

NÁVRH
ŠTÁTNYCH PROGRAMOV VÝSKUMU A VÝVOJA
NA ROKY 2019 – 2023 S VÝHLADOM DO ROKU 2028

OBSAH

Zoznam použitých skratiek

Časť A Základná charakteristika štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023 s výhľadom do roku 2028

- I. Stručný prehľad štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019-2023
- II. Rozpočet štátnych programov výskumu a vývoja na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia
- III. Základné informácie o návrhoch štátnych programoch výskumu a vývoja na roky 2019-2023 s výhľadom do roku 2028
 - III. a. Oprávnenosť žiadateľa a spoluriešiteľských organizácií pri uchádzaní sa o projekty výskumu a vývoja v rámci ŠPVaV
 - III. b. Všeobecné hodnotiace kritériá, ktoré sa použijú pri rozhodovaní o predložených návrhoch projektov na riešenie v rámci ŠPVaV

Časť B Štátne programy výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023 s výhľadom do roku 2028

- 1 Štátny program výskumu a vývoja Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov**
 - 1.1 Podprogram štátneho programu VaV Nové konštrukčné materiály a technológie pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike
 - 1.2 Podprogram štátneho programu VaV Funkčné materiály a štruktúry
 - 1.3 Podprogram štátneho programu VaV Efektívne spracovanie strategicky dôležitých surovín, základ konkurencieschopnej obehovej ekonomiky
 - 1.4 Podprogram štátneho programu VaV Zariadenia a technológie pre rast pridanej hodnoty a trvalú udržateľnosť priemyselnej výroby SR
- 2 Štátny program výskumu a vývoja Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj bimedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia**
 - 2.1 Podprogram štátneho programu VaV Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení
 - 2.2 Podprogram štátneho programu VaV Výživa a potraviny pre zdravie
 - 2.3 Podprogram štátneho programu VaV Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie
 - 2.4 Podprogram štátneho programu VaV Biotechnológia
- 3 Štátny program výskumu a vývoja Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie**
 - 3.1 Podprogram štátneho programu VaV Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR
 - 3.2 Podprogram štátneho programu VaV Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie
 - 3.3 Podprogram štátneho programu VaV Jadrová energetika
- 4 Štátny program výskumu a vývoja Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť**
- 5 Štátny program výskumu a vývoja Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti**

Zoznam použitých skratiek

Skratka	Definícia
API	application programming interface (rozhranie pre programovanie aplikácií)
APVV	Agentúra na podporu výskumu a vývoja
AI	Artificial Intelligence (umelá inteligencia)
BV	Bežné výdavky
CC BY	Verejná licencia Creative Commons s uvedením autora
CF	Celulózové vlákna
CNC	Celulózové nanokryštály
CNF	Celulózové nanofibrily
CEV	Centrum excelentnosti výskumu
ERA	European Research Area (Európsky výskumný priestor)
ERC	European Research Council
ES	Elektrizačná sústava
EÚ	Európska únia
FSW	Friction stir welding (zváranie s trecím miešaním)
FVE	Fotovoltické elektrárne
H2020	Horizont 2020 – Európsky rámcový program pre podporu výskumu a inovácií
HDP	Hrubý domáci produkt
HPC	High-performance computing (vysokovýkonné počítanie)
IKT	Informačné a komunikačné technológie
IMS	Inteligentné meracie systémy
IoT	Internet vecí
IS	Inteligentné siete
KV	Kapitálové výdavky
KVET	Kombinovaná výroba elektriny a tepla
MAP	Mobilné automatizované platformy
MFC	Mikrofibrilovaná celulóza
Mt	Milión ton
MW	Megawatt
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
PCB	Polychlorované bifenyle
PCM	Materiály s fázovou premenou
PLC	Power line communication (kominukácia v prenosovej sieti)
PPŠPVaV	Podprogram štátneho programu výskumu a vývoja
RFID	Rádiofrekvenčná identifikácia
RIS3 SK	Dokument: Poznatkami k prosperite - Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky
R/O	Realizátor, resp. odberateľ výsledkov výskumu a vývoja získaných riešením projektu ŠPVaV
RTG	Röntgenová diagnostika
SAV	Slovenská akadémia vied
SME	Small and medium-sized enterprises (malé a stredné podniky)
SR	Slovenská republika
ŠPVaV	Štátny program výskumu a vývoja
ŠR	Štátny rozpočet
TO	Tematická oblasť
US	Ultrazvuková diagnostika
UVP	Univerzitný vedecký park

VaV	Výskum a vývoj
VC	Výskumné centrum
VN/NN	Vysokonapäťová / nízkonapäťová distribučná sústava
VtE	Malé veterné elektrárne
VVER	Vodo-vodný energetický reaktor
WHO	World Health Organization (Svetová zdravotnícka organizácia)
WoS	Web of Science (bibliografická citačná multidisciplinárna databáza)

ČASŤ A

Základná charakteristika štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023 s výhľadom do roku 2028

- I. Stručný prehľad štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019-2023
- II. Rozpočet štátnych programov výskumu a vývoja na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia
- III. Základné informácie o návrhoch štátnych programoch výskumu a vývoja na roky 2019-2023 s výhľadom do roku 2028
 - III. a. Oprávnenosť žiadateľa a spoluriešiteľských organizácií pri uchádzaní sa o projekty výskumu a vývoja v rámci ŠPVaV
 - III. b. Všeobecné hodnotiace kritériá, ktoré sa použijú pri rozhodovaní o predložených návrhoch projektov na riešenie v rámci ŠPVaV

I. Stručný prehľad štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019-2023

Štátny program výskumu a vývoja	Tematické oblasti a podprogramy štátnych programov výskumu a vývoja
1. ŠPVaV Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov	1.1 PPŠPVaV Nové konštrukčné materiály a technológie pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike
	1.2 PPŠPVaV Funkčné materiály a štruktúry
	1.3 PPŠPVaV Efektívne spracovanie strategicky dôležitých surovín, základ konkurencieschopnej obehovej ekonomiky
	1.4 PPŠPVaV Zariadenia a technológie pre rast pridanej hodnoty a trvalú udržateľnosť priemyselnej výroby SR
2. ŠPVaV Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia	2.1 PPŠPVaV Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení
	2.2 PPŠPVaV Výživa a potraviny pre zdravie
	2.3 PPŠPVaV Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie
	2.4 PPŠPVaV Biotechnológia
3. ŠPVaV Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie	3.1 PPŠPVaV Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR
	3.2 PPŠPVaV Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie
	3.3 PPŠPVaV Jadrová energetika
4. ŠPVaV Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť	Tematická oblasť 1 Priestor dát, informácií a jeho využitie
	Tematická oblasť 2 Bezpečný a dôveryhodný digitálny svet
	Tematická oblasť 3 Služby a komunikácia v digitálnom svete
	Tematická oblasť 4 Inteligentné systémy a modelovanie sveta
5. ŠPVaV Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti	Tematická oblasť 1 Spoločenská pamäť a identita, kultúrne, sociálne a ekonomické zmeny vo vzťahu k všeobecným ľudským a kultúrnym hodnotám v minulosti a prítomnosti
	Tematická oblasť 2 Rozvojové stratégie spoločnosti so zameraním na sociálny a ekonomický potenciál, právne a politické aspekty, bezpečnosť a životné prostredie
	Tematická oblasť 3 Rozvoj edukačnej kultúry, kvality vzdelávania s osobitným zameraním na flexibilitu, tvorivosť a inovačnú schopnosť v ére vedomostnej spoločnosti
	Tematická oblasť 4 Kvalita života a súvisiace podporné programy a stratégie
	Tematická oblasť 5 Digital Humanities – digitálne metódy v humanitných a spoločenských vedách

II. Rozpočet štátnych programov výskumu a vývoja na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu*
Štátny program: Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov						
Štátny rozpočet	8,4	28	25,2	25,2	25,2	112
Z toho BV	6,5	19,6	19,5	19,5	19,8	84,9
Z toho KV	1,9	8,4	5,7	5,7	5,4	27,1
Indikatívne mimorozp. zdroje	3,6	12	10,8	10,8	10,8	48
Celkové oprávnené náklady	12	40	36	36	36	160
Štátny program: Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia						
Štátny rozpočet	24,7	35	39	33,9	18,4	151
Z toho BV	24,7	30	30	29,9	18,4	133
Z toho KV	0	5	9	4	0	18
Indikatívne mimorozp. zdroje	0	3,5	3,9	3,39	1,84	15,1
Celkové oprávnené náklady	24,7	38,5	42,9	37,29	20,24	166,1
Štátny program: Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie						
Štátny rozpočet	17,9	21,0	21,6	18,9	4,6	84,1
Z toho BV	5,7	13,4	21,6	18,9	4,6	64,2
Z toho KV	12,2	7,7	0,0	0,0	0,0	19,9
Indikatívne mimorozp. zdroje	6,0	7,3	7,5	6,5	1,6	28,8
Celkové oprávnené náklady	23,9	28,3	29,0	25,4	6,2	112,8
Štátny program: Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť						
Štátny rozpočet	12	27	27	20	18	104
Z toho BV	7,5	18,5	18,5	15	13,5	73
Z toho KV	4,5	8,5	8,5	5	4,5	31
Indikatívne mimorozp. zdroje	2,5	5,5	5,5	4	3,5	21
Celkové oprávnené náklady	14,5	32,5	32,5	24	21,5	125
Štátny program: Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti						
Štátny rozpočet	11	17	18	18	17	81
Z toho BV	9,5	14,5	15	15	17	71
Z toho KV	1,5	2,5	3	3	0	10
Indikatívne mimorozp. zdroje	0,2	0,75	0,7	0,7	0,85	3,2
Celkové oprávnené náklady	11,2	17,75	18,7	18,7	17,85	84,2
Sumárny rozpočet štátnych programov výskumu a vývoja na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia						
Štátny rozpočet	74	128	130,8	116	83,2	532,1
Z toho BV	53,9	96	104,6	98,3	73,3	426,1
Z toho KV	20,1	32,1	26,2	17,7	9,9	106
Indikatívne mimorozp. zdroje	12,3	29,05	28,4	25,39	18,59	116,1
Celkové oprávnené náklady	86,3	157,05	159,1	141,39	101,79	648,1

*Údaje sú uvádzané v mil. eur a sú zaokrúhlené na jedno desatinné miesto.

III. Základné informácie o návrhoch štátnych programoch výskumu a vývoja na roky 2019-2023 s výhľadom do roku 2028

Výskum a vývoj patria k základným predpokladom konkurencieschopnosti a trvalo udržateľného rozvoja spoločnosti. Zároveň sú podmienkou dlhodobého rastu životnej úrovne na Slovensku.

Štátne programy výskumu a vývoja riešia kľúčové problémy rozvoja a napĺňania potrieb spoločnosti. Špecifikujú oblasti vedy a techniky, v ktorých sa má sústrediť, prípadne zintenzívniť výskum a vývoj so zámerom dosiahnuť zvýšenie ekonomickej a spoločenskej prospešnosti a prispieť k dosiahnutiu ich vysokej úrovne a medzinárodného uznania.

Návrh štátnych programov výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023 s výhľadom do roku 2028 sa predkladá v nadväznosti na Programové vyhlásenie vlády SR v súlade s Plánom práce vlády na rok 2018 v zmysle zákona zmysle 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.

Cieľom realizácie štátnych programov výskumu a vývoja je formou cielených riešení projektov výskumu a vývoja podporených zo štátneho rozpočtu dosiahnuť rozvoj kľúčových oblastí ekonomiky s priamou nadväznosťou na uplatnenie výsledkov a výstupov výskumu a vývoja v praxi, podpora zvyšovania konkurencie schopnosti hospodárstva SR a podpora rozvoja spoločnosti.

Obsahová náplň štátnych programov výskumu a vývoja pritom vychádza z priorit výskumu a vývoja, technologických priorit a spoločenských priorit definovaných v dokumente „Poznatkami k prosperite - Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky RIS3 SK.“ Návrh štátnych programov výskumu a vývoja sa tiež opiera o ďalšie východiskové stratégie ako napr. Agenda 2030, program Digitálna Európa, Akčný plán Iniciatívy pre otvorené vládnutie v SR na roky 2017 – 2019, Národná koncepcia informatizácie verejnej správy SR, Národný investičný plán SR na roky 2018-2030 a Stratégia hospodárskej politiky do roku 2030. Cieľom je ďalej podporiť rozvoj tradičných a tiež perspektívnych oblastí špecializácie a rozvojové tendencie hospodárstva SR, ktoré zároveň disponujú primeraným intelektuálnym kapitálom (ľudské zdroje, technická infraštruktúra). Riešenie projektov výskumu a vývoja v rámci ŠPVaV zároveň vytvorí podmienky pre širšie zapojenie sa špičkových výskumných kolektívov zo Slovenska do riešenia projektov výskumu a vývoja v rámci EÚ.

Celkovo je navrhnutých päť štátnych programov s nasledovným návrhom zamerania:

1. Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov
2. Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia
3. Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie
4. Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť
5. Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti

Charakteristickými znakmi ŠPVaV pritom sú:

- vytváranie a podpora multisektorových riešiteľských tímov, formovanie komplexných nadrezortných tímov s využitím väzieb medzi akademickými pracoviskami VaV a pracoviskami v priemysle;
- dôraz na riešenia nadrezortných a prierezových problémov;
- cielené orientovanie výstupov z riešenia jednotlivých projektov výskumu a vývoja na aplikáciu v praxi;
- budovanie nových a oživenie existujúcich hospodárskych odvetví a oblastí spoločnosti;

- cielená udržateľnosť univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier (ďalej len „UVPaVC“), priame využitie ich infraštruktúr vo výskumnej a vývojovej činnosti v podnikateľskom sektore a efektívne využitie finančných prostriedkov investovaných do budovania UVPaVC a centier excelentnosti výskumu (ďalej len „CEV“) a do ostatnej vybudovanej infraštruktúry výskumu a vývoja;
- využitie európskej výskumnej infraštruktúry, na budovaní ktorej sa SR podieľa;
- udržateľnosť ľudských zdrojov a využitie existujúceho intelektuálneho potenciálu v oblasti VaV na Slovensku a vytvorenie vhodných (optimálnych) podmienok pre ich stabilizáciu a pre uplatnenie mladých vedeckých pracovníkov vo výskume a vývoji v podmienkach SR.

Po schválení štátnych programov výskumu a vývoja vládou, zriaďuje Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR pre každý štátny program výskumu a vývoja radu štátneho programu.

V čase pred vyhlásením verejných výziev budú jednotlivé štátne programy výskumu a vývoja posudzované aj z hľadiska pravidiel EÚ v oblasti štátnej pomoci. Vyhlásené verejné výzvy budú obsahovať informáciu týkajúcu sa zabezpečenia súladu s pravidlami EÚ v oblasti štátnej pomoci, t. j. či sa v rámci implementácie štátneho programu bude uplatňovať schéma štátnej pomoci.

Jednotlivé štátne programy výskumu a vývoja obsiahnuté v tomto materiáli sú charakterizované individuálnymi výstupovými charakteristikami a merateľnými ukazovateľmi. Navrhnuté merateľné ukazovatele boli vypracované a nastavené na zodpovedajúcej úrovni v súčinnosti s vedeckou a odbornou komunitou, pričom ako východiskový základ pre ich stanovenie slúži báza z roku 2017. Jednotlivé výstupy a merateľné ukazovatele budú priebežne monitorované a zapracúvané do monitorovania cieľov a merateľných ukazovateľov, stanovených v rámci programovej štruktúry kapitoly MŠVVaŠ SR v jednotlivých rozpočtových rokoch.

Napĺňanie cieľov štátnych programov sa bude uskutočňovať prostredníctvom riešenia projektov výskumu a vývoja predkladaných žiadateľom s dobou riešenia nepresahujúcou štyri roky. Na základe verejnej výzvy Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a po schválení vybraných projektov budú žiadateľom poskytované finančné prostriedky zo štátneho rozpočtu podľa § 18 ods. 1 zákona.

Oprávnené náklady na riešenie projektov výskumu a vývoja a percentuálna výška spolufinancovania budú definované vo verejnej výzve na predkladanie žiadostí podľa zákona 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.

Poskytnutie finančných prostriedkov na riešenie projektu schvaľuje rada štátneho programu na základe posúdenia projektu výskumu a vývoja podľa § 19 ods. 2 a 4 zákona. Komisiu na prijímanie žiadostí v rámci verejnej výzvy podľa § 19 ods. 1 zákona vymenúva minister školstva. Rada štátneho programu pravidelne raz za rok vyhodnocuje riešenie projektov výskumu a vývoja v rámci štátneho programu výskumu a vývoja formou priebežných alebo záverečných správ alebo oponentúr. Na ich základe prijíma odporúčania o ich ďalšom financovaní.

Vyhlasovanie verejnej výzvy, prijímanie žiadostí a registráciu projektov výskumu a vývoja v rámci štátnych programov, kontrolu ich vecného a finančného plnenia a ďalšie organizačné a administratívne činnosti uskutočňovania štátnych programov výskumu a vývoja, vykonáva Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR, ktoré v spolupráci s radami štátnych programov každoročne vypracúva súhrnnú správu o stave plnenia cieľov štátnych programov výskumu a vývoja a o čerpaní finančných prostriedkov. Na jej základe vypracúva návrhy ďalšieho financovania projektov výskumu a vývoja v rámci štátnych programov výskumu a vývoja.

III. a. Oprávnenosť žiadateľa a spoluriešiteľských organizácií pri uchádzaní sa o projekty výskumu a vývoja v rámci ŠPVaV

Ako žiadateľ sa môže o projekt štátneho programu výskumu a vývoja uchádzať právnická osoba výskumu a vývoja v súlade s § 7 zákona 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 (ďalej len „zákon č. 172/2005 Z. z.“).

Oprávnenými žiadateľmi a partnermi sú právnické osoby výskumu a vývoja z nasledujúcich sektorov výskumu a vývoja:

- a. štátny sektor (Slovenská akadémia vied, právnické osoby uskutočňujúce výskum a vývoj zriadené ústrednými orgánmi štátnej správy),
- b. sektor verejných výskumných inštitúcií (verejné výskumné inštitúcie),
- c. sektor vysokých škôl (verejné vysoké školy, štátne vysoké školy, súkromné vysoké školy a nimi založené právnické osoby uskutočňujúce výskum a vývoj),
- d. neziskový sektor (občianske združenia, neziskové organizácie, združenia právnických osôb uskutočňujúce výskum a vývoj),
- e. podnikateľský sektor (podnikatelia, ktorí v rámci svojich podnikateľských činností uskutočňujú aj výskum a vývoj).

Žiadateľ vytvára na riešenie štátneho programu výskumu a vývoja **riešiteľské konzorcium právnických osôb** garantujúce komplexnosť riešenia počas celého jeho trvania. Konzorcium vzniká uzatvorením konzorciálnej zmluvy. Konzorcium je tvorené žiadateľom a partnermi, pričom najmenej jeden partner musí byť z podnikateľského sektora (realizátor, užívateľ, odberateľ) alebo neziskového sektora a najmenej jeden partner musí byť zo sektora vysokých škôl alebo štátneho sektora alebo sektora verejných výskumných inštitúcií. Návrh predkladaného projektu musí obsiahnuť riešenie všetkých tém prezentovaných výzvou.

Žiadateľ plní úlohu koordinátora predmetného konzorcia a musí integrovať existujúce výskumné kapacity Slovenskej republiky. Cieľom je zmysluplne spájať výskumníkov a odborníkov v danej oblasti v Slovenskej republike. Koordinátor konzorcia je pracovisko, ktoré disponuje dostatočným počtom výskumných a vývojových pracovníkov na realizáciu významnej časti predmetu výzvy.

Koordinátor konzorcia (žiadateľ) je subjekt, ktorý disponuje dostatočným počtom vedeckých, výskumných a vývojových pracovníkov na realizáciu významnej časti predmetu výzvy. Túto skutočnosť preukazuje počtom zamestnancov, ktorí budú na projekte pracovať (ekvivalent plného úväzku) a ďalej počtom patentov a priemyselných vzorov v danej oblasti výzvy, ďalej počtom projektov, ktoré boli na jeho pracovisku v danej oblasti výzvy realizované za posledných 5 rokov. V prípade koordinátora konzorcia z oblasti SAV a vysokých škôl, preukazuje koordinátor aj počet publikácií a citácií a počet vyškolených doktorandov v danej oblasti výzvy za posledných 5 rokov. Koordinátor konzorcia sa preukazuje aj ďalšími relevantnými skutočnosťami najmä v kontexte medzinárodného uznania. Koordinátor preukáže dostatočné zázemie na koordinovanie a manažment projektu.

Konzorcium je zostavené tak, aby dávalo záruku naplnenia predmetu výzvy. Zapojenie členov konzorcia do riešenia predmetu výzvy nemusí byť rovnomerné, ale účasť každého člena musí byť zdôvodnená a jeho podiel na riešení čiastkových úloh jasne definovaný vymedzenými aktivitami a v súlade s navrhovaným rozpočtom projektu.

Základné podmienky pre členov konzorcia:

- v prípade žiadateľa alebo partnera z podnikateľského sektora, musia mať v predmete podnikania zapísané činnosti so zameraním v súlade s odvetím hospodárstva a v oblasti výskumu a vývoja, na ktoré je vypísaná výzva, a to najneskôr 24 mesiacov pred predložením projektu. Táto lehota sa nevzťahuje na tých členov konzorcia, ktorí majú dominantné

postavenie v hospodárstve SR a nevzťahuje sa na tých členov konzorcia, ktorí preniesli svoju výskumnú a vývojovú činnosť na územie SR a sú zapísaní v obchodnom registri SR.

- členovia konzorcia musia byť držiteľom platného osvedčenia o spôsobilosti vykonávať výskum a vývoj v zmysle § 26a zákona č. 172/2005 Z. z. vydaného Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky,
- musia byť ku dňu podpisu zmluvy o riešení výzvy zapísaní v registri partnerov verejného sektora podľa zákona č. 315/2016 Z. z. o registri partnerov verejného sektora a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Žiadateľ zahŕňa do konzorcia aj **realizátora resp. odberateľa (R/O)** výsledkov výskumu a vývoja získaných riešením projektu, ktorý bude garantovať budúce využitie a aplikovateľnosť výsledkov výskumu a vývoja v praxi. S R/O uzatvára na tento účel zmluvu o budúcej zmluve. R/O je súčasťou konzorcia, nepreukazuje sa osvedčením o spôsobilosti vykonávať výskum a vývoj. Osvedčením sa preukazuje v prípade, ak je R/O zapojený do výskumných aktivít.

Žiadateľ prikladá k žiadosti konzorciálnu zmluvu a zmluvu o budúcej zmluve s každým členom konzorcia. Je v nej definovaná úloha člena konzorcia pri riešení projektu a všetky relevantné skutočnosti, vrátane predpokladaného podielu na financiách projektu.

Požiadavky na preukázanie odbornej spôsobilosti zodpovedného riešiteľa projektu, vedúceho pracoviska konzorcia, členov konzorcia a ďalších riešiteľov.

Vzhľadom na jeden z hlavných cieľov štátneho programu – stabilizácia a posilnenie silných výskumných skupín v oblasti predmetu výzvy – sa očakáva, že koordinátor konzorcia bude dostatočne etablovaný vo svojom odbornom odvetví. Vzhľadom na rozsah predmetu výzvy a požiadavku zmysluplne spájať najlepších výskumníkov a odborníkov v danej oblasti v SR sa očakáva, že na výzvu budú reagovať konzorciá relevantných subjektov z oblasti výskumu a vývoja.

Zodpovedný riešiteľ je medzinárodne uznávanou vedeckou osobnosťou v danom odbore výskumu a vývoja, čo dokladá počtom publikácií, citácií, patentov a realizovaných výsledkov v praxi, počtom projektov, ktoré na svojom pracovisku viedol, počtom vyškolených doktorandov a ďalšími relevantnými skutočnosťami (najmä v kontexte medzinárodného uznania).

Konzorcium pozostáva z oprávnených subjektov schopných spolupracovať na vývoji prototypových realizácií nástrojov a metód a ich validácii. Zapojenie členov konzorcia do riešenia predmetu výzvy nemusí byť rovnomerné, ale účasť každého člena musí byť zdôvodnená a jeho podiel na riešení dielčích úloh jasne definovaný a v súlade s navrhovaným rozpočtom.

Člen konzorcia preukazuje svoju odbornú spôsobilosť údajmi o odbornej praxi tvorivých zamestnancov (riešiteľov), ktorí budú zodpovedať za dodanie predmetu výzvy; zoznamom riešených úloh v danom odbore výskumu a vývoja za posledných päť rokov, ich výsledkoch a v praxi (v spoločnosti) uplatnených realizačných výstupoch; údajmi o laboratórnom, technickom alebo technologickom vybavení súvisiacom s predmetom výzvy.

Ďalej údajmi o odbornej spôsobilosti tvorivých členov celého riešiteľského kolektívu preukázanou tromi najvýznamnejšími publikáciami v danom odbore výskumu a vývoja za posledných 5 rokov a ohlasmi na ne, alebo tromi najvýznamnejšími výsledkami aplikovaného výskumu v danom odbore výskumu a vývoja vrátane miesta, spôsobu a rozsahu ich využitia v praxi.

Každý člen konzorcia z akademického sektora uvedie aspoň jedného tvorivého pracovníka, ktorý je medzinárodne známou vedeckou osobnosťou v danom odbore výskumu a vývoja, čo dokladá počtom publikácií, citácií, počtom projektov, ktoré na svojom pracovisku viedol, počtom vyškolených doktorandov a ďalšími relevantnými skutočnosťami (najmä v kontexte medzinárodného uznania).

Preukázanie potrebnej technickej a technologickej infraštruktúry konzorcia a jej predpokladaný rozvoj z prostriedkov výzvy.

- Prístrojové a technické vybavenie využiteľné pri riešení
- Experimentálne zariadenia, kapacity pre poloprevádzkové overovanie výsledkov výskumu

Preukázanie potrebného nehnuteľného a hnutel'ného majetku potrebného pre naplnenie cieľov podľa charakteru projektu.

Preukázanie oprávnenosti čerpať prostriedky zo ŠR a preukázanie ekonomickej spôsobilosti členov konzorcia prijímajúcich prostriedky zo ŠR.

- Žiadateľ a partneri musia byť aktívni, čo znamená, že majetkové zložky žiadateľa a partnerov sú primerané k veľkosti projektu a súčasne žiadateľ a partneri aktívne pôsobia (v spoločnosti, na trhu). Žiadateľ a partneri musia byť finančne spôsobilí na spolufinancovanie projektu. Finančná spôsobilosť na spolufinancovanie projektu znamená, že žiadateľ a partneri musia mať zabezpečené dostatočné vlastné alebo úverové zdroje minimálne vo výške rozdielu celkových oprávnených výdavkov projektu a príspevku zo štátneho rozpočtu, resp. v prípade využitia inštitútu partnerstva vo výške rozdielu celkových oprávnených výdavkov tej časti projektu, ktorú realizuje a príspevku zo štátneho rozpočtu pre relevantnú časť projektu.

III. b. Všeobecné hodnotiace kritériá, ktoré sa použijú pri rozhodovaní o predložených návrhoch projektov na riešenie v rámci ŠPVaV

Pri hodnotení (pre fyzické aj právnické osoby) sa berú do úvahy výhradne údaje a výstupy, ktoré sa týkajú oblasti predmetu výzvy a súvisia s navrhovanými riešiteľmi projektu.

Vyrad'ovacie kritériá

- Súlad vecného obsahu návrhu s predmetom výzvy.
- Odborná spôsobilosť (ak je menej ako 70 % z možných bodov rozpísaných nižšie)
- Kvalita projektu (ak je menej ako 70 % z možných bodov rozpísaných nižšie)
- Primeranosť nákladov projektu (ak je menej ako 70 % z možných bodov rozpísaných nižšie)
- Kompletnosť návrhu vrátane požadovaných príloh.

Pri ich nesplnení nemôže byť návrh akceptovaný!

Hodnotiace kritériá

Odborná spôsobilosť konzorcia a zodpovedných riešiteľov

Koordinátor konzorcia (žiadateľ)

- Tria najvýznamnejší riešitelia - publikácie, citácie, medzinárodné projekty (max. 10 bodov)
- Základ na koordinovanie a riadenie projektu, preukázanie skúsenosti s riadením vedeckých projektov v posledných 10 rokoch (max. 5 bodov)
- Celková kvalita, odbornosť, podiel na riešení projektu (max. 5 bodov)

Zodpovedný riešiteľ (osoby zodpovedné za riešenie projektu VaV)

- Publikácie, citácie, projekty (max. 10 bodov)
- Vyškolení doktorandi (za každého 1 najlepší výstup, max. 10 bodov)
- Skúsenosť s vedením projektov (max. 5 bodov)
- Celková kvalita, odbornosť (max. 5 bodov)

Konzorcium

- Zapojenie najvýznamnejších medzinárodne uznaných odborníkov zo SR (max. 5 bodov)
- Jednoznačnosť definovaných úloh členov v projekte (max. 10 bodov)
- Zloženie konzorcia, súlad s harmonogramom (max. 10 bodov)
- Celková kvalita, odbornosť (max. 5 bodov)
- Pomer pracovníkov s vedeckou hodnotou k počtu zapojených pracovníkov (max. 10 bodov)

Člen konzorcia (sektor vysokých škôl, verejný sektor, verejné výskumné inštitúcie)

- Významný tvorivý riešiteľ - odbornosť, kvalita (max. 10 bodov)
- Odborná spôsobilosť tvorivých členov riešiteľského kolektívu (za každého)
- 3 najlepšie výstupy za posledných 5 rokov, max. 10 bodov)
- Vyškolení doktorandi (za každého 1 najlepší výstup, max. 10 bodov)

Člen konzorcia (podnikateľský sektor, neziskový sektor)

- Výsledky aplikovaného výskumu, spôsob a rozsah využitia v praxi (max. 10 bodov)
- Odborná spôsobilosť tvorivých členov riešiteľského kolektívu (za každého)
- 3 výsledky za posledných 5 rokov, (max. 10 bodov)
- Doterajšia spolupráca s akademickým sektorom (max. 10 bodov)

Kvalita projektu

- Aktuálnosť a originalnosť navrhovaného projektu (max. 5 bodov)
- Vedecká úroveň a súlad s medzinárodnými trendmi výskumu a vývoja (max. 5 bodov)
- Predpokladaný prínos k rozvoju poznania (max. 15 bodov)
- Predpokladaný ekonomický alebo spoločenský prínos, (max. 15 bodov)
- Previazanosť na RIS3 SK a aktuálne spoločenské témy (max.5 bodov)
- Implementačný plán, šírenie a uplatnenie výsledkov (max. 5 bodov)
- Návrh čiastkových úloh, ich rozdelenie medzi členov konzorcia a väzba na rozpočet (max. 10 bodov)
- Harmonogram plnenia predmetu výzvy, jednoznačnosť formulácie výsledkov etáp a ich kontrolovateľnosť (max. 10 bodov)
- Zapojenie mladých riešiteľov v konzorciu (podiel výskumníkov do 35 rokov a podiel doktorandov) (max. 5 bodov)

Primeranosť nákladov projektu (hodnotenie rozpočtu projektu)

- Súlad požadovaných prostriedkov s očakávaným prínosom (max. 10 bodov)
- Súlad prostriedkov pre členov konzorcia s ich podielom na riešení projektu (max. 10 bodov)
- Súlad požadovaných kapitálových prostriedkov s potrebami riešenia pri zohľadnení možnosti využitia existujúcej infraštruktúry pre vedu a výskum.(max. 5 bodov)
- Konkrétnosť a prehľadnosť navrhovaného rozpočtu projektu (max. 5 bodov)

Priebeh hodnotenia

Návrhy na riešenie predmetu výzvy bude hodnotiť Rada štátneho programu na základe hodnotenia aspoň dvoch odborných posudzovateľov, ktorých Rada určí spomedzi významných domácich a zahraničných odborníkov v oblasti predmetu výzvy.

Následne Rada rozhodne a vyberie jedného navrhovateľa (konzorcium) ako riešiteľa predmetu výzvy.

ČASŤ B

Štátne programy výskumu a vývoja na roky 2019 – 2023 s výhľadom do roku 2028

1. Štátny program výskumu a vývoja Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov;
2. Štátny program výskumu a vývoja Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia;
3. Štátny program výskumu a vývoja Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie;
4. Štátny program výskumu a vývoja Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť;
5. Štátny program výskumu a vývoja Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti;

1. Štátny program výskumu a vývoja
Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na
báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín
a odpadov

1 Štátny program výskumu a vývoja Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov

1.1.1 Charakteristika štátneho programu

ŠPVaV je zameraný na nové funkčné materiály a štruktúry pre inteligentné technológie, elektroniku pre dopravu a technologické zariadenia pre priemysel 21. storočia, fotoniku a nové generácie senzorov, nízkorozmerové systémy, povrchy, tenké vrstvy a rozhrania, inovatívne materiály na efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie a nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie, na materiálové inovácie v oblasti konštrukčných materiálov, najmä pri výrobe a spracovaní ocele a ľahkých kovov, najmä hliníka. Inovácie smerujú k odľahčovaniu súčiastok, konštrukcií, šetreniu energie, zlepšeniu dlhodobej spoľahlivosti a životnosti v extrémnych podmienkach. V oblasti efektívneho spracovania strategicky dôležitých surovín je štátny program orientovaný na efektívne využívanie drevnej suroviny pre drevospracujúci, papierenský a obalový priemysel, recyklovateľné a biodegradovateľné druhy bariérových a inteligentných obalov z papiera a bioplastov ako aj na zhodnotenie nerastných surovín do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou. ŠPVaV je zameraný súčasne aj na implementáciu inteligentných výrobných systémov vyvolaných rozvojom informačných technológií a ich prienikom do všetkých oblastí priemyslu. Dynamika zmien súvisiaca s digitalizáciou a virtualizáciou priemyslu si vyžaduje akceleráciu inovácií a výraznejšiu podporu výskumu a vývoja.

1.1.2 Zámery štátneho programu

1.1 Progresívne materiály pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku a nové generácie senzorov. Zámerom je nová etapa industrializácie pre ktoré je kľúčovým autonómny zber, vyhodnocovanie informácií a spätná väzba, rozvoj nových typov technológií, vrátane senzorov, elektroniky, či využitie úplne nových princípov kvantových technológií.

1.2 Nízkorozmerové systémy, povrchy, tenké vrstvy a rozhrania. Výskum bude zameraný na nové materiály, modifikáciu povrchov, štruktúr a prvkov na anorganickej ako aj organickej báze pre aplikácie v informačných a komunikačných technológiách, elektronike, fotonike, optike, senzorike, vrátane nízkorozmerných štruktúr, nanomateriálov a nanoobjektov.

1.3 Inovatívne materiály pre efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie. Výskum bude zameraný na materiály, ktoré zvýšia efektívnosť konverzie energie, vrátane fotovoltiky ako aj efektívnejších elektro-mechanických zariadení, motorov, akumulátorov, magneticky mäkké materiály pre elektrotechniku, materiály pre úschovu energie – batérie, akumulátory, kapacitory.

1.4 Nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie. Zámerom je návrh nových funkčných biokompatibilných materiálov a nanomateriálov vrátane náhrady ľudského tkaniva, látok s teranostickou funkciou pre zlepšenie špecifickosti citlivosti zobrazovania.

2.1 Ľahké konštrukčné materiály. Zámerom je ich uplatnenie najmä v dopravných prostriedkoch a stavebných konštrukciách, vrátane domácich spotrebičov, skrinkách elektronických a optických zariadení.

