť veľké kolaboratívne projekty vo vyššie uvedenom nastavení v nasledovných témach: Materiály a biomateriály pre zdravotníctvo, Lieky a liekové formy (vrátane nutraceutík, probiotík a výživových doplnkov), 3D tlač a 3D biotlač, Regeneračná medicína, Senzory a technológie na monitorovanie zdravotného stavu.
Systémová podpora pre oblasť (akademického) klinického skúšania, registrácie a schválenia nových produktov	V SR sa realizuje veľmi nízky počet AKS, ktoré umožňujú prístup k inovatívnej liečbe (bez záťaže zdravotných poisťovní) a posilňujú kvalitu/prestíž klinického výskumu na Slovensku ako aj v rámci medzinárodnej spolupráce. Dôvodom je absencia kontinuálnej podpory pre akademický sektor i klinickú sféru v nemocniciach, start-upy/spin-offy a nedostatok profesionálneho poradenstva v oblasti týchto procesov a postupov. Je nevyhnutné systémovo podporiť projekty AKS (kofinancovanie zo štátnych zdrojov), posilňovať vzdelávanie koordinátorov pre KS, aj v rámci spolupráce so SLOVACRINom a NOÚ/OKS. Vysoko relevantné sú aj legislatívne úpravy zamerané na podporu rozvoja (A)KS ⁷⁰ v SR. Nevyhnutné je aj

⁷⁰ Skratka (AK)S sa používa v súvislosti s rozlišovaním možnosti klinického skúšania „KS“ alebo akademického klinického skúšania „AKS“

	nastavenie funkčnej Etickej komise na MZ SR zameranej na posudzovanie projektov KS a zdravotníckych pomôcok. ⁷¹
--	--

3.4.4.1 Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-2

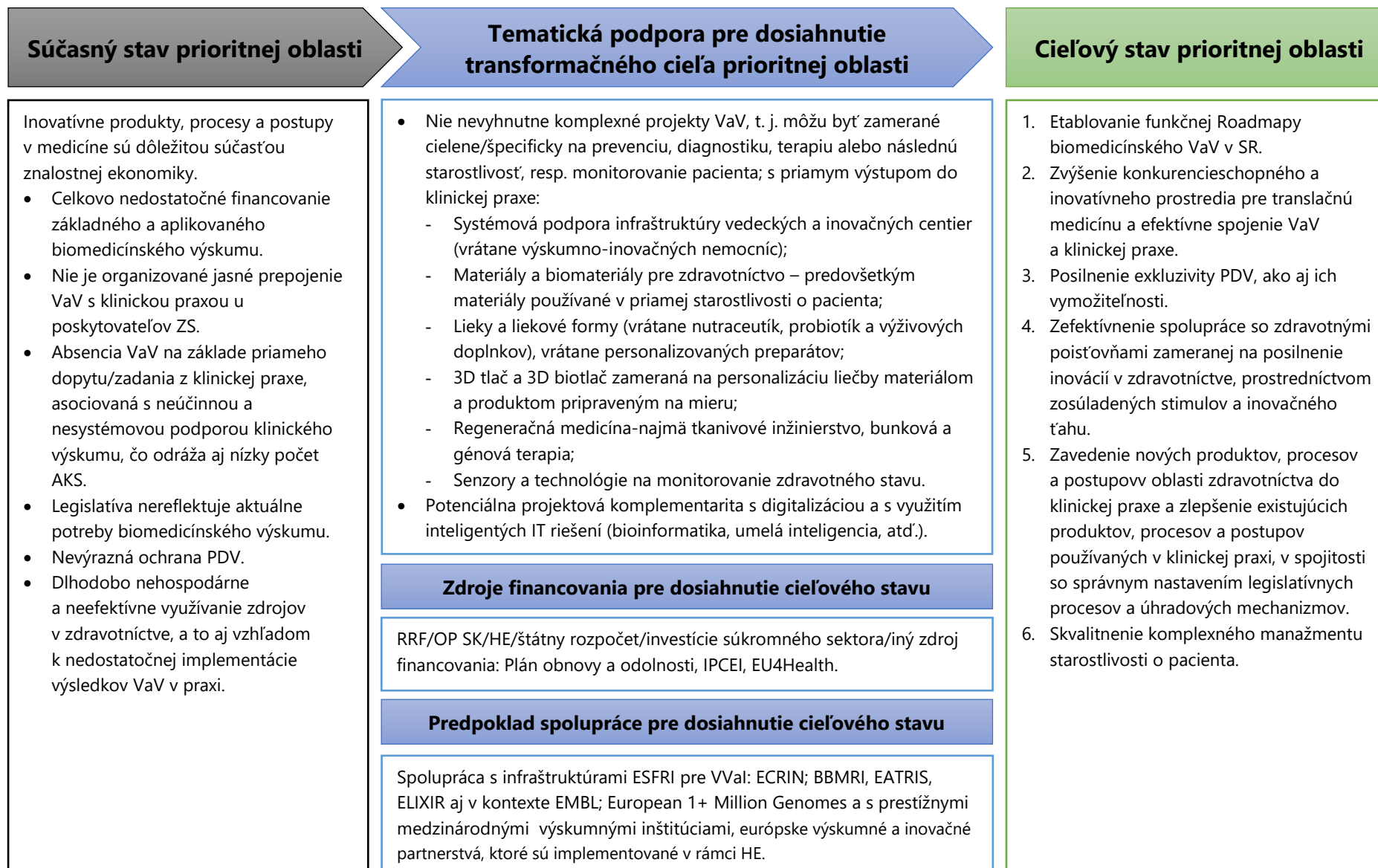
V súvislosti s vyššie uvedeným navrhujeme v tejto prioritnej oblasti nasledovné oblasti projektovej podpory:

- **Systémová podpora infraštruktúry vedeckých a inovačných centier (vrátane výskumno-inovačných nemocníc)** – komplementarita s už schválenými projektami výskumných centier zameraných na biomedicínu, resp. centier excelentnosti vybudovaných v rámci siete poskytovateľov ZS, vrátane zabezpečenia podpory pre Bratislavský samosprávny kraj. Podpora by mala byť spojená aj s návrhom optimalizácie procesov v týchto infraštruktúrach.
- **Materiály a biomateriály pre zdravotníctvo** – predovšetkým materiály používané v priamej starostlivosti o pacienta. V tejto súvislosti nebude preferovaný typ materiálu, ale najmä potenciál jeho využiteľnosti v klinickej praxi vo vzťahu k účinnosti, bezpečnosti a možnosti využitia (napr. materiály antibakteriálne, nanomateriály, plazma, materiály obsahujúce liečivé prípravky a pod.).
- **Lieky a liekové formy (vrátane nutraceutík, probiotík a výživových doplnkov)** – podpora bude smerovaná najmä na VaV v oblasti nových foriem aplikácie, na zvyšovanie bezpečnosti, účinnosti, znižovania toxicity, ako aj vývoja nových liekov (vrátane nutraceutík, probiotík, výživových doplnkov, protilátok a pod.). Témou projektov by mali byť aj personalizované preparáty, čo predstavuje nastupujúci trend aj v oblasti farmakoterapie.
- **3D tlač a 3D biotlač** – zameranie na tento typ projektov vychádza z požiadavky personalizácie liečby materiálom a produktom pripraveným na mieru. V tejto súvislosti ide najmä o implantáty (kostí, zubov a pod.), ako aj na nové možnosti 3D tlače (napr. vstrebateľné materiály, koža a pod.). Témou projektov by mali byť aj personalizované implantáty.
- **Regeneračná medicína** – patrí k dynamicky sa rozvíjajúcim sa oblastiam VaV aj v rámci Slovenska. Jej podpora patrí ku kľúčovým oblastiam, nakoľko táto téma sa multidisciplinárne rozvíja a má vysoký potenciál v oblasti poskytovania ZS. Z konkrétnych oblastí spomenieme najmä tkanivové inžinierstvo, bunkovú a génovú terapiu.
- **Senzory a technológie na monitorovanie zdravotného stavu** – v čase pandémie COVID-19 výrazne stúpol dopyt po systémoch monitorujúcich zdravotný stav pacienta bezkontaktné a na diaľku. Senzorové systémy v rámci poskytovateľov ZS zároveň umožňujú budovať manažment na princípe IoT.

Projekty v danej prioritnej oblasti nemusia byť nevyhnutne komplexné, t.j. môžu byť zamerané cielene/špecificky výlučne na prevenciu, diagnostiku, terapiu alebo následnú starostlivosť, resp. monitorovanie pacienta. Projekty však musia mať priamy výstup do klinickej praxe. Môžu byť vhodne komplementárne prepojené s časťou digitalizácie a využívania inteligentných IT riešení, najmä v oblasti umelej inteligencie, virtuálnej reality a pod.

⁷¹ Etická komisia na MZ zameraná na posudzovanie projektov KS a zdravotníckych pomôcok sa etabluje v súčasnom období.

Obrázok 17: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-2



3.4.5 Prioritná oblasť č. 4-3: Prelomové technológie v zdravotníctve

Transformačný cieľ 4-3

Cieľom prioritnej oblasti „Prelomové technológie v zdravotníctve“ je podpora unikátneho, hraničného VaV v medicíne a príbuzných vedných odboroch, ktoré vedie k posilneniu konkurencieschopnosti Slovenska ako inovátora v globálnom meradle.

Prelomové technológie sa považujú za kľúčové pre udržateľný rozvoj a konkurenčnú výhodu. Sú predpokladom pre vznik „skutočne nových“ (ďalej len „RNI“, z angl. „Really New Innovations“), alebo disruptívnych inovácií, ktoré buď transformujú alebo vytvárajú nový trh. Najaktuálnejším príkladom sú nové vakcíny proti koronavírusu založené na mRNA technológii. Takýto typ inovácie má obrovský potenciál transformovať medicínu v rámci boja proti rôznym typom infekčných ochorení a potenciálne aj proti rakovine.

Väčšina prelomových technológií pochádza z akademického prostredia. Originálne nápady vznikajú v komunite (mladých) vedcov alebo študentov, ktorým často chýbajú dostatočné skúsenosti s realizáciou inovácií v praxi. Nie je úplná zriedkavosť zaznamenať výbornú myšlienku, ktorá následne nebola podporená z rôznych dôvodov (napr. reflektuje potenciálnu aktivitu start-upu bez prvej finančnej podpory, inovátor nemá „dostatočné“ publikácie, či citácie, absencia kvalitného mentoringu, poradenstva, networkingu a pod.). Pri chýbajúcej systémovej podpore sa inovačný potenciál veľmi rýchlo znižuje alebo dokonca stráca. Pritom takéto inovácie môžu priniesť významný a súčasne jedinečný technologický pokrok, ktorý môže výrazne zlepšiť kvalitu zdravia spoločnosti aj nad rámec SR.

Na Slovensku absentuje silný a stabilný ekosystém pre podporu jedinečných (prelomových, unikátnych) nápadov. Väčšina akceleračných a inkubačných služieb sú trvalo poddimenzované. Týmto platformám sa neposkytuje adekvátne financovanie prevádzkových nákladov zo štátneho rozpočtu, pričom veľa z nich bojuje s nedostatkom financií následne potom ako prestanú čerpať zdroje z fondov EÚ. Efektívny rozvoj tohto ekosystému si vyžaduje okrem kontinuálnej finančnej podpory aj systémove posilnenie a rozvoj spolupráce verejného sektora s priemyslom. V tomto zmysle, podľa najaktuálnejších modelov z Nemecka a Rakúska, má výrazný projektový potenciál založenie tzv. „TRC“ - špecializovaného inkubačného programu prevádzkovaného odborníkmi z priemyslu (biotech, pharma), ktorý sa cielene zameria na inovácie z oblasti „life sciences“/lekárskych vied a prelomových technológií. Na Slovensku je možné vytvoriť TRC ako model spolupráce so slovenskými univerzitami, SAV, neuniverzitnými výskumnými inštitúciami a odborníkmi z priemyslu (pre možnosti spolufinancovania). Medzi hlavné zodpovednosti by patrila identifikácia výsledkov základného výskumu, ktoré majú sľubný/najvyšší potenciál pre vývoj obchodovateľných inovatívnych produktov aj nad rámec Slovenska (napr. medtech, pharma, priemyselná biotechnológia), ich validácia podľa priemyselných štandardov a iniciácia počiatkovej fázy vývoja produktu v spojitosti s nastavením kvalitnej ochrany PDV. Zámerom by bolo lepšie preklenúť medzeru pri prenose poznatkov zo základného výskumu do aplikácie v oblasti biomedicíny, ktorá je v SR v porovnaní s vyspelými členskými štátmi EÚ notoricky podfinancovaná. Transformácia domény reflektuje nastavenie takéhoto projektu, ktoré efektívne zvýši podiel spoločného VaV s pozitívnym vplyvom na všetky zapojené organizácie a reálnym výsledkom/vstupom do praxe.

V rámci EDP sme zaznamenali, že podnikateľský duch mladých vedeckých talentov, najmä na slovenských univerzitách a vysokých školách, nie je v praxi dostatočne podporovaný. Nie je zriedkavosťou, že vysoko inovatívny potenciál, ktorý podmieňuje vznik a rozvoj väčšiny začínajúcich spoločností sa nevyužíva v maximálnej možnej miere. Napriek poddimenzovanej podpore VaV v oblasti

zdravotníctva, v rámci EDP relatívne vysoký počet respondentov v dotazníku uviedol potenciál „prelomových inovácií“ vo svojom výskumnom portfóliu. Preto je nevyhnutné implementovanie projektov cieleného skautingu zameraných na takéto špičkové inovácie; ktoré zahrňujú odbornú podporu v počiatočných/pokročilejších fázach (napr. prostredníctvom inkubátorov/akceleratorov/hubov/platforiem typu TRC), klastrovanie; vytváranie sietí, prepojenie s domácimi a medzinárodnými investormi.

V EDP sme identifikovali požiadavku systémovej a kontinuálnej podpory nových oblastí na základe zásad vedeckej excelentnosti. Transformácia domény má ambíciu posilniť konkurencieschopnosť v prelomových inováciách a poskytnúť priestor na skúmanie nových nápadov, stratégií s novým smerovaním, nových poznatkov a zručností; podporovať a motivovať „novú/budúcu“ generáciu výskumníkov. Tento cieľ reflektuje budovanie kultúry objektívneho, systémoveho a kontinuálneho posilňovania vedeckej excelentnosti v slovenskom zdravotníctve/biomedicínskych vedách a interdisciplinárnych odvetviach.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

Cieľom výberu prioritnej oblasti je snaha podporiť ambiciózných talentovaných inovátorov/výskumníkov s výbornou myšlienkou, ktorí prostredníctvom odborného poradenstva, spolupráce sú motivovaní a majú ambíciu/potenciál transformovať nápad do reality.

Sumarizácia zdôvodnenia:

- V oblasti biomedicínskeho VaV sú identifikované originálne nápady, ktoré však potrebujú podporu a vedenie v súlade s princípmi vedeckej excelentnosti.
- Často vznikajú tieto nápady v komunite (najmä mladých) vedeckých pracovníkov či študentov, ktorí nemajú dostatočné skúsenosti s transferom inovácie do realizácie, čím sa ich potenciál výrazne znižuje, resp. zaniká.
- V biomedicínskom VaV je nutné identifikovať a posilniť aj nové, perspektívne oblasti výskumu a kapacity v tejto oblasti, ktoré si vyžadujú špecifický typ manažmentu a riadenia.
- Absencia silného ekosystému cielené podporujúceho rozvoj jedinečných (prelomových, unikátnych) technológií, produktov a služieb s potenciálom inovatívneho zlepšenia kvality zdravia spoločnosti aj nad rámec Slovenska.
- Je nevyhnutné posilniť konkurencieschopnosť Slovenska poskytnutím priestoru realizácie novým myšlienkam, stratégiám smerovania, vedomostiam a skúsenostiam. Treba podporiť a motivovať „budúcu“ generáciu výskumníkov a vybudovať kultúru špičkovosti v rámci slovenskej biomedicínskej komunity.
- Unikátne nápady môžu poskytnúť aj nové príležitosti v rámci prierezovosti s ostatnými doménami RIS3.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 22: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 4-3

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Posilnenie technologického transferu a spolupráce v oblasti prelomových technológií	Spolupráca medzi verejným sektorom a priemyslom, najmä v kontexte prenosu poznatkov zo základného výskumu do aplikácie v oblasti zdravotníctva/biomedicíny je neefektívna. Účinne zvýšiť podiel spoločného VaV s reálnym výsledkom/vstupom do praxe reflektuje napr. projekt TRC - špecializovaného inkubačného programu prevádzkovaného odborníkmi z priemyslu, ktorý by sa cielené zameriaval

	na špičkové inovácie z oblasti „life sciences“/ lekárske vied a prelomových technológií.
--	--

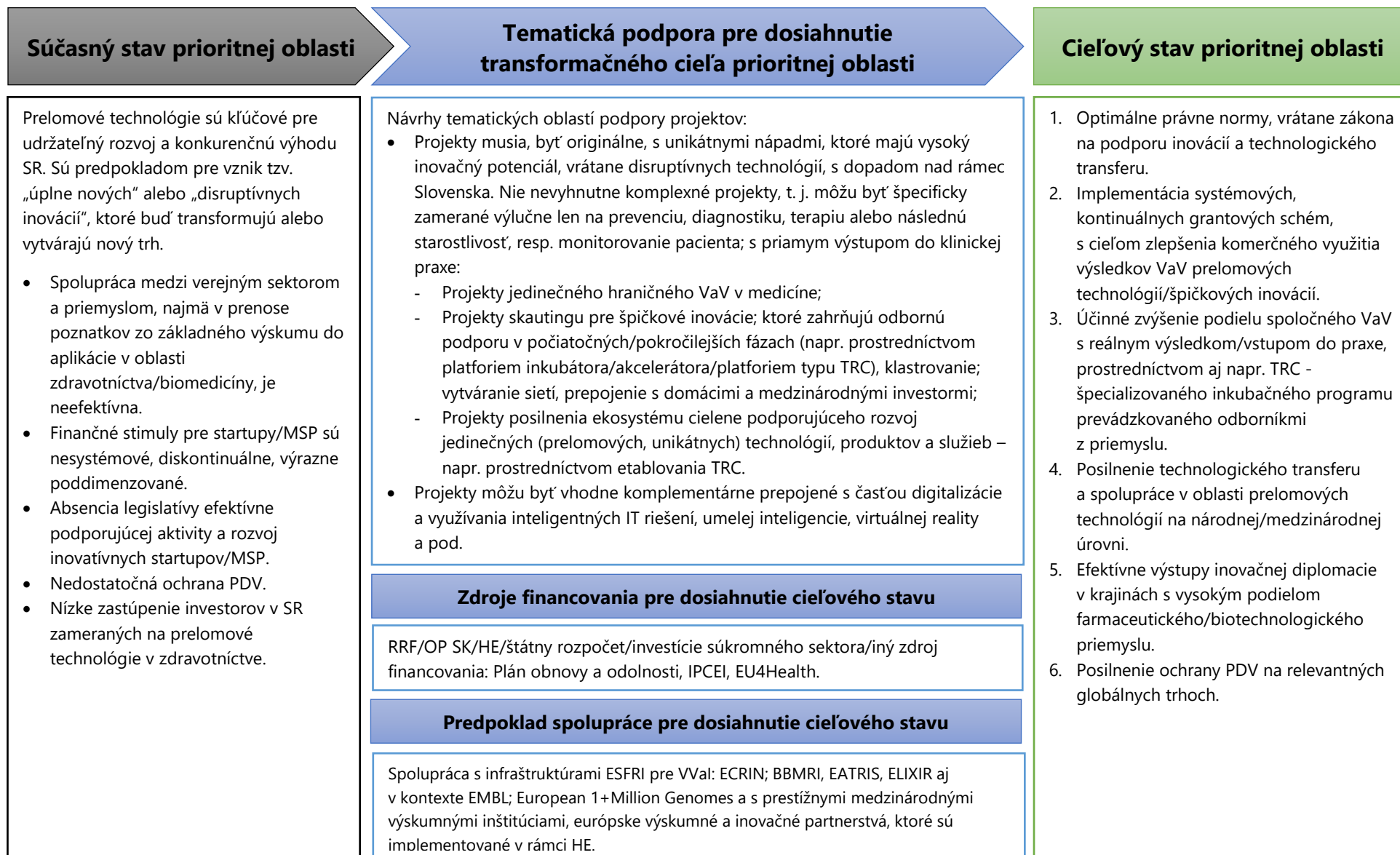
3.4.5.1 Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-3

V danej prioritnej oblasti budú podporené nasledovné typy projektov:

- Projekty jedinečného hraničného VaV v medicíne.
- Projekty skautingu pre takéto špičkové inovácie; ktoré zahŕňujú odbornú podporu v počiatočných/pokročilejších fázach (napr. prostredníctvom platforiem inkubátora/akcelérатора/platforiem typu TRC), klastrovanie; vytváranie sietí, prepojenie s domácimi a medzinárodnými investormi.
- Projekt posilnenia ekosystému cielene podporujúceho rozvoj jedinečných (prelomových, unikátnych) technológií, produktov a služieb – napr. prostredníctvom etablovania TRC.

Projekty v danej prioritnej oblasti nemusia byť komplexné, t. j. môžu byť špecificky zamerané výlučne len na prevenciu, diagnostiku, terapiu alebo následnú starostlivosť, resp. monitorovanie pacienta. Projekty však musia mať priamy výstup do klinickej praxe. Projekty môžu byť vhodne komplementárne prepojené s časťou digitalizácie a využívania inteligentných IT riešení, najmä umelej inteligencie, virtuálnej reality a pod. Musia byť však jedinečné, originálne, obsahovať unikátne nápady s vysokým inovačným potenciálom, vrátane disruptívnych technológií, ktoré majú dopad nad rámec Slovenska.

Obrázok 18: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-3



Príklady výskumných kapacít dostupných v rámci prioritných oblastí domény

K dostupným výskumným kapacitám patria najmä lekárske fakulty, fakulty prírodovedného a technického zamerania, SAV a jej pracoviská, kapacity v oblasti farmácie, kapacity v oblasti humánnej a veterinárnej medicíny, nemocnice, ambulancie, špecializované ústavy, ÚVZ a jeho pracoviská, neziskové organizácie a ďalšie súkromné a verejné výskumné inštitúcie pôsobiace v danej oblasti, ktoré môžu prispieť k naplneniu cieľov prioritnej oblasti. Kapacity identifikované v procese EDP sú uvedené v rámci vyhodnotenia Dotazníka (Príloha č.1).

Odhad potenciálnych odberateľov v aplikačnej praxi pre prioritné oblasti domény

Kľúčovými odberateľmi výsledkov VaV sú najmä poskytovatelia ZS. V prvom rade ide o univerzitné nemocnice, ktoré sú považované za miesta s najvyššou kvalitou poskytovanej ZS, ktoré by mali stabilne implementovať inovácie, vedomosti a skúsenosti. Samozrejme, sú to aj ďalší poskytovatelia ZS, či už v rámci štátneho alebo súkromného sektora, ktorý podporuje budovanie konkurencieschopnosti vo viacerých oblastiach manažmentu pacienta. Užívateľom výsledkov VaV budú aj ďalšie organizácie a inštitúcie, ako napr. národné špecializované ústavy vybraných ochorení, sektor primárnej ambulantnej starostlivosti, sektor špecializovanej ZS, zariadenia poskytujúce kúpeľnú liečbu a pod.

V širšom kontexte konečného užívateľa výsledkov reprezentuje aj štátna správa, najmä MZ SR v optike prípravy a implementácie legislatívnych zmien relevantných zákonov umožňujúcich aplikáciu výsledkov do klinickej praxe ako aj pri podpore implementácií týchto výstupov do zdravotníctva. Zároveň sa vytvára pre MZ SR podklad, ktorý pomáha optimalizovať prioritizáciu cieľov v oblasti poskytovania ZS v rámci prevencie ochorení, diagnostiky, liečby i následnej starostlivosti o pacientov. Užívateľom výsledkov VaV budú aj ďalšie organizácie a inštitúcie, ako napr. národné špecializované ústavy vybraných ochorení, sektor primárnej ambulantnej starostlivosti, sektor špecializovanej ZS, zariadenia poskytujúce kúpeľnú liečbu a pod.

V neposlednom rade majú z výsledkov VaV v tejto téme profitovať firmy, ktoré ako významní aktéri participujú na vývoji nových skriningových diagnostických a terapeutických metód, produktov a služieb, najmä v rámci zvýšenia konkurencie SR v EÚ i na globálnej úrovni.

Prijímateľom výsledkov VaV budú aj iné oblasti národného hospodárstva, medzi nimi napríklad potravinárstvo či poľnohospodárstvo, keďže napríklad sterilné či antimikrobiálne materiály sú využívané aj v týchto odvetviach.

Doménovo-špecifické opatrenia pre naplnenie cieľa transformácie domény

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Systémová podpora "core facilities"	Súčasný stav reflektuje doterajšiu nesystematickú podporu rozvoja infraštruktúry a personálnych kapacít, vrátane duplicity vo financovaní ako aj odchod špičkových vedeckých pracovníkov do zahraničia. Preto je nevyhnutné kontinuálne budovať stabilnú infraštruktúru pre VaV zadefinovanú aj v Roadmape biomedicínskeho VaV, paralelne posilňovať personálne zabezpečenie na zodpovedajúcej úrovni a podporovať rozvoj spoločného VaV, zmluvného VaV či služieb v biomedicínskom VaV a jeho internacionalizáciu.
Systémová podpora klastrov, budovania a modernizácie výskumno-inovačných centier	Inovácie v oblasti ZS sa v existujúcom prostredí zdravotníckej infraštruktúry dajú len veľmi ťažko aplikovať. Slovensko v minulom programovom období podporilo výstavbu viacerých vedeckých parkov

	a centier, ktoré sú kompletne orientované na biomedicínsky VaV. Týmto pracoviskám však nebola poskytnutá žiadna systémová podpora a vzhľadom k eliminácii možnosti čerpať zdroje aj z prostriedkov EŠIF sa dostali do stavu, ktorý hraničí s udržateľnosťou. Okrem toho je nevýhodou nemožnosť čerpania kapitálových prostriedkov v rámci Bratislavského samosprávneho kraja, čo diskriminuje obrovskú skupinu výskumníkov. Systémová podpora by mala vychádzať z Roadmapy biomedicínskeho VaV a zamerať sa na tvorbu klastrov, kde by boli previazané výskumné centrum/fakulta vysokej školy/nemocnica alebo špecializované zdravotnícke pracovisko/malé, stredné a veľké podniky. Zároveň je potrebné vyriešiť aby mali nemocnice, najmä štátne, možnosť žiadať o poskytnutie podpory z Fondov EÚ ako aj zo štátneho rozpočtu pre projekty VaV. Táto oblasť je kľúčová pre možnosť realizácie biomedicínskeho/klinického výskumu a reálne previazanie VaV s klinickou praxou.
Systémová podpora rozvoja inovatívnych MSP, vrátane start-up/spin off firiem v oblasti zdravotníctva	Prvotná finančná podpora je kľúčovou, najmä pre začínajúce inovatívne firmy. Finančné stimuly pre MSP sú v súčasnosti výrazne poddimenzované, a preto je nevyhnutná implementácia systémových kontinuálnych grantových schém, s cieľom zlepšenia komerčného využitia výsledkov VaV v oblasti v zdravotníctva.
Posilnenie ochrany práv duševného vlastníctva a technologického transferu v oblasti zdravotníctva	Hoci záujem o ochranu PDV postupne na Slovensku stúpa, majorita aktérov indikuje nízke povedomie o ochrane PDV, ktoré reflektuje aj pozícia SR ako „emerging“ inovátora. Je preto nevyhnutné zlepšiť stav súčasného nevýrazného „IP awareness“, s následným posilnením ochrany PDV a efektívneho technologického transferu pomocou projektov cielenej orientácie a spolupráce s vedeckou komunitou prostredníctvom organizácií zameraných na podporu inovácií, vrátane inkubátorov/akceleratorov, hubov, klastrov, platformy typu TRC - špecializovaného inkubačného programu prevádzkovaného odborníkmi z priemyslu, ktorý by sa cielene zameriaval na inovácie z oblasti „life sciences“/lekárskych vied a prelomových technológií. V tomto kontexte hrá významnú rolu aj úprava právnych noriem, vrátane novely zákona o SAV transformácie na verejno-výskumné inštitúcie (ďalej len „VVI“) a pripravovaného zákona na podporu inovácií a technologického transferu.
Podpora krytia a úhradových mechanizmov	Na Slovensku je limitovaný prístup k technologickým inováciám a novým trendom v oblasti poskytovania ZS. V tejto súvislosti je zásadné zmeniť pohľad a postoj štátu a zdravotných poisťovní na určovanie potrebných diagnostických a terapeutických možností pacienta na základe manažmentu inovácií a zavádzania nových, inovatívnych produktov a služieb do systému poskytovania ZS.