2.2 Konštrukčné materiály pre zariadenia v energetike. Zámerom je zvýšenie odolnosti voči únavovému porušeniu, vysokým teplotám, agresívnym plynom a kvapalinám a žiareniu v aplikáciách ako sú potrubia, reaktorové nádoby, kotly, turbíny a chemické technológie.

2.3 Nové technológie spracovania a spájania materiálov. Výskum je zameraný na využívanie viacerých druhov materiálov v jednej konštrukcii, inovatívne spôsoby ich spájania pre dlhodobú spoľahlivosť a životnosť spoja.

2.4 Funkčná diagnostika. Výskum a rozvoj technológií nedeštruktívnej diagnostiky a simulačných modelov spoľahlivo predikujúcich stav konštrukcie a jej zostatkovú životnosť.

3.1 Efektívne spracovanie drevnej suroviny. Zámerom tejto oblasti je zefektívnenie kaskádového využívania a efektívne spracovanie celého objemu domácej drevnej suroviny jej transformáciou na výrobky novej generácie v moderných produktových líniiach s vysokou pridanou hodnotou vrátane implementácie najnovších metód recyklácie.

3.2 Inovatívne technológie výroby papierových, biopolymérových a kombinovaných obalov. Výskum bude zameraný na recyklovateľné, biologicky degradovateľné, kompostovateľné obalové materiály a inteligentné obaly pre výrobky spotrebnej elektroniky, chemického, farmaceutického a potravinárskeho priemyslu. Zámer vychádza z plánovaného zvýšenia výroby papierových a bioplastových obalov na Slovensku.

3.3 Spracovanie nerastných surovín na produkty s vyššou pridanou hodnotou. Zámerom bude efektívne spracovanie nerastných surovín ako napr. magnezit, mastenec, dolomit, vápenec, sádrovec, bentonit, baryt, zeolit, íly, kremenné piesky a pod. na cca 300 ložiskách. Ich zásoby dosahujú cca 12 500 Mt. Cieľom bude zvýšenie podielu surovinového priemyslu na HDP Slovenska cestou inovácií a zavedenia nových produktov s vyššou pridanou hodnotou..

4.1 Automatizácia technologických procesov a montážnych prác. Optimalizácia riadenia spojitých a nespojitých technologických procesov s využitím technológií digitálneho inžinierstva a konštrukcie výrobných systémov, pokročilých metód riadenia a moderných informačných a komunikačných technológií.

4.2 Systémy na sledovanie a hodnotenie kvality. Návrh a úprava systémov sledovania kvality, implementácia pokročilých metód riadenia v priemyselných výrobných procesoch. Integrácia navrhnutých meracích systémov do výrobných zariadení a vytvorenie metodológie analýzy a interpretácie dát z monitoringu technologických procesov.

4.3 Logistické systémy. Návrh nových generácií autonómnych, inteligentných mobilných robotických systémov pre medzioperačnú a medzi halovú dopravu. Rozšírenie funkcionality informačných systémov a optimalizácia internej podnikovej logistiky.

4.4 Progresívne technológie a technológie spracovania materiálov. Výskum je zameraný na inteligentné metódy rezania a delenia materiálov plazmou, laserom, kyslíkom, vodným lúčom a ich kombináciou.

1.1.3 Ciele štátneho programu a jeho podprogramov

Cieľom podprogramu 1. je výskum a vývoj zameraný na progresívne materiály a nanoštruktúry pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku, nové generácie senzorov a kvantové technológie, na inovatívne materiály pre efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie a funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie.

Cieľom podprogramu 2. sú nové postupy nedeštruktívnej diagnostiky a spoľahlivé konštrukčné materiály so širokým uplatnením v rôznych sektoroch strojárstva zabezpečujúce stabilitu ekonomiky pred výkyvmi v sektoroch, ktoré zabezpečia nezávislosť pri strategických rozhodnutiach v investičnej výstavbe najmä v energetickom a chemickom priemysle.

Cieľom podprogramu 3. je zvýšenie miery inovatívnosti a konkurencieschopnosti slovenských podnikov v oblasti spracovania domácej drevnej suroviny a nerastných surovín, výroby

recyklovateľných, biologicky degradovateľných, kompostovateľných obalových materiálov a inteligentných "smart" papierových, biopolymérových a kombinovaných obalov.

Cieľom podprogramu 4. je výskum a vývoj progresívnych výrobkov, inteligentných výrobných zariadení a technológií v súlade s aktuálnymi potrebami priemyselnej výroby s vysokou pridanou hodnotou a technológií, ktoré významne skvalitnia životné prostredie.

1.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

1.1 Vytvorenie riešiteľských konzorcií z excelentných výskumných tímov a synergia existujúcich výskumných a vývojových kapacít.

1.2 Realizácia výskumných a vývojových projektov a prenos ich výsledkov do praxe zmluvnou formou, priamou spoluprácou a vznikom nových a rozvojom existujúcich podnikov.

2.1 Vytvorenie expertných tímov a participácia výskumných tímov z univerzitného a akademického prostredia a rezortných výskumných organizácií.

2.2 Definovanie finančného rámca potrebného na dosiahnutie cieľov a prenos výsledkov do praktických aplikácií.

3.1 Vytvorenie efektívnej siete špecializovaných výskumných pracovísk úzko prepojených na priemyselné podniky.

3.2 Využitie najnovších vedeckých metód a poznatkov z oblasti spracovania drevnej suroviny a nerastných surovín, výroby bariérových a inteligentných obalov a využitie odpadov ako suroviny pre ďalšiu produkciu..

4.1 Vytvorenie vhodného vedecko-výskumného prostredia a efektívnej siete všetkých špecializovaných pracovísk základného a aplikovaného výskumu prepojenej na priemyselné podniky.

4.2 Sústreďenie aktivít výskumu a vývoja na zvýšenie pridanej hodnoty, efektívnosti a konkurencieschopnosti podnikov SR.

1.1.5 Stručná anotácia štátneho programu

Podprogram 1. Progresívne materiály a nanoštruktúry pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku, nové generácie senzorov a kvantové technológie a pre inovatívne materiály na konverziu, transport a uskladnenie energie a pre biomedicínske aplikácie.

Podprogram 2. Nové konštrukčné materiály, technológie ich spracovania a spájania pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, stavebníctve, energetike a vo všeobecnom strojárstve. Rozpracovanie nedeštruktívnej diagnostiky pre hodnotenie kvality výrobkov a predikcie bezpečnej prevádzky konštrukcií.

Podprogram 3. Efektívne využitie drevnej suroviny a nerastných surovín na výrobky novej generácie s vysokou pridanou hodnotou. Náhrada syntetických polymérov v náterových kompozíciách, polymérových fóliách, papierových a kombinovaných obalových materiáloch biopolymérmi z obnoviteľných surovinových zdrojov. Využitie odpadov ako surovín pre výrobu produktov s cieľom znížiť produkciu odpadov, šetriť surovinové zdroje a znížiť uhlíkovú stopu.

Podprogram 4. Pokročilé riešenia realizovaných tuzemskými subjektmi formou systémov na automatizáciu, robotizáciu, digitalizáciu, virtualizáciu a informatizáciu technologických procesov, montážnych operácií, interných a externých logistických procesov, kontrolu kvality produkcie a riadenie životného cyklu výrobkov a celých technologických zariadení.

1.1.6 Štruktúra štátneho programu

Program je vnútorne členený na 4 podprogramy. Členenie na podprogramy a predpokladané obdobie ich riešenia:

1. Funkčné materiály a štruktúry (01/2019-12/2023) 2. Nové konštrukčné materiály a technológie pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike (01/2019-12/2023) 3. Efektívne spracovanie strategicky dôležitých surovín, základ konkurencieschopnej obehovej ekonomiky (01/2019-12/2023) 4. Zariadenia a technológie pre rast pridanej hodnoty a trvalú udržateľnosť priemyselnej výroby SR (01/2019-12/2023)	
1.1.7 Všeobecné merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť	
Popis merateľného ukazovateľa	Cieľová hodnota
Počet procesov alebo produktov, ktoré sú pre realizujúce podniky nové alebo podstatne inovované	20
Počet procesov alebo produktov, ktoré sú na slovenskom trhu nové	16
Počet procesov alebo produktov, ktoré sú na európskom trhu nové	4
Udržanie podielu priemyslu na HDP	30 %
Rast exportu inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV	20 %
Počet efektívnych partnerstiev verejného a súkromného sektora	20
1.1.8 Špecifické merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť	
Hodnotenie miery naplnenia stanovených zámerov a cieľov programu bude overované podľa nasledovných kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľov, pričom rozdielové indikátory sa vzťahujú na rozdiel medzi rokmi 2017 a 2023 v súvislosti s riešením výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV: <u>Podprogram 1.</u> Počet inovovaných produktov, technológií a procesov. Objem výroby inovovaných produktov. Objem pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou produktov. Objem exportu inovovaných produktov. Podiel verejných a súkromných zdrojov na financovanie riešenia. Počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva. Počet doktorských dizertácií, diplomových prác a publikácií. <u>Podprogram 2.</u> Počet inovovaných produktov, technológií a procesov. Objem pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou produktov. Objem výroby inovovaných produktov. Objem exportu inovovaných produktov. Objem prostriedkov získaných z predaja licencií. Počet novovytvorených spoločností s cieľom aplikovať výsledky riešenia. Počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva. Počet doktorských dizertácií, diplomových prác a publikácií. <u>Podprogram 3.</u> Minimalizácia exportu nespracovaného dreva zo súčasných 26,3% z ročnej ťažby na úroveň priemeru najvyspejších krajín EÚ. Vznik nových interdisciplinárnych výskumných tímov napojených priamo na prax a orientovaných na výskum a vývoj nových produktových línií. Zvýšenie konkurencieschopnosti a ekonomickej výkonnosti slovenských celulózo-papierenských, drevárskych a nábytkárskych podnikov inováciou výrobkov. Náhrada plastových obalových materiálov za ľahko recyklovateľné, biologicky degradovateľné a kompostovateľné v miere zodpovedajúcej priemeru vyspelých krajín EÚ. Náhrada syntetických polymérov biopolymérmi pri zušľachtovaní papiera. Zvýšenie podielu sekundárnych vlákien v zušľachtených papierových obalových materiáloch nad úroveň priemeru v štátoch EÚ. Zvýšenie bariérových vlastností obalových materiálov. Ekologická a efektívna technológia výroby biodegradovateľných	

bariérových a inteligentných obalových materiálov a obalov. Zvýšenie pridanej hodnoty výrobkov z nerastných surovín, realizovaných na trhu, o 30%. Implementácia najnovších poznatkov do vzdelávacieho procesu.

Podprogram 4. Počet inovovaných produktov, technológií a procesov. Objem pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou produktov. Objem výroby inovovaných produktov. Objem exportu inovovaných produktov. Počet VaV projektov PPŠP VaV. Podiel verejných a súkromných zdrojov na financovanie riešenia. Počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva. Počet doktorských dizertácií, diplomových prác a publikácií.

1.1.9 Definícia výstupov a výsledkov riešenia

Podprogram 1. Originálne vedecké výsledky, publikácie, realizácia nových prototypov, priemyselné vzory a patenty, výchova odborníkov pre nové technológie. Progresívne materiály a funkčné systémy pre automobilový, strojársky a elektroenergetický priemysel. Nové typy tenkých vrstiev, senzorov pre nasadenie v rôznych oblastiach použitia.

Podprogram 2. Nové materiály pre ľahké konštrukcie, konštrukčné materiály pre aplikácie v energetike, potrubných rozvodoch a chemickom priemysle. Nové technológie spracovania a spájania materiálov s vytvorením podmienok pre automatizáciu procesu. Nové technológie nedeštruktívnej diagnostiky a modely predikcie zvyškovej životnosti konštrukcií.

Podprogram 3. Návrh nových produktových línií na báze domácej drevnej suroviny. Návrh technológie výroby obalových materiálov s unikátnymi funkčnými vlastnosťami. Recyklovateľné a biodegradovateľné druhy bariérových a inteligentných obalov z papiera a bioplastov. Nové progresívne výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze nerastných surovín. Inovatívne technológie využitia odpadov ako suroviny pre ďalšiu produkciu.

Podprogram 4. Inovácie v oblasti automatizácie, robotizácie, digitalizácie, virtualizácie a informatizácie technologických procesov a montážnych operácií v produkčných systémoch, technológiách a procesoch, ktoré zodpovedajú aktuálnym a novým potrebám priemyselnej výroby.

1.1.10 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov štátneho programu pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Podprogram 1.

- Rozvoj výskumnej základne smerovanej do potrieb automobilového, strojárkeho, chemického, elektroenergetického, elektronického, stavebného priemyslu a spracovania nerastných a druhotných surovín.

Podprogram 2.

- Návrhy inovovaných produktov, technológií a procesov so zvýšenou pridanou hodnotou.
- Zvýšenie objemu výroby a exportu inovovaných produktov.
- Predaj licencií technológie výroby inovovaných produktov.

Podprogram 3.

- Zvýšenie hrubého domáceho produktu o 940 miliónov EUR, čo predstavuje 31% nárast drevospracujúceho priemyslu do roku 2025 spôsobený znížením vývozu dreva.
- Zvýšenie výroby biodegradovateľných obalových materiálov na báze papiera a biopolymérov.
- Zvýšenie pridanej hodnoty výrobkov z nerastných surovín realizovaných na trhu o 30%.

Podprogram 4.

- Náhrada nedostatkovnej pracovnej sily automatizáciou technologických procesov
- Zvýšenie kvalifikácie pracovníkov prostredníctvom digitalizácie a virtualizácie procesov a následným efektívnym zaskoľovaním pracovnej sily

- Zvýšenie pridanej hodnoty realizáciou výskumno-vývojových aktivít sa vytvorí zdroj krytia rastu miezd pracovníkov v priemysle.
- Počet procesov / produktov, ktoré sú na slovenskom/európskom trhu nové
- Rast objemu výroby inovovaných produktov
- Rast pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou PPŠPVaV
- Udržanie/rast podielu priemyslu na tvorbe HDP
- Rast exportu inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV
- Počet efektívnych partnerstiev verejného a súkromného sektora

V prípade, že výstupmi výsledkov riešených projektov v rámci štátneho programu budú aj dokumenty, metodiky, manuály, postupy vzdelávacie zdroje s potenciálom pozdvihnutia úrovne vzdelávania na Slovensku, tieto budú implementované verejnými licenciami Creative Commons s uvedením autora CC BY.

1.1.11 Doba riešenia štátneho programu a indikatívny harmonogram

Predpokladaná doba riešenia programu je 5 rokov: 01/2019 – 12/2023.

Vyhlásenie výzvy (ihneď po schválení ŠPVaV vládou SR, prvý štvrťrok 2019).

Uzatvorenie zmluvy na riešenie výziev (03/2019).

Ukončenie riešenia projektov do 12/2023.

1.1.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia (mil. €)

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	8,4	28	25,2	25,2	25,2	112
Z toho BV	6,5	19,6	19,5	19,5	19,8	84,9
Z toho KV	1,9	8,4	5,7	5,7	5,4	27,1
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	3,6	12	10,8	10,8	10,8	48
Celkové oprávnené náklady	12	40	36	36	36	160

1.1.13 Výhl'adový zámer obsahovej náplne riešenia po roku 2023 (do roku 2028)

Podprogram 1.

Po roku 2023 možno očakávať ambicióznejšie ciele v oblastiach nových funkčných materiálov a štruktúr pre technológie v elektronike, fotonike a nové generácie senzorov.

Podprogram 2.

Po roku 2023 možno očakávať ambicióznejšie ciele v oblastiach nových konštrukčných materiálov a technológií pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike.

Podprogram 3.

Po roku 2023 možno očakávať ambicióznejšie ciele v oblastiach spracovania dreva, lignocelulózových materiálov, obalov z papiera a bioplastov, ktoré sú klasickým pilierom cirkulárnej bio-ekonomiky. Očakáva sa prirodzená generačná obmena výrobkov z drevnej suroviny a nerastných surovín, vrátane vzniku nových produktových línií.

Podprogram 4.

Po roku 2023 možno očakávať ambicióznejšie ciele v oblasti inovácie zariadení a technológií zabezpečujúcich rast pridanej hodnoty a trvalú udržateľnosť priemyselnej výroby SR.

1. Ďalšie ciele nadväzujúce na výstupy a výsledky riešenia štátneho programu v rokoch 2019-2023.

Podprogram 1. Hlavným cieľom je dosiahnuť konkurencieschopnú výrobu v oblasti funkčných materiálov a štruktúr v elektronike, fotonike a senzorov.

Podprogram 2. Hlavným cieľom je dosiahnuť konkurencieschopnú výrobu v oblasti konštrukčných materiálov a technológií v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike.

Podprogram 3. Hlavným cieľom je dosiahnuť konkurencieschopnú výrobu v oblasti spracovania dreva, papiera, bioplastov a nerastných surovín v rámci domáceho a zahraničného trhu.

Podprogram 4. Hlavným cieľom je dosiahnuť konkurencieschopnú výrobu v oblasti inovácie zariadení a technológií priemyselnej výroby v SR.

2. Cieľové očakávané výsledky a výstupy štátneho programu po roku 2023.

Výsledkami a výstupmi podprogramu 1., podprogramu 2., podprogramu 3. a podprogramu 4. by mali byť technológie okamžite realizovateľné a podporujúce splnenie hlavného cieľa.

3. Predpokladané finančné zabezpečenie plnenia výhl'adového zámeru.

Kľúčové bude zabezpečenie stabilného financovania výskumu aby bolo možné plánovať potrebnú infraštruktúru a účasť vo veľkých medzinárodných konzorciách.

Rok	2024	2025	2026	2027	2028	Spolu
Štátny rozpočet	22	22	22	22	22	110

Podprogramy štátneho programu výskumu a vývoja Materiály a výrobky s vyššou pridanou hodnotou na báze efektívneho zhodnotenia domácich surovín a odpadov

- 1.1 Nové konštrukčné materiály a technológie pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike
- 1.2 Funkčné materiály a štruktúry
- 1.3 Efektívne spracovanie strategicky dôležitých surovín, základ konkurencieschopnej obehovej ekonomiky
- 1.4 Zariadenia a technológie pre rast pridanej hodnoty a trvalú udržateľnosť priemyselnej výroby SR

1.1 Podprogram štátneho programu VaV Nové konštrukčné materiály a technológie pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, strojárstve, stavebníctve a energetike

1.1.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Rast slovenskej ekonomiky vo veľkej miere závisí od priemyselnej produkcie, najmä od výkonu strojárstva a automobilového priemyslu. Budúca konkurencieschopnosť tohto odvetvia na Slovensku závisí na tom, či sa v budúcnosti podarí nahradiť lacnejšiu montážnu a výrobnú prácu výrobkami a technológiami s vyšším podielom pridanej hodnoty.

Najväčší potenciál z tohto pohľadu, ktorý bol identifikovaný aj v stratégii RIS3 SK, môžu priniesť najmä materiálové inovácie v oblasti konštrukčných materiálov, ktorých výskum ale aj výroba majú na Slovensku dlhodobú tradíciu. Základ z tohto hľadiska tvorí najmä výroba a spracovanie ocele a ľahkých kovov, najmä hliníka.

Materiály v moderných výrobkoch sa dnes už „šijú na mieru“ tak, aby sa dosiahli požadované vlastnosti s minimálnou spotrebou materiálu, minimálnym odpadom pri minimálnych výrobných a spracovateľských nákladoch. Tradičné technológie obrábania súčiastky z veľkého kusa polotovaru už týmto požiadavkám dávno nevyhovujú. Vlastnosti materiálov sa upravujú podľa smeru zaťažovania, výrobné technológie sa orientujú na takmer bezodpadovú výrobu, v konštrukciách sa podľa potreby kombinujú rôzne druhy materiálov pričom sa pozornosť musí venovať aj následnému spôsobu recyklácie.

Inovácie v oblasti použitia konštrukčných materiálov smerujú hlavne k odľahčovaniu súčiastok a konštrukcií, čím sa okrem suroviny šetrí aj energia, prípadne k zlepšeniu dlhodobej spoľahlivosti a životnosti pri aplikácii aj v extrémnych podmienkach s cieľom zvýšiť bezpečnosť konštrukcií, znížiť náklady a chrániť životné prostredie.

Tento celosvetový trend musí Slovensko zachytiť, inak sa domáca strojárská výroba značne zredukuje s výrazným dopadom na HDP a celkovú kvalitu života spoločnosti.

1.1.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Zámerom PPŠPVaV je pomocou štátom podporovaného VaV zaviesť na Slovensku proces inovácií strojárskych výrobkov pomocou aplikácií nových na mieru optimalizovaných konštrukčných materiálov založených na materiáloch, ktoré sa v praxi najviac využívajú a sú na Slovensku tradične dobre dostupné. RIS3 SK ako strategické materiály z tohto pohľadu označila ocel a ľahké kovy a ich zliatiny, veľký potenciál však má aj drevo ako prírodný konštrukčný materiál a kompozity, ktoré synergicky kombinujú vlastnosti viacerých druhov dostupných materiálov do jedného celku. Na Slovensku boli v RIS3 SK identifikované aj dostatočné dostupné kapacity v oblasti vývoja nových materiálov a technológií.

Štátna podpora výskumu v tejto oblasti preto môže vytvoriť potenciál na vznik originálnych výrobných a technologických riešení a vhodnej VaV infraštruktúry, ktoré môžu motivovať inovatívnych výrobcov k novým investíciám na Slovensku, resp. napomôžu zvýšiť konkurencieschopnosť slovenských dodávateľov na globálnom trhu v prípade depresie automobilového sektora.

Vzhľadom na vysoký podiel strojárkej výroby a jej možnú vysokú diverzifikáciu na aplikácie v rôznych sektoroch, sú teda vytvorené všetky potrebné predpoklady na uskutočnenie tohto zámeru. VaV aktivity v tomto podprograme budú rozdelené do štyroch tematických oblastí:

1 Ľahké konštrukčné materiály s cieľom významného zníženia hmotnosti súčiastok pri zachovaní tuhosti a pevnosti. Ich najväčší aplikačný potenciál na Slovensku momentálne tvoria najmä dopravné prostriedky (automobily, autobusy, železničné vagóny, ultraľahké lietadlá) ale aj nové stavebné konštrukcie. Ľahké materiály však možno výhodne uplatniť v akýchkoľvek konštrukciách, vrátane domácich spotrebičov, skrinkách elektronických a optických zariadení apod., čo poskytuje vynikajúci potenciál pre vznik resp. príchod nových výrobcov s pozitívnym dopadom na potrebnú diverzifikáciu výroby na Slovensku.

2. Konštrukčné materiály pre zariadenia v energetike so zvýšenou odolnosťou voči únavovému porušeniu, vysokým teplotám, agresívnym plynom a kvapalinám (korózia), žiareniu, a pod. Hlavným cieľom je predĺžiť ich životnosť a spoľahlivosť v kritických aplikáciách ako sú potrubia, reaktorové nádoby, kotly, turbíny, chemické technológie a pod, čo okrem obrovskej úspory nákladov spojených s ich predčasnou výmenou, súčasne vedie k významnému zvýšeniu bezpečnosti prevádzky a zníženiu negatívnych vplyvov na životné prostredie v prípade havárií. Slovensko si v tejto strategickej oblasti nemôže dovoliť neprimeranú závislosť od zahraničného dovozu. 3 Nové technológie spracovania a spájania materiálov Paralelne s vývojom nových materiálov je potrebné podporovať rozvoj technológií ich spracovania do finálnych komplexných tvarov, pokiaľ možno energeticky a materiálovo šetrným spôsobom. Vzhľadom na súčasný trend optimálneho využívania viacerých druhov materiálov v jednej konštrukcii sú okrem toho potrebné nové inovatívne spôsoby ich spájania, zabezpečujúce dlhodobú spoľahlivosť a životnosť spoja, vrátane koróznej odolnosti. Mnohé z týchto technológií, najmä tých, ktoré vytvárajú vysokú pridanú hodnotu spojenú s veľkým podielom duševnej VaV práce, na Slovensku stále nie je dostupných, a buď ich dovezu globálni výrobcovia alebo sa musia doviesť priamo výroby, pričom najvýznamnejší podiel ich hodnoty ostáva v zahraničí. 4 Funkčná diagnostika Vývoj nových materiálov pre bezpečné konštrukcie s predĺženou životnosťou simultánne vyžaduje aj rozvoj technológií nedeštruktívnej diagnostiky a simulačných modelov spoľahlivo predikujúcich stav konštrukcie a jej zostatkovú životnosť. Vhodné a spoľahlivé postupy okamžite povedú k významnému ušetreniu nákladov, ktoré by sa inak vynaložili na neopodstatnené predčasné výmeny konštrukcií, resp. naopak na riešenie nečakaných havárií. Kvalitná nedeštruktívna diagnostika okrem toho podstatne zvyšuje produktivitu a kvalitu výroby, znižuje množstvo reklamácií a tým aj výrobných nákladov, čím priamo zvyšuje pridanú hodnotu produkcie.	1.1.3 Ciele podprogramu ŠPVaV
Cieľom programu je zmeniť súčasný charakter strojárkej výroby na Slovensku, z dodávateľskej na vývojovo-dodávateľskú, pričom hlavnou inováciou by bola zmena materiálu smerom k nižšej hmotnosti súčiastky a materiálovej náročnosti, vyššej životnosti a spoľahlivosti konštrukcie, lepším vlastnostiam, efektívnejšej recyklácii pri primeraných nákladoch. Materiálový výskum postavený na tradičných surovinách a technológiách spracovania dostupných na Slovensku má dobré predpoklady na úspech, aj vzhľadom k dobre vybudovanej výskumnej infraštruktúre v predchádzajúcom programovom období a stále dostupnej vedecko-výskumnej kapacite. Nové konštrukčné materiály „šité presne na mieru“ požiadavkám nájdu široké uplatnenie v rôznych sektoroch a prinesú aj potrebnú aplikačnú diverzifikáciu. Vývoj nových technologických postupov môže byť navyše motiváciou pre vznik menších inovatívnych spoločností, ktoré zabezpečia v budúcnosti lepšiu stabilitu ekonomiky pred sektorovými výkyvmi. V konečnom dôsledku by prostredníctvom tohto ŠPVaV na Slovensku mali byť dostupné originálne materiály a moderné technológie, ktoré poskytnú priestor pre dodávateľov hľadajúcich inovatívne riešenia, a pomôžu tak udržaniu súčasného podielu priemyselnej výroby na raste HDP. Nové, spoľahlivé konštrukčné materiály a postupy nedeštruktívnej diagnostiky okrem toho zabezpečia potrebnú nezávislosť pri strategických rozhodnutiach v investičnej výstavbe, najmä v energetickom a chemickom priemysle a znížia riziko nepredvídaných havárií s vážnym spoločenským rizikom.	1.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov
Na každú tematickú oblasť v rámci PPŠPVAV sa vytvoria expertné tímy, ktoré vypracujú plán výziev na konkrétne projekty, pričom definujú základný predmet výskumu v rámci projektu,	

technické ciele ako aj spoločenský impakt, ktoré by sa mali dosiahnuť. Definuje sa aj predpokladaný finančný rámec potrebný na dosiahnutie cieľov projektu, prípadne aj požiadavky na štruktúru konzorcií partnerov uchádzajúcich sa o podporu. V konzorciu sa očakáva participácia výskumných tímov z univerzitného a akademického prostredia, prípadne rezortných výskumných organizácií ako aj partnerov z priemyslu, aby sa zohľadnili podmienky na prenos výsledkov do praktických aplikácií. Výzvy v rôznych tematických oblastiach by mohli byť vyhlasované každé dva roky, vedeckovýskumný program PPŠPVaV by sa v takomto intervale mohol adaptovať na aktuálne potreby spoločnosti, pričom by podliehal schvaľovaniu určenými orgánmi štátnej správy.
1.1.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV
PPŠPVaV je zameraný na výskum a vývoj nových konštrukčných materiálov, technológií ich spracovania a spájania pre aplikácie v dopravných prostriedkoch, stavebníctve energetike ako aj vo všeobecnom strojárstve. Je rozdelený do 4 tematických oblastí, pričom prvá sa venuje vývoju ľahkých konštrukčných materiálov s cieľom zlepšiť inovatívnu schopnosť slovenských dodávateľov v priemyselných sektoroch, ktoré dnes na Slovensku vytvárajú podstatný podiel HDP, aby sa tu výroba udržala, resp. vytvorili lepšie predpoklady pre jej budúcu potrebnú diverzifikáciu. Druhá oblasť sa venuje konštrukčným materiálom ktoré sú strategické pre potreby Slovenska z hľadiska energetiky, bezpečnosti a ochrany životného prostredia. Tretia oblasť je zameraná na rozvoj potrebných moderných technológií spracovania materiálov, pričom sa pozornosť venuje znižovaniu materiálovej a energetickej náročnosti, vplyvu na životné prostredie ako aj spájaniu rôznorodých typov materiálov do jedného celku. Štvrtá oblasť sa venuje rozpracovaniu nedeštruktívnej diagnostiky s cieľom jednak zvýšiť kvalitu výrobkov, jednak zlepšiť možnosti spoľahlivého predpovedania bezpečnej prevádzky konštrukcií.
1.1.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV
Podprogram bude rozdelený do štyroch tematických oblastí s predpokladanými konkrétnymi cieľmi jednotlivých projektov: 1 Ľahké konštrukčné materiály (pre dopravné prostriedky a iné stavebné a strojárne konštrukcie): – vývoj nových materiálov na báze ľahkých zliatin (Al, Mg, Ti, kompozity s Al, Mg, resp. Ti matricou, ultrajemné materiály s výnimočnými vlastnosťami, hliníkové peny) – výskum a vývoj nových ľahkých konštrukčných materiálov na báze polymérnych kompozitov, vývoj sendvičových štruktúr, kompozitných, hybridných a zmesných materiálov s trendom využívania obnoviteľných zdrojov surovín (biovlákna, bioplasty) – vývoj vysokopevných tváriteľných ocelí, korózna ochrana ocelí – ľahké konštrukcie na báze dreva a kompozitov z prírodných materiálov – vývoj nových bezodpadových technológií výroby súčiastok (prášková metalurgia, presné liatie, práškové technológie). 2. Konštrukčné materiály so zvýšenou spoľahlivosťou a životnosťou (pre zariadenia v energetike a chemickom priemysle) – Vývoj ocelí pre reaktorové nádoby a tlakové potrubia – Vývoj nových komplexne koncentrovaných zliatin spevnených intermetalickými a keramickými fázami pre vysokoteplotné konštrukčné aplikácie – Vývoj keramických materiálov na báze karbidov a boridov pre vysokoteplotné aplikácie, prípadne spevnené uhlíkovými nanovláknami, nanorúrkami a grafénom – Vývoj kompozitov pre elektródy vysokovýkonných plazmových zariadení pre recyklačné spaľovacie zariadenia a hlbinné vŕtanie. – Vývoj materiálov pre transport vodíka, hélia – Vývoj kompozitov so zlepšenou tepelnou vodivosťou pre súčiastky odvádzajúce teplo z reaktorov alebo elektronických/energetických zariadení.

- Vývoj kovových pien plnených materiálmi s fázovou premenou (PCM) na zlepšenie tepelného manažmentu rôznych zariadení (reaktory, batérie, elektronika) alebo pre systémy na produkciu, uskladňovanie a využitie energie získanej z obnoviteľných zdrojov.

3 Nové technológie spracovania a spájania materiálov

- nové technológie tvárnenia a obrábania (hydroforming, tailored blanks) technológie 3D tlače konštrukčných súčiastok
- technológie spájania rôznorodých materiálov (lepenie, klinčovanie, nitovanie apod.)
- nové technológie zvarovania (bodové, laserové, elektrónový lúč, FSW)
- nové technológie povrchových úprav (vysoká tvrdosť, odolnosť voči opotrebeniu, korózii)
- modelovanie a simulácia technologických procesov (tvárnenie, zvarovanie, tepelné vplyvy, mechanické napätia)

4 Funkčná diagnostika

- rozvoj technológií nedeštruktívneho testovania (bezkontaktné meranie rozmerov, RTG a US diagnostika, tomografia, rezonančné metódy, akustická emisia, monitorovanie zmien napätosti, vodivosti, ...)
- hodnotenie a predikcia životnosti (kombinované tepelné, mechanické a korózne namáhanie pre potrubia, chemické reaktory, tlakové nádoby, a pod.)
- hodnotenie koróznej odolnosti (chemické vplyvy, kontaktná korózia, žiarenie apod.)

V rámci týchto štyroch oblastí budú vypisované výzvy na konkrétne témy, ktoré navrhne na tento účel vytvorená expertná skupina, vrátane určenia technických cieľov, merateľných ukazovateľov a požadovaného dopadu na spoločnosť.

1.1.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Kritériá, ktorými sa kvantitatívne a kvalitatívne bude deklarovať naplnenie zámerov PPŠPVaV a miera splnenia stanovených cieľov:

1. Objem pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV
2. Objem exportu inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV
3. Objem výroby inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV
4. Počet inovovaných produktov, technológií a procesov realizovaných v rámci riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV
5. Objem prostriedkov získaných z predaja licencií
6. Počet vytvorených nových spoločností s cieľom aplikovať výsledky PPŠPVaV

Všeobecné ukazovatele:

- počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva
- počet diplomových a doktorských dizertácií súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV

1.1.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

Hlavnými výstupmi riešenia PPŠPVaV by mali byť:

- nové materiály pre ľahké konštrukcie v dopravných prostriedkoch, stavebníctve aj všeobecnom strojárstve
- spoľahlivejšie a bezpečnejšie konštrukčné materiály pre aplikácie v energetike, potrubných rozvodoch, chemickom priemysle, tlakových nádobách a pod.
- nové technológie spracovania materiálov z cieľom zníženia materiálovej a energetickej náročnosti, zlepšenia vlastností a kvality súčiastok, minimalizácie odpadu a negatívnych vplyvov na životné prostredie
- nové technológie spájania (rôznorodých) materiálov s cieľom zlepšenia kvality spoja, zníženia nákladov, eliminácie korózných účinkov, vytvorenia podmienok pre automatizáciu procesu

- nové technológie nedeštruktívnej diagnostiky a spoľahlivé modely predikcie zvyškovej životnosti konštrukcií						
1.1.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj						
- Rozvoj výskumnej základne smerovanej do oblastí reálnych potrieb priemyslu pôsobiaceho na Slovensku (automobilový, strojársky, chemický, elektroenergetický a elektronický priemysel, priemysel stavebných materiálov, ako aj spracovanie nerastných a druhotných surovín). - Systematický rozvoj ľudských zdrojov, experimentálny vývoj a výroba progresívnych a inovatívnych materiálov, technológií a diagnosticko-analytických metód pre potreby priemyslu v blízkej budúcnosti. - Vznik nových a udržanie existujúcich pracovných miest a vzťahov s priemyslom. - Podpora regionálneho ekonomického rastu. - Zvýšenie spolupráce akademickej sféry s firmami, vytváranie nových spoločných firiem. - Zvýšenie počtu patentov a ich komercializácia. - Zabránenie úniku talentovaných a vysoko vzdelaných ľudí do zahraničia. - Modernizácia a zefektívnenie slovenskej vedy s cieľom výraznejšieho začlenenia sa do Európskeho výskumného priestoru a posilnenia konkurencieschopnosti SR. - Podpora projektov v rámci transferu vedeckých výsledkov do praxe, napr. formou vzniku firiem typu spin-off resp. start-up.						
1.1.10 Etapy riešenia podprogramu						
1. Vytvorenie expertných skupín (2019) 2. Príprava výziev (2x 2019, 2020) 3. Vyhlasovanie výziev (2x 2019, 2021) 4. Vyhodnocovanie výziev (2019, 2021) 5. Realizácia projektov (2019-2021, 2021-2023, strategické 2019-2023) 6. Hodnotenie dopadov projektov (2021-2030)						
1.1.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV						
Navrhne sa systém opakovaných výziev v rámci jednotlivých aktivít. Celková doba riešenia podprogramu ŠPVaV sa predpokladá od 01/2019 do 12/2023 a implementácia výsledkov výskumu v praxi sa plánuje do roku 2025. Plánované výnosy z implementácie výsledkov výskumu by sa mali v plnej miere preukázať v praxi minimálne od roku 2026. Po ukončení štátneho programu sa budú 5 rokov sledovať prínosy podprogramu štátneho programu.						
1.1.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	2,1	7	6,3	6,3	6,3	28
Z toho BV	1,5	4,9	4,5	4,5	4,5	19,9
Z toho KV	0,6	2,1	1,8	1,8	1,8	8,1
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0,9	3	2,7	2,7	2,7	12
Celkové oprávnené náklady	3	10	9	9	9	40

1.2 Podprogram štátneho programu VaV Funkčné materiály a štruktúry

1.2.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Podprogram Funkčné materiály a štruktúry štátneho programu výskumu a vývoja je zameraný na výskum a vývoj perspektívnych nových funkčných materiálov a štruktúr, ktoré majú potenciál priniesť nové, resp. výrazne lepšie úžitkové vlastnosti funkčných výrobkov, resp. ich funkčných častí najmä pre uspokojovanie spoločenskej objednávky.