Zdravé potraviny a životné prostredie



3.5 Zdravé potraviny a životné prostredie

3.5.1 Zdôvodnenie domény

Definícia domény

Cieľom domény „Zdravé potraviny a životné prostredie“ je vytvoriť na Slovensku dlhodobu udržateľnú a odolnú produkčnú sústavu využívania krajiny, ktoré poskytujú zdroje a služby pre spoločnosť a životné prostredie. Produkčné sústavy využívajúce krajinu zahŕňajú širokú škálu poľnohospodárskej, lesníckej a na biomase založenej produkcie, pridružených priemyselných odvetví (potravinárstvo a materiály), ako aj ekosystémové služby poskytujúce podmienky pre zdravý život, zdravé a udržateľné potravinové sústavy a životné prostredie.

Doména bola vybraná z dôvodu dôležitosti biomasy, pretože približne jednu tretinu všetkých materiálov vyťažených alebo vyrobených na Slovensku tvorí biomasa. Poľnohospodárstvo, lesníctvo a voda pokrývajú viac ako 80 % rozlohy Slovenska. Tieto prírodné zdroje sú rozhodujúce pre zdravé ekosystémy a v neposlednom rade sú rozhodujúce pre kvalitu života ľudí žijúcich na Slovensku. Zdravé ekosystémy sú pre ľudské zdravie životne dôležité a zároveň nám poskytujú základné tovary a služby vrátane zabezpečenia potravín a vody alebo rekreácie. Takisto sú hlavným činiteľom pri sekvestrácii uhlíka ako aj regulácii prírodných rizík.

Strategické a koncepčné materiály SR zamerané na oblasť domény

- Partnerská dohoda SR na roky 2014 – 2020;
- Program rozvoja vidieka 2014 – 2020;
- Operačný program Kvalita životného prostredia 2014 – 2020;
- Operačný program Výskum a inovácie 2014 – 2020 (neskôr zlúčený s OP Integrovaná infraštruktúra);
- RIS3 SK 2014 – 2020 - Technologická priorita 6. Životné prostredie a poľnohospodárstvo (strana 46 RIS3) - so zameraním na moderné technológie a postupy v poľnohospodárstve a výrobe potravín s cieľom zabezpečiť dostatok kvalitných potravín;
- Vypracovanie jednotlivých identifikovaných oblastí slovenskej špecializácie z hľadiska dostupných vedecko-výskumných kapacít v súlade so strategickou oblasťou RIS3 - Poľnohospodárstvo a životné prostredie 2015;
- Implementačný plán RIS3 2017 - Doména Zdravé potraviny a životné prostredie pre RIS3 2014 – 2020;
- Koncepcia rozvoja pôdohospodárstva SR na roky 2013 – 2020;
- Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030;
- Koncepčný materiál MPRV SR „Pôda-uhlíková a vodná banka krajiny“ (schválené vedením MPRV SR, 9.12.2021)

Európske a medzinárodné strategické a koncepčné materiály a programy zamerané na oblasť domény

- H2020 (najmä spoločenské výzvy 2 a 4):
 - a) EJP SOIL je európsky spoločný výskumný a inovačný kofinancovaný program zameraný na manažment poľnohospodárskej pôdy, ktorý prispieva ku kľúčovým spoločenským výzvam vrátane zmeny klímy, vody a budúcej potravinovej bezpečnosti;
 - b) EIT Food – európska platforma podporovaná EK, zameraná na EIT food spoluprácu verejných a súkromných aktérov, výskumníkov, podnikateľov a tvorcov politik v oblasti inovácií, s cieľom vybudovať potravinový systém vhodný pre budúcnosť.

- Horizont Európa (najmä klaster 6 a 5):
 - a) Európske partnerstvo v oblasti výskumu a inovácií v oblasti živých agroekologických laboratórií a výskumných infraštruktúr;
- Program LIFE;
- Európska zelená dohoda:
 - a) Stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030;
 - b) Stratégia z farmy na stôl;
 - c) Spoločná poľnohospodárska politika;
 - d) Spoločná stratégia o pôde 2030 (schválená 17.11.2021);
 - e) Európska stratégia na redukcii emisií a metánu (schválená 14.10.2020);
 - f) Chemická stratégia pre udržateľnosť;
 - g) Akčný plán pre obehové hospodárstvo;
 - h) nová Stratégia EÚ pre lesy 2030 (schválená 16.07.2021);
- Aktualizovaná stratégia EÚ v oblasti biohospodárstva (2018);
- Európska Misia o pôde 2021;
- Iniciatíva BIOEAST – Central Eastern European Initiative for Knowledge Based, Agriculture, Aquaculture and Forestry in the Bioeconomy – Spoločné vyhlásenie ministrov poľnohospodárstva a ministrov výskumu Vyšehradskej skupiny (Česká republika, Maďarsko, Poľsko a Slovensko), Bulharska, Chorvátska, Estónska, Lotyšska, Litvy, Rumunska a Slovinska o budúcej úlohe iniciatívy BIOEAST v kontexte programu HE;
- BIOEAST – výhľadová štúdia Bioeconomies towards 2050 (schválená v septembri 2021);
- Parížska klimatická dohoda (2015);
- Agenda 2030 a ciele udržateľného rozvoja (SDGs);
- Potravinový systém 2030 - politika EÚ v oblasti výskumu a inovácií zameraná na transformáciu potravinových systémov a zabezpečenie toho, aby mal každý dostatok cenovo dostupných a výživných potravín pre zdravý život;
- Nová stratégia EÚ v oblasti lesného hospodárstva: pre lesy a odvetvie lesného hospodárstva, COM (2013) 659 final;
- Ministerské uznesenia a rozhodnutie Forest Europe 2015 v Madride;
- Stály výbor pre poľnohospodársky výskum (SCAR) Európskej komisie - Výhľadová štúdia – Foresight: Odolnosť a transformácia – Prírodné zdroje a potravinové systémy: transformácia k spravodlivému a bezpečnému operačnému priestoru;
- Legislatíva EÚ v oblasti vody - kontrola vhodnosti – 2019.

Dôvody výberu domény

a) Súčasnú potrebu v SR

Zistené potreby, ktoré si vyžadujú opatrenia v oblasti výskumu a inovácií:

- Relatívne vysoký vývoz surového dreva a plodín ponúka veľký priestor pre vytváranie pridanej hodnoty implementáciou inovatívnych hodnotových reťazcov.
- Pomerne veľké bloky monokultúr v poľnohospodárskej pôde a lesoch sú pod rastúcim tlakom nevyhnutných zmien.

- Aj keď sú rieky na Slovensku vysoko regulované, je zjavný nedostatok inovácií v oblasti udržateľného využívania sladkovodných systémov na ekosystémové služby, zabezpečenia biodiverzity, výroby potravín alebo výroby energie.
- Významný dovoz potravín distribuovaných cez veľké koncentrované sklady a reťazce zanecháva lokálnu produkciu potravín v útlme. Pre implementáciu stratégie Z farmy na stôl sú potrebné inovácie lokálnych potravinových systémov využívajúcich udržateľné riešenia.
- Závislosť slovenskej ekonomiky na dovážaných zdrojoch a materiáloch robí ekonomiku zraniteľnou, zatiaľ čo potenciál udržateľného využívania domácich zdrojov zostáva nevyužitý.
- Intenzifikácia prvovýroby spôsobuje stratu biodiverzity, brzdenie rozvoja ekosystémových služieb alebo zhoršovanie stavu prírodných zdrojov. Zmena systému si vyžaduje inovatívne riešenia, ako aj inovatívne prístupy k spojeniu výskumu a inovácií s prvovýrobcami a s verejnosťou, napríklad vo forme Živých laboratórií.
- Potrebne je riešiť slabú účasť slovenského VaI ekosystému na programme H2020. Podstatná je podpora na vysokej úrovni pre zapájanie do partnerstiev, účasť na aktivitách a iniciatívach pre výskum a inovácie, doplnkové financovanie úspešných projektov a podobne.
- Slovensko zaostáva pri budovaní funkčného pôdohospodárskeho znalostného a inovačného systému takmer za všetkými krajinami EÚ. Rozvíjajúce sa operačné skupiny EIP by mali využívať medzinárodnú spoluprácu v rámci inovačných projektov HE hneď na začiatku svojej existencie.
- Proces EDP odhaľuje potrebu budovania kapacít alebo zvyšovania príležitostí pre konkrétne oblasti. Budúce výzvy by mali byť založené na podpore opatrení potrebných na riešenie zistených potrieb.

b) Globálne megatrendy

Klimatická zmena

- Nebývalé zmeny globálneho rozsahu ovplyvňujú celé ekosystémy a systémy primárnej výroby globálne, vrátane Slovenska;

Epidemické krízy

- COVID-19 má obrovský vplyv na celý potravinový systém;
- Hospodárske zvieratá sú ohrozené pravidelným výskytom nekontrolovaného šírenia rôznych chorôb;

Vyludňovanie vidieckych oblastí a regionálne rozdiely

- Neustály presun hospodárskej činnosti z prvovýroby na priemysel, ale najmä služby sústredené v mestských oblastiach spôsobuje, že sa ľudia sťahujú z vidieka;
- Zvyšovanie rozdielov v kvalite života v regiónoch, mestských a vidieckych oblastiach;

Zmeny preferencií spotrebiteľa ovplyvňujúce celú výživu a potravinový systém

- Očakávaný výrazný nárast preferencie rastlinnej stravy v niektorých krajinách (napríklad po vzore severských krajín sa očakáva aj na Slovensku);
- Nové druhy kultivovaných potravín ako alternatíva, napríklad laboratórne vypestované mäso začína prenikať na trh (prvá reštaurácia povolená v Singapure a obrovské investície do VaV uskutočnené za posledných 10 rokov);

Demografické zmeny vrátane dlhšej strednej dĺžky života

- Výrazný pokles úmrtnosti a výrazné zvýšenie strednej dĺžky života znamenajú pre svetovú populáciu nové výzvy;
- Individuálna personalizovaná výživa je čoraz dôležitejšia;

Spoločenské zmeny, ako napríklad zvýšenie úrovne vzdelania a zmena vnímania vzťahu medzi ľudskou spoločnosťou a prírodou

- Vzdelaní ľudia sú schopní zhodnotiť svoj vzťah k životnému prostrediu;
- Oddelenie od prírody je väčšinou výrazné v mestách, čo spôsobuje zmenu vnímania prírody, ako aj tradičného vidieckeho vzťahu k prírode;

Globalizácia, cestovanie a výmena informácií

- Nebývalá intenzita cestovania umožňuje objavovať odlišný životný štýl, spoznávať rôzne jedlá alebo materiály, pozorovať rôzne prostredia a zároveň porovnávať a hodnotiť potenciál zmien doma alebo v zahraničí;

Digitalizácia, automatizácia a pozorovanie Zeme

- Úplne nový pohľad na životné prostredie a celú planétu v dôsledku dostupnosti veľkého množstva prieskumných údajov;

Európska únia a geopolitika všeobecne

- Zjednotenie procesu tvorby politiky, ktoré často vytvára tlak na opatrenia inak ťažko dosiahnuteľné jedným štátom (program HE, Z farmy na vidličku, Parížska dohoda);
- Spolupráca nadnárodných výskumných tímov a prístup k pokročilým výskumným infraštruktúram;

Poruchy konvenčných výrobných systémov

- Nevyhnutnosť prijať prísne ochranné opatrenia na zabezpečenie monokultúrnych produkčných systémov a prípadov deštrukcií stredného a veľkého rozsahu;

Udržiateľnosť netradičných výrobných systémov

- Úspešné prípady introdukovaných druhov ako základ nových hodnotových reťazcov;
- Riziká pre produkčné systémy spôsobené zvýšeným tlakom rôznych hrozieb (šírenie chorôb rastlín, šírenie inváznych druhov, nízka odolnosť nových odrôd a plemien);

Proces výberu domény a prioritných oblastí

Kľúčovým faktorom pri definovaní prioritných oblastí Domény 5 je synchronizácia s hlavnými smermi pre výskum a inovácie v klasteri 6 (a čiastočne v klasteri 5) rámcového programu EÚ pre výskum a inovácie HE. Veríme, že proces participatívneho programovania HE je veľmi robustnou a precíznou cestou k definovaniu najaktuálnejších problémov pre všetky krajiny EÚ vrátane Slovenska. K súčasnej podobe programu HE prispeli tisíce vedcov, tvorcov politik a ďalších zainteresovaných strán zo všetkých krajín EÚ. Tento prístup sme požadovali od prvej fázy EDP procesu. Zúčastnili sme sa 5 stretnutí HE Klaster 6 organizovaných EK, ako aj niekoľkých stretnutí Partnerstva pre živé laboratória a výskumné infraštruktúry v agroekológii. Pre Doménu 5 bola zriadená pracovná skupina, ktorá pozostáva z 27 členov z rôznych ministerstiev, výskumných ústavov a zástupcov súkromného sektoru. Nasledujúca tabuľka 26 zobrazuje hlavné workshopy zdokonaľovania domén a podujatia v rámci EDP s krátkym popisom. Na procese EDP sa zúčastňoval celý rad zainteresovaných strán z verejného aj súkromného sektoru.

Tabuľka 23: Workshopy z EDP procesu a definovania hlavných domén

Dátum	Názov aktivity	Počet účastníkov	Krátky popis
16.7.2020	Workshop k zdokonaľovaniu domén	100+	Významné podujatie pre všetky domény. Bol predložený koncept Domény 5. Počas paralelného zasadnutia Domény 5 pomohla dôležitá diskusia pracovnej skupiny sformovať definíciu domény. Názov <i>Zdravé potraviny a životné prostredie</i> schválila pracovná skupina.