Funkčné materiály sú také materiály, u ktorých sa využívajú ich špecifické chemické a fyzikálne (elektrické, magnetické, optické, tepelné...) vlastnosti na špecifické funkčné účely, na rozdiel od konštrukčných materiálov, u ktorých sú rozhodujúce predovšetkým mechanické a pevnostné vlastnosti. Pre výsledné funkčné vlastnosti materiálov je často kriticky dôležité ich vzájomné usporiadanie a štruktúra na mikroskopickej (nanoskopickej) úrovni. Špecifické vlastnosti majú povrchy, rozhrania, tenké vrstvy a rôzne štruktúry s rozmermi na atomárnej úrovni (rozmary v nanometroch), ako aj systémy s nízkym počtom rozmerov, a preto sa bude venovať pozornosť aj týmto aspektom. Nové poznatky prinášajú výraznú pridanú hodnotu pre výrobu a využitie a preto sú jedinečným priestorom pre diverzifikácie slovenského priemyslu a zvyšovanie pridanej hodnoty do budúcnosti.

Konkrétna selekcia materiálov a štruktúr bude determinovaná predpokladanou pridanou hodnotou a naplnením očakávaní spoločenskej objednávky. Pôjde teda z hľadiska chemického i štruktúrneho (kryštalografického) o rôzne materiály, ktorých uplatnenie bude očakávané najmä v nasledovných štyroch aplikačných oblastiach: 1. materiály pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku a nové generácie senzorov, 2. nízkorozmerové systémy, povrchy, tenké vrstvy a rozhrania, 3. inovatívne materiály pre efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie a 4. nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie.

PPŠPVaV vytvára komplementaritu medzi potrebami a požiadavkami SR a Európskym výskumným priestorom vrátane programov Horizont 2020 s hlavnými piliermi European Research Council (ERC), Future and Emerging Technologies, Marie Skłodowska-Curie Actions, Technology Flagship ako aj v oblasti Industrial Leadership s prioritami: Leadership in Enabling and Industrial Technologies - Nanotechnologies, Advanced Materials, Advanced Manufacturing and Processing, and Biotechnology. Spolu tieto priority kreujú veľmi silnú a vyrovnanú skupinu podpornej schémy pre talentované a kreatívne osobnosti v oblasti tzv. „frontier research“, podporujú výskum a vývoj úplne nových a často riskantných ideí v nádejných a výnimočných oblastiach.

Témy PPŠPVaV odrážajú výskumno-vývojovú excelentnosť slovenských výskumných a vývojových inštitúcií a súčasne zohľadňujú konkrétne potreby podnikov z kľúčových priemyselných odvetví, najmä z regionálneho hľadiska.

1.2.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Zámerom PPŠPVaV je podpora excelentného výskumu a vývoja, ktorý podporí pozitívny obraz Slovenska vo svetovej vedeckej a inovačnej komunite, prispeje k obohateniu svetovej pokladnice vedeckého poznania, podporí prípravu špecialistov pre materiály a technológie budúcnosti ako aj samotný prenos nových vedeckých a technických poznatkov do aplikačnej praxe. Z hľadiska očakávaných hlavných technologických trendov a silne industriálne zameraného Slovenského hospodárstva je dôležitý rozvoj nových materiálov a technológií poskytujúcich rôznorodé funkčné vlastnosti. Rozvoj výskumu preto bude reflektovať nielen existujúce výskumné kapacity excelentnej úrovne, ale aj trendy v priemysle a hospodárstve. Pôjde najmä o tieto tematické oblasti:

1. Progresívne materiály pre inteligentné technológie – elektroniku, fotoniku a nové generácie senzorov.

Jedným z kľúčových oblastí priemyselného rozvoja je Industry 4.0, teda nová etapa industrializácie. Pre tú je kľúčovým autonómny zber, vyhodnocovanie informácií a spätná reakcia. Pre zvyšovanie miery „inteligentnosti“ zariadení a systémov bude dôležité rozvoj nových typov technológií, vrátane senzorov, elektroniky či využitie úplne nových princípov kvantových technológií.

Jadrom aktívnych súčiastok v inteligentných technológiách sú polovodiče, no čoraz častejšie aj iné špecifické organické či magneticky aktívne materiály. Ich návrh a dizajn je podobný návrhu integrovaných obvodov, v ktorom Slovensko dosahuje vynikajúce výsledky. Silnou oblasťou je využívanie laserov pre technológie a rôzne technické aplikácie. Pre automobilový priemysel je zaujímavý rozvoj nových funkčných materiálov pre špecifické prvky a súčiastky – senzory a aktuátory. Sú typickými výrobkami „na mieru“ pre potreby praxe, vyžadujú výskumné úsilie a tvorivú inžiniersku prácu a poskytujú vysokú pridanú hodnotu.

2. Nízkorozmerové systémy, povrchy, tenké vrstvy a rozhrania Téma sa bude sústreďovať na výskum **nových materiálov, modifikácií povrchov, štruktúr a prvkov** na anorganickej ako aj organickej báze pre aplikácie v informačných a komunikačných technológiách (IKT), elektronike, fotonike, optike, senzorike atď. vrátane inovatívnych **nízko rozmerných štruktúr, nanomateriálov a nanoobjektov**. Dôležitou súčasťou bude rozvoj inovatívnych technológií prípravy materiálov, a dostupnosť moderných metód analýzy a diagnostiky ich vlastností **na atomárnej a subatomárnej úrovni**.

Veľmi dôležitou a efektívnou súčasťou výskumu je aj modelovanie nových nanoštruktúr. Podprogram má ambíciu podporiť aktivity smerujúce k európskej projektovej schéme „Quantum Technology Flagship“ podporovanej Európskou komisiou s finančnou alokáciou až jednej miliardy Eur s cieľom udržať krok s USA, Čínou, Japonskom a Ruskom. Ide o tzv. *druhú kvantovú revolúciu*, ktorá by mala viesť k širšiemu nasadeniu kvantových počítačov a kvantových zariadení v priemysle, ako aj pri zaisťovaní bezpečnosti a obrany štátu.

3. **Inovatívne materiály na efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie** sú celosvetovo preferovanou témou vedy, výskumu a aplikácií. Z globálneho hľadiska súčasne využívanie energetických zdrojov je 1,6-krát vyššie ako sa na planéte obnovuje a s rozvojom priemyslu sa dajú očakávať ďalšie zvýšenie energetických nárokov.

Zvláštny akcent tejto téme na Slovensku ako krajine s hospodárskym ťažiskom v automobilovom priemysle dáva rozvoj elektromobility, ktorá vyžaduje dostatok energie dostupnej a teda uskladnenej v mobilných zariadeniach. Preto sa bude venovať pozornosť materiálom, ktoré zvýšia efektívnosť konverzie energie, vrátane fotovoltiky či efektívnejších elektro-mechanických zariadení, motorov či aktuátorov, ale nielen im. Veľkú tému tvoria aj materiály na úschovu energie – batérie, akumulátory, kapacitory. Myslí sa tým nielen zlepšovanie litiových technológií, ale aj iných perspektívnych technológií, napríklad na báze využívania vodíka. Doplnkom budú nové funkčné materiály pre záchyt a separáciu skleníkových plynov a iných škodlivín. Pragmatickou oblasťou výskumu budú magneticky mäkké materiály pre elektrotechniku, pre výrobu elektromotorov s nízkou hmotnosťou, pracujúcich pri vysokých frekvenciách otáčania a moderných kompozitných materiálov, ktoré vyžaduje technická prax.

4. **Nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie.** Rozvoj v tejto oblasti asi najviac zasahuje a prispieva k zvyšovaniu kvality života, ochrany života a zdravia. V rámci tejto témy zámerom PPSPVaV je prispieť k rozvoju poznania dizajnovaním nových funkčných biokompatibilných materiálov a nanomateriálov vrátane náhrad ľudského tkaniva, či látok

s teranostickou funkciou (terapia + diagnostika), ktoré prispejú k zlepšeniu špecifickosti a citlivosti zobrazovania využitím nanočastíc ako materiálu na zvýšenie kontrastu alebo biokompatibilných materiálov kombinujúcich pokrokové „drug delivery“ vlastnosti s cieľenou dodávkou a uvoľnením liečiva na mieste terapeutického pôsobenia.

1.2.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

Cieľom podprogramu „Funkčné materiály a štruktúry“ štátneho programu výskumu a vývoja je rozvinúť výskum a vývoj v oblastiach pokrokových funkčných materiálov prinášajúci nové, alebo výrazne lepšie úžitkové vlastnosti v celej potrebnej šírke, t. j. od rozvoja metodík, diagnosticko-analytických metód, samotného získavania nových poznatkov, zodpovedajúcich technologických postupov až po prípravu špecialistov pre vývoj, výrobu a uplatnenie týchto materiálov, štruktúr a technológií v praxi. Práve výchova talentov je jedným z kľúčových cieľov, ktorý zabezpečí dlhodobú multiplikatívnu efektívnosť vynaložených prostriedkov. Cieľom bude aj podpora transferu nových poznatkov a technológií a priame využitie výsledkov výskumu a vývoja v praxi.

Výskum a vývoj je koncentrovaný predovšetkým na progresívne materiály a nanoštruktúry pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku, nové generácie senzorov a kvantové technológie, na inovatívne materiály pre efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie a na nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie so silným potenciálom využiteľnosti v praxi.

Napriek širokému tematickému zameraniu podprogramu z hľadiska chemickej podstaty materiálov, úspešné realizovanie výskumu a vývoja v troch hlavných témach podprogramu, koncentrácia výskumných tímov partnerov a podnikov v relatívne ohraničenom regióne, ich vzájomné doterajšie väzby, zdieľanie poznatkov, infraštruktúry a experimentálnych metodík vytvorí synergický efekt, ktorý zvýši efektivitu a potenciál k plneniu hospodárskych a spoločenských úžitkov.

1.2.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

K dosiahnutiu stanovených cieľov sa dospeje vyhlásením súťaže o financovanie a následnou realizáciou výskumných a vývojových projektov v stanovených troch oblastiach. Pri jednotlivých výzvach sa očakáva:

1. Vytvorenie riešiteľských konzorcií, pozostávajúce z excelentných výskumných tímov z univerzitného a akademického prostredia, rezortných výskumných ústavov a partnerov z priemyslu, čím dôjde ku koncentrácii existujúcich výskumných a vývojových kapacít a k synergii.
2. Realizácia výskumných a vývojových projektov prinesie nové poznatky, technológie vhodné pre uplatnenie v praxi.
3. Prenos do praxe sa bude uskutočňovať štandardnou zmluvnou formou, priamou spoluprácou ako aj formou vzniku nových alebo rozvoja existujúcich malých a stredných podnikov, start-upov a spin-offov. Nevyhnutne bude vytvorenie vhodného prostredia pre domáce start-up a spin-off firmy a výchova schopných patentových právnikov.
4. Taktiež PPŠPVaV podporí koordináciu s inými mechanizmami pre vedu, výskum a inovácie (schémy APVV, VEGA) a zlepší úspešnosť v medzinárodnej spolupráci (Horizon 2020 a ďalšie).

1.2.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

Podprogram Funkčné materiály a štruktúry štátneho programu výskumu a vývoja je zameraný na výskum a vývoj perspektívnych nových funkčných materiálov a štruktúr, ktoré majú potenciál priniesť nové, resp. výrazne lepšie úžitkové vlastnosti funkčných výrobkov, resp. ich častí. Výskum a vývoj je koncentrovaný predovšetkým na progresívne materiály a nanoštruktúry pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku, nové generácie senzorov a kvantové technológie, na inovatívne materiály pre efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie a na nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie so silným potenciálom využiteľnosti v praxi. Značná podpora je venovaná

transferu výsledkov riešenia do podnikovej praxe na základe vytvárania spoločných výskumno-vývojových a technologických základní a Národných technologických platforiem.
1.2.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV
Realizácia PPŠPVaV predpokladá vypísanie viacerých výziev v troch tematických okruhoch: 1. Materiály pre inteligentné technológie - elektroniku, fotoniku a nové generácie senzorov 2. Nízkorozmerové systémy, povrchy, tenké vrstvy a rozhrania. 3. Inovatívne materiály pre efektívnu konverziu, transport a uskladnenie energie. 4. Nové funkčné materiály pre biomedicínske aplikácie.
1.2.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť
Charakteristika tohto podprogramu štátneho programu výskumu a vývoja je ťažiskovo posunutá viac k základnému výskumu, keďže nové funkčné vlastnosti spravidla vyžadujú nové poznatky fyzikálnych či chemických vlastností látok. Počíta sa však aj s uplatnením výsledkov v praxi a najmä s prípravou špecialistov pre výskum aj prax. Príklady konkrétnych merateľných ukazovateľov sú: - počet inovovaných produktov, technológií a procesov realizovaných v rámci riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - objem výroby inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - objem pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - objem exportu inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - podiel verejných a súkromných zdrojov na financovaní riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva - počet doktorských dizertácií súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV - počet diplomových prác súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV - počet publikácií súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV
1.2.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV
Výstupom budú originálne vedecké výsledky vzniknuté pri skúmaní nových funkčných inovatívnych materiálov a štruktúr, vedecké publikácie, realizácia nových prototypov, priemyselné vzory a patenty, výchova odborníkov pre nové technológie a progresívne materiály: - nové, resp. inovované produkty v subdodávateľskom reťazci automobilového, strojárkeho, elektroenergetického priemyslu ako sú rôzne konštrukčné časti, funkčné systémy alebo fluidné sústavy, - nové typy materiálov, resp. tenkých vrstiev pre nové technológie s cieľom zvýšiť dobu života súčiastok z nich pripravených a zároveň znížiť energetickú náročnosť ich výroby, - zvýšenie efektívnosti využitia domácej surovinovej základne – výroba výrobkov s vyššou pridanou hodnotou, - nové zásadne inovované materiály a technológie ich prípravy s výraznou pridanou hodnotou po zavedení do výroby, - nové typy senzorov pre nasadenie v rôznych oblastiach použitia, - nové materiály pre dennú potrebu - nové typy obalov (biodegradovateľné obaly, hydrofóbne povlaky na obalové materiály a pod.), - nové materiály s nižšou ekologickou záťažou, - publikovanie originálnych vedeckých výsledkov, vynálezy, patenty, licencie.

1.2.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj						
- Rozvoj výskumnej základne smerovanej do oblastí reálnych potrieb priemyslu pôsobiaceho na Slovensku (automobilový, strojársky, chemický, elektroenergetický a elektronický priemysel, priemysel stavebných materiálov, ako aj spracovanie nerastných a druhotných surovín). - Systematický rozvoj ľudských zdrojov, experimentálny vývoj a výroba progresívnych a inovatívnych materiálov, technológií a diagnosticko-analytických metód pre potreby priemyslu v blízkej budúcnosti. - Vznik nových a udržanie existujúcich pracovných miest a vzťahov s priemyslom. - Podpora regionálneho ekonomického rastu. - Zvýšenie spolupráce akademickej sféry s firmami, vytváranie nových spoločných firiem. - Zvýšenie počtu patentov a ich komercializácia. - Zabránenie úniku talentovaných a vysoko vzdelaných ľudí do zahraničia. - Modernizácia a zefektívnenie slovenskej vedy s cieľom výraznejšieho začlenenia sa do Európskeho výskumného priestoru a posilnenia konkurencieschopnosti SR. - Podpora projektov v rámci transferu vedeckých výsledkov do praxe, napr. formou vzniku firiem typu spin-off resp. start-up.						
1.2.10 Etapy riešenia podprogramu ŠPVaV						
Príprava súbežných tematických výziev na predkladanie projektov. Realizácia projektov. Predpokladá sa možnosť doplnkových výziev na predkladanie projektov v časovom posune 2 rokov. Vyhodnotenie dopadov projektov. Vyhodnotenie celého podprogramu.						
1.2.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV						
S ohľadom na strategický význam a hĺbku výskumných a vývojových prác sa predpokladá realizácia projektov programu v horizonte 10 rokov, t. j. od 2019 do 2028. Plánované výnosy z implementácie výsledkov výskumu by sa mali v plnej miere preukázať v praxi minimálne od roku 2026. Po ukončení projektov štátneho programu sa budú 5 rokov sledovať ich prínosy.						
1.2.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV						
Mzdové náklady pre výskumných a technických pracovníkov zamestnaných v organizáciách žiadateľa a spoluriešiteľov projektu. Mzdové náklady v plnej kapacite (2000 hodín ročne) pre novoprijatých pracovníkov po dobu riešenia projektu. Bežné výdavky na nákup spotrebného materiálu, chemikálií, výpočtovej techniky a drobných zariadení a prístrojov súvisiacich s riešením projektu. Služby a režijné náklady. Výdavky spojené s cestovaním na konferencie a prezentáciu výsledkov. Kapitálové výdavky na obstarávanie novej výskumnej infraštruktúry.						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	2,1	7	6,3	6,3	6,3	28
Z toho BV	1,5	4,9	4,5	4,5	4,5	19,9
Z toho KV	0,6	2,1	1,8	1,8	1,8	8,1
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0,9	3	2,7	2,7	2,7	12
Celkové oprávnené náklady	3	10	9	9	9	40

1.3 Podprogram štátneho programu VaV Efektívne spracovanie strategicky dôležitých surovín, základ konkurencieschopnej obehovej ekonomiky

1.3.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Priemysel založený na spracovaní dreva a iných lignocelulóзовých materiálov je najvýznamnejším klasickým pilierom cirkulárnej bio-ekonomiky. Drevo, nerastné suroviny a vodné zdroje tvoria najvýznamnejší surovinový potenciál Slovenska identifikovaný v stratégii RIS3 SK. V rámci tohto tradičného odvetvia prebieha prirodzená generačná obmena charakteru výroby, vrátane vzniku nových produktových línií. Moderná architektúra, interiérový a záhradný dizajn, či kreatívny priemysel preferujú návrat k prírodným materiálom, čo uprednostňuje drevo v natívnej podobe. Dobrá východisková pozícia je v prostredí malého a stredného podnikania s cieľom zavádzania progresívnych výrobných technológií a nových výrobkov. K tomu je potrebná interdisciplinárna prepojenosť pre nový výskum produktov na báze dreva. Obsah PPŠPVaV je zameraný na etablovanie výskumu orientovaného na zvyšovanie pridanej hodnoty výrobkov a rozširovanie produktových línií v primárnom aj sekundárnom spracovaní drevnej hmoty a jej následnej recyklácie. Zameriava sa na efektívne využívanie celého objemu vytťaženej dendromasy pre moderné „smart“ produktové línie pre papierenský a obalový priemysel, nábytok a interiér, drevené hračky, stavebníctvo, architektúru, záhradný dizajn a pod. Výskum vo svete sa sústreďuje na využitie najrozšírenejšieho prírodného polyméru na Zemi – celulózy na mikro ale hlavne na nano úrovni, na nové produkty s vysokou pridanou hodnotou na báze celulóзовých nanokryštálov (CNC) a celulóзовých nanofibril (CNF), mikrofibrilovanej celulózy (MFC), celulóзовých vlákien (CF), biopalív, bioplastov atď. V oblasti využitia druhého najrozšírenejšieho prírodného polyméru - lignínu sa výskum orientuje na efektívnu výrobu uhlíkových vlákien, grafénu, biologicky degradovateľných plastov, špeciálnych chemikálií s vysokou pridanou hodnotou a iné produkty, doteraz vyrábané na fosílnej báze. Plasty a hlavne plastové výrobky s krátkym životným cyklom na báze ropy spôsobujú obrovské environmentálne problémy. Vývoj moderných obalových materiálov sa z týchto dôvodov musí podriaďovať Stratégii cirkulárnej (obehovej) bio-ekonomiky EÚ.

Významnou neobnoviteľnou surovinou SR sú nerastné suroviny a podobne ako v prípade dreva by bolo efektívne zhodnotenie nerastných surovín do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou u domácich producentoch.

1.3.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Výmera lesných pozemkov v Slovenskej republike trvalo rastie a v roku 2016 bola na úrovni 2 016 729 ha, z toho porastovej pôdy 1 944 123 ha. Lesnatosť dosiahla 41,1 %. Z hľadiska drevinového zloženia prevládajú listnaté dreviny so zastúpením 62,5 %, dreviny ihličnaté tvoria 37,5 %. Ťažba dreva v roku 2016 bola 9,27 mil. m³. V roku 2016 dosiahla celková zásoba 480,65 mil. m³ hrubiny bez kôry. Pomer zásob k ročnej ťažbe je 51,9. V súčasnosti sa zo Slovenska vyváža okolo 2,45 mil. m³ nespracovaného surového dreva ročne. Táto tendencia za posledné roky síce klesá, no napriek tomu tento objem presahuje jednu štvrtinu celkovej ťažby dreva na Slovensku. Z tohto množstva viac ako 40% predstavujú ihličnaté piliarske výrezy III. akostnej triedy, na ktoré sú postavené funkčné spracovateľské kapacity na Slovensku. Priemerné vývozné speňaženie je pritom iba o 3 Eur/m³ vyššie.

1. Zámer PPŠPVaV: Zefektívniť kaskádové využívanie a efektívne spracovanie celého objemu domácej drevnej suroviny jej transformáciou na výrobky novej generácie v moderných produktových líniách s vysokou pridanou hodnotou vrátane implementácie najnovších metód recyklácie. Tento zámer bol definovaný na základe zvýšeného dopytu spoločnosti po moderných výrobkoch na báze prírodných surovín. Drevo je z hľadiska celkovej energetickej náročnosti, dopadu na životné prostredie, trvalej udržateľnosti a obnoviteľnosti, považované za jeden zo strategických materiálov. Vychádzajúc zo základného výskumu štruktúry a vlastností dreva, výskum a vývoj sa orientuje na komplexné poznanie, využitie a zhodnotenie dreva v širokom spektre procesov, technológií, polotovarov a finálnych produktov, ako aj na hodnotenie ekonomického a environmentálneho prínosu

kaskádových systémov využitia dreva v DSP a prínosu odvetvia pre zvýšenie konkurencieschopnosti obehovej ekonomiky.

Výrobky z dreva, nové koncepcie dizajnu nábytkových prvkov generujú špecifické vlastnosti dreva do novej kvality dizajnu interiéru. Využitie drevnej suroviny vo výstavbe ultra-nízkoenergetických budov prináša jednu z najvyšších pridaných hodnôt v drevospracujúcom priemysle a stavebníctve.

Celosvetová výroba plastov vzrástla z 1,5 milióna ton (Mt) v roku 1950 na 245 Mt v roku 2008, z toho 60 Mt sa vyrobilo v Európe. Prognóza pre rok 2020 hovorí o ročnej výrobe plastov 400 Mt. V Európe sa v súčasnosti vyprodukuje ročne asi 25,8 miliónov ton plastového odpadu z čoho viac než dve tretiny končia v spaľovniach, na skládkach a žiaľ aj v oceánoch, kde vytvárajú plastové ostrovy obrovských rozmerov. Väčšina plastového odpadu pritom pochádza z obalov. Rezolúciu OSN, ktorej cieľom je značne znížiť množstvo plastov končiacich v oceánoch podpísalo 193 krajín vrátane Slovenskej republiky. Európska stratégia - tzv. Zelená kniha z roku 2013 - pre riešenie problematiky plastového odpadu v životnom prostredí priniesla základné riešenia. Nová stratégia cirkulárnej bio-ekonomiky EU ide ďalej, zabezpečí optimálne a v prípade možnosti viacnásobné využitie produktov na biologickej báze, maximálnu mieru recyklácie a tým maximálnu diverzifikáciu surovinovej základne, minimalizáciu využívania fosílnych zdrojov. Určuje princípy konzervovania uhlíka vo výrobkoch tak dlho, ako je to len možné, preferuje pri výrobe výrobkov dlhodobej spotreby obnoviteľné suroviny s vysokým obsahom uhlíka a tým prispieva k akumulácii uhlíka vo výrobkoch a ku zníženiu množstva skleníkových plynov v atmosfére. Celulózo-papierenský a obalový priemysel na Slovensku reaguje na zvýšený dopyt po biodegradovateľných kompostovateľných obaloch a pokračuje v trende zvyšovania výroby papiera výstavbou dvoch nových produkčných jednotiek na výrobu obalových materiálov v spoločnosti Mondi SCP a.s., Ružomberok a Bukóza Holding a.s., Hencovce.

2. Zámer PPŠPVaV: Výskum inovatívnych technológií výroby papierových, biopolymérových a kombinovaných recyklovateľných, biologicky degradovateľných a kompostovateľných obalových materiálov nadväzuje na plánované zvýšenie výroby obalového papiera, kde konkurencieschopnosť tejto komodity bude možná len na základe získaných výsledkov výskumu a vývoja. Dosiahne sa tým vyššie zhodnotenie drevnej suroviny a vysoká pridaná hodnota environmentálne prijateľných obalových materiálov a obalov. Výskum v oblasti nanovied a nanotechnológií je veľkou výzvou aj pre technológie výroby nových druhov obalových materiálov, využijú sa špecifické vlastnosti mikro- a nanočastíc v aplikovaných biopolymérových fóliách a náteroch. Nanočastice sa použijú za účelom zdokonalenia a spevnenia vnútornej a povrchovej štruktúry, čo umožní vyrábať obalové materiály s lepšimi mechanickými, optickými a povrchovými vlastnosťami, s vyššou trvanlivosťou a odolnosťou voči starnutiu. Výskum bude zameraný na technológie výroby obalových materiálov s vysokou pridanou hodnotou, vyšším využitím sekundárnych vlákien zo zberového papiera, náhradou syntetických polymérov biopolymérmi ako sú kopolyméry polyhydroxyalkanoátov PHA, špecificky PHB, PHV, PHH, a PHO, polysacharidy (škrob, celulóza, bakteriálna celulóza, celulózo-mikro- a nanovlákná CMF a CNF, hemicelulózy, pektíny, gumy, chitosan a ich deriváty) a lipidy (priečne sietované triglyceridy) extrahované z biomasy a kopolyméry polymliečnej kyseliny PLA. Obalové materiály budú odolné proti vode, olejom, tukom, vodnej pare, kyslíku, prchavým aromatickým látkam, brániť migrácii minerálnych olejov do balených potravín a spĺňať požiadavky na kvalitu povrchu potrebnú pre tlačnú elektroniku na RFID- rádiový frekvenčný identifikáciu tovaru a jeho kvality v papierových, biopolymérových a kombinovaných inteligentných obaloch. Použitím recyklovateľného a biodegradovateľného podkladového papiera s povrchom zušľachteným biopolymérmi namiesto nedegradovateľných syntetických polymérov sa zabráni negatívnym dopadom bariérových a inteligentných obalov na životné prostredie. Nakoľko cena papierového podkladu je asi šesťkrát nižšia v porovnaní s cenou fólií zo syntetických polymérov a biopolymérov, je veľký priestor pre natieranie papiera vodnými disperziami biopolymérov a tvorbu viacvrstvových kombinovaných materiálov kaširovaním, lamináciou alebo extrúziou papiera pri zachovaní jeho konkurenčnej výhody. Súčasné teoretické a praktické poznatky v oblasti modifikácie štruktúry povrchu papiera dávajú reálne predpoklady pre dosiahnutie navrhnutých zámerov v oblasti technológie povrchového zušľachtovania. Prínosom riešenia budú inovatívne technológie výroby

kvalitatívne nových biologicky odbúrateľných, ekologických a ľahko recyklovateľných bariérových a inteligentných obalových materiálov na báze papiera, biopolymérov a ich kombinácie. Nové produkty vyrobené navrhnutými technológiami, ktoré rozšíria sortiment obalových materiálov a výrobkov z nich, budú mať dobré úžitkové vlastnosti a budú konkurencieschopné na domácom a zahraničnom trhu. <i>3. Zámer: Spracovanie nerastných surovín vyťažných na Slovensku na produkty s vyššou pridanou hodnotou v našich podnikoch.</i> Predpokladané zásoby nerastných surovín na Slovensku ako magnezit, mastenec, dolomit, vápenec, sádrovec, bentonit, baryt, zeolit, íly, kremenné piesky a pod. na cca 300 ložiskách. Ich zásoby dosahujú cca 12 500 Mt. Cieľom bude zvýšenie podielu surovinového priemyslu na HDP Slovenska cestou inovácií a zavedenia nových produktov s vyššou pridanou hodnotou. Nemenej významným dopadom bude posilnenie a stabilizácia zaostalých regiónov novými pracovnými príležitosťami. V rozvinutých regiónoch možno očakávať miernu diverzifikáciu priemyslu.
1.3.3 Ciele podprogramu ŠPVaV
Strategickým cieľom PPŠPVaV je vytvoriť podmienky pre výskum a implementáciu výsledkov výskumu v priemysle, následne zabezpečiť efektívne spracovanie celého objemu domácej drevnej a inej lignocelulózovej suroviny a nerastných surovín na území Slovenskej republiky na výrobky s vysokou pridanou hodnotou v súlade s vývojom dopytu na európskych trhoch. Ďalším základným cieľom je zvýšenie miery inovatívnosti slovenských výrobných podnikov schopných naplňať rastúce požiadavky odberateľov na zahraničnom a domácom trhu, návrhy technológie výroby recyklovateľných a biodegradovateľných bariérových obalových materiálov a inteligentných obalov na báze papiera, biopolymérov a ich kombinácie s cieľom dosiahnutia zvýšenej výroby a predaja produktov a posilnenia konkurencieschopnosti priemyselných podnikov na Slovensku. Dôležitým cieľom je náhrada používania biologicky nedegradovateľných plastových obalov, ktoré ohrozujú životné prostredie, svetové oceány novými, biologicky degradovateľnými, kompostovateľnými a ľahko recyklovateľnými inteligentnými „smart“ obalmi. Ďalšie ciele PPŠPVaV v sebe zahŕňajú generačnú obnovu výskumných tímov, kreovanie nových prístupov, aktivít a metód riešenia výskumných problémov, tvorbu interdisciplinárnych vedeckých tímov a zabezpečenie ich udržateľnosti, prepojenosť VaV a praxe prostredníctvom implementácie výsledkov výskumu v priemysle a uspokojovania dopytu zo strany priemyselných podnikov po progresívnych riešeniach, vyššiu atraktivitu výskumnej práce a angažovanosť mladých vedeckých pracovníkov, zefektívnenie monitorovania efektívnosti VaV a implementáciu najnovších poznatkov do vzdelávacieho procesu
1.3.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov
Ciele PPŠPVaV sa dosiahnu vytvorením efektívnej siete všetkých špecializovaných pracovísk základného a aplikovaného výskumu s prevádzkovou praxou, vytvorením vhodného vedecko-výskumného prostredia úzko prepojeného na priemyselné podniky, ktoré zabezpečí spätnú väzbu v podobe jasne formulovaných požiadaviek priamo zo silne meniacich sa svetových trhov, aby sa aktivity výskumu sústredili na najmodernejšie produktové línie a tak zvyšovali efektívnosť a konkurencieschopnosť podnikov SR. Implementáciou výsledkov výskumu v oblasti inovácie produktových línií sa dosiahne zvýšenie spracovania drevnej suroviny a nerastných surovín v domácich podmienkach na produkty s vysokou pridanou hodnotou. Použitím najnovších vedeckých metód prípravy a charakterizácie povrchu a štruktúry za účelom zlepšenia funkčných vlastností, inteligentných papierových a kombinovaných obalových materiálov sa dosiahne náhrada syntetických polymérov biodegradovateľnými a kompostovateľnými obalovými materiálmi, spĺňajúcimi aj tie najnáročnejšie požiadavky trhu.
1.3.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV
Sústredenie aktivít výskumu na tvorbu nových produktových línií pre priemysel na báze dreva v súlade s kaskádovým zhodnocovaním domácej suroviny. Interdisciplinárny prístup pre oblasť

moderných aglomerovaných materiálov, ľahčených konštrukčných materiálov, drevoplastov a obalových materiálov. Náhrada syntetických polymérov v náterových kompozíciách papierových a kombinovaných obalových materiáloch biopolymérmi z obnoviteľných surovínových zdrojov. Zvýšenie kvality povrchu a štruktúry obalových materiálov pre tlačnú elektroniku na rádiový frekvenčný identifikáciu tovaru. Inkorporácie tagov a čipov do inteligentného obalového materiálu. Návrh novej technológie výroby biodegradovateľných bariérových a inteligentných obalových materiálov so zlepšenými funkčnými vlastnosťami. Generačná obnova výskumných tímov, ich sieťovanie, vytváranie nových interdisciplinárnych klastrov a ich úzke prepojenie s praxou. Efektívne zhodnotenie celého objemu nerastných surovín do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou na území SR.
1.3.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV Tvorba nových produktových línií na báze dreva pre uspokojenie potrieb modernej spoločnosti(10.2019-09.2023) Kaskádové využívanie a efektívne spracovanie celého objemu domácej drevnej suroviny na území Slovenskej republiky na výrobky novej generácie s vysokou pridanou hodnotou (10.2019-09.2023) Návrh nových technológií výroby biodegradovateľných obalových materiálov (03. 2019 - 03. 2023) Náhrada plastov v oblasti obalových materiálov biodegradovateľnými a kompostovateľnými materiálmi s bariérami proti vode, olejom, tukom, vodnej pare, kyslíku ... (01. 2020 – 12. 2023) Zvýšenie kvality povrchu a štruktúry biodegradovateľných obalových materiálov pre tlačnú elektroniku na rádiový frekvenčný identifikáciu zabaleného tovaru a jeho ďalšiu charakteristiku (04. 2019 - 03. 2023) Návrh nových technológií na efektívne zhodnotenie celého objemu nerastných surovín do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou implementovateľných v podnikoch na území SR (07. 2019 – 06. 2023)
1.3.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť Minimalizácia exportu nespracovaného dreva zo súčasných 26,3 % z ročnej ťažby na úroveň priemeru najvyspelejších krajín EÚ. Zvýšenie miery a komplexnosti spracovania a využitia domácej produkcie dreva. Zvýšenie miery recyklácie výrobkov z dreva po uplynutí ich životnosti a efektívnosti ich následného využitia. Vznik nových interdisciplinárnych výskumných tímov napojených priamo na prax a orientovaných na výskum a vývoj nových produktových línií. Vznik nových produktových línií na báze dreva pre uspokojenie potrieb modernej spoločnosti na základe dopytu formovaného svetovými tržmi. Náhrada plastových obalových materiálov za ľahko recyklovateľné, biologicky degradovateľné a kompostovateľné s porovnateľnými funkčnými vlastnosťami v miere zodpovedajúcej priemeru vyspelých krajín EÚ. Náhrada nebiodegradovateľných syntetických polymérov biopolymérmi pri zušľachtovaní papiera natieraním, kaširovaním, lamináciou a extrúznym nanášaním a pri výrobe polymérových fólií. Zvýšenie podielu sekundárnych vlákien v zušľachtených papierových obalových materiáloch, čím sa docieli zvýšenie stupňa recyklácie papiera a obalov na báze papiera nad úroveň priemeru v štátoch EÚ. Spevnenie vnútornej a povrchovej štruktúry obalových materiálov, zvýšenie mechanických vlastností, trvanlivosti a odolnosti voči starnutiu. Vznik nových progresívnych obalových materiálov s unikátnymi funkčnými vlastnosťami. Zvýšenie kvalitatívnych vlastností obalových materiálov v oblasti zníženia priepustnosti kvapalín a plynov a vytvorenie bariér proti vode, olejom, tukom, vodnej pare, kyslíku, oxidu uhličitému, prchavým aromatickým látkam a migrácii minerálnych olejov, čo zabezpečí zvýšenú ochranu zabaleného tovaru pred znehodnotením počas skladovania a transportu. Rozšírenie sortimentu obalových materiálov o nové ľahko recyklovateľné biologicky degradovateľné a kompostovateľné. Zníženie miery hromadenia biologicky nedegradovateľných a ťažko degradovateľných plastových obalov v prírode a v oceánoch. Používanie surovín, ktoré spĺňajú požadované environmentálne štandardy a legislatívne normy. Ekologická a efektívna technológia výroby biodegradovateľných bariérových a inteligentných obalových materiálov a obalov. Efektívna inkorporácia tagov a čipov do obalových materiálov za účelom rozšírenia používania inteligentných obalov. Optimalizácia logistiky tovaru zabaleného v inteligentných obaloch od výrobcu cez veľkoobchod, maloobchod až

po koncového užívateľa. Zníženie plytvania s potravinami zabalenými v inteligentných obaloch sa dosiahne zabezpečením efektívnej komunikácie smart obalov v rámci IoT – internetu vecí. V rámci testu realizovanej jednou maloobchodnou sieťou vo Veľkej Británii na skúšobnej vzorke obyvateľov sa dosiahlo zníženie plytvania s potravinami o 90 % v porovnaní s úrovňou plytvania v období pred skúšobným zavedením používania inteligentných (smart) obalov. Optimalizácia recyklácie inteligentných obalov v rámci inteligentného systému separovaného zberu odpadových obalových materiálov. Nárast expertnej a poznatkovej základne pre riešenie teoretických a technických otázok vývoja nových obalových materiálov a obalov. V prípade implementácií výsledkov výskumu vo forme nových technológií na efektívne zhodnotenie celého objemu nerastných surovín do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou v podnikoch fungujúcich na území SR, by sa mala zvýšiť pridaná hodnota výrobkov realizovaných na trhu o 30 percent. Implementácia najnovších poznatkov do vzdelávacieho procesu.

1.3.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

Výstupom budú inovácie procesov vo výrobných technológiách, zabezpečujúce zefektívnenie výroby, zníženie výrobných nákladov, zvýšenie pridanej hodnoty produktov, zvýšenie konkurencieschopnosti podnikov SR, identifikovanie a odstránenie úzkych miest vo výrobných technológiách, zvýšenie trhového podielu našich podnikov ale hlavne zníženie negatívnych dopadov výroby na životné prostredie. Ďalšími výstupmi budú inovované výrobky a celé produktové línie v oblasti aglomerovaných materiálov, ľahčených kompozitov, biodegradovateľných drevoplastov, nových výrobkov na báze bariérových obalových materiálov a produkty s bariérami vytvorenými na papierovom podklade s nižšími výrobnými nákladmi, nižšou hmotnosťou, ľahkou recyklovateľnosťou, biologickou degradovateľnosťou a kompostovateľnosťou, ako aj výrobky na báze nerastných surovín s vyššou pridanou hodnotou. Ďalším výstupom budú inovatívne technológie výroby inteligentných obalových materiálov na báze papiera v kombinácii s biopolymérom a produkty tlačenej elektroniky s nižšími výrobnými nákladmi, teda s nižšou cenou, nižšou hmotnosťou, ľahkou recyklovateľnosťou a biodegradovateľnosťou a tiež technológie pre spracovanie nerastných surovín na produkty s vyššou pridanou hodnotou. Vďaka spomínaným výhodám sa rozšíri aplikácia tlačenej elektroniky v praxi nielen v oblasti klasickej elektroniky, ale aj v oblasti inteligentných obalov s možnosťou optimalizácie skladovania, logistiky, obchodných aktivít, užívania výrobkov balených v týchto obaloch a tiež ich recyklácie. Nadväzujúcimi výstupmi budú nové náterové kompozície, nové modifikované procesy aplikácie náterových kompozícií a zušľachtovania papiera, nové kombinované materiály papier-biopolymér, nové bezdotykové tlačové techniky pre aplikáciu farieb s inkorporovanými vodivými nanočasticami, polovodičovými a dielektrickými organickými látkami.

1.3.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Zníženie vývozu surového a nespracovaného dreva zo súčasných 2,45 milióna m³ na úroveň priemeru najvyspelejších krajín EÚ a zároveň spracovania nevyvezeného dreva v domácich výrobných kapacitách na produkty s vysokou pridanou hodnotou. Ak počítame s vysokou mierou zhodnotenia dreva – ako to je napríklad v susednom Rakúsku, ktoré patrí v oblasti spracovania dreva ku svetovej špičke a so spracovaním celého objemu vyvezeného dreva, potom nám vychádza zvýšenie nášho hrubého domáceho produktu o 940 miliónov EUR, čo predstavuje 31 % rast celého drevospracujúceho priemyslu do roku 2028, pričom si treba uvedomiť skutočnosť, že drevospracujúce podniky operujú v najchudobnejších regiónoch, bez väčších investícií štátu do okolitej infraštruktúry, vo zvýšenej miere zamestnávajú najťažšie umiestniteľnú časť populácie na pracovnom trhu a dôležité je zdôrazniť, že v odvetví nehrozí posun výrobných kapacít za lacnejšou pracovnou silou, nakoľko dostupnosť suroviny je určujúcim faktorom. Náhrada biologicky nedegradovateľných plastov obalmi s nižšou hmotnosťou, ľahkou recyklovateľnosťou, biologickou degradovateľnosťou a kompostovateľnosťou a zároveň vyrobenou na báze biologických obnoviteľných surovín je z pohľadu ochrany životného prostredia a kvality života nevyčísľiteľná. Okrem toho, že sa zastaví hromadenie plastov v životnom prostredí, v oceánoch, v morských ale aj

suchozemských živých organizmoch, marginalizuje táto náhrada aj využívanie fosílnych surovín na výrobu obalov a prispieva pozitívne k znižovaniu dynamiky globálneho otepľovania. Výroba nových inteligentných obalových materiálov umožní našim podnikom byť aktívnymi účastníkmi aktuálneho procesu nového prerozdelenia trhov s obalovými materiálmi a s finálnymi obalmi a pripravenosť našich podnikov v oblasti výroby smart obalov určí na dlhú dobu konkurencieschopnosť tohto nášho odvetvia. Zlepšením recyklácie a zvýšeným využívaním sekundárnych vlákien a biopolymérov sa dosiahne ďalšia redukcia emisie skleníkových plynov "uhlíkovej stopy". Efektívnym zhodnotením celého objemu nerastných surovín do výrobkov s vyššou pridanou hodnotou na území SR, by sa mala zvýšiť pridaná hodnota výrobkov realizovaných na trhu o 30 percent.

1.3.10 Etapy riešenia podprogramu ŠPVaV

1. Nové produktové línie na báze dreva pre uspokojenie potrieb modernej spoločnosti (10/2019 – 09/2023)
2. Efektívne spracovanie celého objemu domácej drevnej suroviny na území SR (10/2019- 09/2023)
3. Nové technológie výroby biodegradovateľných obalových materiálov (04/2019 – 03/2023)
4. Náhrada plastov v oblasti obalových materiálov biodegradovateľnými (04/2019 – 03/2023)
5. Nové biodegradovateľné smart obaly pre tlačnú elektroniku a aplikáciu RFID čipov (04/2019 – 03/2023)
6. Nové technológie a výrobky na báze nerastných surovín s vyššou pridanou hodnotou (07/2019 – 12/2023)

1.3.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV

Celková doba riešenia podprogramu ŠPVaV "Efektívne zhodnocovanie drevnej suroviny, základ konkurencieschopnej cirkulárnej ekonomiky SR" je predpokladaná od 01/2019 do 12/2023 a implementácia výsledkov výskumu v praxi sa plánuje do roku 2025. Plánované výnosy z implementácie výsledkov výskumu by sa mali v plnej miere preukázať v praxi od roku 2026. Po ukončení štátneho programu sa budú minimálne 5 rokov sledovať prínosy podprogramu štátneho programu.

1.3.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV

Náklady na riešenie podprogramu ŠPVaV vyplývajú z náročnosti a komplexnosti výskumu, ktorý bude zameraný na kaskádové využívanie a efektívne spracovanie celého objemu domácej drevnej suroviny a nerastných surovín na území SR na produkty inovovaných a nových produktových línií s vysokou pridanou hodnotou, na náhradu biologicky nedegradovateľných syntetických polymérov pri výrobe biodegradovateľných bariérových a inteligentných obalových materiálov na báze papiera a lepenky nanášaním vodných disperzií biopolymérov, biodegradovateľných fólií a kombinovaných materiálov nanášaním biopolymérov kaširovaním, lamináciou a extrúziou. Úlohou výskumu bude návrh efektívnej technológie výroby obalových materiálov s bariérami proti vode, olejom, tukom, vodnej pare, kyslíku, oxidu uhličitému, prchavým aromatickým látkam a migrácii minerálnych olejov a so zvýšenou kvalitou povrchu a štruktúry pre tlačnú elektroniku na rádiový frekvenčný identifikáciu zabaleného tovaru a jeho kvality.

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	2,1	7	6,3	6,3	6,3	28
Z toho BV	2,0	4,9	6,0	6,0	6,3	25,2
Z toho KV	0,1	2,1	0,3	0,3	0	2,8
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0,9	3	2,7	2,7	2,7	12
Celkové oprávnené náklady	3	10	9	9	9	40

1.4 Podprogram štátneho programu VaV Zariadenia a technológie pre rast pridanej hodnoty a trvalú udržateľnosť priemyselnej výroby SR

1.4.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV
Východiská pre formulovanie vecného obsahu podprogramu – Trendom v Európskej únii a v priemyselne vyspelých štátoch je silnejúca orientácia na implementáciu inteligentných výrobných systémov, motivovaná snahou o rast vlastnej priemyselnej výroby a zabránenie jej presunom do oblastí s nízkou cenou pracovnej sily – Implementácia inteligentných výrobných systémov súvisiaca s nástupom 4. priemyselnej revolúcie vyvolanej rozvojom informačných technológií a ich prienikom do všetkých oblastí priemyslu umožňuje významne zvýšiť konkurenčnú schopnosť výrobcov z priemyselne rozvinutých krajín voči firmám z teritórií s nízkou cenou práce – Slovensko so svojou rozvinutou výskumno-vývojovou a výrobnou základňou má značné predpoklady byť dodávateľom technologických uzlov pre inteligentnú výrobu, ktoré budú pripravené na implementáciu vo vysoko automatizovanom výrobnom systéme – Industry 4.0 – Dynamika zmien prinášaná digitalizáciou a virtualizáciou priemyslu si vyžaduje prudkú akceleráciu inovácií a tým aj výraznejšiu podporu výskumu a vývoja, než tomu bolo v minulosti. Inteligentný priemysel zasiahne do všetkých oblastí aktivít moderného konkurencieschopného priemyselného podniku – Nevyhnutná je akcelerácia inovačnej a výskumnej činnosti v priemysle a to efektívnou spoluprácou priemyslu a organizácii výskumu a vývoja orientovanú na konkrétne aplikačné výstupy ako základný stavebný prvok trvalo udržateľnej ekonomiky aj v prípade odlivu „automotive“ do krajín s lacnejšou pracovnou silou Kritériá pre formulovanie vecného obsahu podprogramu – formulácia tohto vecného obsahu podprogramu vychádza z analýzy existujúcich a perspektívnych výskumných a realizačných kapacít, ako aj spoločenských potrieb na dosiahnutie cieľov štátneho programu výskumu a vývoja.
1.4.2 Zámery podprogramu ŠPVaV
Zámerom podprogramu je zvýšenie inovačného potenciálu a konkurenčnej schopnosti slovenských dodávateľov progresívnych výrobkov, zariadení a technológií pre priemyselnú výrobu podporou výskumno-vývojových aktivít a implementácie vygenerovaných poznatkov do výrobných praxe. Zámer tohto podprogramu sa má dosiahnuť upevnením spolupráce medzi priemyslom a pracoviskami výskumu a vývoja s cieľom podpory výskumu a vývoja v oblasti progresívnych výrobkov, výrobných zariadení a technológií, ktoré sa budú vyznačovať najmä týmito charakteristikami: – budú tvoriť kyberneticko-fyzikálne komplexy zahrňujúci samotný výrobný stroj so svojim riadiacim systémom, obslužné periférie a celé programové okolie – budú obsahovať funkcionality na sledovanie procesov prebiehajúcich na úrovni ich činností, ktoré budú tvoriť informačnú databázu ich internetu vecí (IoT) a ktorých úlohou bude sledovať činnosť stroja, logovať jeho stavy, identifikovať rôzne situácie, upozorňovať na ich vznik a ponúkať riešenie problémov, ktoré nastali resp. s určitou pravdepodobnosťou nastanú (samodiagnostika a predikcia) – budú schopné prenášať informácie zo svojej činnosti na vyššiu riadiacu úroveň (centrálny servis závodu, resp. podniku, diaľkový servis výrobcu stroja) napr. využitím cloudových služieb s možnosťou diaľkového riadenia, správy a samooptimalizácie – vysokým stupňom automatizácie obslužných procesov (napr. vstup materiálu a výstup spracovaného polotovaru / produktu, triedenie, automatická výmena nástrojov, kombinácia technológií atď.) s optimalizovanou dĺžkou pracovného cyklu a minimalizovanou dobou prestojov – možnosťou rýchlej zmeny produkcie bez potreby zložitého prestavovania a zdlhavej prípravy, t.j. minimalizácia technologických prestojov

- systémom riadenia životného cyklu
- možnosťou integrácie do automatizovaného výrobného procesu ako súčasti veľkého produkčného celku
- všetky prvky Industry 4.0 budú priamo zohľadnené pri vývoji progresívnych výrobkov, zariadení a technológií

1.4.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

Ciele podprogramu sú:

- stimulácia výskumno-vývojových aktivít v oblastiach prírodných a technických vied vedúcich k získavaniu poznatkov následne využiteľných v riešeníach progresívnych výrobkov, inteligentných výrobných zariadení a výrobných technológií v súlade s aktuálnymi potrebami priemyselnej výroby a s vysokou pridanou hodnotou
- posilnenie výskumno-vývojového potenciálu vytváraním efektívnych partnerstiev medzi subjektmi výskumu a vývoja z verejného i podnikateľského sektora a priemyselnými podnikmi na riešenie interdisciplinárnych výskumno-vývojových projektov zameraných na dosiahnutie výstupov využiteľných v praxi (pozitívnym výstupom by mala byť aj podpora vysokoškolského vzdelávania všetkých stupňov v oblastiach s perspektívnym uplatnením absolventov v dotknutých oblastiach)
- posilnenie aplikovaného výskumu a vývoja uplatniteľného v priemyselných podnikoch, službách a obchode v SR, bez ohľadu na ich veľkosť a vytvorenie lepších podmienok pre rozvoj nových technológií, metód a implementáciu digitalizácie, inovatívnych riešení, ktoré prispievajú k zvýšeniu ich konkurencieschopnosti
- posilnenie aplikovaného výskumu a vývoja aj s cieľom upevnenia „Vedúceho postavenia priemyslu – moderná výroba a spracovanie“, a to okrem iného aj v oblastiach výrobných postupov a materiálov pre nízkouhlíkové technológie a vyššiu energetickú účinnosť
- (napr. lepšie využitie obnoviteľných zdrojov vo výrobe, flexibilné výrobné technológie so zvýšenou energetickou a materiálovou efektívnosťou pri súčasnej redukcii odpadov, efektívne využívanie vstupov a zabezpečenie recyklácie priemyselnej produkcie)

1.4.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Ciele PPŠPVaV sa dosiahnu vytvorením efektívnej siete všetkých špecializovaných pracovísk základného a aplikovaného výskumu prepojenej s prevádzkovou praxou, t.j. vytvorením vhodného vedecko-výskumného prostredia úzko prepojeného na priemyselné podniky, ktoré zabezpečí spätnú väzbu v podobe jasne formulovaných požiadaviek na priemyselné výrobné zariadenia a technológie. Aktivita výskumu a vývoja sa budú sústreďovať priamo na zvyšovanie pridanej hodnoty, efektívnosti a konkurencieschopnosti podnikov SR s perspektívnou realizáciou výskumu a vývoja u slovenských dodávateľov priemyselných výrobných zariadení a technologických systémov, s potenciálom prieniku na medzinárodné trhy.

1.4.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

PPŠPVaV stimuluje výskumno-vývojové aktivity v oblastiach prírodných a technických vied vedúcich k získavaniu poznatkov následne využiteľných v riešeníach progresívnych výrobkov, inteligentných výrobných zariadení a výrobných technológií v súlade s aktuálnymi potrebami priemyselnej výroby s vysokou pridanou hodnotou a podporuje koncentráciu výskumno-vývojového potenciálu Slovenskej republiky vytváraním efektívnych partnerstiev medzi subjektmi výskumu a vývoja z verejného i podnikateľského sektora a priemyselnými podnikmi zameranými na riešenie interdisciplinárnych výskumno-vývojových projektov orientovaných na dosiahnutie výstupov využiteľných v praxi.

Výskumno-vývojové aktivity PPŠPVaV smerujú k dosiahnutiu pokročilých riešení realizovaných tuzemskými subjektmi hlavne formou systémov na automatizáciu, robotizáciu, digitalizáciu, virtualizáciu a informatizáciu technologických procesov a montážnych operácií, interných

a externých logistických procesov, kontroly kvality produkcie a riadeniu životného cyklu výrobkov i celých technologických zariadení.

1.4.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV

Podprogram sa skladá z nasledovných tém:

1. Výskum a vývoj v oblasti automatizácie technologických procesov a montážnych prác
 - optimalizácia riadenia spojitých a nespojitých technologických procesov
 - aplikácia technológií digitálneho inžinierstva a konštrukcie výrobných systémov s využitím generatívneho konštruovania, simulácií a optimalizácií virtuálnych modelov
 - aplikácia pokročilých metód riadenia výrobných zariadení a technologických procesov s využitím moderných informačných a komunikačných technológií v súlade s konceptom 4. priemyselnej revolúcie,
 - aplikácia pokročilých metód riadenia kolaboratívnych robotov a ich implementácia v automatizovaných technologických a montážnych linkách
 - integrácia výrobných modulov do výrobných celkov s využitím manipulačných, robotických a logistických systémov
 - optimalizácia riadenia procesov výroby aplikáciou umelej inteligencie, systémov neurónových sietí a systémov spracovania veľkých objemov údajov po aplikácii nových typov snímačov pracujúcich na nedeštruktívnych a bezkontaktných princípoch
 - adaptívne výrobné a montážne systémy, využívajúce inteligentné senzory, internet vecí a technológie cloud computingu
 - návrh a vývoj prostredia pre digitálne dvojča využívajúceho automatický identifikačný a lokalizačný systém, pracujúci v reálnom čase, postaveného na báze virtuálnej rozšírenej reality
 - návrh digitálneho prostredia pre „dial'kový“ tréning a samo rekvalifikáciu pracovníkov vo výrobe
 - využitie umelej inteligencie a neurónových sietí v spolupráci s automatizovanými procesmi ako základ náhrady nedostatkových pracovníkov pôvodne vykonávajúcich tieto činnosti.
2. Výskum a vývoj v oblasti systémov na sledovanie a hodnotenie kvality
 - návrh a úprava systémov sledovania kvality, ktoré posúvajú úroveň kontroly kvality komponentov i hotovej produkcie smerom k realizácii konceptu úplnej kontroly kvality, resp. “Zero scraps,” vytvorením systémov a prostriedkov na meranie každého výrobku nezávislým meracím systémom umožňujúcim kontrolu výrobných tolerancií mechanicky a elektricky nezávislú na výrobnom stroji
 - implementácia pokročilých metód merania pri kontrole kvality v priemyselných výrobných procesoch (napr.: kontinuálne bezdotykové meranie rozmerov, optické snímanie tvaru a polohy pomocou 2-D a 3-D videnia, opticko-digitálne hodnotenie vlastností povrchov, ultrazvuková a röntgenová defektoskopia, snímanie fyzikálnych veličín)
 - zostavenie algoritmov postupov merania veličín v technologických procesoch
 - zostavenie metodík a experimentálnych postupov meraní v technologických procesoch
 - integrácia navrhnutých meracích systémov do výrobných zariadení
 - vytvorenie metodológie analýzy a interpretácie dát z monitorovania technologických procesov pomocou pokročilých matematicko-štatistických metód
3. Výskum a vývoj v oblasti logistických systémov
 - návrh nových generácií autonómnych, inteligentných mobilných robotických systémov pre medzioperačnú dopravu v rámci výrobných hál (in door systémy)
 - návrh novej generácie autonómnych mobilných robotických systémov pre medzi-halovú prepravu (open air, out door systémy)
 - vývoj nových generácií autonómneho príslušenstva pre adaptívne logistické systémy (automatické nakladacie a vykladacie stanice, dynamické dopravníky, kontrolné stanice, ...)

– návrh novej generácie mobilných automatizovaných platforiem (MAP) s integrovaným kolaboratívnym robotom, automatickou operačnou alebo kontrolnou stanicou – výskum a vývoj novej generácie riadiaceho systému pre riadenie a optimalizáciu internej podnikovej logistiky, využívajúceho technológie internetu vecí a umelej inteligencie – diagnostika medzioperačnej prepravy s využitím prvkov 4. priemyselnej revolúcie – rozšírenie funkcionality informačných systémov o možnosť zasielania nameraných údajov na server/cloud a presun polotovaru na iné miesto výroby 4. Výskum a vývoj v oblasti progresívnych technológií a technológií spracovania materiálov: – Inteligentné metódy rezania a delenia materiálov pokročilými technológiami napr. plazmou, laserom, kyslíkom, vodným lúčom, kombináciou týchto technológií a s prídavnými technológiami vŕtania, rezania závitov a značenia – plnenie environmentálnych požiadaviek priebežným sledovaním hlučnosti a emisií – pokročilé riadenie životného cyklu výrobkov s cieľom minimalizácie celkovej spotreby energie a nerecyklovateľnej časti výrobkov, resp. technologických zariadení
1.4.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť
1. počet inovovaných produktov, technológií a procesov realizovaných v rámci riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV 2. objem výroby inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV 3. objem pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV 4. objem exportu inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV Je možné využiť aj všeobecné ukazovatele: - počet výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - počet interdisciplinárnych / medzisektorových výskumných tímov zúčastňujúcich sa na riešení projektov PPŠPVaV - podiel verejných a súkromných zdrojov na financovaní riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV - počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva - počet doktorských dizertácií súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV - počet diplomových prác súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV - počet publikácií súvisiacich s riešením projektov PPŠPVaV
1.4.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV
Výstupy riešení projektov PPŠPVaV budú predstavovať podstatne inovované produkčné systémy, technológie a procesy zodpovedajúce aktuálnym i objavujúcim sa potrebám priemyselnej výroby, ktoré budú realizovať slovenské subjekty ako dodávatelia týchto systémov. Výstupy riešení budú zamerané hlavne na automatizáciu, robotizáciu, digitalizáciu, virtualizáciu a informatizáciu technologických procesov a montážnych operácií, interných a externých logistických procesov, kontroly kvality produkcie a riadenia životného cyklu. Riešenia sa budú realizovať formou interdisciplinárnych projektov výskumu a vývoja z relevantných oblastí prírodných a technických vied za účasti výskumných tímov z podnikateľského, akademického i vysokoškolského sektora s využitím najlepších dostupných poznatkov, metód a infraštruktúry. Realizácia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV prispeje k udržaniu a rozvoju perspektívnych oblastí kvalifikovanej priemyselnej výroby na báze originálneho tuzemského know-how a podporí vznik produktov s vysokou pridanou hodnotou a s potenciálom uplatnenia sa u špičkových odberateľov v celosvetovom meradle. Realizáciou a komercializáciou produktov predstavujúcich výstupy výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV sa dosiahnu pozitívne ekonomické efekty, vytvoria sa

pracovné miesta pre kvalifikovaných pracovníkov, podporí sa vzdelávanie v oblasti technických a prírodných vied a vytvoria sa podmienky pre širšie zapojenie slovenských subjektov do medzinárodných výskumno-vývojových aktivít.

1.4.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj

- Náhrada nedostatkov pracovnej sily automatizáciou technologických procesov
- Zvýšenie kvalifikácie pracovníkov prostredníctvom digitalizácie a virtualizácie procesov a následným efektívnym zaškolením pracovnej sily
- Zvýšenie pridanej hodnoty realizáciou výskumno-vývojových aktivít sa vytvorí zdroj krytia rastu miezd pracovníkov v priemysle.
- Počet procesov / produktov, ktoré sú na slovenskom/európskom trhu nové
- Rast objemu výroby inovovaných produktov
- Rast pridanej hodnoty vytvorenej realizáciou PPŠPVaV
- Udržanie/rast podielu priemyslu na tvorbe HDP
- Rast exportu inovovaných produktov vyvinutých na základe riešenia výskumno-vývojových projektov PPŠPVaV
- Počet efektívnych partnerstiev verejného a súkromného sektora

1.4.10 Etapy riešenia podprogramu ŠPVaV

Názvy etáp a doby ich riešenia (od 01/2019 do 12/2023).

1. Príprava výziev
2. Vyhlásovanie výziev
3. Vyhodnocovanie výziev
4. Realizácia projektov
5. Hodnotenie dopadov projektov
6. Kontrola riešenia projektov

1.4.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV

Navrhuje sa systém opakovaných výziev v rámci jednotlivých aktivít. Celková doba riešenia podprogramu ŠPVaV sa predpokladá od 01/2019 do 12/2023 a implementácia výsledkov výskumu v praxi sa plánuje do roku 2025. Plánované výnosy z implementácie výsledkov výskumu by sa mali v plnej miere preukázať v praxi minimálne od roku 2026. Po ukončení štátneho programu sa budú 5 rokov sledovať prínosy podprogramu štátneho programu.

1.4.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	2,1	7	6,3	6,3	6,3	28
Z toho BV	1,5	4,9	4,5	4,5	4,5	19,9
Z toho KV	0,6	2,1	1,8	1,8	1,8	8,1
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0,9	3	2,7	2,7	2,7	12
Celkové oprávnené náklady	3	10	9	9	9	40

2. Štátny program výskumu a vývoja
Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia,
rozvoj biomedicíny, biotechnológií a
pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie
životného prostredia

2 Štátny program výskumu a vývoja Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia

2.1.1 Charakteristika štátneho programu

Dopady globálnych zmien ako napr. zmena klímy na globálnej úrovni, predstavujú vážny celospoločenský problém s dosahom na všetky oblasti hospodárskej sféry a zdravia populácie a na kvalitu života. Zhoršujúci sa zdravotný stav obyvateľstva, životného prostredia a agrolesníckych systémov sú už dnes ale najmä do budúcnosti jednou z najťažších ekonomických a sociálnych záťaží spoločnosti. Riešenie zlepšenia zdravotného stavu obyvateľstva, zastavenie zhoršovania stavu životného prostredia a udržateľné hospodárenie na pôde zabezpečujúce potravinovú bezpečnosť a produkciu obnoviteľných zdrojov pre zelenú ekonomiku a využitie možností moderných biotechnológií v týchto oblastiach sú preto prioritnou oblasťou dlhodobých rozvojových programov nielen SR ale i celej EÚ. Tieto témy plne korešpondujú s témami H2020 a aktualizovanými doménami RIS3 SK.

ŠPVaV bude preto zameraný na výskum:

- najzávažnejších civilizačných kardiovaskulárnych, nádorových a neurologických ochorení ktoré predstavujú najväčšiu ekonomickú a spoločenskú záťaž so zameraním na prevenciu týchto ochorení a podporu zdravia;
- bezpečnosti a kvality výživy ako dôležitého faktora zdravia človeka, progresívnych procesov pre výrobu výživovo hodnotných potravín a ich zložiek, minimalizáciu strát a efektívne využitie vedľajších produktov a odpadov pri produkcii, distribúcii a spotrebe potravín;
- optimálneho, udržateľného hospodárenia na poľnohospodárskej a lesnej pôde zabezpečujúceho dostatočné zdroje pre kvalitné potraviny, zdravú výživu obyvateľstva a rozvoj biohospodárstva;
- zdravú výživu obyvateľstva a rozvoj biohospodárstva moderných biotechnologických metód pre podporu zdravia, produkcie biomasy a potravín, ochranu životného prostredia, využitie obnoviteľných zdrojov v biohospodárstve.

2.1.2 Zámery štátneho programu

Zvýšenie úspešnosti boja s závažnými civilizačnými ochoreniami, ktoré stále vo väčšej miere postihujú ľudskú populáciu, je v súčasnosti značne závislé na:

1. efektívnom a zodpovednom využívaní zdrojov v systéme zdravotníctva - na podpore zdravia a na prevencii v zmysle investícií do rozvoja zdravotných systémov, ktoré nebudú zamerané len na diagnostiku a liečbu, ale aj na primárnu a sekundárnu prevenciu ochorení. Zdravotné systémy (vrátane služieb verejného zdravotníctva) sú nepochybne významným prínosom pre zlepšenie zdravotného stavu obyvateľstva, hoci tam je tiež dôležitá úloha pri intervenciách mimo systému zdravotníctva (napríklad zdanenie) špecificky zamerané rizikové faktory správania. Je však mimoriadne ťažké, politicky a administratívne navrhovať a realizovať politické zásahy v záujme zdravia, či zlepšenie v iných odvetviach - napríklad v oblasti vzdelávania, ktoré sú vzdialenejšie zdraviu. Zatiaľ čo existuje určitá úloha na experimentovanie s iným ako zdravotným systémom rámci tvorby verejnej politiky, v súčasnosti existuje nedostatok dôkazov pre optimálny dizajn a nákladovú efektívnosť mnohých týchto typov intervencií, ktoré by mali byť predmetom budúceho výskumu.

2. výsledkoch biomedicínskeho výskumu a ich aplikácií v prevencii, diagnostike a terapii. Preto je nevyhnutne podporiť vývoj a implementáciu najmodernejších metód tzv. pokrokovej medicíny vrátane detekčných, zobrazovacích, intervenčných, vrátane metód regeneračnej a transplantáčnej medicíny a interdisciplinárnych prístupov založených na poznatkoch súčasnej vedy. Zároveň je potrebné objasňovať mechanizmy týchto ochorení, ktoré sú typické pre obyvateľstvo Slovenska a

nachádzať nové biomarkery a terapeutické ciele na základe spoločenskej požiadavky. Biomedicínsky výskum takéhoto charakteru môže popri medicínskom efekte prispieť aj k podpore priemyslu, ktorý má vo svete veľký ekonomický potenciál, ale v SR zatiaľ nie je dostatočne rozvinutý. Špecifickými cieľmi v oblasti verejného zdravotníctva a biomedicínskeho výskumu na Slovensku je zníženie incidencie najzávažnejších civilizačných ochorení, ich včasné odhalenie, optimálna aplikácia účinnej a ekonomicko-efektívnej liečby následná a efektívna starostlivosť s cieľom prevencie recidív a cieľom dosiahnutia čo najlepšieho funkčného stavu chorého. Výskum a vývoj v tomto „reťazci“ príčin, následkov, krokov a opatrení povedie k redukcii morbidity, mortality a invalidizácie na najvýznamnejšie civilizačné ochorenia, k poklesu ich prevalencie, k zefektívneniu poskytovania zdravotnej starostlivosti, zníženiu nákladov a k zlepšeniu kvality života pacienta a celej spoločnosti.

Zámerom programu je komplexné riešenie problematiky zdravej výživy a kvality potravín v SR. Od analýzy súčasného stavu vo výžive obyvateľstva a definovania vedecky zdôvodnených odporúčaných výživových dávok, modelov výpočtov pre personalizovanú výživu a definovanie požiadaviek na výživovú hodnotu potravín cez výskum a vývoj nových potravín s vyššou, definovanou výživovou a tým i pridanou hodnotou, moderných šetrných technológií ich výroby a výroby výživovo cenných zložiek na báze domácich surovín až po technológie a systémy umožňujúce minimalizovať straty a tvorbu odpadov v celom potravinovom reťazci.

Program rieši tiež Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie pričom reprezentuje komplexný prístup, pri ktorom výkonnosť, stabilitu a ekosystémové služby produkčných ekosystémov, ako aj ochranu prírodných ekosystémov rieši od biologických základov cez opatrenia adaptívneho manažmentu v pôdohospodárstve až po návrhy mechanizmov a ich zabezpečenie.

Rovnako v oblasti biotechnológií ide o posilnenie vplyvu na priemyselný sektor, umožňujúce konverziu obnoviteľných zdrojov a konvenčných surovín na produkty využiteľné v chemickom, farmaceutickom a potravinárskom priemysle, ekologizáciu priemyselnej výroby. Toto súvisí s postupným nahradzovaním tradičných chemických výrob biotechnologickými postupmi (zelená chémia) a čisté životné prostredie biotechnológia k nemu významne prispieva novými remediačnými technológiami, ktoré využívajú na dekontamináciu pôdy a vody biochemický potenciál mikroorganizmov a rastlín.

2.1.3 Ciele štátneho programu

Strategickým cieľom je zlepšenie kvality života, zdravotného stavu obyvateľstva, skvalitnenie výživy na báze potravín domáceho pôvodu, udržateľná produkcia primárnych, obnoviteľných zdrojov a ich efektívne využívanie s dôrazom na minimalizáciu negatívnych vplyvov na životné prostredie, obnoviteľných zdrojov a obnoviteľných zdrojov energie.

Špecifickými cieľmi v oblasti biomedicínskeho výskumu na Slovensku je zníženie incidencie najzávažnejších civilizačných ochorení, ich včasné odhalenie, optimálna aplikácia účinnej a ekonomicko-efektívnej liečby následná a efektívna starostlivosť s cieľom prevencie recidív a cieľom dosiahnutia čo najlepšieho funkčného stavu chorého. Výskum a vývoj v tomto „reťazci“ príčin, následkov, krokov a opatrení povedie k redukcii morbidity, mortality a invalidizácie na najvýznamnejšie civilizačné ochorenia, k poklesu ich prevalencie, k zefektívneniu poskytovania zdravotnej starostlivosti, zníženiu nákladov a k zlepšeniu kvality života pacienta a celej spoločnosti.