10. 9.2020	Stretnutie pracovnej skupiny Domény 5	20	Stretnutie pracovnej skupiny pre Doménu 5 s cieľom pokračovať v príprave definície Domény 5 vrátane 4 prioritných oblastí.
2.10.2020	EDP workshop	26	Podrobná diskusia o prioritných oblastiach a potenciálnych témach pre projekty. Niekoľko pokusov o vypracovanie transformačných plánov.
14.10.2020	EDP workshop	55	Prezentácie súkromného sektoru týkajúce sa inovácií v potravinárskom priemysle. Diskusia o zmenách preferencií spotrebiteľov a najnovších trendoch v oblasti zdravých potravín.
23.10.2020	EDP workshop	38	Podrobná diskusia o prioritných oblastiach a potenciálnych témach pre projekty. Dobrá spätná väzba od súkromného sektoru vrátane niekoľkých primárnych výrobcov.
28.10.2020	EDP workshop	69	Podrobná diskusia o prioritných oblastiach a potenciálnych témach pre projekty. Dobrá spätná väzba od súkromného sektoru vrátane niekoľkých primárnych výrobcov.
4.11.2020	Skupinové konzultácie	21	Diskusia o 25 rôznych prioritách výskumu a inovácií pre operačné skupiny EIP vrátane prírodných zdrojov, biohospodárstva, agrolesníctva atď.
15.11.2020	Individuálna konzultácia	7	Diskusia s Technickou univerzitou vo Zvolene o definovaní tém súvisiacich s lesníctvom v rámci domény 5.
17.11.2020	Workshop	44	Priority v oblasti výskumu a inovácií týkajúce sa rôznych aspektov hospodárenia s pôdou, vodnej erózie, klimatická zmena atď.
30.11.2020	Druhý validačný workshop	100+ (26)	Workshop zameraný na diskusiu o návrhu Stratégie inteligentnej špecializácie pre Slovensko 2021+. Prezentácia a diskusia o transformačných plánoch a témach projektu.
9.2.2021	Individuálna konzultácia	2	Identifikácia súkromných spoločností, ktoré hľadajú vysokokvalifikovaných odborníkov, výskumných pracovníkov alebo manažérov výskumu a inovácií v oblasti domény 5. Zistili sme 17 voľných pracovných miest v potravinárstve, precíznom poľnohospodárstve, mikrobiológii alebo lesníctve.
9.2.2021	Medzinárodná konferencia	203	Výskum a inovácie v agropotravinárskych systémoch. Pokročiť v zapojení priemyslu do spolupráce v oblasti výskumných a inovačných iniciatív vrátane Živých laboratórií.
10.2.2021	Národný výber nádejných startupov	258	Inovatívne začínajúce podniky v rôznych doménach vrátane biohospodárstva, monitorovania hospodárskych zvierat a klimatickej zmeny.

Do EDP procesu sme zahrnuli aj konzultácie a diskusie, ktoré prebiehali počas rôznych konferencií, projektových stretnutí, workshopov významných národných a medzinárodných projektov. Ukázalo sa to ako veľmi efektívny spôsob spolupráce s rôznymi zainteresovanými stranami, najmä zo súkromného sektora.

Dotazník, ktorý bol zaslaný veľkej skupine zainteresovaných strán v priebehu procesu EDP s cieľom získať spätnú väzbu o všetkých doménach a prioritných oblastiach, poskytol užitočné hodnotenie navrhovaných prioritných oblastí Domény 5. Graf ukazuje relatívny počet prijatých odpovedí za všetky domény. Stĺpce, nad ktorými sú piktogramy predstavujú prioritné oblasti pre Doménu 5. Prioritné oblasti výskumu a inovácií v oblasti domény 5 (stĺpce označené piktogramami), ktoré označili zúčastnené subjekty, sú atraktívne pre aktérov podieľajúcich sa na výskume a inováciách.

Obrázok 19: Záujem aktérov podieľať sa na výskume, vývoji a inováciách v doménach a prioritných oblastiach SK RIS3 2021+ (výsledok EDP procesu 2020)



3.5.2 Cieľ domény

Cieľom domény Zdravé potraviny a životné prostredie je:

- Dobechnúť najnovší globálny vývoj v oblasti výskumu a inovácií;
- Pomôcť pri vytváraní pridanej hodnoty pre prvovýrobcov;
- Riešiť slabú diverzifikáciu slovenskej ekonomiky;
- Reagovať na výzvy spojené s hlavnými megatrendami, ako je udržateľnosť súčasného využívania krajiny;
- Prijatť opatrenia na zastavenie straty biodiverzity a udržateľnosť riadenia dostupných genetických zdrojov;
- Poskytovať riešenia na zabezpečenie kvality, stability a odolnosti prírodných zdrojov a prírodného kapitálu;
- Urýchliť zmenu neudržateľného využívania krajiny na ekologické produkčné ekosystémy;
- Zvládnuť rôzne hrozby, ako sú pandemické situácie, infekčné choroby, prírodné riziká alebo dopady klimatickej zmeny;
- Zlepšiť výživu a vyvinúť udržateľné lokálne potravinové systémy;
- Zabezpečiť, aby existujúce kapacity v oblasti výskumu a inovácií v rámci domény pokračovali vo svojich výskumných činnostiach a posúvali výsledky výskumu smerom k aplikácii v reálnom živote;
- Posunúť zainteresované strany v rámci domény smerom k lepšej účasti v Európskom výskumnom priestore, hlavne v programe HE, inovačných programoch a ďalších podporných nástrojoch.

Tabuľka 24: Transformačné ciele domény

Prioritné oblasti domény	Transformačný cieľ prioritnej oblasti
5-1 Odolné a zdravé lokálne potravinové systémy	Zlepšiť odolnosť, bezpečnosť, zabezpečenie a pridanú hodnotu lokálnych potravinových systémov poskytujúcich zdravé potraviny.
	Využiť potenciál spravodlivých a ekologických miestnych potravinových systémov.
	Podporovať inovácie a zabezpečiť dlhodobú udržateľnosť výrobných systémov založených na biomase.

5-2 Obehové produkčné systémy založené na biomase	Zlepšiť pozíciu prvovýrobcov v hodnotovom reťazci umožnením udržateľnej výroby produktov s vyššou pridanou hodnotou.
5-3 Spoločnosť v životnom prostredí	Podporovať inovatívne zmeny vo využívaní krajiny založené na poznatkoch a prechod na zelené hospodárstvo.
	Prijatím nových technológií umožniť vytváranie pridanej hodnoty bohatej na informácie na základe veľkého množstva údajov o pozorovaní životného prostredia.
	Uľahčiť prijatie inovatívnych riešení zabezpečujúcich dlhodobú udržateľnosť využívania pôdy.
5-4 Udržateľné prírodné zdroje (pôda, voda, vzduch, biodiverzita, ekosystémy)	Zaistiť kvalitu, bezpečnosť a udržateľnosť prírodných zdrojov vrátane biodiverzity a ekosystémov.
	Zlepšiť odolnosť ľudskej spoločnosti, ako aj ekosystémov proti zmene klímy a rôznym druhom hrozieb súvisiacich s interakciami medzi človekom a prírodou.

3.5.3 Prioritná oblasť č. 5-1: Systémy odolných a zdravých lokálnych potravín

Transformačný cieľ 5-1

- Zlepšiť odolnosť, bezpečnosť, zabezpečenie a pridanú hodnotu lokálnych potravinových systémov poskytujúcich zdravé potraviny.
- Využiť potenciál spravodlivých a ekologických miestnych potravinových systémov.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Dôležitosť epidemiologickej odolnosti výroby, prepravy, skladovania a predaja potravín je zdôraznená súčasnou situáciou COVID-19, ale aj africkým morom ošípaných alebo inými vznikajúcimi epidemiologickými rizikami.
- Bezpečnosť celého potravinového reťazca, zabezpečenie zdravia výrobcov potravín, zvierat a rastlín, ako aj zdravá výživa sú každodennými problémami, ktoré si vyžadujú inovatívne riešenia.
- Lokálne potravinové systémy sú kľúčovým faktorom pri zmierňovaní dopadov klimatickej zmeny, spravodlivého rozdelenia vyprodukovanej hodnoty a udržateľnosti potravinových systémov.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 25: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-1

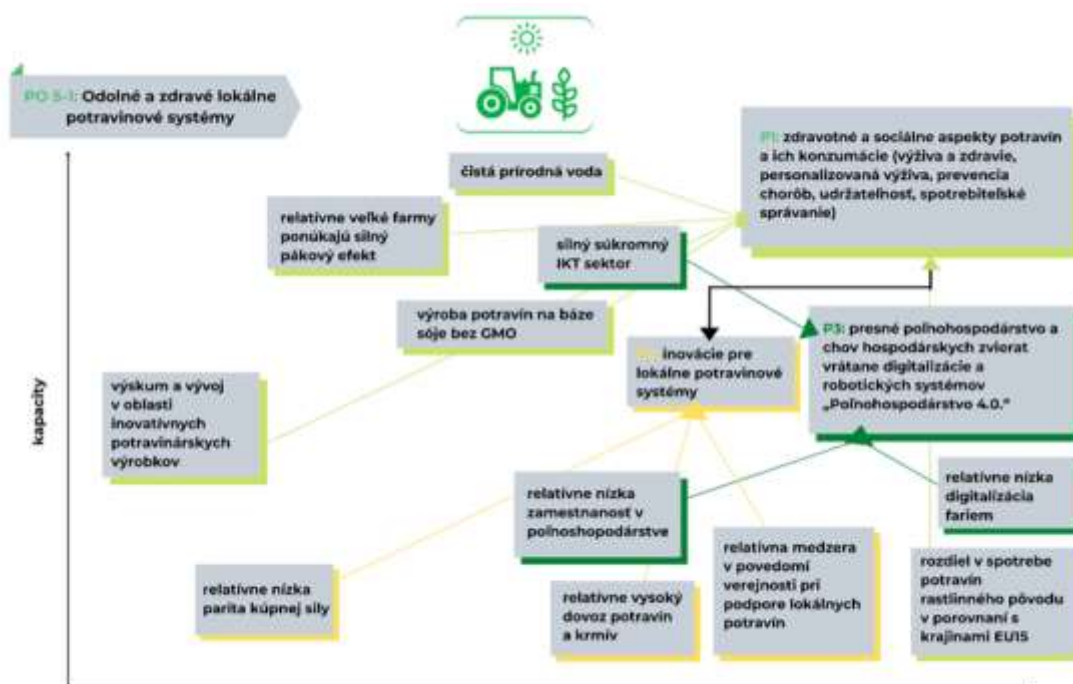
Názov opatrenia	Popis opatrenia
Umožniť synergie medzi operačným programom a národnými strategickými plánmi pre SPP na roky 2023 - 2027	Investície do výskumu a inovácií, experimentálne infraštruktúry nie sú v rámci SPP oprávnené. Týmto by sa malo zaoberať a operačný program by sa mal plánovať synchronizovaným spôsobom s národnými strategickými plánmi pre SPP na roky 2023 – 2027.
Podpora partnerstiev HE Klaster 6	Poskytnúť financie na príspevok Slovenska do partnerstiev v programe HE, najmä „Európske partnerstvo urýchľujúce prechod poľnohospodárskych systémov: agroekológia, živé laboratória a výskumné infraštruktúry“ a „Bezpečné a udržateľné potravinové systémy pre planétu ľudí a klímu“.
Podporiť budovanie národnej siete živých laboratórií a demonštračných objektov	Podporiť vytvorenie živých laboratórií na Slovensku v oblastiach domény 5, podporiť dobudovanie infraštruktúry, a personálne kapacity z verejného a súkromného sektora (viď. aj prioritná oblasť 3).

3.5.3.1 Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-1

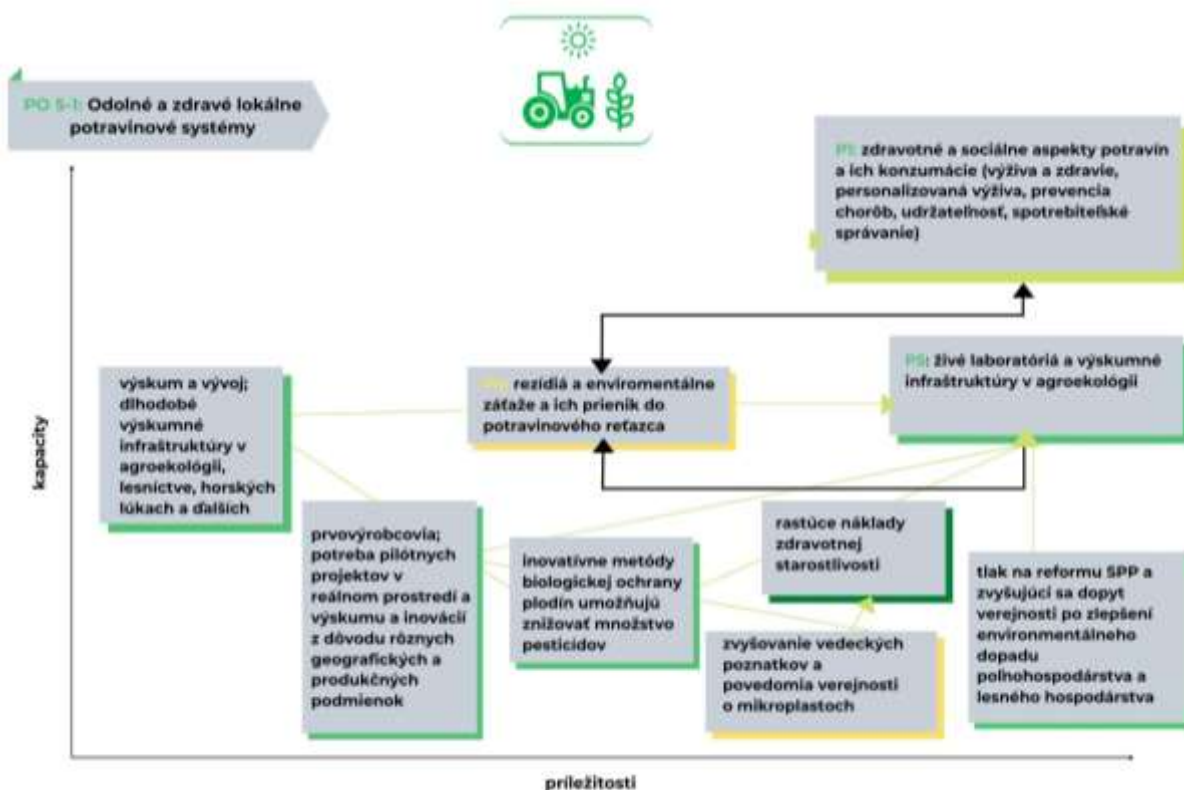
- epidemiologická odolnosť produkcie potravín;
- bezpečnosť a zabezpečenie potravín;
- inovácie pre lokálne potravinové systémy;
- zdravotné a sociálne aspekty potravín a ich konzumácie (výživa a zdravie, personalizovaná výživa, prevencia chorôb, udržateľnosť, spotrebiteľské správanie);
- inovatívne pilotné projekty v agropotravinárstve zamerané na zvyšovanie ekonomickej efektívnosti a udržateľnosti na rôznych úrovniach intenzity (intenzívnej a extenzívnej);
- presné poľnohospodárstvo a chov hospodárskych zvierat vrátane digitalizácie a robotických systémov „Poľnohospodárstvo 4.0“;
- agrolesníctvo;
- inovatívne metódy aplikácie živín do pôdy;
- využiteľnosť odpadov v potravinovom reťazci;
- sekundárne spracovanie odpadu z výroby potravín a spracovanie vedľajších produktov;
- rezíduá a environmentálne záťaž a ich prienik do potravinového reťazca;
- živé laboratória a výskumné infraštruktúry v agroekológii;
- sledovateľnosť potravinárskych výrobkov;
- inovatívne systémy monitorovania a zabezpečenia dobrých životných podmienok hospodárskych zvierat.

Nasledujúce obrázky zobrazujú príklady identifikácie projektových tém na základe dostupných kapacít a príležitostí ako výsledok EDP procesu. P(i), i=1,...,n – projektové témy a ich prepojenie. P1 – zdravotné a sociálne aspekty potravín a ich konzumácie, P2 – inovácie pre lokálne potravinové systémy, P3 – presné poľnohospodárstvo a chov hospodárskych zvierat vrátane digitalizácie a robotických systémov, P4 – rezíduá a environmentálne záťaž a ich prienik do potravinového reťazca, P5 – živé laboratória a výskumné infraštruktúry v agroekológii).

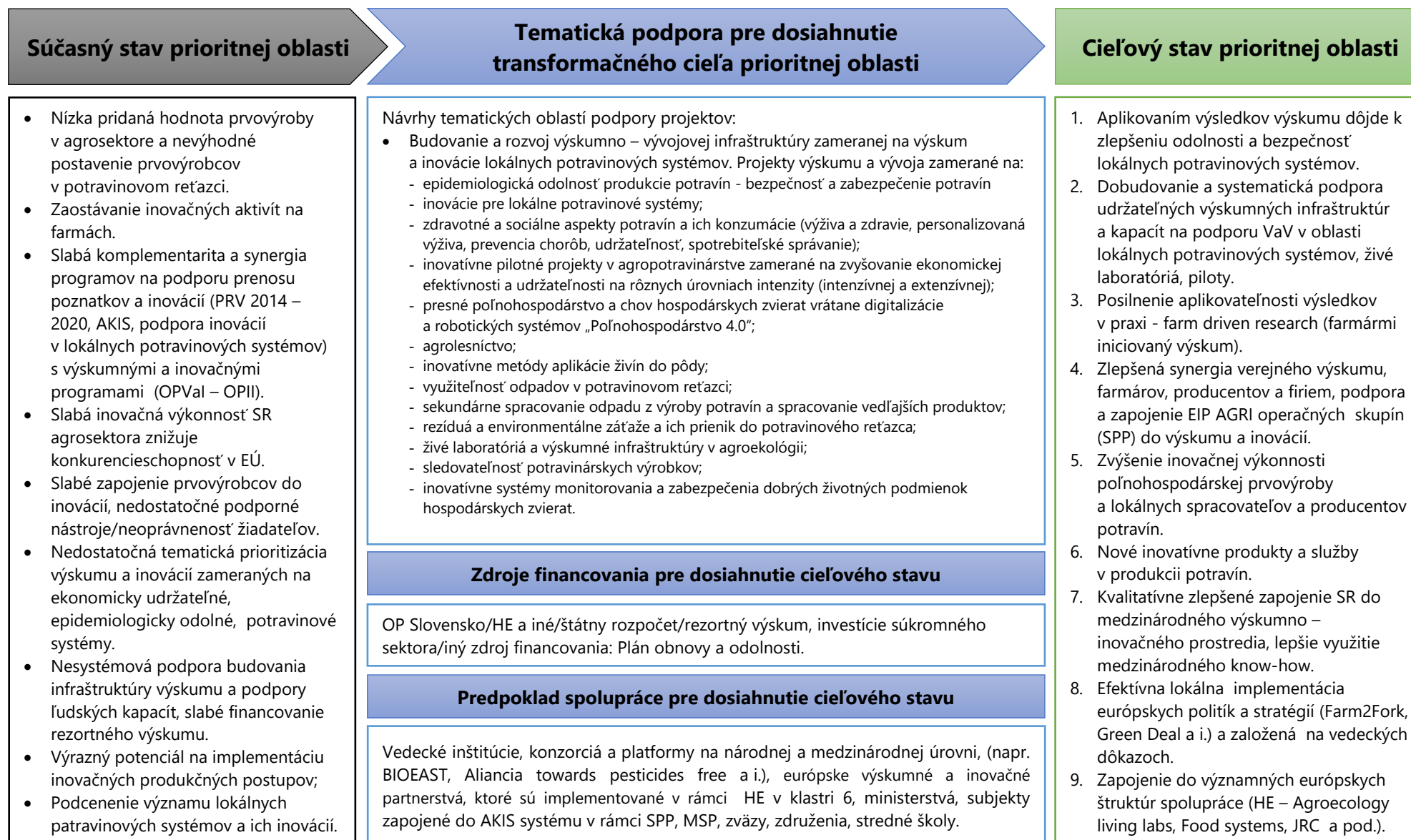
Obrázok 20: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-1



Obrázok 21: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-1



Obrázok 22: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-1



3.5.4 Prioritná oblasť č. 5-2: Obehové produkčné systémy založené na biomase

Transformačný cieľ 5-2

- Podporovať inovácie a zabezpečiť dlhodobú udržateľnosť výrobných systémov založených na biomase.
- Zlepšiť pozíciu prvovýrobcov v hodnotovom reťazci umožnením udržateľnej výroby produktov s vyššou pridanou hodnotou.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Obehové riešenia založené na biomase majú potenciál znížiť našu závislosť od neobnoviteľných zdrojov.
- Udržateľné produkčné systémy založené na biomase sú kľúčovými faktormi pri zavádzaní biohospodárstva.
- Inovácie v systémoch spracovania biomasy a riešenia založené na biomase majú potenciál podporovať miestne hospodárstvo, vytvárať nové pracovné miesta a zlepšovať kvalitu života vo vidieckych oblastiach.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 26: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-2

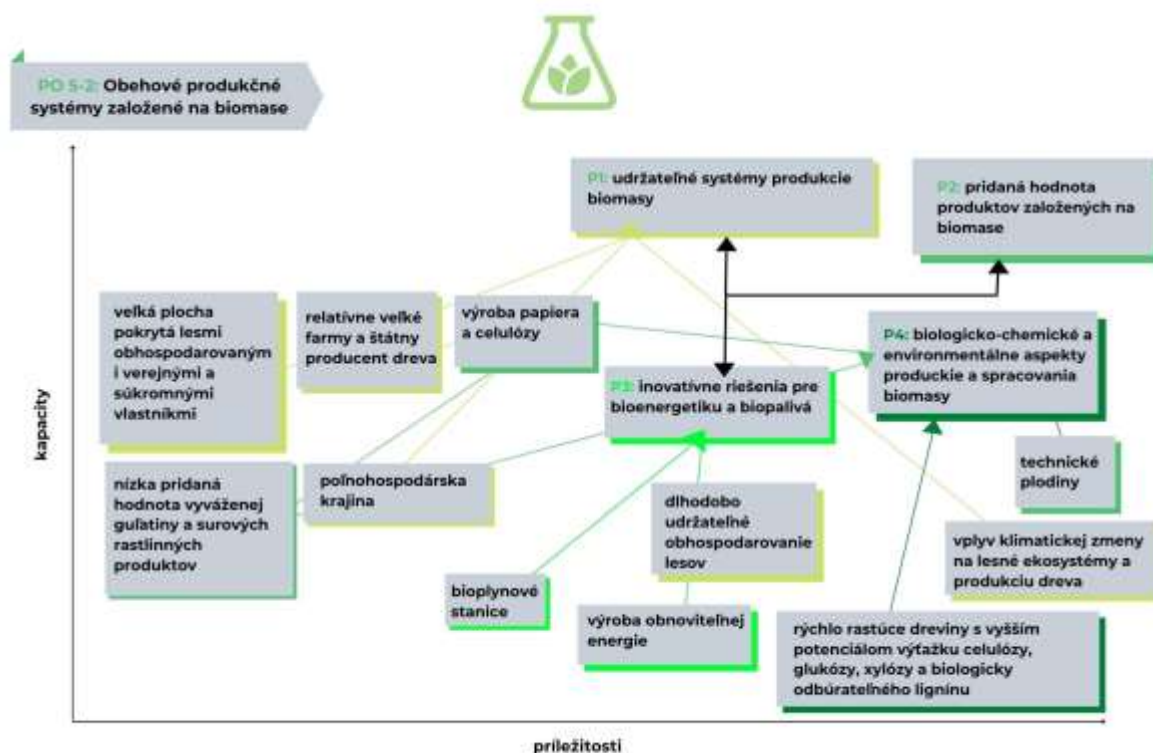
Názov opatrenia	Popis opatrenia
Implementácia biohospodárstva podľa aktualizovanej stratégie EÚ v oblasti biohospodárstva v roku 2018	Vytvoriť národnú stratégiu biohospodárstva a/alebo akčný plán.
Podpora partnerstiev HE Klaster 6	Poskytnúť financie na príspevok SK do partnerstiev v oblasti vysokoškolského vzdelávania, najmä „Európskeho partnerstva pre obehovú Európu založenú na biotechnológiách“.
Podpora pre iniciatívu BIOEAST	Vyčleniť viac osobných kapacít a finančných prostriedkov na zlepšenie zapojenia SK do iniciatívy BIOEAST zameranej na implementáciu biohospodárstva v makroregióne CEE.

3.5.4.1 Transformačná mapa prioritnú oblasti č. 5-2

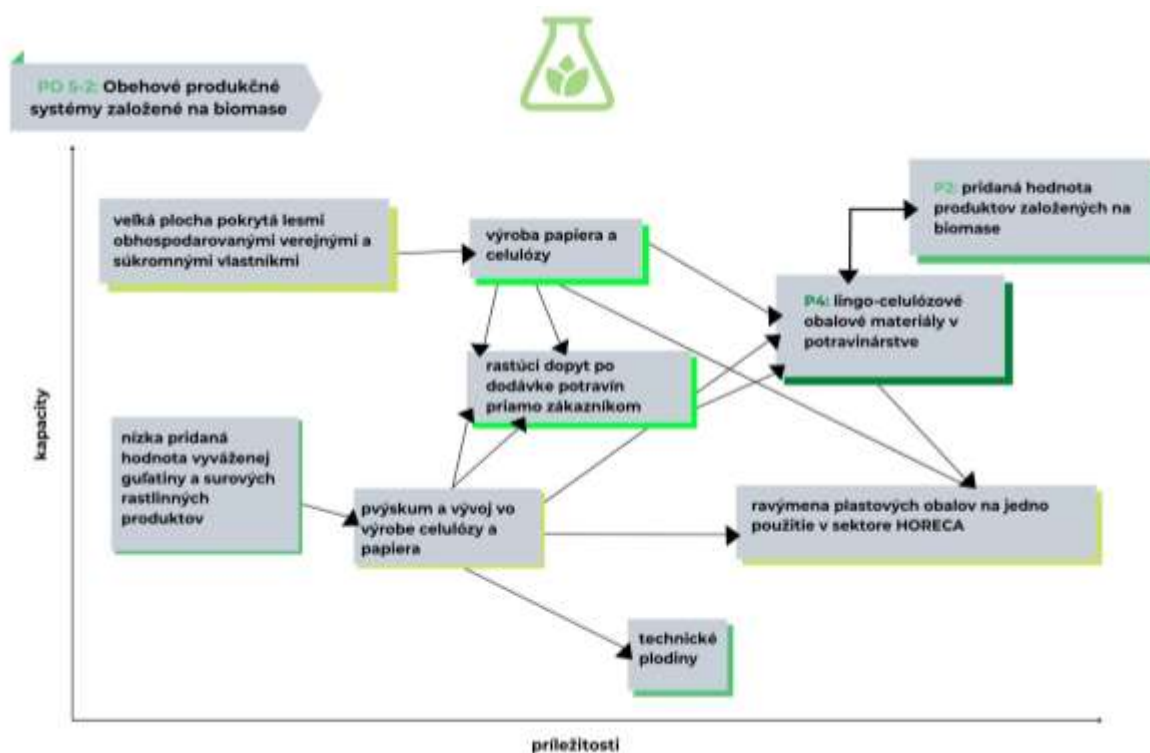
- udržateľné systémy produkcie biomasy;
- inovatívne riešenia pre udržateľné biosystémy a biotechnológie;
- inovatívne riešenia pre bioenergetiku a biopalivá;
- pridaná hodnota produktov založených na biomase;
- inovatívne riešenia pre implementáciu obehového biohospodárstva;
- kaskádové využitie biomasy;
- biologicky rozložiteľné materiály;
- ligno-celulózoové obalové materiály v potravinárstve;
- inovácie vo využití sekundárnych produktov biorafinérií;
- biologicko-chemické a environmentálne aspekty produkcie a spracovania biomasy.

Nasledujúce obrázky zobrazujú príklady identifikácie projektových tém na základe dostupných kapacít a príležitostí ako výsledok EDP procesu. P(i), i=1,...,n – projektové témy a ich prepojenie. P1 – udržateľné systémy produkcie biomasy, P2 – pridaná hodnota produktov založených na biomase, P3 – inovatívne riešenia pre bioenergetiku a biopalivá, P4 – biologicko-chemické a enviromentálne aspekty produkcie a spracovania biomasy, P5 – lignonocelulózové obalové materiály v potravinárstve.