V oblasti výživy a zdravých potravín je vytvorenie moderného výživového konceptu a podporného systému pre odbornú verejnosť i spotrebiteľov, rozšírenie ponuky a výroby potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou a potravín určených pre presnú a špeciálnu výživu, aplikácia originálnych, šetrných výrobných procesov v potravinárstve, zvýšiť podiel spracovania domácich surovín na potraviny s vyššou pridanou hodnotou, konkurencieschopnosť a potenciál domácich výrobcov na európskych aj svetových trhoch pri zhoršujúcich sa produkčných podmienkach vrátane zmeny klímy, minimalizovať produkciu odpadov v potravinovom reťazci.

V oblasti trvale udržateľného hospodárenia na pôde a životného prostredia je cieľom návrh prírode blízkych riešení pre zmiernenie dopadov klimatickej zmeny na agroekosystémy a vidiecku krajinu,

pestovateľských postupov pre rôzne regióny Slovenska s rôznou intenzitou výroby na rôznych typoch pôd pre zabránenie degradačných procesov pôdy a podporu zadržiavania vody v pôde s uplatnením techniky presného poľnohospodárstva. Vytvorenie nových biologických materiálov/odrôd pre meniace sa klimatické podmienky ako surovín na výrobu potravín a pre biohospodárstvo. Chovateľských systémov, ktoré zabezpečia zníženie záťaž na životné prostredie, zlepšenie stavu poznania aktuálnej biodiverzity prírodného prostredia, mechanizmov a faktorov vplyvujúcich na jeho stabilitu.

V oblasti biotechnológií je cieľom zaviesť nové technológie pre ochranu životného prostredia, pre produkciu bioaktívnych látok aplikovateľných v chemickom, farmaceutickom a potravinárskom priemysle, nových materiálov, biokompozitov a biopolymérov, náhrada tradičných chemických technológií biotechnológiami. Podporovať technológie a technické prístupy k likvidácii odpadov a plastov, ktoré majú negatívny vplyv na životné prostredie.

2.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Samotná štruktúra ŠPVaV umožňujúca komplexné systémové riešenie širokej navzájom previazanej problematiky v ktorej centre je človek je pri dobrej koordinácii najlepším opatrením pre efektívne dosiahnutie cieľov programu. Preto bude nevyhnutné klásť dôraz na zloženie a koordinačnú činnosť Rady programu a rád podprogramov. Vytvoriť podmienky pre ich činnosť a dať im potrebné právomoci. Od žiadateľov-riešiteľov v jednotlivých výzvach požadovať:

- a. Vytvorenie konzorcií spolupracujúcich pracovísk schopných komplexne riešiť problematiku;
- b. Vytvorenie klastrov, ktoré umožnia premostenie základného a aplikovaného výskumu, spoluprácu vedeckých tímov, klinických tímov a SME;
- c. Efektívne prepojenie a mobilizácia pracovísk, vytvorenie spoločných výskumných tímov;
- d. Efektívne využitie vedeckých parkov, centier excelencie, laboratórií, klinických pracovísk a pracovísk pre poloprevádzkové overovanie a prenos vedy do praxe vybudovaných v predchádzajúcom programovom období;
- e. Vytváranie a využitie spoločných pracovísk výskumu a výrobnéj praxe pre urýchlenie realizácie výsledkov výskumu vo výrobe;
- f. Zapojenie významných zahraničných vedcov do projektu;
- g. Využitie účasti riešiteľov v projektoch H2020 a synergie paralelného riešenia;
- h. Zapojenie študentov a doktorandov do riešenia a tým príprava personálnych kapacít na riešenie v nasledujúcom období;
- i. Dobudovať, modernizovať a zlepšiť infraštruktúru pracovísk zapojených do riešenia projektu.

2.1.5 Stručná anotácia štátneho programu

ŠPVaV Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia reaguje na zhoršujúci sa zdravotný stav obyvateľstva, životného prostredia a agrolesníckych systémov ktoré sú už dnes ale najmä do budúcnosti jednou z najťažších ekonomických a sociálnych záťaž spoločnosti. Program je členený na 4 podprogramy:

- Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení zameraný na výskum najzávažnejších civilizačných kardiovaskulárnych, nádorových a neurologických ochorení ktoré predstavujú najväčšiu ekonomickú a spoločenskú záťaž.
- Výživa a potraviny pre zdravie zameraný na výskum výživy ako dôležitého faktora zdravia človeka, progresívnych procesov pre výrobu výživovo hodnotných potravín a ich zložiek, minimalizáciu strát a efektívne využitie vedľajších produktov a odpadov pri produkcii, distribúcii a spotrebe potravín.
- Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie zameraný na výskum optimálneho, udržateľného hospodárenia na poľnohospodárskej a lesnej pôde zabezpečujúceho

dostatočné zdroje pre kvalitné potraviny, zdravú výživu obyvateľstva a rozvoj biohospodárstva
– Biotechnológia zameraný na výskum moderných biotechnologických metód pre podporu zdravia, produkcie biomasy a potravín, ochranu životného prostredia, využitie obnoviteľných zdrojov v biohospodárstve.

2.1.6 Štruktúra štátneho programu

Program v ktorého centre je človek a kvalita jeho života je členený na 4 vzájomne previazané podprogramy ktoré budú riešené paralelne v období 2019 - 2023.

Členenie na podprogramy a predpokladané obdobie ich riešenia:

2.1. Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení

2.2. Výživa a potraviny pre zdravie

2.3. Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie

2.4. Biotechnológia

2.1.7 Všeobecné merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Oblasť	Popis merateľného ukazovateľa	Očakávaná hodnota				
		PP 1	PP 2	PP 3	PP 4	Spolu
Integrácia výskumných kapacít	Počet vytvorených excelentných VVI a SME klastrov pre výskum v rámci jednotlivých podprogramov	1	1	1	1	4
Publikované výsledky, vzdelávanie a popularizácia vedy	Počet vedeckých publikácií evidovaných vo WoS	5	5	5	6	21
	Počet vedeckých prác publikovaných v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	10	8	10	6	34
	Počet študentov doktorandského štúdia podieľajúcich sa na riešení	2	6	6	6	20
Udržateľnosť a prenos do praxe	Počet praxou vyvolaných domácich a zahraničných projektov výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešenie problematiku	3	2	3	4	12
	Počet podnikov, pracovísk a organizácií, uplatňujúcich výsledky projektu	2	6	6	4	18

2.1.8 Špecifické merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Oblasť	Názov merateľného ukazovateľa výstupu	Očakávaná hodnota				
		PP 1	PP 2	PP 3	PP 4	Spolu
Integrácia výskumných kapacít	Počet vytvorených excelentných VVI klastrov pre výskum v rámci jednotlivých podprogramov	1	1	1	1	4
	Počet podnikov a organizácií, zmluvne spolupracujúcich s partnermi, výskumnými inštitúciami v klastri		6	6	2	14
Publikované výsledky, vzdelávanie	Počet vedeckých publikácií evidovaných vo WoS	5	5	5	6	21
	Počet spoločných prihlášok, úžitkových vzorov a patentov		10	4	5	19

a popularizácia vedy	Počet vedeckých prác publikovaných v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	10	8	10	6	34
	Počet študentov doktorandského štúdia podieľajúcich sa na riešení	2	6	6	6	20
	Počet vzdelávacích kurzov, konferencií, popularizačných aktivít	8	5	5		18
	Počet absolventov vzdelávacích aktivít, zvládajúcich nové metódy, postupy a technológie vyvinuté v rámci podprogramu	60	80	60		200
Nové a inovované postupy, normy, odporúčania Nové a inovované postupy, normy, odporúčania	Počet optimalizovaných nových modelov ambulantného manažmentu	4				4
	Počet navrhovaných preventívnych medicínskych opatrení	8				8
	Nové optimalizované modely a výživové dávky pre vybrané skupiny obyvateľstva		5			5
	Počet optimalizovaných výživových dávok pre extrémne fyzické a psychické nasadenie		2			2
	Počet návrhov nových krmných receptúr šetrných k životnému prostrediu			4		4
	Počet validovaných do praxe zavedených rýchlych kontrolných metód pre kontrolu vstupných surovín, výrobných procesov a hotových produktov, hraničnú kontrolu dovážaných surovín a produktov		6			6
	Počet návrhov prírode blízkych riešení pre adaptáciu agroekosystémov a vidieckej krajiny			3		3
	Počet návrhov resp. opatrení pre udržateľné využívanie biodiverzity prírodných a poloprírodných ekosystémov			2		2
	Počet návrhov agrolesníckych prístupov pre udržateľné využívanie biodiverzity produkčných ekosystémov			4		4
	Počet inovatívnych postupov adaptívneho manažmentu lesov a manažmentu zveri.			2		2
	Počet nových metód a technológií zisťovania stavu, modelovania dynamiky, a podpory udržateľného využívania produkčnej a ostatných ekosystémových služieb lesov			3		3
	Počet optimalizovaných nových modelov ambulantného manažmentu	4				4
Udržateľnosť a prenos do praxe	Počet praxou vyvolaných domácich a zahraničných projektov výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešenie problematiku	3	2	3	4	12
	Počet start-up a spin-off firiem, ktoré vznikli v súvislosti s riešením	1		2	2	5

	Počet vytvorených overovacích zariadení pre modelovanie, overenie a prenos poznatkov VaI do praxe		4	2		6
	Počet podnikov, pracovísk a organizácií, uplatňujúcich výsledky projektu	2	6	6	4	18

2.1.9 Definícia výstupov a výsledkov riešenia

Predpokladané výstupy a výsledky riešenia:

- Reagencie a testy na detekciu biomarkerov
- Technologické a vyšetrovacie postupy
- Metodické listy a štandardné medicínske postupy v klinickej praxi
- Nové a/alebo optimalizované metódy prevencie a liečby
- Nové a optimalizované metódy pre bunkové a tkanivové kultúry v diagnostike a liečbe
- Nové postupy implementované v procese zdravotnej starostlivosti
- Nové optimalizované modely a výživové dávky pre vybrané skupiny obyvateľstva
- Požiadavky na výživovú kvalitu vyrábaných potravín a potravín pre „presnú výživu“
- Nové systémové opatrenia zvyšujúce bezpečnosť a kvalitu potravín
- Nové postupy a technológie využívajúce enzýmovú modifikáciu potravín s cieľom ich zvýšenej stráviteľnosti a eliminácie intolerantných zložiek
- Nové postupy a technológie výroby nápojov na báze fermentovaných rastlinných a živočíšnych substrátov
- Modely a systémy ekonomického hodnotenia firiem a projektov zaoberajúcich sa produkciou potravín a sociálnymi dopadmi výroby potravín
- Nové zdroje cenných zložiek a technológie ich spracovania na potraviny s vysokou výživovou hodnotou
- Nové produkty - prírodné koncentráty vhodné na aditíváciu a obohacovanie potravín, a originálne postupy a technológia ich získavania a prípravy
- Nové a inovované technológie spracovania druhotných surovín a odpadov, minimalizácia tvorby odpadov, zníženie ekologickej záťaže z výroby potravín
- Systém monitoringu tvorby odpadov z potravín, návrhy pre politiku odpadového hospodárstva, zníženie tvorby odpadov
- Metodické pokyny pre adaptáciu agroekosystémov v rôznych regiónoch Slovenska na zmenu klímy, zmeny pestovateľských podmienok a štruktúru spoločenských potrieb
- Identifikácia plastických (prispôsobivých) druhov autochtónnej dendroflóry a návrh efektívneho manažmentu zdrojov ich reprodukčného materiálu
- Koncepcia udržateľného využívania biodiverzity prírodných a poloprírodných ekosystémov v krajine
- Systém hodnotenia ekonomickej a spoločenskej hodnoty ekosystémových služieb
- Efektívne pestovateľské postupy pre regióny Slovenska s pozitívnym vplyvom na kvalitu pôdy
- Nové biologické materiály/odrody s pridanou hodnotou pre meniace sa klimatické podmienky.
- Nové krmné receptúry so zvýšenou využiteľnosťou živín.
- Chovateľské postupy so zníženou produkciou škodlivín do životného prostredia.
- Inovatívne modely adaptívneho manažmentu lesov a zveri.
- Systém inštitucionálnych, politických a legislatívnych nástrojov pre podporu ekosystémových služieb lesov.
- Biotechnologické postupy znižujúce náklady pri výrobe chemických a farmaceutických produktov.
- Zníženie energetickej náročnosti a intenzifikácie výrobných procesov pomocou využitia biotechnologických procesov

- Nové materiály aplikovateľné vo farmácii a medicíne- bioaktívne látky a prekursor, biopolyméry, biosurfaktanty
- Biotechnologická výroba bioetanolu, biobutanolu, bioplynu, metánu a vodíka z poľnohospodárskych odpadov, biopalivá I. a II. generácie, bioenergetika.
- Využitie živých organizmov a ich metabolitov v biologickom a biotechnologickom boji so škodcami v lesníctve a pôdohospodárstve. Biotechnologické atraktanty v boji proti lykožrútovi v chorých lesoch Slovenska
- Nové remediačné technológie, využitie biotechnológií pri zneškodňovaní odpadov, dekontaminácia pôdy, vody. Využitie pri dekontaminácii Zemplína od toxických PCB, vôd Žitného ostrova od uhl'ovodíkového znečistenia.
- Nové biotechnologické metódy pre včasnú, precíznu a personalizovanú diagnostiku nádorov.

2.1.10 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov štátneho programu pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Riešenie problematiky spoločensky závažných ochorení má potenciál výrazne ovplyvniť ekonomiku zdravotníctva a na celospoločenskú situáciu v oblasti riešenia týchto ochorení. Prechod viacerých závažných klasických liečebných postupov do roviny pokrokových terapií prinesie celý rad pozitívnych momentov, a to v rovine poznatkovej, vedeckej, terapeutickú a vzdelanostnej. S rozvojom pokrokovej medicíny dôjde nesporene aj ku zmene výučbových schém v rámci prírodných a medicínskych vied. Dôjde ku zmene náhľadu pacientov na včasnú precíznu diagnostiku a liečbu tzv. zle alebo neskoro diagnostikovaných, či neliečiteľných ochorení a zmení sa tým aj celospoločenská klíma na zdravotníctvo a vedecký biomedicínsky výskum na Slovensku, a to na domácej aj zahraničnej úrovni.

Napríklad včasná a precízna diagnostika nádorov vyúsťujúca do efektívnej liečby onkologických pacientov by odhadom znížila náklady v slovenskom zdravotníctve o viac ako 400 mil. eur ročne. Rozšírenie vedomostí o zdravej výžive, dostatok a široká paleta potravín vyhovujúcich moderným výživovým požiadavkám, realizácia nových odporúčaných výživových dávok v školskom a spoločnom stravovaní sa bude podieľať na znížení chorobnosti a zlepšení zdravotného stavu detí a celej populácie. Ekonomický efekt zníženia chorobnosti iba o 5 % možno odhadnúť na viac ako 280 mil. € ročne.

Zvýšenie výroby potravín a špeciálne výroby potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou iba o 10 % predstavuje ročne viac ako 400 mil. eur.

Zníženie dovozu potravín a záporného obchodného salda iba o 20 % predstavuje ročne viac ako 120 mil. eur.

Realizácia výsledkov podprogramu Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie sa prejaví

v

- Efektívnejšej ochrane pôdy a zvýšenej retencii vody v krajine;
- Ekonomicky efektívnom manažmente biologických invázií v meniacich sa podmienkach a zmiernení ich dopadov na životné prostredie;
- Navrhnuté pestovateľské postupy budú ekonomicky i environmentálne vhodné pre určené regióny Slovenska s dokázateľným zlepšením biologickej hodnoty pôdy;
- Nové biologické materiály/odrody s finančne vyjadrenou pridanou hodnotou a dokázateľnou zníženou potrebou vlahy;
- Nové krmné receptúry a chovateľské postupy s dokázateľnou zníženou produkciou škodlivín do životného prostredia;
- Inovatívne modely adaptívneho manažmentu lesov a zveri umožnia optimálne zabezpečovania všetkých ekosystémových služieb lesa;
- Systém inštitucionálnych, politických a legislatívnych nástrojov pre podporu ekosystémových služieb lesov zabezpečí environmentálne vhodné a spoločensky akceptovateľné lesné hospodárstvo.

Realizácia výsledkov podprogramu Biotechnológia sa prejaví v

- Zvýšení konkurencieschopnosti Slovenska poskytnutím rozvojového impulzu pre vyšší stupeň spracovania domácich obnoviteľných surovín a produkciu s vyššou pridanou hodnotou;
- Znížení importu produktov;
- Raste zamestnanosti v odvetviach s vyššou pridanou hodnotou – inovácia výrob vytvorí pracovné miesta určené pre vysokokvalifikovaných pracovníkov.

V prípade, že výstupmi výsledkov riešených projektov v rámci štátneho programu budú aj dokumenty, metodiky, manuály, postupy vzdelávacie zdroje s potenciálom pozdvižnutia úrovne vzdelávania na Slovensku, tieto budú implementované verejnými licenciami Creative Commons s uvedením autora CC BY.

2.1.11 Doba riešenia štátneho programu a indikatívny harmonogram

Predpokladaná doba riešenia programu a všetkých štyroch podprogramov je päť rokov: 01/2019 do 12/2023.

Vyhlásenie výzvy – prvý štvrťrok 2019.

Uzatvorenie zmluvy na riešenie výziev (03/2019).

Ukončenie riešenia projektov do 12/2023.

2.1.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia (mil. €)

Bežné náklady /cena práce, spotrebný a laboratórny materiál, nekapitálové vybavenie laboratórií, energie a réžia / sú rovnomerne rozložené na celú dobu riešenia. Kapitálové výdavky sú vzhľadom na zdĺhavé verejné obstarávanie plánované na roky 2020 – 2022. Predpokladané kapitálové výdavky sú necelých 11,5% z celkových nákladov riešenia a vzhľadom na existujúcu infraštruktúru môžu byť použité iba na obnovu a modernizáciu prístrojového vybavenia.

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	24,7	35	39	33,9	18,4	151
Z toho BV	24,7	30	30	29,9	18,4	133
Z toho KV	0	5	9	4	0	18
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0	3,5	3,9	3,39	1,84	15,1
Celkové oprávnené náklady	24,7	38,5	42,9	37,29	20,24	166,1

2.1.13 Výhľadový zámer obsahovej náplne riešenia po roku 2023 (do roku 2028)

ŠPVaV Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia je zameraný na oblasť výrazne ovplyvňovanú nielen stupňom samotného poznania a technického vývoja ale výrazne i meniacimi sa environmentálnymi, klimatickými a spoločenskými podmienkami. Preto bude vecné zameranie výskumu závisieť nielen od dosiahnutých výsledkov výskumu a stavu poznania ale nevyhnutne bude musieť riešiť i vplyv zmeny klímy, stavu životného prostredia spoločnosti na celú oblasť riešenú pokrývanú ŠPVaV.

V oblasti zdravia človeka bude výskum zameraný najmä na kľúčový faktor pre zvýšenia úspešnosti boja so závažnými civilizačnými ochoreniami, zavedenie výsledkov výskumu a vývoja získaných prvej etape riešenia programu do spoločenskej a medicínskej praxe. Aktivita budú zamerané hlavne na rozsiahle klinické štúdie potvrdzujúce a optimalizujúce výsledky riešenia výskumno-vývojovej časti programu získané v predchádzajúcom období a preventívne opatrenia súvisiace s optimalizáciou výživy a životným štýlom. Tu sa očakáva väčší prienik s problematikou riešenou v podprograme Výživa a potraviny pre zdravie kde sa výskum sústreďí na personifikovanú výživu s využitím najnovších poznatkov nutrigenomiky, produkciu potravín a jedál umožňujúcich exaktné napĺňanie požiadaviek moderných výživových konceptov postavených na vysokej kvalite surovín, nových a novoobjavených potravinových zdrojoch a využívaní moderných šetrných výrobných technológií. V oblasti trvalo udržateľného hospodárenia na pôde a životného prostredia sa ťažisko

presunie na efektivitu a ekonomickú udržateľnosť hospodárenia, diverzifikáciu poľnohospodárskej produkcie smerom k vyššej pridanej hodnote, produkciu vysokokvalitných, nových a novoobjavených potravinárskych surovín, špeciálnych plodín a biomasy pre biohospodárstvo a ekosystémových služieb vplývajúcich na kvalitu života človeka. Biotechnologický výskum bude v nasledujúcom období ťažiskovo orientovaný na podporu vyššie uvedených oblastí, biomedicíny, nové zdroje potravín, produkciu funkčných biomateriálov pre priemysel a pôdohospodárstvo, priateľských k životnému prostrediu.

1. Ďalšie ciele nadväzujúce na výstupy a výsledky riešenia štátneho programu v rokoch 2019-2023.

Strategický cieľ ŠPVaV i pre nasledujúce obdobie zostáva zlepšenie kvality života, zdravotného stavu obyvateľstva, skvalitnenie výživy na báze potravín domáceho pôvodu, udržateľná produkcia primárnych, obnoviteľných zdrojov a ich efektívne využívanie s dôrazom na minimalizáciu negatívnych vplyvov na životné prostredie.

V oblasti zdravia je cieľom zastaviť súčasný nepriaznivý vývoj výskytu civilizačných ochorení v SR prostredníctvom aktivít primárnej a sekundárnej prevencie a pomocou implementácie nových poznatkov do skríningu, diagnostiky a terapeutických prístupov v klinickej praxi. V oblasti výživy a potravín pre zdravie je cieľom zabezpečiť ponuku potravín pre naplnenie požiadaviek nového výživového konceptu a špecifických požiadaviek pre výživu v prevencii civilizačných ochorení a presnú výživu. Výrazné zvýšenie ponuky a podielu týchto potravín vlastnej produkcie na trhu. V oblasti udržateľného hospodárenia na pôde je cieľom dosiahnuť konkurencieschopnú udržateľnú produkciu primárnych vysokokvalitných zdrojov pre výrobu potravín a biohospodárstvo s minimálnymi negatívnymi vplyvmi na životné prostredie v meniacich sa klimatických podmienkach. V oblasti biotechnológií je cieľom zaviesť reálnu produkciu biomateriálov pre medicínu, priemysel, potravinárstvo, pôdohospodárstvo a oblasť životného prostredia.

2. Cieľové očakávané výsledky a výstupy ŠPVaV po roku 2023.

Očakávané výsledky a výstupy z výskumu v rámci ŠPVaV vytvárajú bázu pre naplnenie vyššie uvádzaných cieľov. V oblasti medicínskeho výskumu možno očakávať

- Validované klinicky overené nové diagnostické a liečebné postupy vďaka prepojeniu pracovísk základného výskumu s pracoviskami klinického aplikovaného výskumu;
- Efektívne postupy personalizovanej medicíny na úrovni zdravotných systémoch krajín EÚ;
- Nové komplexné systémy pre prevenciu civilizačných ochorení.

V oblasti výživy a potravín pre zdravie

- Receptúry a technológie výroby potravín a jedál pre presnú výživu, špeciálne výživové požiadavky;
- Receptúry a technológie výroby potravín a jedál pre prevenciu civilizačných ochorení;
- Modely pre výpočet výživových dávok pre personalizovanú výživu s využitím princípov nutrigenomiky;
- Postupy a technológie pre spracovanie netradičných potravinových zdrojov a produktov na ich báze.

V oblasti udržateľného hospodárenia na pôde a životného prostredia

- Optimalizované modely udržateľného konkurencieschopného hospodárenia, produkcie primárnych surovín a poskytovania ekosystémových služieb pre produkčné a znevýhodnené oblasti;
- Optimalizované modely udržateľného konkurencieschopného hospodárenia, produkcie dreva, biomasy a poskytovania ekosystémových služieb pre lesné hospodárstvo;
- Optimalizované modely pre produkciu netradičných zdrojov potravín a nutričov s minimálnymi negatívnymi vplyvmi na životné prostredie;
- Optimalizované modely pre využitie nových a novoobjavených rastlinných druhov na produkciu primárnych zdrojov pre potravinárstvo a biohospodárstvo.

V oblasti biotechnológií

- Technologické postupy pre produkciu biomateriálov pre medicínu, farmáciu, potravinárstvo, priemysel a pôdohospodárstvo;
- Nové technológie pre dekontamináciu vody a pôdy.

3. Predpokladané finančné zabezpečenie plnenia výhl'adového zámeru.

Je predpoklad že v rámci podprogramov vytvorené konzorciá a spoločné pracoviská budú realizovať výskum i v nasledujúcom období približne v rovnakom rozsahu ako v prvej etape. Mierne ale vzrastie podiel vlastných prostriedkov.

Rok	2024	2025	2026	2027	2028	Spolu
Štátny rozpočet	25	30	30	30	28	143

Podprogramy štátneho programu výskumu a vývoja
Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia,
rozvoj biomedicíny, biotechnológií a
pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie
životného prostredia

- 2.1 Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení
- 2.2 Výživa a potraviny pre zdravie
- 2.3 Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie
- 2.4 Biotechnológia

2.1 Podprogram štátneho programu VaV Inovácie v prevencii, diagnostike a terapii civilizačných ochorení

2.1.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Zdravotný stav a kvalita života ľudí je základným predpokladom ekonomického a sociálneho rozvoja každej pokrokovej spoločnosti - vrátane Slovenska. Podľa WHO sú pre SR najväčšou zdravotnou záťažou kardiovaskulárne, nádorové a neurologické ochorenia a s nimi spojené komorbidity, ktoré spoločne spôsobujú vysoké ekonomickú a spoločenskú záťaž. Zvýšenie úspešnosti boja s týmito závažnými civilizačnými ochoreniami, ktoré stále vo väčšej miere postihujú ľudskú populáciu, je v súčasnosti značne závislé na výsledkoch biomedicínskeho výskumu a ich aplikácií v prevencii, diagnostike a terapii. To sa odzrkadľuje aj v témach rámcových programov EÚ ako aj v Doméne 4 RIS3 SK. SR obsadzuje pritom v celosvetových štatistikách chorobnosti a úspešnosti liečby týchto civilizačných ochorení dlhodobo veľmi zlé pozície. Absencia včasných, precíznych a personalizovaných diagnostických testov, kauzálnej terapie a diagnostiky predklinických štádií týchto závažných ochorení, nedostatočne riešená stratégia ich prevencie a spolu s tým aj starnutie slovenskej populácie, vedú k prudkému nárastu počtu pacientov, a tým spôsobený aj nárast výdavkov na dlhodobú zdravotnú starostlivosť. Do roku 2050 pritom na Slovensku pribudne milión dôchodcov. SR preto nevyhnutne potrebuje podporiť vývoj a implementáciu najmodernejších metód tzv. pokrokovej medicíny vrátane detekčných, zobrazovacích, digitálnych, molekulárnych, intervenčných, vrátane metód regeneračnej a transplantačnej medicíny a interdisciplinárnych prístupov založených na poznatkoch súčasnej vedy. Zároveň je potrebné objasňovať mechanizmy týchto ochorení, ktoré sú typické pre obyvateľstvo Slovenska a nachádzať nové biomarkery a terapeutické ciele na základe spoločenskej požiadavky. Biomedicínsky výskum takéhoto charakteru môže popri medicínskom efekte prispieť aj k podpore priemyslu, ktorý má vo svete veľký ekonomický potenciál, ale v SR zatiaľ nie je dostatočne rozvinutý.

2.1.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Navrhované zámery podprogramu ŠPVaV reflektujú aktuálne potreby obyvateľstva SR so špeciálnym zameraním na ochorenia kardiovaskulárneho systému, centrálného nervového systému, nádorové ochorenia a na rozvoj regeneračnej medicíny a sú koncipované v súlade s dokumentom RIS3SK a Programovým vyhlásením vlády SR na roky 2016 – 2019. Zámery zohľadňujú štúdium širokého diapazónu jednotlivých typov ochorení, a sú zacielené na mechanizmy vzniku a prevenciu, diagnostiku, terapiu (vrátane regeneračnej medicíny), ako aj moderné technológie a bioinformatiku. Tieto ochorenia sú typické nielen z hľadiska závažného zdravotného a spoločenského dopadu, ale aj z hľadiska dlhodobých a vysokých nákladov na liečbu a sociálnych dopadov nielen na samotného pacienta ale aj na jeho okolie.

Kardiovaskulárne ochorenia:

Sú hlavnou príčinou úmrtí a invalidity v SR. V súčasnosti sú dominantným cieľom výskumu a vývoja chronické kardiovaskulárne ochorenia, ktoré sa často prezentujú svojimi akútnymi relapsami (ischemická choroba srdca, chronické srdcové zlyhávanie, fibrilácia predsiení, cievne mozgové príhody a ochorenia periférnych tepien). V pozadí týchto porúch a ich východiskom je komplex rizikových faktorov známych ako metabolický syndróm. Výskum jeho jednotlivých komponentov od rizika po subklinickú léziu a klinickú manifestáciu je základom budovania efektívnych stratégií prevencie a liečby týchto ochorení.

Nádorové ochorenia:

Sú druhou najčastejšou príčinou úmrtí a invalidity v SR, pričom najmä v incidencii a mortalite niektorých typov nádorových chorôb k SR k najhorším krajinám sveta napriek tom, že pri viacerých onkologických ochoreniach je možná účinná sekundárna prevencia – skrining alebo včasná diagnostika. Zároveň tieto negatívne parametre výskytu a úmrtnosti z dôvodu rakoviny

v SR poukazujú na možné genetické, epigenetické, environmentálne a medicínske špecifiká, ktorých poznanie je predpokladom zlepšenia existujúceho stavu.

Neurologické ochorenia:

Sú treťou najčastejšou príčinou úmrtí a invalidity v SR. Závažným problémom sú najmä ochorenia centrálneho nervového systému, vrátane neurodegeneračných ochorení, encefalitídy, epilepsie, mozgovej mŕtvice, roztrúsenej sklerózy, neurovývinových a traumatických ochorení. Väčšina ochorení centrálneho nervového systému je neliečiteľná, dostupná terapia len potláča ich príznaky. Súčasný výskum sa čoraz viac sústreďuje na prevenciu a identifikáciu rizikových faktorov, predklinickú a skorú diagnostiku a na terapiu zameranú na samotnú príčinu ochorenia.

Regeneračná medicína:

Predstavuje jeden najperspektívnejších prístupov k liečbe závažných chorôb, aj tých ktoré nie sú liečiteľné prostriedkami klasickej medicíny. Jej cieľom je obnova funkcie poškodených tkanív a orgánov transplantáciou buniek alebo aktiváciou endogénnych buniek. Výsledky tohto výskumu ponúkajú už v súčasnosti možnosti pre realizáciu predklinických a klinických testov s bunkami pre posttraumatické, kardiovaskulárne, autoimunitné, metabolické, ortopedické, neurodegeneračné, a iné ochorenia, ako aj pre liečbu stavov po transplantácii orgánov, krvotvorných buniek, a pod. Je preto nanajvýš potrebné dobudovať centrálnu personálnu a technologickú základňu a vybudovať tiež inštitucionálny základ pre zabezpečenie udržateľnosti výskumu v regeneračnej a transplantačnej medicíne a pre bunkové terapie.

Hlavným zámerom PPŠPVaV je stimulovať úzku spoluprácu špičkových vedeckých a klinických pracovísk uskutočňujúcich výskum v oblasti biomedicíny a tým urýchliť prenos poznatkov výskumu do klinickej praxe. Očakáva sa tiež, že táto spolupráca bude postavená na spoločnom využívaní existujúcej výskumnej aj organizačnej infraštruktúry a umožní popredným špecialistom v hore uvedených oblastiach výskumu a vývoja naplno využiť ich znalostný a tvorivý potenciál.

2.1.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

Realizácia zámerov PPŠPVaV by mala smerovať k nasledovným cieľom:

1. Objasnenie genetických, epigenetických a ďalších rizikových faktorov asociovaných s vysokým výskytom civilizačných ochorení v SR, výskum ich klinických charakteristík;
2. Objasnenie fyziologických a molekulárnych mechanizmov civilizačných chorôb ohrozujúcich zdravie populácie SR;
3. Výskum a vývoj v oblasti preventívnych, skríningových, diagnostických a monitorovacích prístupov;
4. Identifikácia nových biomarkerov, vývoj metód na ich detekciu a ich príprava na implementáciu do medicínskej praxe;
5. Výskum, vývoj a testovanie včasnej, precíznej a personalizovanej diagnostiky;
6. Výskum a vývoj stratifikačných prístupov na realizáciu personalizovaného manažmentu a terapie pacientov s využitím biobanky vytvorenej z klinických vzoriek použitých počas riešenia projektu;
7. Výskum, vývoj a testovanie nových terapeutických prístupov;
8. Transfer poznatkov z vyspelých svetových laboratórií do výskumnej a klinickej praxe na Slovensku;
9. Podpora zdravého a aktívneho starnutia;
10. Optimalizácia modelov ambulantného manažmentu a celkové zlepšenie poskytovania zdravotnej starostlivosti;
11. Systémová podpora rozvoja biobankovej infraštruktúry na Slovensku.

Hlavným cieľom biomedicínskeho výskumu na Slovensku je zníženie incidencie najzávažnejších civilizačných ochorení, ich včasné odhalenie, optimálna aplikácia účinnej a ekonomicko-efektívnej

liečby následná a efektívna starostlivosť s cieľom prevencie recidív a cieľom dosiahnutia čo najlepšieho funkčného stavu chorého. Výskum a vývoj v tomto „reťazci“ príčin, následkov, krokov a opatrení povedie k redukcii morbidity, mortality a invalidizácie na najvýznamnejšie civilizačné ochorenia, k poklesu ich prevalencie, k zefektívneniu poskytovania zdravotnej starostlivosti, zníženiu nákladov a k zlepšeniu kvality života pacienta a celej spoločnosti.

2.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Vzhľadom na veľkosť populácie a stav legislatívy je na Slovensku zložitá realizovať z vedeckého aj ekonomického hľadiska hodnotné klinické projekty. Kapacity základného, aplikovaného aj klinického výskumu sú rozdrobené na viacerých pracoviskách, ktoré sami o sebe majú limitovanú personálnu aj technickú infraštruktúru.

Preto má riešenie výskumných úloh v tomto programe vychádzať z jasného zadefinovania spoločenských a klinických potrieb so zohľadnením využitia doterajšieho zamerania jednotlivých výskumných pracovísk a zhodnotenia ich vedecko-výskumných a administratívnych kapacít s následným vytvorením zoskupenia („konzorcia“), ktoré bude v súčinnosti riešiť jednotlivé úlohy projektu. **Optimálne je sústrediť sa na limitovaný počet výskumných cieľov a tieto riešiť multidisciplinárne, za účasti špičkových expertov v danej oblasti a s ohľadom na možnosti použitia dostupných unikátnych metódik.**

Na dosiahnutie cieľov sú preto potrebné nasledovné opatrenia:

- a) Intelektuálne prepojiť fundované odborné tímy naprieč Slovenskom;
- b) Koordinovať spoločné vedecko-výskumné aktivity;
- c) Vytvoriť konzorcium spolupracujúcich pracovísk;
- d) Vytvorenie klastrov, ktoré umožnia prepojenie základného a aplikovaného biomedicínskeho výskumu a spoluprácu vedeckých, klinických a SME pracovísk;
- e) Identifikovať špičkové vedecké tímy konkurencieschopné v Európskom výskumnom priestore a podporiť udržateľnosť a rozvoj ich ľudských zdrojov;
- f) Dobudovať, modernizovať a zlepšiť infraštruktúru pracovísk zapojených do riešenia projektu;
- g) Vytvoriť spoluprácu so špičkovými zahraničnými pracoviskami, konzorciami a klastrami.