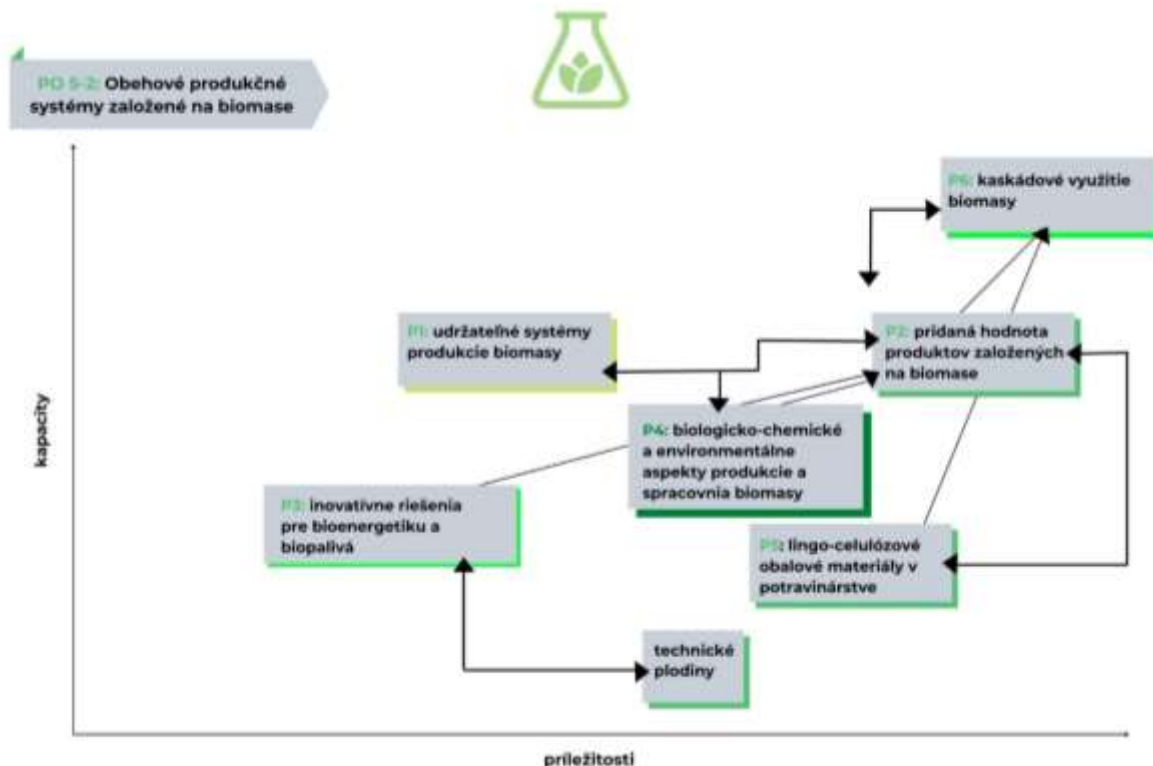
Obrázok 23: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-2



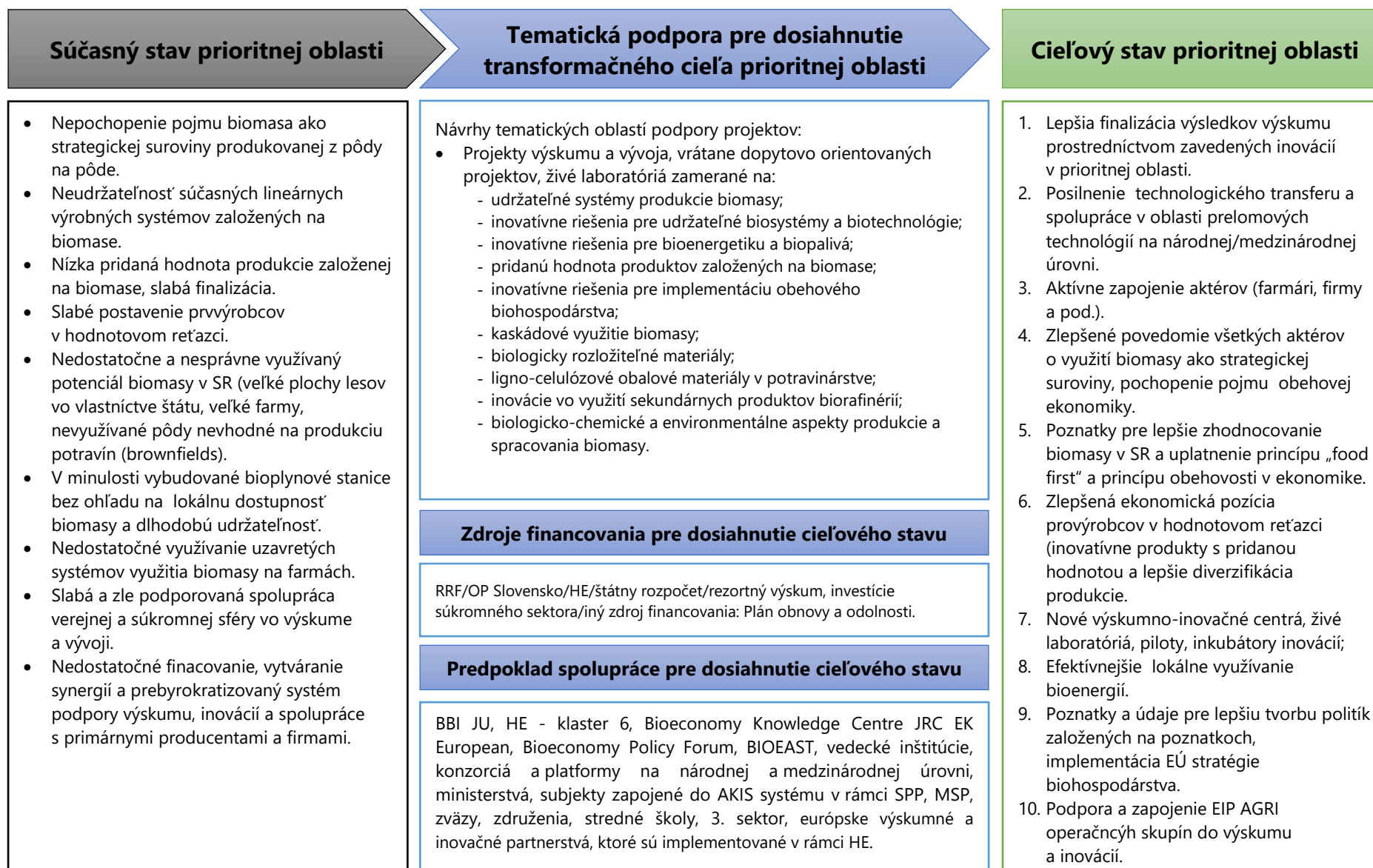
Obrázok 24: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-2



Obrázok 25: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-2



Obrázok 26: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-2



3.5.5 Prioritná oblasť č. 5-3: Spoločnosť v životnom prostredí

Transformačný cieľ 5-3

- Podporovať inovatívne zmeny vo využívaní krajiny založené na poznatkoch a prechod na zelené hospodárstvo.
- Prijatím nových technológií umožniť vytváranie pridanej hodnoty bohatej na informácie na základe veľkého množstva údajov o pozorovaní životného prostredia.
- Uľahčiť prijatie inovatívnych riešení zabezpečujúcich dlhodobú udržateľnosť využívania pôdy.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Zvyšujúci sa tlak životného štýlu človeka na životné prostredie a zintenzívnenie využívania krajiny si vyžadujú inovatívne riešenia na zabezpečenie dlhodobo udržateľného poskytovania ekosystémových služieb.
- Nové technológie umožňujú využívať veľké množstvo informácií a údajov o životnom prostredí pre lepšie rozhodovanie.
- Zelená ekonomika je reakciou na rôzne krízy, ktorým svet čelí v posledných rokoch, s alternatívnou paradigmou, ktorá ponúka prísľub ekonomického rastu a zároveň chráni miestne a globálne ekosystémy Zeme.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 27: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-3

Názov opatrenia	Popis opatrenia
Vytvoriť národnú sieť Živých laboratórií	Na vytvorenie tejto siete Živých laboratórií by sa mali použiť dlhodobé výskumné zariadenia, dlhodobo budované poľné experimentálne prevádzky, certifikované zariadenia, výskumné polia, výskumné lesy, demonštračné farmy, vnútorné výskumné zariadenia atď.
Podpora partnerstiev HE Klaster 6	Poskytnúť finančnú podporu na príspevok SK do partnerstiev HE, klaster 6 najmä „Poľnohospodárstvo údajov“/agriculture of Data.
Inovácie spolu s projektmi pozemkových úprav	Inovácie spolu s projektmi pozemkových úprav.

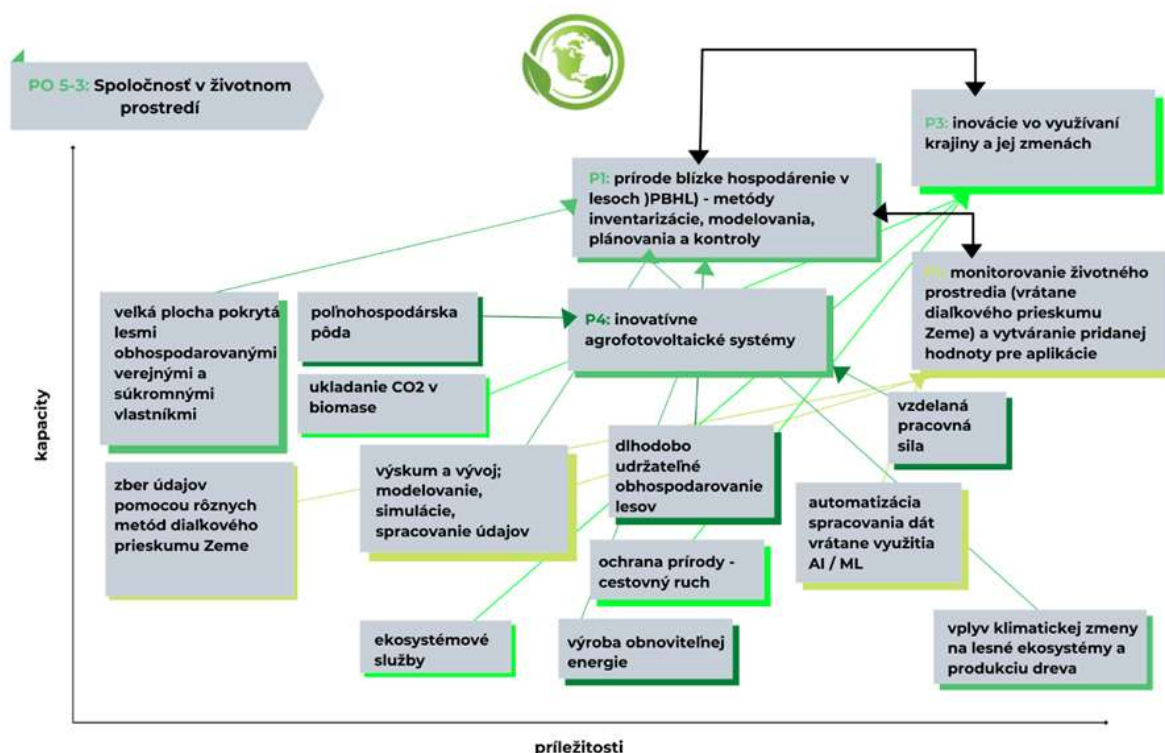
3.5.5.1 Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-3

- monitorovanie životného prostredia (vrátane diaľkového prieskumu Zeme) a vytváranie pridanej hodnoty pre aplikácie;
- prírode blízke hospodárenie v lesoch (PBHL) – metódy inventarizácie, modelovania, plánovania a kontroly;
- inovácie vo vidieckych oblastiach;
- inovácie vo využívaní ekosystémových služieb;
- inovácie vo využívaní krajiny a jej zmenách;
- budovanie udržateľných miest/sídiel s cieľom zlepšenia kvality životného priestoru a kvality života;
- inovácie pre dlhodobú udržateľnosť drevín v sídlach;
- inovácie vo vyhodnocovaní a zvládaní globálnych zmien a ich dopadov;
- budovanie zelenej infraštruktúry a stabilita poľnohospodárskej krajiny;
- dopady klimatickej zmeny na poľnohospodársku a lesnú krajinu;
- tvorba prírodných laboratórií;
- tvorba integrovaného systému o území;

- integrovaný manažment povodí;
- inovatívne agrofotovoltaické systémy.

Nasledujúce obrázky zobrazujú príklady identifikácie projektových tém na základe dostupných kapacít a príležitostí ako výsledok EDP procesu. $P(i)$, $i=1,...,n$ – projektové témy a ich prepojenie. P1 – monitorovanie životného prostredia (vrátane diaľkového prieskumu Zeme) a vytváranie pridanej hodnoty pre aplikácie, P2 – prírode blízke hospodárenie v lesoch - metódy inventarizácie a modelovania, plánovania a kontroly, P3 – inovácie vo využívaní krajiny a jej zmenách, P4 – inovatívne agrofotovoltaické systémy.

Obrázok 27: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-3



Obrázok 28: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-3

Súčasný stav prioritnej oblasti

- Neudržateľné využívanie krajiny.
- Slabá medzirezortná koordinácia pri tvorbe opatrení na poľnohospodárskej pôde a v krajine.
- Akcelerácia zmien klímy – tlak na znižovanie emisií CO₂, na zmeny energetickej základne a technológií, sledovanie uhlíkovej stopy, rast cien, rast rizík.
- Zvyšujúci sa tlak životného štýlu človeka na životné prostredie.
- Uhlíková neutralita v sektore využívania pôdy, lesného hospodárstva a poľnohospodárstva do roku 2035 – záväzok SR: sekvestrovať 6,8 MtCO₂ do 2030.
- Zvyšujúca sa požiadavka pre ekologizáciu procesov, šetrné využívanie zdrojov, obehové hospodárstvo, sledovanie/znižovanie uhlíkovej stopy.
- Nedostatočné využívanie údajov z rôznych zdrojov pre lepšie rozhodovanie a implementáciu politík, málo podporných nástrojov založených na údajoch.
- Nedostatočná podpora výskumu a inovácií zameraných na inovácie v životnom prostredí, ekosystémové služby, inovácie na vidieku.
- Neexistujúca systematická podpora experimentálnych živých laboratórií.
- Slabá spolupráca verejných a súkromných partnerov, výskumu, firiem, miest, obcí.

Tematická podpora pre dosiahnutie transformačného cieľa prioritnej oblasti

Návrhy tematických oblastí podpory projektov:

- Projekty výskumu a vývoja, živé laboratóriá a dopytovo orientované inovačné projekty na témy:
 - monitorovanie životného prostredia (vrátane diaľkového prieskumu Zeme) a vytváranie pridanej hodnoty pre aplikácie;
 - prírode blízke hospodárenie v lesoch (PBHL) – metódy inventarizácie, modelovania, plánovania a kontroly;
 - inovácie vo vidieckych oblastiach;
 - inovácie vo využívaní ekosystémových služieb;
 - inovácie vo využívaní krajiny a jej zmenách;
 - budovanie udržateľných miest/sídiel s cieľom zlepšenia kvality životného priestoru a kvality života;
 - inovácie pre dlhodobú udržateľnosť drevín v sídlach;
 - inovácie vo vyhodnocovaní a zvládaní globálnych zmien a ich dopadov;
 - budovanie zelenej infraštruktúry a stabilita poľnohospodárskej krajiny;
 - dopady klimatickej zmeny na poľnohospodársku a lesnú krajinu;
 - tvorba prírodných laboratórií;
 - tvorba integrovaného systému o území;
 - integrovaný manažment povodí;
 - inovatívne agrofotovoltaické systémy.

Zdroje financovania pre dosiahnutie cieľového stavu

RRF/OP SK/HE/štátny rozpočet/rezortný výskum, investície súkromného sektora/iný zdroj financovania: Plán obnovy a odolnosti, INTERREG a i.

Predpoklad spolupráce pre dosiahnutie cieľového stavu

program LIFE, spolupráca s platformami, projektami, infraštruktúrami, európske výskumné a inovačné partnerstvá, ktoré sú implementované v rámci HE - klastrov 6, klastrov 5, vedecké inštitúcie, konzorciá a platformy na národnej a medzinárodnej úrovni, ministerstvá, subjekty zapojené do AKIS v rámci SPP, MSP, zväzy, združenia, samosprávy, stredné školy, neziskové organizácie a pod.

Cieľový stav prioritnej oblasti

1. Vybudovanie a udržateľný systém podpory infraštruktúr VaV a v prioritnej oblasti, vrátane systému živých laboratórií.
2. Rozpracovanie modelu „Uhlíkovej a vodnej banky“ ako transformačného a finančného nástroja na riešenie klimatickej zmeny.
3. Vývoj nových, inovatívnych produktov a služieb pre životné prostredie zohľadňujúcich NEXUS: voda – pôda – vegetácia – klíma – energia – potraviny.
4. Budovanie a posilnenie sektorového prístupu a holistického/integrovaného prístupu.
5. Zavedenie efektívnych ekosystémových služieb, inovácie na vidieku.
6. Kvalitné integrované databázy a systémy s údajmi, aplikácie na efektívny manažment krajiny, ochrany životného prostredia, manažment klimatickej zmeny, ekosystémové služby (napr. uhlíková kalkulačka a i.).
7. Poznatky pre implementáciu nových politík založených na dôkazoch (Green Deal, Fit for 55 (LULUCF), Klimatická dohoda OSN a ciele udržateľnosti a i.).
8. Podpora a zapojenie EIP AGRI operačných skupín do výskumu a inovácií.
9. Zapojenie do významných európskych štruktúr spolupráce (HE – Agriculture of Data, JRC a pod.).

3.5.6 Prioritná oblasť č. 5-4: Udržateľné prírodné zdroje (pôda, voda, vzduch, biodiverzita, ekosystém)

Transformačný cieľ 5-4

- Zaisťovať kvalitu, bezpečnosť a udržateľnosť prírodných zdrojov vrátane biodiverzity a ekosystémov.
- Zlepšiť odolnosť ľudskej spoločnosti, ako aj ekosystémov proti zmene klímy a rôznym druhom hrozieb súvisiacich s interakciami medzi človekom a prírodou.

Zdôvodnenie výberu prioritnej oblasti

- Zvyšovanie situačných tlakov životného štýlu človeka a intenzívnejšie využívanie krajiny si vyžaduje inovácie na zmiernenie dopadov klimatických zmien alebo zvrátenie zhoršovania stavu prírodných zdrojov.
- Ľudské činnosti sú často konfrontované s prírodnými javmi, ktoré majú významný vplyv na infraštruktúru.
- Zabezpečenie množstva a kvality vodných zdrojov je rozhodujúce pre udržateľnosť ľudských aktivít a životného prostredia.

Indikatívne opatrenia pre dosiahnutie transformačného cieľa (z EDP)

Tabuľka 28: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-4

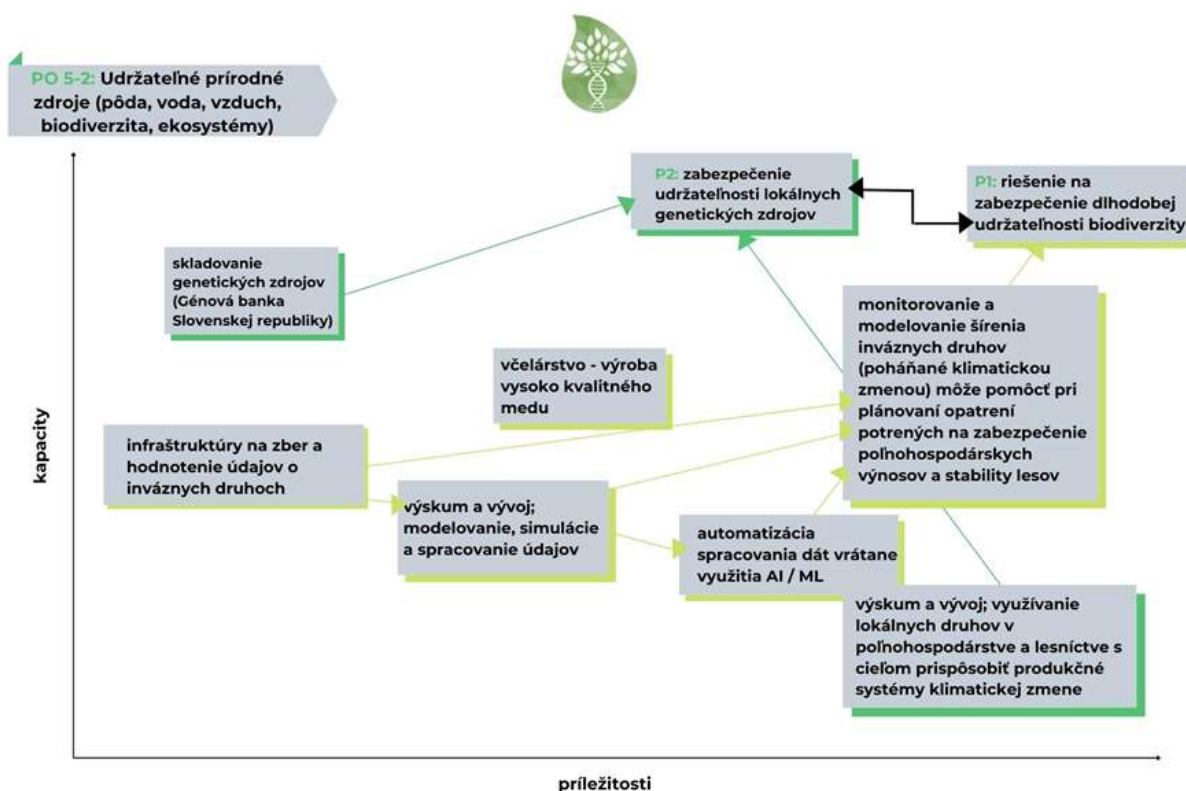
Názov opatrenia	Popis opatrenia
Operačné skupiny EIP AGRI	Zlepšiť súčasný stav operačných skupín EIP AGRI a umožniť podporu potenciálnej medzinárodnej spolupráce prostredníctvom synergií s pracovnými programami vysokých škôl, napríklad Cieľ 7 - Inovatívne riadenie, environmentálne pozorovania a digitálne riešenia na podporu Zelenej dohody - Posilnenie poľnohospodárskych znalostí a inovačných systémov
AKIS (Agriculture Knowledge and Innovation Systems)	Poskytnúť podporu všetkým platným členom, aby sa stali súčasťou systému AKIS, ktorý v súčasnosti navrhuje Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR (ďalej len „MPRV SR“).

3.5.6.1 Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-4

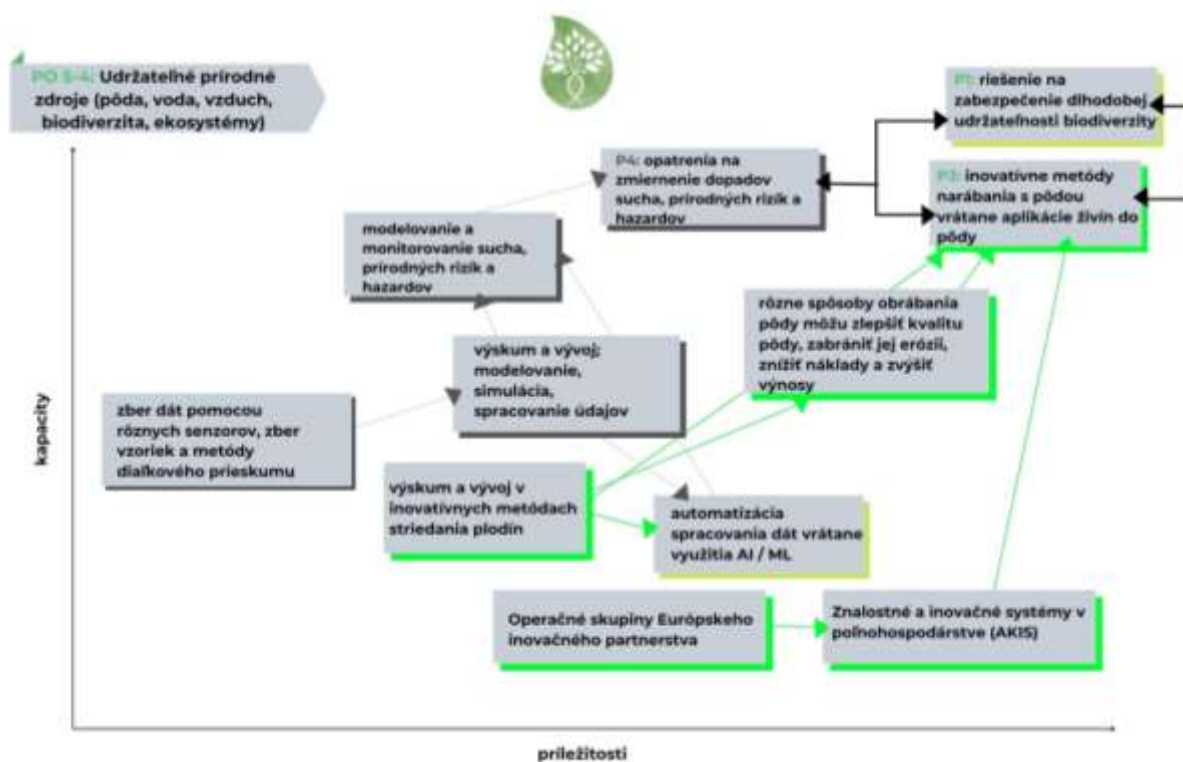
- riešenia na zníženie dopadov klimatickej zmeny;
- inovatívne metódy detekcie znečistenia;
- eliminácia povodňových rizík;
- opatrenia na zmiernenie dopadov sucha, prírodných rizík a hazardov;
- biologická bezpečnosť a bioriziká;
- zabezpečenie kvality a výdatnosti vodných zdrojov;
- zabezpečenie udržateľnej úrodnosti pôdy;
- inovatívne metódy narábania s pôdou vrátane aplikácie živín do pôdy;
- efektívnosť produkcie na princípoch biologizácie;
- riešenia na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti biodiverzity;
- genetické zdroje v pôdohospodárstve;
- zabezpečenie udržateľnosti lokálnych genetických zdrojov;
- inovatívne riešenia manažmentu biodiverzity v súvislosti s vplyvom klimatickej zmeny.

Nasledujúce obrázky zobrazujú príklady identifikácie projektových tém na základe dostupných kapacít a príležitostí ako výsledok EDP procesu. $P(i)$, $i=1,...,n$ – projektové témy a ich prepojenie. P1 – riešenia na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti biodiverzity, P2 – zabezpečenie udržateľnosti lokálnych genetických zdrojov, P3 – inovatívne metódy narábania s pôdou vrátane aplikácie živín do pôdy, P4 – opatrenia na zmiernenie dopadov sucha, prírodných rizík a hazardov.

Obrázok 29: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-4



Obrázok 30: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-4



Obrázok 31: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-4

Súčasný stav prioritnej oblasti

- Rastúci trend životného štýlu človeka spojený s intenzívnym využívaním krajiny vs. absencia inovácií na zmiernenie klimatických zmien, sanácia a prevencia prírodných zdrojov.
- Konfrontácia ľudských činností s prírodnými javmi vo vzťahu k infraštruktúre krajiny.
- Nesystémová a nedostatočná adaptácia štruktúry lesnej a poľnohospodárskej krajiny na zmenu klímy, zhoršujúca sa kvalita pôdy, vodných zdrojov.
- Neriešené enviromentálne záťaže a ich vplyv na zhoršenú kvalitu životného prostredia a zdravie.
- Riziká pre produkčné systémy spôsobené rôznymi hrozbami (šírenie chorôb rastlín, šírenie inváznych druhov, nízka odolnosť nových odrôd a plemien).
- Nesystémová ochrana manažmentu pestovania pôvodných druhov kultúrnych rastlín a domácich plemien hospodárskych zvierat, chýbajúca/zastaralá národná legislatíva.
- Slabé uplatnenie strategických nástrojov a nedostatočné prirodzené zavádzanie inovácií a inovačných procesov, absentujúce lokálne plánovanie.
- Slabé až mierne vyváženie, sledovanie a regulácia vhodných preventívnych sanačno-adaptačných opatrení, nedostatočný integrovaný manažment v krajine.
- Absencia kontrolno-motivačného mechanizmu a nesystémová stabilizácia ekosystémov, finančná neudržateľnosť.
- Neuplatňovanie holistického princípu v hospodárskom využívaní krajiny a ochrane životného prostredia.
- Nedostatočná podpora výskumu a inovácií v oblasti manažmentu prírodných zdrojov, ekologizácie systémov hospodárenia na pôde, agroekologizácie slabá informovanosť subjektov, dezinformácie, jednostranný pohľad.

Tematická podpora pre dosiahnutie transformačného cieľa prioritnej oblasti

Návrhy tematických oblastí podpory projektov:

- Výskumné a inovačné projekty, živé laboratória, demonštračné objekty na témy:
 - riešenia na zníženie dopadov klimatickej zmeny;
 - inovatívne metódy detekcie znečistenia;
 - eliminácia povodňových rizík;
 - opatrenia na zmiernenie dopadov sucha, prírodných rizík a hazardov;
 - biologická bezpečnosť a bioriziká;
 - zabezpečenie kvality a výdatnosti vodných zdrojov;
 - zabezpečenie udržateľnej úrodnosti pôdy;
 - inovatívne metódy narábania s pôdou vrátane aplikácie živín do pôdy;
 - efektívnosť produkcie na princípoch biologizácie;
 - riešenia na zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti biodiverzity;
 - genetické zdroje v pôdohospodárstve;
 - zabezpečenie udržateľnosti lokálnych genetických zdrojov;
 - inovatívne riešenia manažmentu biodiverzity v súvislosti s vplyvom klimatickej zmeny.

Zdroje financovania pre dosiahnutie cieľového stavu

RRF/OP SK/HE/štátny rozpočet/rezortný výskum, investície súkromného sektora/iný zdroj financovania: Plán obnovy a odolnosti.

Predpoklad spolupráce pre dosiahnutie cieľového stavu

program LIFE, spolupráca s platformami, projektami, infraštruktúrami, európske výskumné a inovačné partnerstvá, ktoré sú implementované v rámci HE- klaster 6, klaster 5, vedecké inštitúcie, konzorciá a platformy na národnej a medzinárodnej úrovni, ministerstvá, subjekty zapojené do AKIS v rámci SPP, MSP, zväzy, združenia, samosprávy, stredné školy, neziskové organizácie a pod.