2.1.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

Hlavným zámerom podprogramu je realizovanie vedecko-výskumných úloh zameraných na objasnenie príčin, prevenciu, diagnostiku a terapiu civilizačných ochorení ohrozujúcich obyvateľov SR, na využívanie moderných technológií pre zlepšenie kvality života pacientov a bioinformatické spracovanie rozsiahlych dát vedúcich k identifikácii molekulárnych mechanizmov týchto ochorení.

Očakávaným výsledkom podprogramu je urýchlenie transferu poznatkov z výskumu do medicínskej praxe, zlepšenie zdravotnej starostlivosti a zníženie zdravotnej, sociálnej a ekonomickej záťaže SR spôsobenej civilizačnými ochoreniami. Neoddeliteľnou súčasťou zámerov podprogramu je aj zvýšenie informovanosti odborníkov a laickej verejnosti a realizácia informačných kampaní.

2.1.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV

Obsahovú štruktúru PPŠPVaV budú tvoriť nasledujúce komponenty, ktoré zároveň reprezentujú základné kritériá pre zapojenie do podprogramu:

- Konzorcium excelentných výskumných a klinických pracovísk, schopných efektívne a kvalitne realizovať jednotlivé úlohy a zámery podprogramu;
- Klaster vedeckých, klinických a SME pracovísk, ktorý umožní premostenie základného a aplikovaného biomedicínskeho výskumu;
- Existujúca materiálková, technologická a prístrojová infraštruktúra vhodná na riešenie úloh podprogramu, dobudovaná a modernizovaná v rámci potrieb projektu;

- Existujúca administratívna a technická infraštruktúra na zabezpečenie podporných činností spojených s implementáciou projektu;
- Existujúca ľudská infraštruktúra s vysoko odbornými ľudskými kapacitami a potenciálom rastu novej generácie výskumníkov a klinikov;
- Skúsenosti a kvalitné doterajšie výsledky využiteľné pri riešení hlavných vedeckých tém, ktoré reflektujú požiadavky a ciele programu;
- Skúsenosti s riešením výskumných a/alebo vývojových projektov v danej oblasti, história úspešného riešenia EÚ projektov u výskumných partnerov konzorcia;
- Diseminácia výsledkov a popularizácia objavov a edukácia verejnosti.

Predpokladaná doba riešenia január 2019 – december 2023.

2.1.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Oblasť	Názov merateľného ukazovateľa a výstupu	Očakávaná hodnota
Publikované výsledky, vzdelávanie a popularizácia vedy	Počet vedeckých publikácií evidovaných vo WoS	5
	Počet vedeckých prác publikovaných v nerefenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	10
	Počet študentov doktorandského štúdia podieľajúcich sa na riešení	2
	Počet vzdelávacích kurzov, konferencií, popularizačných aktivít	8
	Počet absolventov vzdelávacích aktivít, zvládajúcich nové metódy, postupy a technológie vyvinuté v rámci podprogramu	60
Nové a inovované postupy, normy, odporúčania	Počet optimalizovaných nových modelov ambulantného manažmentu	4
	Počet navrhovaných preventívnych medicínskych opatrení	8
Nové a inovované produkty a technológie	Počet optimalizovaných / inovatívnych diagnostických biomarkerov a postupov	3
Udržateľnosť a prenos do praxe	Počet praxou vyvolaných domácich a zahraničných projektov výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešenú problematiku	3
	Počet start-up a spin-off firiem, ktoré vznikli v súvislosti s riešením	1
	Počet podnikov, pracovísk a organizácií, uplatňujúcich výsledky projektu	2

2.1.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

Hlavné výstupy projektu:

1. Vedecké výsledky a ohlasy;
2. Reagencie a testy na detekciu biomarkerov;
3. Technologické a vyšetrovacie postupy ;
4. Metodické listy a štandardné medicínske postupy v klinickej praxi;
5. Nové a/alebo optimalizované metódy prevencie a liečby;
6. Vzdelávacie kurzy a popularizačné aktivity;
7. Nadväzujúce bilaterálne a/alebo spoločné projekty partnerov konzorcia;
8. Nové postupy implementované v procese zdravotnej starostlivosti.

2.1.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj						
Riešenie problematiky spoločensky závažných ochorení má potenciál výrazne ovplyvniť ekonomiku zdravotníctva a na celospoločenskú situáciu v oblasti riešenia týchto ochorení. Prechod viacerých závažných klasických liečebných postupov do roviny pokrokových terapií prinesie celý rad pozitívnych momentov, a to v rovine poznatkovej, vedeckej, terapeutickej a vzdelanostnej. S rozvojom pokrokovej medicíny dôjde nesporne aj ku zmene výučbových schém v rámci prírodných a medicínskych vied. Dôjde ku zmene náhľadu pacientov na liečbu tzv. neliečiteľných ochorení a zmení sa tým aj celospoločenská klíma na zdravotníctvo a vedecký biomedicínsky výskum na Slovensku, a to na domácej aj zahraničnej úrovni.						
2.1.10 Etapy riešenia podprogramu						
1. Výskumné a inovačné aktivity (od 04.2019 do 04.2023) 2. Analýza výsledkov a optimalizácia postupov (od 05.2020 do 04.2023) 3. Implementácia a overovanie v praxi (od 05.2020 do 04.2023)						
2.1.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV						
Od 01/2019 do 12/2023						
2.1.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	7,8	10,9	11,9	10,9	6,5	48
Z toho BV	7,8	8,9	8,9	8,9	6,5	41
Z toho KV	0	2	3	2	0	7
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0	0,1	0,3	0,5	0,6	1,5
Celkové oprávnené náklady	7,8	11	12,2	11,4	7,1	49,5

2.2 Podprogram štátneho programu VaV Výživa a potraviny pre zdravie

2.2.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Zdravá výživa a kvalitné zdravie podporujúce potraviny sú jedným zo základných faktorov zdravotného stavu obyvateľstva. SR má jednu z najväčších chorobností v EU. Nevhodná výživa je rizikovým faktorom napr. srdcovo-cievnych ochorení, onkologických ochorení (vplyv výživy sa odhaduje na 25-35%), bezprostredne vplýva na obezitu, osteoporózu, cukrovku a mnoho ďalších ochorení. Podľa vedeckých publikácií a WHO výživa a pohyb sa až na 65%, môžu podieľať na našom zdraví a vitalite.

Preto je nastavenie výživy, kvalita potravín a potravinová bezpečnosť na báze vlastnej produkcie jednou z podmienok efektívne fungujúceho štátu a spoločnosti.

Výroba potravín a stav na trhu s potravinami v SR je ale alarmujúci. V obchodnej sieti je už menej ako 40% potravín domácej produkcie a v kategórii potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou je tento podiel ešte nižší.

Preto je PPŠPVaV Výživa a potraviny pre zdravie obsahovo zameraný na komplexné systémové riešenie problematiky od výskumu v oblasti výživy ako dôležitého faktora zdravia človeka a definovania požiadaviek na výživovú hodnotu potravín, cez objektívne kontrolné metódy, vývoj a progresívne procesy pre výrobu výživovo hodnotných potravín a ich zložiek až po minimalizáciu strát a efektívneho využívania odpadov ako druhotných surovín pri ich produkcii, distribúcii a spotrebe.

Forma štátneho programu umožňuje využitie možných synergii zapojením a úzkou spolupracou výskumných pracovísk z rôznych sektorov, vytvára bázu pre vznik komplexných inovatívnych riešení a ich prenos do praxe.

Podprogram je plne v súlade s vládny programom, dlhodobými strategickými zámermi, Doménou 5 Zdravé potraviny a životné prostredie RIS3 SK, H2020 a horizontálnymi princípmi „Udržateľný rozvoj.“

2.2.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Zámerom podprogramu je komplexné riešenie problematiky zdravej výživy a kvality potravín v SR. Od analýzy súčasného stavu vo výžive obyvateľstva a definovania vedecky zdôvodnených odporúčaných výživových dávok, modelov výpočtov pre personalizovanú výživu a definovanie požiadaviek na výživovú hodnotu potravín cez výskum a vývoj nových potravín s vyššou, definovanou výživovou a tým i pridanou hodnotou, moderných šetrných technológií ich výroby a výroby výživovo cenných zložiek na báze domácich surovín až po technológie a systémy umožňujúce minimalizovať straty a tvorbu odpadov v celom potravinovom reťazci.

Konkrétne bude výskum **v oblasti výživy** zameraný na:

1.1 Analýzu stavu výživy a nové výživové modely pre vybrané skupiny obyvateľstva vo vzťahu k zdravotnému stavu a výskytu ochorení

1.2. Výskum a optimalizáciu výživy pre špeciálne účely, extrémne záťažové situácie, špeciálne zdravotné stavy a personalizovanú výživu s využitím nutrigenomiky

1.3. Identifikáciu nových prírodných látok s potenciálnym zdravie podporujúcim účinkom, optimálneho spôsobu ich aplikácie a overenie ich účinkov

1.4. Výskum reakčných mechanizmov a zmien vybraných biologicky účinných zložiek v rôznych potravinových maticiaciach počas ich výroby, skladovania a prípravy jedál.

1.5. Výskum využiteľnosti nutrientov, možné synergické alebo antimetabolické pôsobenie jednotlivých zložiek potravín, vplyv predúpravy teplom, tlakom, mikronizáciou.

1.6. Modely a podporné systémy pre vedecké hodnotenie rizík ochorení z potravín na základe typického spotrebiteľského koša pre vybrané skupiny obyvateľstva

V oblasti systémov a kontrolných metód pre bezpečné potraviny na:

2.1. Vývoj nových vysoko citlivých, kvalitatívnych a kvantitatívnych chemických, fyzikálno-chemických a molekulárno-biologických metód za účelom kontroly obsahu cudzorodých,

toxických látok a patogénnych mikroorganizmov vrátane inváznych exotických druhov v celom potravinovom reťazci 2.2. Výskum reakčných mechanizmov a procesov zabráňujúcich vzniku a eliminujúcich negatívne účinky interných a externých faktorov ohrozujúcich bezpečnosť vyrábaných potravín a pokrmov 2.3. Výskum zdrojov a mechanizmov vzniku alimentárnych ochorení, metód umožňujúcich typizáciu pôvodcov vrátane exotických patogénov a toxínov V oblasti progresívnych procesov pre výrobu potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou na: 3.1 Výskum a optimalizácia technológie a procesov produkcie potravín s vyšším obsahom biologicky cenných nutrientov a vyššou pridanou hodnotou na báze domácich primárnych zdrojov 3.2. Výskum v oblasti potravín pre presnú výživu a špeciálne výživové požiadavky, napĺňanie individuálnych výživových požiadaviek spotrebiteľa. Optimalizáciu zloženia a obsahu jednotlivých nutrientov, výber surovín, technológie a výrobných procesov vrátane spôsobu konzervácie a balenia 3.3. Výskum a optimalizáciu biochemických procesov zvyšujúcich výživovú hodnotu potravín 3.4. Výskum v oblasti výrobných postupov, zariadení a technológií pre výrobu tradičných, regionálnych produktov umožňujúcich zachovanie a šandardizáciu ich kvality a bezpečnosti 3.7. Ekonomické modely a sociálne aspekty podnikania vo výrobe, predaji a spotrebe potravín V oblasti procesov získavania a prípravy vysokoúčinných aplikačných foriem funkčných zložiek na: 4.1. Výskum procesov získavania, predúpravy suroviny, spôsobu extrakcie a výberu extrakčných činidiel, optimálnych parametrov extrakcie purifikácie a prípravy špecifických látok s pridanou hodnotou pre potraviny so zdravotným a výživovým tvrdením. 4.2. Výskum a optimalizácia procesov prípravy aplikačných foriem funkčných zložiek potravín vo väzbe na druh aditívovanej potraviny V oblasti minimalizácie strát, využitia vedľajších produktov a potravinových odpadov na: 5.1. Výskum procesov a postupov efektívneho, komplexného využitia druhotných surovín a odpadov vznikajúcich v potravinovom reťazci. 5.2. Návrh systému hodnotenia, monitoringu a znižovania tvorby odpadov v potravinovom reťazci.
2.2.3 Ciele podprogramu ŠPVaV Strategickým cieľom je zlepšenie zdravotného stavu obyvateľstva skvalitnením výživy na báze potravín domáceho pôvodu, zvýšenie kvality, bezpečnosti, produkcie a konkurencieschopnosti slovenských potravín. Špecifickými cieľmi sú: - Vytvoriť moderný výživový koncept a podporný systém pre zlepšenie stavu výživy obyvateľstva - Zvýšiť kvalitu a bezpečnosť vyrábaných potravín - Rozšíriť poznatkovú bázu personálnu pripravenosť pre vývoj a výrobu potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou, aplikáciu originálnych, šetrných výrobných procesov v potravinárstve - Rozšíriť ponuku potravín určených pre presnú a špeciálnu výživu vrátane produkcie funkčných zložiek potravín - Zvýšiť podiel spracovania domácich surovín na potraviny s vyššou pridanou hodnotou - Znížiť tvorbu potravinových odpadov komplexným využitím surovín a zavedením moderných procesov spracovania odpadov - Zvýšenie zastúpenia slovenských potravín na trhu, produkcie a konkurencieschopnosti slovenských výrobcov
2.2.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov Akým spôsobom, akými metódami a procesnými opatreniami sa má dospieť k dosiahnutiu cieľov. - Vytvorenie riešiteľského konzorcia schopného komplexne riešiť problematiku.

- Efektívne prepojenie a mobilizácia pracovísk, vytvorenie spoločných výskumných tímov.
- Efektívne využitie vedeckých parkov, centier excelencie, laboratórií a pracovísk pre poloprevádzkové overovanie a prenos vedy do praxe vybudovaných v predchádzajúcom programovom období /Agrobiotech, Centrá excelencie na akademických pracoviskách, Spoločné pracovisko pre prenos vedy do praxe NPPC a KKV v Lehniciach, školské poľnohospodárske podniky, .../.
- Vytváranie a využitie spoločných pracovísk výskumu a výrobnéj praxe pre urýchlenie realizácie výsledkov výskumu vo výrobe.
- Zapojenie významných zahraničných vedcov do projektu.
- Využitie účasti riešiteľov v projektoch H2020 a synergie paralelného riešenia.
- Zapojenie študentov a doktorandov do riešenia a tým príprava personálnych kapacít na riešenie v nasledujúcom období.

2.2.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

Podprogram Výživa a potraviny pre zdravie vychádza z potreby zlepšenia zdravotného stavu obyvateľstva skvalitnením výživy na báze potravín domáceho pôvodu, zvýšenia kvality, bezpečnosti, produkcie a konkurencieschopnosti slovenských potravín. Vecne pokrýva komplexne celú problematiku počnúc výskumom výživy a definovaním nových požiadaviek na výživovú kvalitu potravín cez výskum kontrolných a riadiacich systémov garantujúcich bezpečnosť, moderné procesy a technológie pre výrobu zložiek a potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou až po výskum procesov využívajúcich vedľajšie produkty a minimalizujúcich straty v celom potravinovom reťazci.

Pre zabezpečenie komplexných riešení vytvorí podmienky pre efektívne prepojenie a mobilizáciu pracovísk, vytvorenie spoločných výskumných tímov, využitie vedeckých parkov, centier excelencie, laboratórií a pracovísk pre poloprevádzkové overovanie a prenos vedy do praxe vybudovaných v predchádzajúcom programovom období.

2.2.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV

Štruktúra podprogramu je tvorená navzájom prepojenými témami komplexne pokrývajúcimi problematiku počnúc výskumom výživy a definovaním nových požiadaviek na výživovú kvalitu potravín cez výskum kontrolných a riadiacich systémov garantujúcich bezpečnosť, moderné procesy a technológie pre výrobu zložiek a potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou až po výskum procesov využívajúcich vedľajšie produkty a minimalizujúcich straty v celom potravinovom reťazci.

Č.	Názov témy	Začiatok	Koniec
1	Výživa ako dôležitý faktor prevencie ochorení a zdravia	01/2019	12/2022
2	Systémy a kontrolné metódy pre bezpečné potraviny	01/2019	12/2022
3	Progresívne procesy pre výrobu potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou	01/2019	12/2023
4	Procesy získavania a prípravy vysokoúčinných aplikačných foriem funkčných zložiek potravín	01/2019	12/2023
5	Minimalizácia strát, využitie vedľajších produktov a potravinových odpadov	01/2019	12/23

2.2.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Oblasť	Názov merateľného ukazovateľa výstupu	Očakávaná hodnota
Integrácia výskumných kapacít	Počet vytvorených excelentných VVI klastrov pre výskum v rámci jednotlivých podprogramov	1
	Počet podnikov a organizácií, zmluvne spolupracujúcich s partnermi, výskumnými inštitúciami v klastru	6
	Počet vedeckých publikácií evidovaných vo WoS	5

Publikované výsledky, vzdelávanie a popularizácia vedy	Počet spoločných prihlášok, úžitkových vzorov a patentov	10
	Počet vedeckých prác publikovaných v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	8
	Počet študentov doktorandského štúdia podieľajúcich sa na riešení	6
	Počet vzdelávacích kurzov, konferencií, popularizačných aktivít	5
	Počet absolventov vzdelávacích aktivít, zvládajúcich nové metódy, postupy a technológie vyvinuté v rámci podprogramu	80
Nové a inovované postupy, normy, odporúčania	Nové optimalizované modely a výživové dávky pre vybrané skupiny obyvateľstva	2
	Optimalizované výživové dávky pre špecifické zdravotné stavy	2
	Model pre výpočet individuálnych výživových dávok na základe zdravotného stavu, životného štýlu a genomických parametrov jedinca	1
	Počet optimalizovaných výživových dávok pre extrémne fyzické a psychické nasadenie	2
	Počet validovaných do praxe zavedených rýchlych kontrolných metód pre kontrolu vstupných surovín, výrobných procesov a hotových produktov, hraničnú kontrolu dovážaných surovín a produktov	6
Nové a inovované produkty a technológie	Počet optimalizovaných / inovatívnych diagnostických biomarkerov a postupov	3
	Počet nové patentované výrobné technológie a procesy pre produkciu kvalitnejších potravín	4
	Počet nové výrobky funkčné potraviny s vyšším obsahom biologicky cenných zložiek	4
	Počet nové sady konzervovaných potravín pre účely presnej výživy vrátane technológie ich výroby	2
	Počet nové sady konzervovaných potravín pre účely komplexnej výživy pre extrémne situácie vrátane technológie ich výroby	2
	Počet nové sady konzervovaných potravín pre účely výživy vrcholový šport vrátane technológie ich výroby	1
Udržateľnosť a prenos do praxe	Počet praxou vyvolaných domácich a zahraničných projektov výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešenie problematiku	2
	Počet vytvorených overovacích zariadení pre modelovanie, overenie a prenos poznatkov VaI do praxe	4
	Počet podnikov, pracovísk a organizácií, uplatňujúcich výsledky projektu	6

2.2.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

Predpokladané výstupy a výsledky riešenia a ich ďalšie zhodnotenie.

- Nové optimalizované modely a výživové dávky pre vybrané skupiny obyvateľstva
- Požiadavky na výživovú kvalitu vyrábaných potravín a potravín pre „presnú výživu“
- Nové systémové opatrenia zvyšujúce bezpečnosť a kvalitu potravín
- Nové postupy a technológie využívajúce enzýmovú modifikáciu potravín s cieľom ich zvýšenej stráviteľnosti a eliminácie intolerantných zložiek
- Nové postupy a technológie výroby nápojov na báze fermentovaných rastlinných a živočíšnych substrátov
- Modely a systémy ekonomického hodnotenia firiem a projektov zaoberajúcich sa produkciou potravín a sociálnymi dopadmi výroby potravín

- Nové zdroje cenných zložiek a technológie ich spracovania na potraviny s vysokou výživovou hodnotou
- Nové produkty - prírodné koncentráty vhodné na aditíváciu a obohacovanie potravín, a originálne postupy a technológia ich získavania a prípravy
- Nové a inovované technológie spracovania druhotných surovín a odpadov, minimalizácia tvorby odpadov, zníženie ekologickej záťaže z výroby potravín
- Systém monitoringu tvorby odpadov z potravín, návrhy pre politiku odpadového hospodárstva, zníženie tvorby odpadov.

2.2.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Rozšírenie vedomostí o zdravej výžive, dostatok a široká paleta potravín vyhovujúcich moderným výživovým požiadavkám, realizácia nových odporúčaných výživových dávok v školskom a spoločnom stravovaní sa bude podieľať na znížení chorobnosti a zlepšení zdravotného stavu detí a celej populácie. Ekonomický efekt zníženia chorobnosti iba o 5 % možno odhadnúť na viac ako 200 mil. € ročne iba v oblasti nákladov na lieky a liečenie.

Zvýšenie výroby potravín a špeciálne výroby potravín s vyššou výživovou a pridanou hodnotou, na báze výsledkov projektu v oblasti nových zdrojov, receptúr, výrobných postupov a zariadení, iba o 10 % predstavuje ročne viac ako 400 mil. €.

Zníženie dovozu potravín a vývozu nespracovaných primárnych produktov zvýšením ich domáceho spracovania a tým záporného obchodného salda iba o 20% predstavuje ročne viac ako 240 mil. €.

2.2.10 Etapy riešenia podprogramu

Názvy etáp a doby ich riešenia:

1. Uzatvorenie zmluvy na riešenie podprogramu (od 01/2019 do 03/2019)
2. Prípravná fáza. Rešeršné práce, príprava metodiky riešenia, upresnenie úloh jednotlivých partnerov, spôsobu komunikácie riešiteľského kolektívu. (03/2019-04/2019)
3. Výskumné činnosti, výskum na laboratórnej úrovni. (04/2019-04/2023)
4. Technologický výskum, poloprevádzkové overovanie a klinické skúšky. (01/2020-12/2023)

2.2.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV

od 01/2019 do 12/2023

2.2.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV

Bežné náklady /cena práce, spotrebný a laboratórny materiál, nekapitálové vybavenie laboratórií, energie a réžia / sú navrhnuté na základe predpokladaných riešiteľských kapacít a skutočných nákladov projektov realizovaných v predchádzajúcom období, sú rovnomerne rozložené na celú dobu riešenia. Kapitálové výdavky sú vzhľadom na zdĺhavé verejné obstarávanie plánované na roky 2020 – 2022. Predpokladané kapitálové výdavky sú necelých 11,5% z celkových nákladov riešenia a vzhľadom na existujúcu infraštruktúru môžu byť použité iba na obnovu a modernizáciu prístrojového vybavenia.

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	5,7	8,2	9,2	8,2	3,7	35
Z toho BV	5,7	7,2	7,2	7,2	3,7	31
Z toho KV	0	1	2	1	0	4
Indikatívne mimorozp. zdroje	0	0,1	0,3	0,5	0,6	1,5

Celkové oprávnené náklady	5,7	8,3	9,5	8,7	4,3	36,5
----------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------

2.3 Podprogram štátneho programu VaV Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie

2.3.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Intenzívne využívanie krajiny a dynamické zmeny v prostredí negatívne ovplyvňujú biologickú rozmanitosť druhov, ktorá je jedným zo základných predpokladov stability, odolnosti a adaptácie ekosystémov. Produkčne a ekologicky vyrovnaný systém využívania pôdy vyžaduje integráciu výrobných a prírodných ekosystémov do funkčnej zelenej siete zabezpečujúcej široké spektrum ekosystémových služieb.

Zvyšovanie ekonomickej efektívnosti a konkurencieschopnosti intenzifikáciou rastlinnej výroby s nízkou diverzitou osevných postupov spôsobuje pokles prísunu organickej hmoty do pôdy, nadmerné používanie agrochemikálií a znižovanie úrodnosti pôdy. Riešením je využitie potenciálu genetických zdrojov plodín vhodných pre zlepšovanie produkcie s pridanou hodnotou a úprava pestovateľských postupov vrátane eliminácie negatívneho vplyvu techniky na pôdu, vodu a ovzdušie.

Nevyhnutnou súčasťou zmien štruktúry pestovania rastlín by mala byť revitalizácia chovu zvierat. Jeho kolaps na Slovensku, okrem iného spôsobil vyradenie kŕmnych plodín z osevných postupov, znížený podiel hnojenia hospodárskymi hnojivami a zhoršené obhospodarovanie trvalých trávnych porastov. Pre revitalizáciu bude treba vypracovať nové chovateľské systémy, hlavne kŕmenia a technológie ustajnenia, s minimálnym vypúšťaním škodlivín do prostredia.

Starostlivosť o lesné ekosystémy a výskum ekosystémových služieb lesov má strategický význam pre ďalší rozvoj hospodárstva a spoločnosti, nakoľko lesy pokrývajú viac ako 40 % územia SR. Globálne a regionálne zmeny vyvolávajú nerovnováhu medzi súčasným stavom lesných ekosystémov, podmienkami prostredia a očakávaniami spoločnosti. V dôsledku toho sa zvyšuje fragmentácia lesných ekosystémov, dochádza k zmenám biodiverzity, ale predovšetkým sa v období niekoľkých posledných desiatok rokov zvyšuje frekvencia extrémnych poveternostných situácií. Odpoveďou musia byť nové modely, postupy a technológie adaptívneho manažmentu lesných ekosystémov, ktoré zabezpečia udržateľné a spoločensky akceptované lesné hospodárstvo.

2.3.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Podpora ekosystémových služieb a biodiverzity pre udržateľné hospodárenie na pôde

Výskum mechanizmov a faktorov ovplyvňujúcich stabilitu prirodzených, poloprirodzených a intenzívne využívaných biotopov. Výskum dynamiky vegetácie, jej časo-priestorových zmien vo vzťahu ku zmenám klímy s akcentom na pôvodné a ohrozené druhy. Identifikácia inváznych taxónov (najmä škodcov) a podmienok ich šírenia v meniacich sa podmienkach umožní návrh efektívnych a ekologicky prijateľných metód manažmentu biologických invázií, optimalizáciu zelenej infraštruktúry vo vzťahu ku klimatickým zmenám a udržateľnému hospodáreniu na pôde, revitalizáciu vegetačných prvkov a podpora ich druhovej diverzity, revitalizáciu vetrolamov v regiónoch so zápornou vodnou bilanciou a potenciálnou aridizáciou pôdy, využívanie infiltračných vegetačných prvkov pre ochranu pôdy pred eróziou zrážkovou vodou počas privalových dažďov a pre zvýšenie retencie vody na poľnohospodárskej pôde. Kvantifikácia prínosov pre ochranu prírodných zdrojov (pôda, voda) a podpora biodiverzity vyžaduje ekonomické ocenenie vplyvu environmentálnych opatrení pre udržanie ekosystémových služieb.

Adaptívny manažment na poľnohospodárskej pôde vzhľadom na zabezpečovanie ekosystémových služieb

Výskum pôdných procesov, ktoré sú zásadné z pohľadu zabezpečovania ekosystémových služieb a tých, ktoré vedú k zraniteľnosti a degradačným procesom pôd. Výskum pestovateľských postupov orientovaný na regióny Slovenska s rôznou intenzitou výroby, rôznymi typmi pôd, vrátane horských a podhorských oblastí, v celej šírke pestovaných plodín. Využívanie a zadržiavanie vody v pôdohospodárskej krajine v podmienkach očakávanej klimatickej zmeny a zvýšeného výskytu sucha, resp. povodňových extrémov. Výskum zameraný na vytvorenie ponuky nových biologických materiálov/odrôd s pridanou hodnotou, prípadne vhodných pre meniace sa klimatické podmienky. Návrhy šetriacich agrotechnických postupov s využitím vhodnej techniky, a to aj s podporou satelitnej navigácie (tzv. presné poľnohospodárstvo). Riešenie minimalizácie negatívnych vplyvov techniky na pôdu vodu a ovzdušie.

Adaptívny manažment primárnej živočíšnej produkcie

Výskum zameraný na oblasti chovu zvierat, ktoré súvisia pôdou a životným prostredím. Tvorba nových krmných receptúr, do ktorých budú využívané plodiny s pozitívnym účinkom na kvalitu pôd, resp. na revitalizáciu degradovaných pôd. Výskum maximálnej využiteľnosti krmív, v dôsledku čoho bude očakávané zníženie produkcie škodlivín do prostredia. Znižovanie environmentálnej záťaže zmenou štruktúry krmnej dávky, vhodným prírodnými krmnými prídavkami a modifikáciou chovateľských postupov. Vplyvy zmeny vo výžive zvierat a v chovateľských systémoch na kvalitu výslednej produkcie.

Adaptívny manažment lesov vzhľadom na zabezpečovanie ekosystémových služieb

Výskum zameraný na látkové toky vody, živín a uhlíka v lesných ekosystémoch, ktorý rešpektuje globálne zmeny klímy a regionálne špecifiká spôsobujúce disturbance lesných ekosystémov. Výskum prístupov adaptívneho manažmentu lesa a zveri, ktorý rešpektuje dynamiku prírodných a prirodzených lesných ekosystémov, využívajúci moderné metódy modelovania rastových procesov s cieľom efektívnej produkcie biomasy pomocou ekologicky vhodných technológií, pri rešpektovaní ostatných ekosystémových služieb lesov. Výskum spoločenských požiadaviek na ekosystémové služby lesa a modelov na ich zabezpečenie, hodnotenie a oceňovanie ekosystémových služieb lesov, ako aj výskum súčasných a testovanie nových verejných politík a podnikateľských modelov na ich zabezpečenie.

2.3.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

- Návrh prírode blízkyh riešení dopadov klimatickej zmeny na agroekosystémy a vidiecku krajinu.
- Koncepcia udržateľného využívania biodiverzity krajinných ekosystémov a zdevastovaných oblastí s environmentálnymi záťažami (napr. po pesticídoch, PCB, gudróny a pod.).
- Návrh pestovateľských postupov pre rôzne regióny Slovenska s cieľom zabrániť degradačným procesom pôdy a podporiť zadržiavanie vody v pôde.
- Tvorba nových biologických materiálov/odrôd, uplatniteľných ako suroviny vo výžive, poľnohospodárstve a priemysle, vhodných pre meniace sa klimatické podmienky.
- Nové krmné receptúry pre hospodárske zvieratá, v ktorých budú využité plodiny s pozitívnym účinkom na kvalitu pôd.
- Návrh chovateľských systémov so zníženou záťažou na životné prostredie.
- Inovatívne postupy adaptívneho manažmentu lesov harmonizujúce produkciu a poskytovanie ekosystémových služieb lesov na základe ekologicky vhodných technológií využívania lesných ekosystémov a manažmentu zveri.
- Návrh hodnotenia ekonomickej a spoločenskej hodnoty ekosystémových služieb a biodiverzity.
- Výskum spoločenských požiadaviek na ekosystémové služby lesa a návrh modelov na ich zabezpečenie prostredníctvom inštitucionálnych, politických a legislatívnych nástrojov pre podporu lesníctva.

2.3.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Akým spôsobom, akými metódami a procesnými opatreniami sa má dospieť k dosiahnutiu cieľov. Tvorba databáz a modelov pre hodnotenie potenciálu agroekosystémových služieb.

Laboratórne, poľné maloparcelkové a poloprevádzkové pokusy.

Využitie genetických zdrojov plodín na výrobu nových biologických materiálov na udržateľnú výrobu potravín, krmív a priemyselných výrobkov.

Experimenty zamerané na vplyv zmeny chovateľských podmienok, vrátane nových receptúr krmív, na životné prostredie, welfare zvierat a kvalitu produkcie.

Využívanie, rozširovanie a výskumný manažment sietí pokusných, monitorovacích plôch a experimentálnych objektov v lesných ekosystémoch.

Vývoj nových metód a technológií zisťovania stavu, modelovania dynamiky, a podpory udržateľného využívania produkčnej a ostatných ekosystémových služieb lesov.

Modelové experimenty hodnotenia a zabezpečovania ekosystémových služieb verejnými, verejno-súkromnými a súkromnými mechanizmami.

2.3.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

Systém udržateľného hospodárenia na pôde je prostriedkom pre udržanie a zvýšenie produkčnej schopnosti pôd a rekultiváciu kontaminovaných pôd hospodárskou činnosťou (či už pesticídmi, banskou činnosťou aj priemyselnou činnosťou), pre zabezpečenie produkcie kvalitných a nezávadných potravín, ako aj iných tovarov a služieb uspokojujúcich potreby človeka v meniacich sa podmienkach prostredia. Predstavuje také spôsoby využívania poľnohospodárskej a lesnej krajiny, ktoré zabezpečia, aby pôda, voda, rastlinné a živočíšne spoločenstvá, i tvorba drevnej biomasy, boli pre súčasné aj budúce generácie spravované zodpovedne a boli postavené na produkčných systémoch využívaných v súlade s krajinným potenciálom v rôznych regiónoch Slovenska.

2.3.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV

Obsahová štruktúra „Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie“ je v štyroch témach:

- Podpora ekosystémových služieb a biodiverzity pre udržateľné hospodárenie na pôde (04/2019 do 04/2023).
- Adaptívny manažment na poľnohospodárskej pôde vzhľadom na zabezpečovanie ekosystémových služieb (04/2019 do 04/2023).
- Adaptívny manažment primárnej živočíšnej produkcie (04/2019 do 04/2023).
- Adaptívny manažment lesov vzhľadom na zabezpečovanie ekosystémových služieb (04/2019 do 04/2023).

Podprogram „Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie“ je v synergii s podprogramami ŠP2 „Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie ŽP“, so ŠP 1 Materiály, ŠP 3 Energetika a ŠP 5 Sociálne a spoločenské vedy.

2.3.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Oblasť	Názov merateľného ukazovateľa a výstupu	Očakávaná hodnota
Integrácia výskumných kapacít	Počet vytvorených excelentných VVI klastrov pre výskum v rámci jednotlivých podprogramov	1
	Počet podnikov a organizácií, zmluvne spolupracujúcich s partnermi, výskumnými inštitúciami v klastri	6
Publikované výsledky, vzdelávanie	Počet vedeckých publikácií evidovaných vo WoS	5
	Počet spoločných prihlášok, úžitkových vzorov a patentov	4
	Počet vedeckých prác publikovaných v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	10

a popularizácia vedy	Počet študentov doktorandského štúdia podieľajúcich sa na riešení	6
	Počet vzdelávacích kurzov, konferencií, popularizačných aktivít	5
	Počet absolventov vzdelávacích aktivít, zvládajúcich nové metódy, postupy a technológie vyvinuté v rámci podprogramu	60
Nové a inovované postupy, normy, odporúčania	Počet návrhov prírode blízkych riešení pre adaptáciu agroekosystémov a vidieckej krajiny	3
	Počet návrhov resp. opatrení pre udržateľné využívanie biodiverzity prírodných a poloprírodných ekosystémov	2
	Počet návrhov agrolesníckych prístupov pre udržateľné využívanie biodiverzity produkčných ekosystémov	4
	Počet inovatívnych postupov adaptívneho manažmentu lesov a manažmentu zveri.	2
	Počet nových metód a technológií zisťovania stavu, modelovania dynamiky, a podpory udržateľného využívania produkčnej a ostatných ekosystémových služieb lesov	3
	Počet návrhov nových kŕmnych receptúr šetrných k životnému prostrediu	4
Nové a inovované produkty a technológie	Počet návrhov pestovateľských postupov, technológií šetrných k životnému prostrediu	6
	Počet nových odrôd plodín pre meniace sa klimatické podmienky	4
	Počet návrhov chovateľských postupov so zníženou produkciou škodlivín do životného prostredia	4
Udržateľnosť a prenos do praxe	Počet praxou vyvolaných domácich a zahraničných projektov výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešenie problematiky	3
	Počet start-up a spin-off firiem, ktoré vznikli v súvislosti s riešením	2
	Počet vytvorených overovacích zariadení pre modelovanie, overenie a prenos poznatkov VaI do praxe	2
	Počet podnikov, pracovísk a organizácií, uplatňujúcich výsledky projektu	6

2.3.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

Výsledky riešenia:

- Metodické pokyny pre adaptáciu agroekosystémov v rôznych regiónoch Slovenska na zmenu klímy, zmeny pestovateľských podmienok a štruktúru spoločenských potrieb
- Metodické pokyny na rekultiváciu kontaminovaných pôd v rôznych regiónoch Slovenska
- Identifikácia plastických (prispôsobivých) druhov autochtónnej dendroflóry a návrh efektívneho manažmentu zdrojov ich reprodukčného materiálu
- Koncepcia udržateľného využívania biodiverzity prírodných a poloprírodných ekosystémov v krajine
- Systém hodnotenia ekonomickej a spoločenskej hodnoty ekosystémových služieb
- Efektívne pestovateľské postupy pre regióny Slovenska s pozitívnym vplyvom na kvalitu pôdy
- Nové biologické materiály/odrody s pridanou hodnotou pre meniace sa klimatické podmienky.
- Nové kŕmne receptúry so zvýšenou využiteľnosťou živín.
- Chovateľské postupy so zníženou produkciou škodlivín do životného prostredia.
- Inovatívne modely adaptívneho manažmentu lesov a zveri.

- Systém inštitucionálnych, politických a legislatívnych nástrojov pre podporu ekosystémových služieb lesov.
2.3.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj
Bioekonomika má potenciál prispieť k dosiahnutiu kľúčových politických cieľov EÚ a k vyriešeniu nových problémov súvisiacich s trvalo udržateľným pôdohospodárstvom a optimálnym zabezpečovaním všetkých ekosystémových služieb pre človeka. Kvalitatívne prínosy môžeme definovať nasledovne: - Revitalizácia vegetačných prvkov zefektívni ochranu pôdy a retenciu vody v krajine. - Identifikácia adaptabilných rastlinných druhov a zdrojov ich reprodukčného materiálu umožní zvýšenie druhovej diverzity a podielu prirodzených biotopov pre živočíchy. - Identifikácia inváznych taxónov (najmä škodcov) a podmienok ich šírenia v meniacich sa podmienkach umožní ekonomicky efektívny manažment biologických invázií. - Návrh ekologicky prijateľných metód v manažmente biologických invázií prispeje k zmierneniu ich dopadov na životné prostredie. - Navrhnuté pestovateľské postupy budú ekonomicky i environmentálne vhodné pre určené regióny Slovenska s dokázateľným zlepšením biologickej hodnoty pôdy. - Nové biologické materiály/odrody s finančne vyjadrenou pridanou hodnotou a dokázateľnou zníženou potrebou vlahy. - Nové krmné receptúry a chovateľské postupy s dokázateľnou zníženou produkciou škodlivín do životného prostredia. - Inovatívne modely adaptívneho manažmentu lesov a zveri umožnia optimálne zabezpečovania všetkých ekosystémových služieb lesa. - Systém inštitucionálnych, politických a legislatívnych nástrojov pre podporu procesu rekultivácie kontaminovaných pôd, ekosystémových služieb lesov zabezpečí environmentálne vhodné a spoločensky akceptovateľné lesné hospodárstvo.
2.3.10 Etapy riešenia podprogramu
Etapy riešenia: - Uzatvorenie zmluvy na riešenie podprogramu (r. 2019). - Rámcový výskum v každej oblasti pre získanie podkladov pre úvodnú oponentúru každej úlohy (od 01/2019 do 12/2019). - Realizácia výskumu a priebežná oponentúra za obdobie od 01/2020 do 12/2020. - Realizácia výskumu a priebežná oponentúra za obdobie od 01/21 do 12/2021. - Realizácia výskumu a priebežná oponentúra za obdobie od 01/2022 do 12/2022. - Realizácia výskumu, diseminácia výsledkov a ukončenie riešenia projektu od 1/2022 do 12/2023
2.3.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV
Predpokladaná doba riešenia podprogramu „Udržateľné hospodárenie na pôde a životné prostredie“ je v všetkých štyroch témach štyri roky: (01/2019 do 12/2023).
2.3.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV
Bežné náklady /cena práce, spotrebný a laboratórny materiál, nekapitálové vybavenie laboratórií, energie a réžia / sú navrhnuté na základe predpokladaných riešiteľských kapacít a skutočných nákladov projektov realizovaných v predchádzajúcom období, sú rovnomerne rozložené na celú dobu riešenia. Kapitálové výdavky sú vzhľadom na zdĺhavé verejné obstarávanie plánované na roky 2020 – 2022. Predpokladané kapitálové výdavky sú necelých 11,5% z celkových nákladov

riešenia a vzhľadom na existujúcu infraštruktúru môžu byť použité iba na obnovu a modernizáciu prístrojového vybavenia.						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	6,4	9,3	10,3	9,2	4,8	40
Z toho BV	6,4	8,3	8,3	8,2	4,8	36
Z toho KV	0	1	2	1	0	4
Indikatívne mimorozp. zdroje	0	0,1	0,3	0,5	0,6	1,5
Celkové oprávnené náklady	6,4	9,4	10,6	9,7	5,4	41,5

2.4 Podprogram štátneho programu VaV Biotechnológia

2.4.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Biotechnológia patrí k najdôležitejším megatrendom tretieho milénia. Moderná biotechnológia vytvára v súčasnosti celkovo viac ako 1,6 % hrubej pridanej hodnoty EÚ, k čomu by bolo možné v blízkej budúcnosti pripočítať aj ďalšie multiplikačné benefity ako je zlepšenie zdravotného stavu obyvateľstva, alebo zvýšenie zamestnanosti. Strategický plán „Vedy o živote a biotechnológia – stratégia pre Európu“ ktorý bol prijatý Európskou komisiou v januári 2002 reagoval na deklaráciu Európskej rady o dôležitosti rozvoja vied o živote a ich podpore zo strany národných vlád. Je potrebné zdôrazniť že Slovenská republika sa uznesením Vlády Slovenskej republiky č. 140 zo dňa 16. 2.2005 prihlásila k záväzkom vyplývajúcim z Lisabonskej stratégie zvyšovania konkurencieschopnosti Slovenska. V súlade s dlhodobou prognózou vývoja hospodárstva v Slovenskej republike je možné predpokladať postupné nasycovanie kapacít strojárkeho a automobilového priemyslu, ktorého dynamiku nebude možné udržať pri rastúcej konkurencii a cene práce domácich podnikov. Štúdie svetovej banky ukazujú že malé ekonomiky, by sa mali orientovať na podporu sofistikovaných výrobných odvetví, založených na vysokej pridanej hodnote produktov. Biotechnológie jednoznačne medzi takého odvetvia patria a príklady Českej republiky, Maďarska, alebo Poľska ukazujú, že podpora biotechnológie v našom regióne je súčasťou hospodárskej politiky našich susedov.

2.4.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Väčšina veľkých svetových tradične chemických spoločností si v ostatnom období vytvorila divízie zamerané na biotechnológie. Toto odvetvie má stále väčší vplyv na priemyselný sektor, umožňujúc konverziu obnoviteľných zdrojov a konvenčných surovín na produkty využiteľné v chemickom, farmaceutickom a potravinárskom priemysle. Biotechnológia umožňuje ekologizáciu priemyselnej výroby ktorá súvisí s postupným nahradzovaním tradičných chemických výrob biotechnologickými postupmi (zelená chémia). Čisté životné prostredie je nielen otázkou výskumných priorít, ale aj ďalšieho úspešného ekonomicko – sociálneho rozvoja a kvality života našej populácie. Environmentálna biotechnológia k nemu významne prispieva novými remediačnými technológiami, ktoré využívajú na dekontamináciu pôdy a vody biochemický potenciál mikroorganizmov a rastlín. Pre slovenské hospodárstvo, je prechod na sofistikované technológie s vysokou pridanou hodnotou nevyhnutný.

Výskumné kapacity na Slovensku a schopnosť odberateľov absorbovať výsledky výskumu dovoľujú zadefinovať nasledovné témy:

- Biochemikálie pre priemysel

Produkcia základných stavebných jednotiek prekursorov pre chemickú syntézu, pre prípravu biopolymérov - získavanie nových ekologických polymérov, alkoholy, organické kyseliny, sacharidy a ich deriváty

- Bioprodukty pre potraviny a kozmetiku

Biotechnologická produkcia prírodných aditívnych látok pre skupiny funkčných potravín a kozmetiky na báze aromatických látok, antioxidantov, vitamínov, texturantov a esenciálnych

masných kyselín a doplnkov výživy pre prevenciu civilizačných ochorení na báze domácej produkcie

- Bioprodukty pre poľnohospodárstvo

Náhrada v súčasnosti využívaných anorganických hnojív baktériami fixujúcimi atmosféricky dusík a chemických pesticídov biopesticídmi, najmä pre oblasť ekologického poľnohospodárstva, ktoré by malo perspektívne dosiahnuť až 20% podiel na poľnohospodárskej produkcii SR.

- Bioprodukty pre medicínu a farmáciu

Vývoj nových definovaných účinných biologicky aktívnych látok pre oblasť humánnej a veterinárnej diagnostiky a terapie. Biokompatibilné implanáty, skafoldy pre regeneratívnu medicínu, biologicky rozložiteľné surfaktanty. Biotechnologická produkcia aminokyselín, antibiotík a vitamínov

- Bioprodukty pre lesné hospodárstvo

Náhrada pesticídov za antagonistické organizmy (hmyz a huby) a synteticky vyrábaných feromónov a atraktantov biotechnologickými prípravkami pre integrovanú ochranu lesov

- Energetické spracovanie biomasy

Samostatnou a významnou časťou je riešenie komplexného spracovania biomasy na energetické využitie. Biotechnologická produkcia vodíka, metánu, biopalív z poľnohospodárskych surovín, drevných a komunálnych odpadov, rozvoj biorafinérií

- Energetické spracovanie zmesových komunálnych odpadov

Technologické zhodnotenie zmesových komunálnych odpadov a rekultivácia skládok komunálneho odpadu.

- Biotechnologické postupy dekontaminácie pôdy a vody

Mikrobiálna a enzýmová dekontaminácia pôdy s vysokým obsahom aromatických uhlíkovodíkov, ropných látok a ich chlórovaných derivátov

- Monitorovanie a riadenie biotechnologických procesov

Vývoj a aplikácia systémov monitorovania, modelovania a riadenia procesov, ktoré využívajú farmaceutické, priemyselné a environmentálne biotechnológie pre udržateľné pôdohospodárstvo a životné prostredie. Vývoj a aplikácie biosenzorov a IKT pre zefektívnenie priemyselnej biotechnológie v praxi za účelom energetického zefektívňovania a znižovania dopadov na životné prostredie

2.4.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

Biotechnológia je dôležitým prostriedkom na podporu rastu, pracovných miest a konkurencieschopnosti v EÚ.

Kvalitatívne ciele podprogramu sú:

- Nové bioaktívne látky aplikovateľné v chemickom, farmaceutickom a potravinárskom priemysle – **inovačný aspekt**
- Nové materiály, biokompozity a biopolyméry - **environmentálny aspekt**
- Náhrada tradičných chemických technológií biotechnológiami - **energetický aspekt**
- Výroba biopalív a bioenergetika - **environmentálny aspekt**
- Nové technológie pre ochranu životného prostredia kvality životného prostredia - **environmentálny aspekt**
- Zvýšené nároky na vzdelanie a kvalifikáciu pracovníkov, budovanie regionálnych výskumných centier - **vzdelanosť, zamestnanosť a regionálny rozvoj**
- Prepojenie vzdelávania, výskumu, výroby služieb I spotreby - **posilnenie prepojenie - veda - inovácie - výroba**
- Nové možnosti rozvoja regiónov zvýšenie zamestnanosti v regiónoch - **kohézia a zamestnanosť**

Vzhľadom na súčasný stav rozvoja a podpory biotechnológie v SR ako kľúčový krok odporúčame, aby sa zvolil prierezový prístup k podpore biotechnológie.

2.4.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Splnenie cieľov je treba dosiahnuť zapojením pracovísk disponujúcich špičkovými personálnymi a dostatočnými materiálovými a finančnými zdrojmi so skúsenosťami z príslušných odborov. Osobitne treba využiť existujúce univerzitné vedecké parky a výskumné centrá, centrá excelentnosti výskumu a ostatnú dostupnú infraštruktúru na Slovensku. Pozitívom bude spolupráca s medzinárodnými vedecko-výskumnými tímami, vytvorenie pracovných pozícií pre slovenských výskumníkov pracujúcich v zahraničí, zapojenie mladých expertov a spolupráca niekoľkých organizácií/firiem.

Pre realizáciu musí byť vytvorený riadiaci a koordinačný výbor zodpovedný za mobilizáciu expertov a zdrojov zúčastnených organizácií, za koordináciu činnosti výskumných tímov a usmerňovanie riešenia jednotlivých úloh (STU, SAV, NPPC, UK, SPU, UCM, ENVIRAL, a. s., Biotika, a. s. Slovenská Ľupča, Azoter Trading, s. r. o. a i.). Periodicky je nutné vyhodnocovať plnenie cieľov jednotlivých úloh.

Výsledky riešenia je možné prijať iba na základe oponentských konaní. V rámci aplikačných aktivít je potrebné zabezpečiť prezentácie výsledkov pre odbornú verejnosť v rámci osobitných akcií s prizvaním potenciálnych užívateľov výsledkov výskumu.

2.4.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

Biotechnológia patrí k najdôležitejším megatrendom tretieho milénia. Riešenie v rámci podprogramu bude zamerané na biotechnologickú produkciu chemikálií, biopolymérov, alkoholov, organických kyselín, sacharidov, prírodných aditívnych látok pre skupiny funkčných potravín a kozmetiky, aromatických látok, antioxidantov, vitamínov, texturantov a esenciálnych mastných kyselín. Produkciu baktérií fixujúcich atmosféricky dusík a biopesticídov oblasť ekologického poľnohospodárstva. Vývoj nových definovaných účinných biologicky aktívnych látok pre oblasť humánnej a veterinárnej diagnostiky a terapie. Biokompatibilné implanáty, skafoldy pre regeneratívnu medicínu, biologicky rozložiteľné surfaktanty, aminokyseliny, antibiotiká a vitamíny.

Náhradu pesticídov pre integrovanú ochranu lesov. Riešenie komplexného spracovania biomasy na produkciu vodíka, metánu, biopalív z poľnohospodárskych surovín, drevných a komunálnych odpadov. Biotechnologické postupy dekontaminácie pôdy a vody s vysokým obsahom aromatických uhlíkovodíkov, ropných látok a ich chlórovaných derivátov.

2.4.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV

Podprogram Biotechnológia je rozčlenená na štyri rozsiahle úlohy:

č.	Názov témy	Začiatok	Koniec
1	Biotechnologická produkcia mikrobiálnych metabolitov a biokatalyzátorov využiteľných v chemickom, potravinárskom a farmaceutickom priemysle	04/2019	04/2023
2	Energetické využitie biomasy	04/2019	04/2023
3	Biotechnologické postupy dekontaminácie pôdy a vody	04/2019	04/2022
4	Biologická ochrana poľnohospodárskych plodín a lesných ekosystémov	04/2019	04/2022

2.4.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Oblasť	Názov merateľného ukazovateľa výstupu	Očakávaná hodnota
	Počet vytvorených excelentných VVI klastrov pre výskum v rámci jednotlivých podprogramov	1

Integrácia výskumných kapacít	Počet podnikov a organizácií, zmluvne spolupracujúcich s partnermi, výskumnými inštitúciami v klastri	2
Publikované výsledky, vzdelávanie a popularizácia vedy	Počet vedeckých publikácií evidovaných vo WoS	6
	Počet spoločných prihlášok, úžitkových vzorov a patentov	5
	Počet vedeckých prác publikovaných v nerefenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	6
	Počet študentov doktorandského štúdia podieľajúcich sa na riešení	6
Nové a inovované produkty a technológie	Počet nových patentovaných biotechnologických výrobkov a postupov pre ich produkciu	4
	Počet nových patentovaných kmeňov mikroorganizmov pre biotechnológie	2
Udržateľnosť a prenos do praxe	Počet praxou vyvolaných domácich a zahraničných projektov výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešenie problematiky	4
	Počet start-up a spin-off firiem, ktoré vznikli v súvislosti s riešením	2
	Počet podnikov, pracovísk a organizácií, uplatňujúcich výsledky projektu	4

2.4.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

Zvyšovanie domácej pridanej hodnoty produktov, najmä efektívnym transferom technológií a výsledkov vedy a výskumu do výrobného procesu:

- Biotechnologické postupy znižujúce náklady pri výrobe chemických a farmaceutických produktov.
- Zníženie energetickej náročnosti a intenzifikácie výrobných procesov pomocou využitia biotechnologických procesov
- Nové materiály aplikovateľné vo farmácii a medicíne- bioaktívne látky a prekursori, biopolyméry, biosurfaktanty

rozvoj výrobných postupov v priemysle orientovaných na lepšie využívanie dostupných zdrojov, vyššiu mieru recyklácie a využívanie materiálov priateľských k životnému prostrediu využitím vedecko-technologického rozvoja a inovácií:

- Biotechnologická výroba bioetanolu, biobutanolu, bioplynu, metánu a vodíka z poľnohospodárskych odpadov, biopalivá I. a II. generácie, bioenergetika.
- Využitie živých organizmov a ich metabolitov v biologickom a biotechnologickom boji so škodcami v lesníctve a pôdohospodárstve. Biotechnologické atraktanty v boji proti lykožrútovi v chorých lesoch Slovenska
- Nové remediačné technológie, využitie biotechnológií pri zneškodňovaní odpadov, dekontaminácia pôdy, vody. Využitie pri dekontaminácii Zemplína od toxických PCB, vôd Žitného ostrova od uhl'ovodíkového znečistenia.

2.4.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj

„Biohospodárstvo“ má potenciál prispieť k dosiahnutiu kľúčových politických cieľov EÚ a k vyriešeniu nových problémov súvisiacich so zdravím, dodávkami energie, globálnym oteplením a starnutím populácie. Európa má k dispozícii znalosti a zručnosti, ktoré jej umožňujú využiť tento potenciál ako vo vnútri svojich hraníc, tak aj v celosvetovom meradle, napríklad vo vzťahoch s rozvojovými krajinami. Biotechnológia je dôležitým prostriedkom **na podporu rastu, pracovných miest a konkurencieschopnosti v EÚ**. Kvalitatívne prínosy:

- príspevok k zvýšeniu konkurencieschopnosti Slovenska poskytnutím rozvojového impulzu;
- zníženie importu produktov;

- rast zamestnanosti v odvetviach s vyššou pridanou hodnotou – inovácia výrob vytvorí pracovné miesta určené pre vysokokvalifikovaných pracovníkov;
- stimulácia presunu výskumných a vývojových aktivít s vysokou pridanou hodnotou nadnárodných spoločností na Slovensko;
- vytvorenie vhodných pracovných podmienok, ktoré pozitívne ovplyvnia návrat slovenských absolventov vysokých škôl v zahraničí späť na Slovensko;

2.4.10 Etapy riešenia podprogramu

- Uzatvorenie zmluvy na riešenie podprogramu (r. 2019)
- Rámcový výskum v každej oblasti pre získanie podkladov pre úvodnú oponentúru každej úlohy (od 01/2019 do 12/2019)
- Realizácia výskumu a priebežná oponentúra za obdobie od 01/2020 do 12/2020
- Realizácia výskumu a priebežná oponentúra za obdobie od 01/21 do 12/2021
- Realizácia výskumu a priebežná oponentúra za obdobie od 01/2022 do 12/2022
- Realizácia výskumu, diseminácia výsledkov a ukončenie riešenia projektu od 06/2022 do 12/2023

2.4.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV

Od 01/2019 do 12/2023

2.4.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV (mil.€)

Bežné náklady /cena práce, spotrebný a laboratórny materiál, nekapitálové vybavenie laboratórií, energie a réžia / sú navrhnuté na základe predpokladaných riešiteľských kapacít a skutočných nákladov projektov realizovaných v predchádzajúcom období, sú rovnomerne rozložené na celú dobu riešenia. Kapitálové výdavky sú vzhľadom na zdĺhavé verejné obstarávanie plánované na roky 2020 – 2022. Predpokladané kapitálové výdavky sú necelých 11,5% z celkových nákladov riešenia a vzhľadom na existujúcu infraštruktúru môžu byť použité iba na obnovu a modernizáciu prístrojového vybavenia.

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	SPOLU
Štátny rozpočet	4,8	6,6	7,6	5,6	3,4	28
Z toho BV	4,8	5,6	5,6	5,6	3,4	25
Z toho KV	0	1	2	0	0	3
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0	0,1	0,3	0,5	0,6	1,5
Celkové oprávnené náklady	4,8	6,7	7,9	6,1	4	29,5

3. Štátny program výskumu a vývoja
Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu
viac zdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné
prostredie

3 Štátny program výskumu a vývoja Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viaczdrojovosť, energetickú efektívnosť a životné prostredie

3.1.1 Charakteristika štátneho programu

Strategický cieľ energetickej politiky SR je konkurencieschopná nízkouhlíková energetika zabezpečujúca spoľahlivú, efektívnu a bezpečnú dodávku všetkých foriem energie za prijateľné ceny s prihliadnutím na ochranu spotrebiteľa a udržateľný rozvoj. Prioritné postavenie má elektrická energia vzhľadom na jej všestrannosť. Bez zodpovedajúceho výskumu nebude možné reflektovať na nové výzvy.

Predmetom ŠPVaV je výskum v troch dôležitých oblastiach, na ktoré sa zameriava výskum v Európe a vo svete. Oblasť zameraná na zvýšenie bezpečnosti elektrizačnej sústavy je vzhľadom na nové trendy zameraná na výskum technických riešení v oblasti optimalizácie a návrhu nových postupov riadenia prenosovej sústavy, zvyšovanie prenosových schopností a znižovanie strát. Súčasne sa zameriava na zvyšovanie životnosti a spoľahlivosti prevádzky elektrických zariadení, zvýšenie efektivity diagnostiky využitím autonómnych robotických systémov. Oblasť zahŕňa výskum a vývoj nových metód hodnotenia diagnostických dát a environmentálnych vplyvov na zariadenia.

Oblasť inteligentných sietí (smart grids), t.j. systémov efektívneho riadenia spotreby aj dodávky energie v meniacich sa podmienkach prevádzky energetických sústav, s integráciou obnoviteľných zdrojov energie (OZE) do distribučných sústav a so zapojením aktívnych odberateľov (active customers alebo prosumers) pomáhajú dosiahnuť strategický cieľ v súlade s energetickou politikou SR a EÚ. Oblasť zahŕňa lokálne uskladňovanie elektriny, rozvoj infraštruktúry pre elektromobilitu vrátane vývoja a testovania nových technológií a ich dopadov na distribučnú sústavu a tiež udržateľné využitie biomasy ako súčasti optimálneho energetického mixu. Súčasťou je výskum možností energeticky sebestačnej energetickej komunity a autonómnych sietí pre využitie v hromadnej doprave a v priemysle.

Oblasť jadrovej energetiky má významné postavenie medzi zdrojmi elektriny v SR a zameriava sa na problematiku bezpečnosti, stability a výkonovej flexibility dodávky elektriny v širokom spektre výkonov jadrových zariadení aj súvisiacu problematiku využitia a skladovania jadrového paliva.

3.1.2 Zámery štátneho programu

1.1. Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR v kontexte zvyšovania energetickej efektívnosti. Zámerom je realizovať výskum v oblastiach, ktoré môžu prispieť k zvýšeniu prenosových schopností elektrizačnej sústavy pri zachovaní vysokej miery bezpečnosti, spoľahlivosti a stability dodávky elektriny.

1.2. Identifikácia dopadov významných vplyvov na spoľahlivosť a bezpečnosť prvkov elektrizačnej sústavy SR. Zámerom je navrhnúť vhodné opatrenia, štandardy, metódy simulácie, softvérové nástroje, postupy kvantifikácie a hodnotenia, technologické zariadenia, ktoré po aplikácii v praxi prispedia k zvýšeniu bezpečnosti dodávky elektriny.

2.1. Integrácia obnoviteľných zdrojov energie (OZE), aktívnych odberateľov a infraštruktúry pre elektromobilitu do distribučných sústav. Zámerom je výskum systémov efektívnej diverzifikácie lokálnych energetických zdrojov vrátane využitia biomasy, výskum možností využitia akumulčných systémov a výskum v oblasti zabezpečenia príkonu nabíjajúcich staníc elektromobilov.

2.2. Inteligentné meracie systémy a komunikačné technológie v inteligentných sieťach.

Výskum sa zameriava na využívanie inteligentných meracích systémov pri budovaní a prevádzkovaní efektívnych a spoľahlivých inteligentných sietí (IS).

2.3. Smart Grid – rozvoj a riadenie distribučnej sústavy. V tejto oblasti sa výskum zameriava na komplexné potreby a možnosti rozvoja a riadenia VN/NN distribučnej sústavy z hľadiska požiadaviek vyššej integrácie intermitentných distribuovaných zdrojov vo vzťahu k udržaniu stability a výkonových a kvalitatívnych parametrov elektriny v distribučnej sústave.

2.4 Rozvoj nabíjacej infraštruktúry pre elektromobilitu. Výskum v oblasti zabezpečenia príkonu nabíjacích staníc elektromobilov. Výskum možností využitia akumulčných schopností elektromobilov pre optimalizáciu výkonovej bilancie distribučnej sústavy.

2.5. Mikrosiete – energetická infraštruktúra inteligentných miest/regiónov. Komplexný výskum a pilotné testovanie konceptu energeticky sebestačnej lokálnej energetickej komunity so zapojením koncových odberateľov zameraný na celkovú vyrovnanú energetickú bilanciu (elektrina, teplo/chlad) v rámci inteligentného mesta/regiónu s možnosťou poskytovania energetických služieb, funkcie agregátora, vzájomnej dodávky a odberu prebytkov výroby z OZE v rámci mikrosiete vrátane ich zúčtovania s využitím inovatívnych IKT technológií.

3.1 Zvýšenie výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadení. Zámerom tejto oblasti je najmä zabezpečenie stabilnej dodávky elektrickej energie v širokom spektre výkonov jadrových zariadení pri zachovaní požiadaviek na jadrovú bezpečnosť.

3.2 Uzavretie palivového cyklu a využitie nových typov palivových elementov v reaktoroch VVER 440. Zámerom je výskum fyzikálnych podmienok, so zameraním na opätovné využitie vyhoreného jadrového paliva po jeho prepracovaní, s cieľom zníženia nákladov na dlhodobé uloženie, ako aj realizácia výskumu na podporu využitia nových typov palivových elementov na Slovensku.

3.3 Vytvorenie archívu V1 a predlžovanie životnosti reaktorov na Slovensku. Pozornosť bude venovaná podpore dlhodobej spoľahlivej prevádzke blokov VVER 440, predlžovaniu ich životnosti z pohľadu konštrukčných materiálov a vytvoreniu unikátnej databázy charakteristík konštrukčných materiálov z jadrovej elektrárne V1, ovplyvnených dlhodobou prevádzkou jadrovo-energetických blokov.

3.4 Hodnotenie vývoja malých modulárnych reaktorov. Pozornosť bude venovaná vytvoreniu podmienok na kvalifikované stanovenie stratégií rozvoja energetiky Slovenska v oblasti zabezpečenia elektrickej energie a zásobovania teplom.

3.1.3 Ciele štátneho programu

Cieľom štátneho programu je pomocou výskumu a vývoja zlepšiť bezpečnosť elektrizačnej sústavy ako celku. Cieľom budovania inteligentných sietí je zabezpečiť udržateľnú dodávku elektriny z centrálnych zdrojov v kombinácii s menšími distribuovanými zdrojmi, hlavne OZE, inštalovanými v miestach spotreby, podpora vytvárania lokálnych energetických sústav a rovnoprávneho prostredia koncových odberateľov na trhu s elektrinou. Zvýšenie bezpečnosti jadrovej energetiky, jej spoľahlivosti a minimalizácia jej potenciálneho vplyvu na okolie vo všetkých prevádzkových režimoch a etapách životnosti jadrových blokov, až po dlhodobé skladovanie vyhoreného jadrového paliva a zvýšenie životnosti jadrových elektrární. Optimalizácia riadiacich procesov v energetike smerujúca k zvýšeniu podielu obnoviteľných zdrojov energie, zníženiu strát, maximálnemu využitiu prenosových schopností a predĺženiu životnosti prvkov sústavy.

Širším cieľom programu je podpora rozvoja výskumných kapacít, zabezpečenie potrebnej výskumnej infraštruktúry, podpora vzniku partnerských prepojení výskumných tímov (zástupcovia

praxe, vysokých škôl, SAV a ostatných výskumných organizácií), vzájomnej výmeny poznatkov a informácií. Dôraz je kladený na dosiahnutie praktických výstupov a vysokú mieru excelentnosti vo vybraných témach.

3.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

1. Riešenie úloh výskumu a vývoja multisektorovými riešiteľskými tímami, využitie akademických pracovísk a VaV pracovísk v priemysle.
2. Realizácia pilotných projektov – cieleň orientácia výstupov z riešenia jednotlivých projektov výskumu a vývoja na priamu aplikáciu v praxi.
3. Využitie existujúcich univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier, centier excelentnosti výskumu a ostatnej dostupnej infraštruktúry výskumu a vývoja.
4. Využitie poznatkov a skúseností iných odborných pracovníkov z oblasti elektroenergetiky a iných príbuzných odborov. Využitie poznatkov dosiahnutých v iných krajinách EÚ.
5. Alokácia dostatočných ľudských zdrojov a využitie existujúceho intelektuálneho potenciálu v oblasti VaV na Slovensku. Zapojenie mladých výskumných a vedeckých pracovníkov v SR.

3.1.5 Stručná anotácia štátneho programu

Program je orientovaný na výskum, vývoj a overenie nových postupov a technických riešení zameraných na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky elektrizačnej sústavy, pri zohľadnení požiadaviek na zvyšovanie energetickej efektívnosti výroby, prenosu a distribúcie elektriny. Súčasťou programu sú úlohy súvisiace so zvýšením životnosti a predĺžením doby bezporuchovej prevádzky prvkov sústavy. Program sa ďalej zameriava na integráciu obnoviteľných zdrojov energie, udržateľné energetické využitie biomasy, akumuláciu energie, rozvoj infraštruktúry pre elektromobilitu a rozvoj inteligentných miest/regiónov, s dôrazom na posilnenie pozície aktívnych spotrebiteľov pomocou inteligentných sietí. Tretia zložka programu je zameraná na úlohy týkajúce sa jadrovej energetiky, najmä zvýšenie výkonovej flexibility zdrojov, bezpečnej a spoľahlivej prevádzky jadrových zariadení, ako aj na možné využitie a dlhodobé skladovanie vyhoreného jadrového paliva.

3.1.6 Štruktúra štátneho programu

Program je vnútorne členený na 3 podprogramy, medzi ktorými existujú vzájomné previazanosti. Každý podprogram zahŕňa skupinu tematicky blízkych vedecko-technických problémov. Členenie na podprogramy a predpokladané obdobie ich riešenia:

1. Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR (01/2019 – 12/2023)
2. Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie 01/2019 – 12/2023)
3. Jadrová energetika (01/2019 – 12/2023)

3.1.7 Všeobecné merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

#	Popis merateľného ukazovateľa	Cieľová hodnota
1	Počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva a patentových prihlášok	Min. 3
2	Aktívne zapojenie Slovenských výskumných organizácií do medzinárodných vedeckých tímov.	Min. 2
3	Zvýšenie počtu študentov so zameraním na prevádzku jadrových elektrární.	10 %

4	Vytvorenie vysoko kvalifikovaných pracovných pozícií vo výskumných organizáciách v oblasti jadrovej energetiky.	7
5	Počet slovenských univerzít a vedeckovýskumných inštitúcií zapojených do ŠPVaV s prepojením na potreby energetiky.	7
6	Počet výskumných pracovníkov zapojených do ŠPVaV s prepojením na potreby energetiky.	100
7	Počet študentov technických univerzít v SR zapojených do ŠPVaV s prepojením na potreby energetiky.	50
8	Počet absolventov vzdelávacích aktivít pre verejnosť o zvýšení energetickej efektívnosti a sebestačnosti regiónov s využívaním OZE.	500

3.1.8 Špecifické merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Hodnotenie miery naplnenia stanovených zámerov a cieľov programu bude overované podľa nasledovných kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľov, pričom rozdielové indikátory sa vzťahujú na rozdiel medzi rokmi 2017 a 2023:

1. Zníženie strát v prenosovej sústave minimálne o 3 percentuálne body.
2. Zníženie počtu porúch na vonkajších elektrických vedeniach.
3. Dosiahnutie plynulosti prenosu elektriny - priemerná doba prerušenia prenosu elektriny počas kalendárneho roka najviac 5 minút.
4. Trvanie času realizácie diagnostických činností (skrátene času o 10 %).
5. Podiel inštalovaného výkonu intermitentných zdrojov energie (slnečné a veterné elektrárne) v distribučných sústavách SR (10 %).
6. Zvýšenie výkonu akumulčných zariadení (okrem prečerpávacích vodných elektrární) pripojených do distribučných sústav SR (10 MW).
7. Percento zníženia emisií skleníkových plynov do atmosféry z výroby elektriny v SR (zníženie o 10 %).
8. Udržateľný potenciál energetickej biomasy v tonách za rok (nárast o 15 %).
9. Energetická efektívnosť systémov zásobovania biomasou (v tonách biomasy na TJ dodaného tepla) (pokles o 10 %).
10. Počet koncových odberateľov využívajúcich viactarifné systémy v regulovanom a neregulovanom prostredí energetiky SR (10 % z celkového počtu odberných miest).
11. Percento podielu komunikačných modulov na báze technológie PLC alebo podporujúcich internet vecí zapojených v elektrizačnej sústave (30 % z celkového počtu odberných miest).
12. Počet aktívnych odberateľov (prosumerov) v distribučných sústavách SR (100 000).
13. Percento zníženia technických a netechnických strát v distribučných sústavách SR (zníženie o 1,5 percentuálneho bodu).
14. Potreba regulačnej energie (pokles o 5 %).
15. Počet a čas trvania neplánovaných výpadkov dodávky elektriny (zlepšenie o 5 %).
16. Počet bodov pripravených pre verejné rýchle nabíjacie stanice pre elektromobily (200).
17. Počet energeticky efektívnych mikrogridov, inteligentných miest a smart regiónov (5).
18. Počet vyhoretých palivových kaziet vyvezených z aktívnej zóny počas prekládky paliva (pokles o 5 %).
19. Podiel zdrojov podnikateľského sektora do VaV v zmysle RIS3 SK (0,5 % HDP).

3.1.9 Definícia výstupov a výsledkov riešenia

- Návrh systému riadenia elektrizačnej sústavy využívajúceho nové nástroje informačných technológií (analýza, simulácia, predikcia, optimalizácia).