Cieľový stav prioritnej oblasti

1. Poznatky pre kvalitu a bezpečnosť, udržateľnosť využívania krajiny, prírodných zdrojov vrátane biodiverzity a ekosystémov, údaje, poznatky a vedomosti na zvládanie rôznych hrozieb, ako sú pandemické situácie, infekčné choroby, prírodné riziká alebo dopady klimatickej zmeny.
2. Poznatky a údaje pre implementáciu politik založených na poznatkoch (Stratégia biodiverzity, environmentálne politiky, Green Deal, Fit for 55, Klimatická dohoda OSN a ciele udržateľnosti a i.).
3. Efektívne opatrenia na zastavenie straty biodiverzity a udržateľnosť riadenia dostupných genetických zdrojov.
4. Riešenia na zabezpečenie kvality, stability a odolnosti prírodných zdrojov a prírodného kapitálu.
5. Vybudované infraštruktúry na spoluprácu (živé laboratória, klastre, inovačné piloty a tréningové miesta a pod.) na realizáciu výskumu, demonštračných aktivít, efektívneho prenosu poznatkov a zvyšovanie povedomia verejnosti.
6. Implementácia strategických a inovačných nástrojov.
7. Aplikovanie vhodných prirodzených preventívnych sanačných opatrení.
8. Posilnenie a budovanie manažmentu prírodných zdrojov s prihliadnutím na lokálne plánovanie a systematizáciu ekosystémov.
9. Posilnenie systematického adaptačného procesu na dopady zmeny klímy.
10. Finančná udržateľnosť a plánovanie.
11. Podpora a zapojenie EIP AGRI operačných skupín do výskumu a inovácií.
12. Zapojenie do významných európskych štruktúr spolupráce (Mission Soil – živé laboratória a majáky, JRC a pod.).

Príklady výskumných kapacít dostupných v rámci prioritných oblastí domény

- Verejné výskumné ústavy (napr. Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum (NPPC), Slovenská akadémia vied);
- Verejné kontrolné a testovacie organizácie (napr. Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky (ÚKSÚP));
- Vysoké školy (napr. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Univerzita Komenského, Slovenská technická univerzita, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie, Žilinská univerzita v Žiline, Technická univerzita v Košiciach, Technická univerzita vo Zvolene a ďalšie);
- Vedecké parky a výskumné centrá (napr. Výskumné centrum AgroBioTech Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave);
- Súkromné výskumné ústavy (napr. Výskumný ústav chemicko technologický (VÚCHT));
- Súkromné spoločnosti pôsobiace v oblasti výskumu a inovácií v príbuzných oblastiach;
- Platformy, iniciatívy a klastre.

Odhad potenciálnych odberateľov v aplikačnej praxi pre prioritné oblasti domény

- všetky úrovne potravinových systémov;
- prvovýrobcovia v poľnohospodárstve a lesníctve;
- štátne podniky;
- potravinársky priemysel;
- chemický priemysel;
- celulózový a papierenský priemysel;
- výrobcovia tepla a elektriny;
- vodohospodárske spoločnosti;
- miestne a regionálne samosprávy;
- mestá a obce;
- orgány štátnej a verejnej správy;
- spoločnosti v oblasti environmentálneho manažérstva vrátane odpadového hospodárstva;
- priemyselné spoločnosti s veľkým dopadom na životné prostredie;
- prepravné spoločnosti;
- maloobchodníci s potravinami;
- stravovacie zariadenia;
- IKT spoločnosti.

4 Synergie medzi doménami

Témy a projekty podporované v rámci domén inteligentnej špecializácie v oblasti VVal budú vo viacerých prioritných oblastiach súvisieť s inými doménami. Cieľom identifikovania synergií je zosúladiť a sprehľadniť možnosti kooperatívnych vzťahov a väzieb, ktoré prispievajú k úspešnému plneniu transformačných cieľov jednotlivých domén a transformácie slovenskej ekonomiky.

Pri definovaní vzájomných kooperatívnych vzťahov je dôležité klásť dôraz na:

- zohľadnenie prierezového charakteru domén a podporu realizácie komplexných a interdisciplinárnych výskumných projektov s riešením aktuálnych celospoločenských problémov;
- identifikáciu projektov a aktivít, ktoré majú za cieľ podporiť prepojenia naprieč vednými disciplínami a môžu zvýšiť potenciál vzniku nových;
- spoločné plánovanie investícií do rozvoja vedeckovýskumnej a inovačnej infraštruktúry, financovania jej udržateľnosti a dlhodobej obslužnosti a zdieľanie výskumných kapacít vedeckej infraštruktúry naprieč doménami.

Doména	1	2	3	4
5	nové materiály založené na biomase; bioenergetika; bioraфинerie; potravinársky priemysel	logistika potravín; logistika biomasy vrátane „biohubs“; autonómne vozidlá na obhospodarovanie krajiny a využitie a správu pôdy; alternatívne pohonné hmoty a ich vplyv na redukciu emisií Livable cities Environmentálne benefity Automatizované dopravné prostriedky v pôdohospodárstve	senzory, diaľkový prieskum Zeme; aplikácie IoT a AI; využitie technológie blockchain v dodávateľskom reťazci potravín a spracovania dreva; simulácie; presné poľnohospodárstvo; modelovanie prírodných rizík a nebezpečenstiev/hrozieb	funkčné potraviny a výživové doplnky a nutraceutiká a ich vplyv na zdravie; environmentálne riziká – nano a mikroplasty vo vzduchu, vode, pôde, potravinách a ich dopad na zdravie; epidemiologická odolnosť výroby potravín; biologické riziká; zdravé životné prostredie/kvalita života.
4	vývoj medicínskych technológií (napr. výroba ventilátorov a laminárnych boxov), vývoj nových materiálov (inteligentné technológie, implantáty, biopolyméry), robotika pre zdravotníctvo, 3D tlač s využitím nových materiálov a (bio)materiálov	autonómne mobilné vozidlá v nemocnici, využitie dronov na transport vzoriek, logistické systémy zberu vzoriek, transport pacientov; inkluzívna mobilita vrátane ľudí so zdravotným znevýhodnením; pri aplikácii telemedicíny a telediagnostiky a nových foriem mobility: zber biologického materiálu, podpora skriningových vyšetrení (napr. drony, samostatné mobilné dokovacie jednotky).	bioinformatika, aplikácie umelej inteligencie a spracovania veľkých objemov údajov v zdravotníctve, telemedicína a virtuálna realita	
3	výroba pokročilej elektroniky pre digitálnu ekonomiku, inteligentné riadenie prevádzky, aplikácie technológie blockchain v dodávateľskom reťazci	inteligentné dopravné systémy, mapovanie prostredia, platformová ekonomika najmä v mestskej mobilite, Blockchain Open data access DLT Algorithmic Age Digitálne simulácie Integrované informačné systémy Data driven policy Data-led regulations Digitálne aplikácie (app-based ride and taxi services, for hire transport services) Dáta: zber, vizualizácia, inteligentné dáta, Big Data a doprava Kybernetická bezpečnosť v automotive		
2	priemyselná výroba nových pohonov, elektrických batérií a nádrží na alternatívne palivá; regulačné sandboxy Cross sectorová infraštruktúra New vehicle types and business models IoT Inteligentné produkty Inovatívne riešenia v energetike, využívanie OZE v prevádzke produktov určených pre mobilitu, ako aj vo výrobných odvetviach.			

Zoznam obrázkov a tabuliek

Obrázky:

Obrázok 1: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-1	26
Obrázok 2: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-2	28
Obrázok 3: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-3	31
Obrázok 4: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-4	34
Obrázok 5: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-5	36
Obrázok 6: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 1-6	38
Obrázok 7: Hodnotový reťazec mobility	42
Obrázok 8: Koncept C-A-S-E	49
Obrázok 9: Transformačná mapa prioritnej oblasti 2-1	50
Obrázok 10: Transformačná mapa prioritnej oblasti 2-2	54
Obrázok 11: Transformačná mapa prioritnej oblasti 2-3	57
Obrázok 12: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-1	66
Obrázok 13: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-2	69
Obrázok 14: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-3	72
Obrázok 15: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 3-4	75
Obrázok 16: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-1	90
Obrázok 17: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-2	95
Obrázok 18: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 4-3	99
Obrázok 19: Záujem aktérov podieľať sa na výskume, vývoji a inováciách v doménach a prioritných oblastiach SK RIS3 2021+ (výsledok EDP procesu 2020)	108
Obrázok 20: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-1	110
Obrázok 21: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-1	111
Obrázok 22: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-1	112
Obrázok 23: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-2	114
Obrázok 24: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-2	115
Obrázok 25: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-2	115
Obrázok 26: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-2	116
Obrázok 27: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-3	118
Obrázok 28: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-3	119
Obrázok 29: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-4	121
Obrázok 30: Projektové témy pre prioritnú oblasť 5-4	122
Obrázok 31: Transformačná mapa prioritnej oblasti č. 5-4	123

Tabuľky:

Tabuľka 1: Transformačné ciele domény	24
Tabuľka 2: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-1	25
Tabuľka 3: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-2	27
Tabuľka 4: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-3	29
Tabuľka 5: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-4	32
Tabuľka 6: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-5	35
Tabuľka 7: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 1-6	37
Tabuľka 8: Potreby Slovenska vplývajúce na doménu mobility	44
Tabuľka 9: Globálne trendy vplývajúce na doménu mobility	45
Tabuľka 10: Transformačné ciele domény	46
Tabuľka 11: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 2-1	47
Tabuľka 12: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 2-2	51
Tabuľka 13: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 2-3	55

Tabuľka 14: Transformačné ciele domény.....	63
Tabuľka 15: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-1.....	65
Tabuľka 16: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-2.....	67
Tabuľka 17: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-3.....	70
Tabuľka 18: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 3-4.....	73
Tabuľka 19: Transformačné ciele domény.....	85
Tabuľka 20: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 4-1.....	88
Tabuľka 21: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 4-2.....	93
Tabuľka 22: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 4-3.....	97
Tabuľka 23: Workshopy z EDP procesu a definovania hlavných domén	106
Tabuľka 24: Transformačné ciele domény.....	108
Tabuľka 25: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-1.....	109
Tabuľka 26: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-2.....	113
Tabuľka 27: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-3.....	117
Tabuľka 28: Nevyhnutné opatrenia pre naplnenie transformačného cieľa 5-4.....	120

Zoznam príloh

Príloha č. 1 - Vyhodnotenie dotazníka z EDP Domény 4 Zdravá spoločnosť

Príloha č. 2 - Návrh legislatívnych úprav pre Doménu 4 Zdravá spoločnosť

Príloha č. 1 – Vyhodnotenie dotazníka z EDP Domény 4

Príloha č. 2 - Návrh legislatívnych úprav pre Doménu 4 – Zdravá spoločnosť

Biomedicínsky VaV je zakotvený v zákone č. 576/2004 Z. z., Zákon o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov. VaV ako taký je definovaný v zákone č. 172/2005 Z. z., Zákon o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja a o doplnení zákona č. 575/2001 Z. z., Zákona o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov; v zákone č. 172/2005 Z. z., Zákon o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja a o doplnení zákona č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov; v zákone č. 133/2002 Z. z., Zákon o Slovenskej akadémii vied v znení neskorších predpisov; v zákone č. 243/2017 Z. z., Zákon o verejnej výskumnej inštitúcii a o zmene a doplnení niektorých zákonov; v zákone č. 131/2002 Z. z., Zákon o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov; a iných súvisiacich legislatívnych dokumentoch.

Pre transformáciu domény č. 4 „Zdravá spoločnosť“ je zásadná novelizácia vyššie uvedeného zákona č. 576/2004 Z. z. v zmysle legislatívnej podpory biobankovania, ktoré je pre biomedicínsky VaV kľúčové. Konkrétne, definícia biomedicínskeho výskumu Biomedicínsky výskum a rádiologické ožiarenie, Biomedicínsky výskum a komunikácia so zdravotnými poisťovňami. Alternatívou je príprava a implementácia nového zákona o biobankovaní do našej legislatívy.

Relevantné sú tiež právne zmeny, ktoré upresňujú a harmonizujú slovenskú legislatívu pre biomedicínsky výskum a (akademické) klinické skúšanie pri implementácii nariadenia EÚ 536/2014 CTR, ktoré okrem iného ukladá členským štátom zaviesť opatrenia na povzbudzovanie zadávateľov k vykonávaniu akademických klinických skúšaní.

Doména reflektuje dôležitosť transformácie SAV na VVI, ktorej vybrané pracoviská patria medzi hlavných stakeholderov aj v biomedicínskom VaV. Kľúčové sú tiež plánované úpravy právnych noriem vedúce k zjednodušeniu a podpore výskumu prostredníctvom zmien v zákone č. 343/2015 Z. z., Zákon o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov, resp. na jeho aplikáciu v systéme finančného riadenia štrukturálnych fondov EÚ.

Kvalita aplikovaného VaV v zdravotníctve je podmienená aj hodnotiacim procesom projektových zámerov financovaných zo štátneho rozpočtu. V tom zmysle je relevantná novela zákona č. 525/2010 Z. z., Zákon o poskytovaní dotácií v pôsobnosti MZ SR, ktorá odráža požiadavku posilnenia objektívnosti a transparentnosti tohto procesu nastavením nezávislých medzinárodných hodnotiteľov, čo je štandardom v zahraničí.

Významným strategickým krokom je príprava nového zákona zameraného na podporu inovácií a posilnenie technologického transferu,⁷² ktorý vychádza z reformných procesov spojených so zmenou systému riadenia, hodnotenia a podpory v oblasti VVal ku ktorým sa SR zaviazala v Pláne obnovy a odolnosti. Následným prijatím legislatívnych zmien bude doriešená aj otázka riadiach zložiek zapojených do implementácie aktivít SK RIS3 2021+ a aj Súhrnnej správy.

V rámci transformácie domény je nevyhnutná medzirezortná diskusia a následná úprava aj nevhodne nastavenej legislatívy, týkajúcej sa zverejňovania tých častí žiadosti o nenávratný finančný príspevok (ďalej len „NFP“), ktoré obsahujú dôverné informácie o projekte. Z hľadiska PDV je potenciálne možné zneužitie najmä častí týkajúcich sa vedeckých nápadov, podstaty vynálezov, riešení, prístupov či

⁷² Slov-lex: Zákon č. 172/2005 Z. z. o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja a o doplnení zákona č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2005/172/>

nastavení, atď., čo môže potenciálne ohroziť validitu ochrany PDV (patentov, úžitkových vzorov, atď.), najmä generovaním vlastného doterajšieho stavu techniky, a/alebo zneužitím uvedených údajov treťou stranou. Tieto zmeny sú zásadné ako na národnej úrovni, tak aj v kontexte projektov financovaných z Fondov EÚ. Dôležitá je aj úprava legislatívy, ktorá v súčasnej dobe potenciálne zamedzuje efektívnej implementácii spoločného, resp. zmluvného výskumu medzi verejným a súkromným sektorom v zdravotníctve (napr. uplatňovaním výnimiek vo zverejňovaní zmlúv v Centrálnom registri, Registri partnerov verejného sektora, reguláciou pravidiel publikačnej činnosti, aj v optike ochrany PDV, nastavením pravidiel financovania štrukturálnych fondov a pod.).