- Technická dokumentácia a prototypy (meracie a komunikačné technológie, monitoring siete, energetický manažment inteligentných oblastí, simulácia pripájania a regulácie distribuovaných zdrojov, riadenie prevádzky nabíjacej infraštruktúry...).
- Vytvorenie testovacích mikrosietí a polygónov.
- Koncept energeticky sebestačnej lokálnej energetickej komunity so zapojením koncových odberateľov zameraných na celkovú vyrovnanú energetickú bilanciu.
- Opatrenia na zvýšenie účinnosti prenosu a distribúcie elektriny.
- Odporúčania pre nahradenie, resp. modifikáciu existujúcich postupov.
- Návrh legislatívnych úprav a odporúčania pre štátne orgány (ÚJD SR, MH SR, MŽP, URSO, a i.).
- Návrh úpravy technických podmienok pre pripájanie energetických zariadení.
- Návrh postupov na zvyšovanie efektívnosti premeny energie z biomasy, na znižovanie produkcie emisií a na využitie odpadov.
- Databáza charakteristík a experimentálnych dát materiálov z V1.
- Návrhy stratégie rozvoja energetiky Slovenska (zdroje, siete).
- Zvýšenie životnosti a predĺženie doby bezporuchovej prevádzky prvkov elektrizačnej sústavy využitím sofistikovaných diagnostických metód.

3.1.10 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov štátneho programu pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Energetická politika zohľadňujúca výstupy štátneho programu zabezpečí udržateľnú, ekonomickú a stabilnú dodávku elektriny, tepla a palív z veľkých centrálnych zdrojov v kombinácii s menšími distribuovanými zdrojmi inštalovanými v miestach spotreby a maximálne zefektívni energetické procesy, s ohľadom na bezpečnosť, spoľahlivosť, minimalizáciu nákladov a kvalitu poskytovaných služieb. Moderná energetická sústava vo vzťahu k energetickému trhu:

- Umožní vyššiu integráciu užívateľov s novými požiadavkami, s garanciou možnej integrácie a efektívneho využívania distribuovaných zdrojov, OZE, elektromobility a akumulčných zariadení prepojených so sústavou;
- Poskytne zákazníkovi dostatočné príležitosti pre ich aktívne zapájanie do procesu optimalizácie a znižovania ich energetických nárokov a nákladov;
- Zabezpečí podporu technologického vývoja, ďalší rozvoj informačných a komunikačných technológií, vedeckých a výskumných aktivít, vzdelávania aj možností vytvárania nových pracovných príležitostí v SR aj EÚ;
- Umožní zvýšiť energetickú efektívnosť, znížiť straty a produkciu skleníkových plynov;
- Podporí rozvoj elektromobility a skladovania energie.
- Bezpečná a hospodárna prevádzka jadrových elektrární zaručuje dlhodobú a stabilnú dodávku elektriny.
- Efektívnejšie využitie biomasy posilní udržateľné hospodárstvo, najmä na lesných pozemkoch a nevyužívaných poľnohospodárskych pôdach v regiónoch s priaznivým dopadom na zamestnanosť.

V prípade, že výstupmi výsledkov riešených projektov v rámci štátneho programu budú aj dokumenty, metodiky, manuály, postupy vzdelávacie zdroje s potenciálom pozdvižnutia úrovne vzdelávania na Slovensku, tieto budú implementované verejnými licenciami Creative Commons s uvedením autora CC BY.

3.1.11 Doba riešenia štátneho programu a indikatívny harmonogram						
Predpokladaná doba riešenia programu je 5 rokov a 3 mesiace: 01/2019 – 12/2023. Vyhlasenie výzvy (ihneď po schválení ŠPVaV vládou SR, pravdepodobne 01/2019). Uzatvorenie zmluvy na riešenie výziev (01/2019). Ukončenie riešenia projektov do 12/2023.						
3.1.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia (mil. €)						
Indikatívny rozpočet na celý ŠPVaV ENERGETIKA dosahuje 84,093 mil. eur na obdobie 2019 – 2023. Navrhovaný rozpočet nižšie zohľadňuje súčet troch podprogramy ŠPVaV. Údaje sú v miliónoch eur. V prípade požiadavky sa rozpočet navýši o 35%.						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	17,9	21,0	21,6	18,9	4,6	84,1
Z toho BV	5,7	13,4	21,6	18,9	4,6	64,2
Z toho KV	12,2	7,7	0,0	0,0	0,0	19,9
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	6,0	7,3	7,5	6,5	1,6	28,8
Celkové oprávnené náklady	23,9	28,3	29,0	25,4	6,2	112,8
3.1.13 Výhľadový zámer obsahovej náplne riešenia po roku 2023 (do roku 2028)						
V nasledujúcom období možno očakávať ambicióznejšie ciele v rámci európskej energetickej politiky ako aj v oblasti politiky zmeny klímy a prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo. Výskum po roku 2023 by sa mohol zamerať na vodíkové hospodárstvo s ambíciami zasiahnuť do oblasti energetiky a dopravy. Vývoj vodíkových technológií a ich praktické uplatnenie je stále na začiatku. Okrem výroby vodíku elektrolýzou alebo reformingom zemného plynu by bolo zaujímavé doplnenie tejto problematiky o prepojenie výroby vodíku s jadrovou energetikou. Významnú úlohu by mohli zohrať jadrové reaktory IV. generácie, kde koncepcia celej rady z nich je založená na výrobe vodíku. Využitie palivových článkov a vodíkových technológií v oblasti dopravy predstavuje vhodnú cestu k alternatívnym technológiám. Ďalší výskum by mohol byť zameraný na zvyšovanie účinnosti a efektívnosti využívaných obnoviteľných zdrojov energie (fotovoltika).						
1. Ďalšie ciele nadväzujúce na výstupy a výsledky riešenia štátneho programu v rokoch 2019-2023: V zmysle Stratégie hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 je prioritou zabezpečenie spoľahlivosti a stability dodávok energie, zníženie energetickej náročnosti priemyslu, efektívne využívanie energie za optimálne náklady a zabezpečenie ochrany životného prostredia v súlade s ekologickými požiadavkami na hospodársku politiku a jej konkurencieschopnosťou pri dosahovaní zdrojovej efektivity prostredníctvom podpory inovácií znižujúcich emisie či znižovanie náročnosti na materiálové zdroje.						
2. Cieľové očakávané výsledky a výstupy ŠPVaV po roku 2023: Výsledkami a výstupmi ŠPVaV po roku 2023 by mali byť poznatky a technológie okamžite uplatniteľné v praxi a podporujúce splnenie hlavného cieľa.						
3. Predpokladané finančné zabezpečenie plnenia výhľadového zámeru. Indikatívny rozpočet na ŠP VaV Energetika v rokoch 2024 až 2028 dosahuje 84,093 mil. eur. Navrhovaný rozpočet nižšie zohľadňuje predpokladaný vývoj HDP a zahŕňa všetky tri podprogramy ŠPVaV. Údaje sú v miliónoch eur.						

Rok	2024	2025	2026	2027	2028	Spolu
Štátny rozpočet	16,819	17,155	17,498	17,848	18,205	87,525

Podprogramy štátneho programu výskumu a vývoja Energetická bezpečnosť SR s dôrazom na optimálnu viac zdroje, energetickú efektívnosť a životné prostredie

- 3.1 Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR
- 3.2 Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie
- 3.3 Jadrová energetika

3.1 Podprogram štátneho programu VaV Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR

3.1.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV
Bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky elektrizačnej sústavy (elektrizačná sústava ďalej len ES) patrí medzi prioritné oblasti rozvinutej spoločnosti. Cieľ vybudovať stabilnú, bezpečnú a spoľahlivú celoeurópsku prepojenú ES vyžaduje zabezpečenie stability, kvality riadenia a bezpečnosti na úrovni národných ES v súlade s novými nariadeniami Európskej komisie (sieťové predpisy a nariadenia). Pri požadovanom zvyšovaní podielu obnoviteľných zdrojov energie a vytváraní jednotného celoeurópskeho trhu sú nároky na riadenie sústavy a zachovanie dostatočnej miery bezpečnosti dodávky elektriny výrazne vyššie. Prepojená ES kontinentálnej Európy je veľmi zložitá, a teda použitie tradičných matematicko-fyzikálnych nástrojov na analýzu a syntézu javov neumožňuje ich hĺbkové skúmanie, prípadne neposkytuje dostatočne presné výsledky. V týchto podmienkach je nevyhnutné realizovať výskumné činnosti vedúce k získaniu nových poznatkov, optimálnych postupov a špičkových IT nástrojov umožňujúcich analýzu ustálených a prechodných procesov v ES, testovanie a implementáciu nových prístupov riadenia, nových štandardov kvality ako aj prototypov zariadení na zabezpečenie vyrovnanej bilancie výroby a odberu v ES. Celú problematiku je navyše potrebné chápať v kontexte zvyšovania energetickej efektívnosti, minimalizácie environmentálnych dopadov, zvyšovania podielu elektromobilov a ďalších faktorov, v dôsledku zavádzania nových technológií a nových požiadaviek. Bez zodpovedajúceho výskumu nebude možné reflektovať zodpovedajúcim spôsobom na nové výzvy. PPŠPVaV sa zameriava na výskum technických riešení v oblasti optimalizácie a nových prístupov riadenia prenosovej sústavy, zvýšenia prenosových schopností a znižovania strát, ako aj využitia akumulácie elektrickej energie a redispečingu. Súčasne sa zameriava na zvyšovanie životnosti a spoľahlivosti prevádzky elektrických zariadení zvýšením efektivity diagnostiky využitím autonómnych robotických systémov a nových diagnostických celkov. Zahŕňa výskum a vývoj nových metód hodnotenia diagnostických dát a postupov, ako aj environmentálnych vplyvov na zariadenia.
3.1.2 Zámery podprogramu ŠPVaV
Podprogram je členený do dvoch nosných tém, v ktorých sú definované konkrétne zámery: A. Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR v kontexte zvyšovania energetickej efektívnosti. 1. Výskum nových metód riadenia elektrizačnej sústavy. 2. Výskum a vývoj modelu elektrizačnej sústavy Slovenska vrátane cezhraničných prepojení. 3. Výskum nových prístupov a analýza možností využitia výsledkov meraní WAMS (Wide Area Monitoring System) na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti elektroenergetických sietí 4. Výskum a vývoj pokročilých systémov pre analýzu a simulácie javov v elektrizačnej sústave (nesymetria, oscilácie, napäťová a dynamická stabilita). 5. Výskum a vývoj redispečingu a protiobchodu v elektrizačnej sústave SR. 6. Analýza dopadov zvyšovania cezhraničných výmen energie a identifikácia úzkych miest v rámci stredoeurópskeho regiónu. 7. Implementácia pravdepodobnostného hodnotenia dostatočnosti elektrizačnej sústavy SR z hľadiska neurčitosti vyplývajúcej z náhlych zmien vo výrobe a spotrebe v rámci prepojenej európskej sústavy. 8. Analýza efektívneho začlenenia miestnych distribučných sústav s decentralizovanými zdrojmi do krízového riadenia v prípade lokálnych alebo národných blackoutov.

9. Výskum a testovanie možností využitia a metód dispečerského riadenia akumulácie elektriny (batériových systémov) pre potreby udržiavania výkonovej rovnováhy na úrovni PS. Zhodnotenie, testovanie, implementácia, rozmiestnenie technológií akumulácie elektriny (batériové systémy) v rámci elektrizačnej sústavy SR.
10. Analýza a optimalizácia podmienok pre pripojovanie akumulčných zariadení.
11. Výskum nových metód a štandardov pre posudzovanie primeranosti výrobných kapacít a flexibility v podmienkach prevádzkovateľa prenosovej sústavy pre zaistenie spoľahlivej a nepretržitej dodávky elektriny.
12. Posúdenie zdrojovej a systémovej dostatočnosti, dostatočnosti prenosových kapacít, početnosti výskytu nežiaducich stavov z pohľadu dostatočnosti systému, zosúladienie prístupov posudzovania dostatočnosti v rámci celoeurópskej prepojenej sústavy. Výpočtové overovanie návrhov technických riešení v rámci ES SR.
13. Modelovanie a návrh technických riešení pre autonómne elektrické siete v dopravných prostriedkoch

B. Identifikácia dopadov významných vplyvov na spoľahlivosť a bezpečnosť prvkov elektrizačnej sústavy SR

1. Výskum nových metód na hodnotenie životnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti prvkov elektrizačnej sústavy a vývoj nových technických riešení ich zvyšovania.
2. Preskúmanie vhodných postupov na celoplošnú kvantifikáciu úrovne znečistenia prostredia pre potreby projektovania a prevádzky el. vedení, umožňujúcich pravidelnú aktualizáciu výsledkov a vytvorenie podrobnej mapy znečistenia prostredia pre územie SR.
3. Analýza možností a návrh inovatívneho systému na monitorovanie klimatických zaťaží na vodičoch a stožiaroch vonkajších elektrických vedení, návrh metodiky na predikciu vzniku nebezpečných situácií.
4. Návrh novej metodiky na plošný kvalifikovaný odhad maximálnej hmotnosti námrazy na vodičoch vonkajších elektrických vedení, využívajúcej výsledky a databázy atmosférických modelov.
5. Výskum možností využitia automatizovaných robotických systémov na diagnostiku vodičov a stožiarov vonkajších elektrických vedení a ostatných prvkov elektrizačnej sústavy (podperné body, izolátory, spínacie prvky, transformátory, ...), návrh a testovanie pilotného systému.
6. Analýza možností na realizáciu plošnej objektivizácie environmentálnych vplyvov (hluk, elektromagnetické pole) v okolí vonkajších elektrických vedení, analýza vhodných postupov na spracovanie výsledkov, vypracovanie digitálnych máp.
7. Multirobotický UAV (bezpilotné letecké zariadenie) systém pre inšpekčné úlohy v neznámom prostredí. Vytvorenie supervízorového systému, ktorý poskytne rozhranie medzi UAV platformami, pohyblivými základňami a ľudským operátorom. Unikátny modul riadenia pristávania UAV na pohyblivú základňu.
8. Vytvorenie senzorickej platformy schopnej detegovať význačné vlastnosti vonkajších silových vedení, elektrických staníc a výrobní – termovízia, korónovízia, mechanické poškodenie vedenia, mechanické poškodenie izolátorov a armatúr, meranie priehybovej krivky, mechanické kmity, stojace vlny, lokalizácia zistených porúch, monitoring v prípade preťaženia, primárne tečenie hliníka, sekundárne tečenie hliníka, overovanie spojov, pasportizácia stožiarov, pre optimalizáciu intervalu údržby. Využitie prvkov umelej inteligencie na vyhodnotenie zberaných údajov, využitie pokročilých algoritmov na spracovanie obrazu v reálnom čase, strojové videnie, zatriedovanie. Algoritmizácia a moduly pre spracovanie a fúziu údajov zo senzorických systémov pre potreby splnenia špecifickej inšpekčnej úlohy a komunikáciu s operátorom.

3.1.3 Ciele podprogramu ŠPVaV
Cieľom realizácie podprogramu je navrhnuť vhodné opatrenia, štandardy, metódy simulácie, softvérové nástroje, postupy kvantifikácie a hodnotenia, technologické zariadenia, ktoré po aplikácii v praxi prispievajú k zvýšeniu bezpečnosti dodávky elektrickej energie, vyššiemu podielu obnoviteľných zdrojov v ES, zníženiu strát, vyššej spoľahlivosti jednotlivých zariadení elektrizačnej sústavy a zníženiu niektorých ekologických dopadov v súvislosti s prevádzkovaním vonkajších elektrických vedení a staníc. Sekundárnym cieľom podprogramu je podpora rozvoja výskumných kapacít, zabezpečenie potrebnej výskumnej infraštruktúry, podpora vzniku partnerských prepojení vedecko-technických tímov v celom spektre (zástupcovia praxe, vysokých škôl, SAV a ostatných výskumných organizácií), vzájomnej výmeny poznatkov a informácií. Dôraz je kladený na dosiahnutie praktických výstupov a vysokú mieru excelentnosti vo vybraných témach.
3.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov
1. Riešenie úloh výskumu a vývoja multisektorovými riešiteľskými tímami. 2. Realizácia pilotných projektov. 3. Využitie existujúcich univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier, centier excelentnosti výskumu a ostatnej dostupnej infraštruktúry výskumu a vývoja. 4. Využitie poznatkov a skúseností iných odborných pracovníkov z oblasti elektroenergetiky, prípadne iných príbuzných odborov. Využitie poznatkov dosiahnutých v iných krajinách EÚ. 5. Alokácia dostatočných ľudských zdrojov a využitie existujúceho intelektuálneho potenciálu v oblasti VaV na Slovensku. Zapojenie mladých výskumných a vedeckých pracovníkov v SR.
3.1.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV
Podprogram je orientovaný na výskum, návrh a overenie nových postupov a technických riešení zameraných na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti elektrizačnej sústavy, pri zohľadnení požiadaviek na zvyšovanie energetickej efektívnosti prenosu elektrickej energie. Zameriava sa na problematiku riadenia elektrizačnej sústavy, identifikáciu úzkych miest, posúdenie zdrojovej a systémovej dostatočnosti, využitie WAMS, simuláciu javov (nesymetria, oscilácie, napäťová a dynamická stabilita), možnosti využitia redispečingu a protiobchodu, využitia možností akumulácie elektrickej energie pre potreby udržiavania výkonovej rovnováhy, zvýšenie životnosti a predĺženie doby bezporuchovej prevádzky prvkov elektrizačnej sústavy.
3.1.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV
Podprogram je členený na dve samostatné oblasti (podrobnejšie sú opísané v časti 2.3): A. Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR pre potreby zvyšovania energetickej efektívnosti. B. Identifikácia významných vplyvov a návrh opatrení na zvýšenie spoľahlivosti a bezpečnosti prvkov elektrizačnej sústavy SR.
3.1.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť
1. Hodnotenie miery naplnenia stanovených zámerov a cieľov podprogramu bude overované podľa nasledovných kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľov, pričom rozdielové indikátory sa vzťahujú na rozdiel medzi rokmi 2017 a 2023: 2. Zníženie strát v prenosovej sústave minimálne o 3 percentuálne body. 3. Zvýšenie inštalovaného výkonu malých obnoviteľných zdrojov energie v ES SR minimálne o 10 %.

4. Zvýšenie priemernej hodnoty prenosovej schopnosti (dovoleného prúdového zaťaženia) elektrických vedení prenosovej sústavy, pri zohľadnení prevádzkového stavu a zachovaní dostatočnej miery bezpečnosti prevádzky ES minimálne o 10 %.
5. Zníženie počtu porúch na vonkajších elektrických vedeniach.
6. Dosiahnutie plynulosti prenosu elektriny - priemerná doba prerušenia prenosu elektriny počas kalendárneho roka najviac 5 minút.
7. Vytvorenie 5 vysoko kvalifikovaných pracovných pozícií vo výskumných organizáciách v oblasti elektroenergetiky.
8. Zapojenie minimálne troch univerzít do výskumu, vývoja s prepojením na firmy pracujúce pre potreby prenosovej sústavy.
9. Zorganizovanie dvoch medzinárodných vedeckých konferencií so zameraním na problematiku riadenia elektrizačnej sústavy.
10. Návrh nových technických noriem a legislatívnych predpisov v oblasti prenosu a distribúcie elektrickej energie minimálne 3.
11. Počet prihlášok registrácie práv duševného vlastníctva a patentových prihlášok minimálne 3.
12. Počet výskumných pracovníkov zapojených do PPŠPVaV minimálne 20.
13. Počet študentov technických univerzít v SR zapojených do riešenia PPŠPVaV minimálne 5.
14. Zvýšenie operatívnej flexibility riadenia elektrizačnej sústavy. Splnenie uvedeného ukazovateľa podprogramu budú reprezentovať nové nástroje a postupy zavedené do dispečerského riadenia.
15. Skrátenie času realizácie diagnostických činností a zvýšenie počtu zavedených nových diagnostických postupov.

3.1.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV

1. Návrh systému riadenia elektrizačnej sústavy využívajúceho nové nástroje informačných technológií (analýza, simulácia, prognózovanie procesov v elektrizačnej sústave pri nových situáciách vyvolaných trhom s elektrinou, obnoviteľnými zdrojmi elektriny alebo vplyvom meniacich sa podmienok v ostatných prenosových sústavách kontinentálnej Európy).
2. Návrh opatrení na zvýšenie účinnosti prenosu a zníženie strát.
3. Zvýšenie životnosti a predĺženie doby bezporuchovej prevádzky prvkov elektrizačnej sústavy.
4. Zefektívnenie diagnostiky a prediktívnej údržby prvkov elektrizačnej sústavy. Rozšírenie výkonu diagnostických činností o autonómne systémy, zvýšenie dostupnosti diagnostiky.
5. Vypracovanie plánu dlhodobého rozvoja elektrizačnej sústavy vrátane koordinácie s koncepciou energetickej politiky SR, najmä z pohľadu zdrojovej a systémovej dostatočnosti.
6. Začlenenie SR do programov pre nové výzvy v prenose a tranzite elektriny „Europe Power System 2040“.
7. Optimalizácia riešení v rámci implementácie nariadení Komisie EU – sieťové predpisy a nariadenia.
8. Lokalizácia environmentálnych vplyvov pre optimalizáciu nápravných opatrení zameraných na ich zníženie.
9. Vypracovanie digitálnych máp využiteľných v procese plánovania, projektovania ako aj pri prevádzke zariadení ES.
10. Nový, podmienkami zhody overený simulačný model ES SR, v zmysle Nariadenia Komisie EÚ 2016/631 v oblasti modelovania.

3.1.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj						
Výsledky PPŠPVaV po ich zavedení do praxe zvýšia schopnosť elektrizačnej sústavy bezpečne a spoľahlivo zásobovať koncových odberateľov elektrickou energiou, umožnia zavedenie efektívnych nástrojov zameraných na zabezpečenie rovnováhy výroby a spotreby na Slovensku. Na základe dosiahnutých výsledkov bude možné do praxe zaviesť nové diagnostické postupy využívajúce novú experimentálne overenú senzorickú platformu, prípadne výrazne zlepšiť v súčasnosti zavedené diagnostické postupy a zvýšiť dostupnosť diagnostiky. Zvýšený rozsah diagnostiky sa prejaví na znížení nákladov vynakladaných na riešenie a odstraňovanie porúch, pri súčasnom zlepšení ukazovateľov plynulosti prenosu a distribúcie elektrickej energie. Nové poznatky a presnejšia lokalizácia environmentálnych vplyvov ovplyvňujúcich prevádzku elektrizačnej sústavy umožnia navrhnúť také opatrenia v procese projektovania elektroenergetických sietí, ktoré obmedzia pravdepodobnosť vzniku rozsiahlych porúch. Výstupy vo forme digitálnych máp umožnia presnejšie lokalizovať problémové oblasti a navrhovať ekonomicky optimálne opatrenia na zlepšenie stavu, prípadne obmedzenie negatívnych dopadov.						
3.1.10 Etapy riešenia podprogramu ŠPVaV						
Príprava dvoch samostatných výziev podprogramu. 1. Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR v kontexte zvyšovania energetickej efektívnosti; 2. Identifikácia dopadov významných vplyvov na spoľahlivosť a bezpečnosti prvkov elektrizačnej sústavy SR.						
3.1.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV						
Predpokladaná doba riešenia podprogramu je 5 rokov: 1/2019 – 12/2023.						
3.1.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV						
Indikatívny rozpočet na celý ŠPVaV ENERGETIKA dosahuje 84,093 mil. eur na obdobie 2019 – 2023. Navrhovaný rozpočet nižšie zodpovedá pre konkrétny PPŠPVaV Zvýšenie prenosových schopností a bezpečnosti elektrizačnej sústavy SR. Údaje sú v miliónoch eur. V prípade požiadavky sa rozpočet navýši o 35%. Rozdelenie nákladov potrebných pre riešenie podprogramu: - nákup a prevádzka výskumnej infraštruktúry – softvér, hardvér, licencie, - náklady na materiál, energie, vodné, stočné, komunikácie, - mzdové náklady a ostatné osobné náklady vrátane nákladov na poistné, - náklady na prenájom, odpisy a zhodnotenie prístrojového vybavenia, - náklady na tuzemské a zahraničné pracovné cesty, - náklady spojené so zverejnením výsledkov projektu, - náklady na služby,						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	6,102	6,102	6,367	6,367	1,592	26,531
Z toho BV	1,277	4,294	6,367	6,367	1,592	19,898

Z toho KV	4,825	1,808	0	0	0	6,633
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	1,800	2,000	2,100	2,100	0,500	8,500
Celkové oprávnené náklady	7,902	8,102	8,467	8,467	2,092	35,031

3.2 Podprogram štátneho programu VaV Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie

3.2.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Strategický cieľ energetickej politiky SR je dosiahnuť konkurencieschopnú nízkouhlíkovú energetiku zabezpečujúcu bezpečnú, spoľahlivú a efektívnu dodávku všetkých foriem energie za prijateľné ceny s prihliadnutím na ochranu odberateľa a udržateľný rozvoj, spôsobom maximálne šetrným k životnému prostrediu. Implementácia inteligentných sietí (smart grids), t.j. systémov efektívneho riadenia spotreby aj dodávky energie v meniacich sa podmienkach prevádzky energetických sústav, s integráciou obnoviteľných zdrojov energie (OZE) do distribučných sústav a zapojením aktívnych odberateľov (active customers alebo prosumers) pomáhajú dosiahnuť tento strategický cieľ v súlade s európskou energetickou politikou a so strategickými cieľmi Slovenska v EÚ.

Úlohy podprogramu sú zamerané na potreby inovatívnych technických riešení inteligentných sietí. Riešia integráciu OZE a optimalizáciu dodávky elektriny z distribuovaných zdrojov energie, možnosti lokálneho uskladnenia elektriny (local storage), komplexné využívanie inteligentných meracích systémov (ďalej tiež IMS alebo smart metering), riadenie spotreby (demand response), vývoj a testovanie nových nabíjajúcich technológií a dopady rozvoja infraštruktúry pre elektromobilitu na distribučnú sústavu, vytváranie lokálnych energetických sústav (mikrosietí) až po koncepty energetickej sebestačnej lokálnej energetickej komunity (local energy community) v rámci inteligentného mesta/regiónu (smart city/region). Do komunitnej energetiky zapadá výskum udržateľného využívania nedrevnej a drevnej biomasy, zlepšovanie jej energetických vlastností a zvyšovanie účinnosti premeny energie. Súčasťou vývoja nových riešení v inteligentnej energetike je aj výskum a vývoj súvisiacich informačných a komunikačných technológií, predovšetkým systémových nástrojov na analýzy, dohľad a riadenie inteligentných sietí, zvyšovanie energetickej účinnosti a znižovanie strát v distribučnej sústave.

3.2.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Zámerom podprogramu je riešenie aktuálnych výskumných problémov z oblastí inovácie, rozvoja a prevádzky energetických sústav s orientáciou na využitie výsledkov priamo v praxi.

Podprogram Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie je tematicky rozdelený do 5 vzájomne úzko previazaných oblastí, v ktorých sú definované jednotlivé hlavné zámery:

1. Integrácia OZE a aktívnych odberateľov do distribučných sústav

Zámerom tejto oblasti je výskum systémov efektívnej diverzifikácie lokálnych a regionálnych energetických zdrojov, prioritne malých fotovoltických elektrární (FVE), malých spaľovní fytoomasy/biomasy v zdrojoch kombinovanej výroby elektriny a tepla (KVET), malých veterných elektrární (VtE) a hybridných systémov; výskum akumulčných systémov pre krátkodobé aj dlhodobé uskladňovanie energie (batérie, podzemné úložiská plynu) pre lokálne uskladnenie prebytkov vyrobenej elektriny z OZE; výskum možností ich riadenia a regulácie; minimalizácia negatívnych dopadov na výkonové a kvalitatívne parametre elektriny v distribučných sústavách. Súčasťou je zriadenie testovacieho laboratória pre integráciu OZE a aktívnych odberateľov do distribučnej sústavy; výskum a vývoj simulačných a predikčných SW nástrojov na analýzy a posudzovanie možností pripájania a regulácie distribuovaných zdrojov na báze OZE. Úlohou je ďalej výskum a testovanie možností využitia biomasy a malej KVET (angl. „mikroCHP“) v rámci konceptu lokálnych energetických sústav, výskum systémov zvyšovania efektívnosti udržateľnej produkcie a energetického využívania biomasy na regionálnych úrovniach; výskum systémov zásobovania biomasou pre energetické využitie a zlepšovanie jej energetických vlastností; zvyšovania efektívnosti premeny energie z biomasy; výskum zvyšovania efektivity premeny slnečnej energie na biomasu v rôznych klimatických podmienkach (technológie intenzívnej produkcie biomasy); výskum vlastností biomasy vhodnej pre energetické systémy budúcnosti

(Smart City / Smart Home, KVET); výskum systémov znižovania produkcie emisií a odpadov pri energetickom využívaní drevnej biomasy.

2. Inteligentné meracie systémy (IMS) a komunikačné technológie v inteligentných sieťach

Výskum sa zameriava na využívanie inteligentných meracích systémov pri budovaní a prevádzkovaní inteligentných sietí (IS). Patrí sem výskum, vývoj a testovanie inovatívnych modulárnych a interoperabilných riešení pre komplexný monitoring energetických veličín v distribučnej sústave s využitím inteligentného elektromera ako analyzátora; výskum v oblasti merania a požiadaviek na merané veličiny vzhľadom na dynamický technologický vývoj, európsku legislatívu a dopady na jednotlivých účastníkov trhu vrátane koncových odberateľov; výskum a vývoj inovatívnych riešení na báze IMS pre zvyšovanie efektívnosti využívania elektriny a znižovania technických a netechnických strát; výskum potrebných inovácií metrologických služieb a legislatívnych úprav pre oblasť IS; výskum v oblasti multitarifných systémov a ich využitia v regulovanom a neregulovanom prostredí energetiky Slovenska z pohľadu požiadaviek jednotlivých účastníkov trhu a potrieb odberateľov. Súčasťou je výskum v oblasti komunikačných technológií plošnej implementácie a využívania IMS; výskum, vývoj a testovanie komunikačných modulov v IS vybavených technológiou PLC a komunikačnými technológiami s podporou internetu vecí (IoT) zabezpečujúcimi vysokú mieru rýchlosti, spoľahlivosti a bezpečnosti komunikácie v distribučnej sústave; výskum, vývoj a testovanie multifunkčných inteligentných dátových koncentrátorov pre operatívne riadenie spotreby a akumulácie elektriny na základe výsledkov optimalizačných algoritmov.

3. Smart Grid – rozvoj a riadenie distribučnej sústavy

V tejto oblasti sa výskum zameriava na komplexné potreby a možnosti rozvoja a riadenia VN/NN distribučnej sústavy z hľadiska požiadaviek vyššej integrácie intermitentných distribuovaných zdrojov vo vzťahu k udržaniu spoľahlivosti a kvality elektriny v distribučnej sústave. Patrí sem výskum a testovanie možností a nástrojov na riadenie spotreby (demand response); výskum technických a ekonomických možností využívania systémov akumulácie energie; podmienok ich efektívnej integrácie do distribučných sústav; výskum dopadov integrácie batérií v distribučnej sústave vrátane pilotného testovania; výskum a testovanie technológií inteligentných distribučných transformačných staníc (DTS) so zreteľom na zachovanie bezpečnosti a stability distribučnej sústavy a elimináciu nežiaducich stavov; výskum a vývoj vhodných komponentov a systémov na monitorovanie a analýzu tokov výkonov DTS a v dôležitých uzloch NN sietí; výskum a testovanie inteligentných automatizovaných nástrojov riadenia DTS; výskum a testovanie pokročilých nástrojov pre monitoring kvality elektriny a nástrojov na analýzu a elimináciu nežiaducich vplyvov distribuovaných zdrojov na báze OZE a batériových systémov v distribučnej sústave; výskum nástrojov na zvýšenie hodnoty faktora výkonu, zvýšenie energetickej účinnosti a zníženie technických strát v distribučnej sústave. Úlohou je ďalej zriadenie testovacieho laboratória pre IS a IMS na overovanie konceptov a technológií v zmysle reálnych požiadaviek, štandardov a noriem pre zavádzanie inteligentných sietí v súlade s odporúčaniami EÚ a transpozíciou legislatívy v podmienkach SR; výskum a vývoj pokročilých algoritmov a systémov na analýzu, automatizované riadenie a dynamickú reguláciu distribučných alebo lokálnych sústav s inštalovanými distribuovanými zdrojmi, infraštruktúrou pre elektromobilitu a akumuláčnými zariadeniami vrátane pilotného testovania a návrhu technických podmienok a legislatívnych opatrení.

4. Rozvoj nabíjacej infraštruktúry pre elektromobilitu

Zámerom tejto oblasti je výskum potrieb ďalšieho rozvoja elektrizačnej (distribučnej) sústavy vo vzťahu k zabezpečeniu príkonu nabíjacích staníc. Jedná sa o výskum a vývoj technológií nabíjacej infraštruktúry s posudzovaním ich vlastností a vplyvov na ES SR s ohľadom na miesta inštalácie a spôsob nabíjania; výskum možností využitia elektromobility pre optimalizáciu bilancie distribučnej sústavy z pohľadu výkonových a kvalitatívnych parametrov a stability siete; využitie

batérií elektromobilov ako formy lokálneho uskladnenia elektriny a využívanie možností ich riadeného nabíjania a využívania výkonu; taktiež výskum fyzikálnych a technických vlastností batérií elektromobilov ako nových typov elektrických spotrebičov vrátane výskumu ich vplyvov na sieť; výskum, návrh a pilotné testovanie optimálnej infraštruktúry pre nabíjacie stanice v domácnostiach, verejných budovách a parkoviskách v súlade s pravidlami EÚ; vývoj simulačných nástrojov na analýzu a riadenie prevádzky nabíjacej infraštruktúry; návrh obchodných podmienok a legislatívnych opatrení pre riadenie nabíjacích cyklov v prostredí pokročilých tarifných systémov ako súčasť inteligentných riešení v energetike.

5. Mikrosiete – energetická infraštruktúra inteligentných miest/regiónov

Táto oblasť sa zameriava na komplexný výskum a pilotné testovanie konceptu energetickej sebestačnej lokálnej energetickej komunity so zapojením koncových a aktívnych odberateľov zameraných na celkovú vyrovnanú energetickú bilanciu (elektrina, teplo/chlad) v rámci inteligentného mesta/regiónu prepájajúceho elektrizačnú sústavu a mikrosiete verejných objektov, podnikov a domácností na území mesta/regiónu s možnosťou poskytovania energetických služieb, funkcie agregátora, vzájomnej dodávky a odberu prebytkov výroby z OZE v rámci mikrosiete vrátane ich zúčtovania s využitím inovatívnych IKT technológií, napr. riadenia spotreby (demand response), virtuálnej elektrárne, technológie blockchain a pod. S využitím výstupov predchádzajúcich úloh rieši výskum a vývoj modelov a služieb zabezpečujúcich inteligentné a efektívne riadenie výroby a spotreby elektriny a manažment energetickej efektívnosti mikrosietí až na úroveň jednotlivých prvkov; výskum a vývoj nových algoritmov pre informačné a komunikačné produkty a služby v energetických manažmentoch inteligentných miest/regiónov s využitím vyspelých IKT technológií; výskum a vývoj modelov návrhu komplexného informačného a komunikačného systému pre riadenie energetického manažmentu mikrosiete inteligentného mesta/regiónu s perspektívou realizácie konceptu energetickej sebestačnej lokálnej energetickej komunity predovšetkým integráciou obnoviteľných zdrojov a akumulácie; analýza a štúdia uskutočniteľnosti pre rôzne trhové modely a scenáre zavádzania inteligentných sietí a modelov manažmentu energetického hospodárstva inteligentných miest/regiónov vrátane metodológie pre vzdelávanie ľudských kapacít s cieľom dosahovať energetické úspory a zvýšenie efektívnosti; výskum v oblasti možností diaľkového riadenia záťaže prostredníctvom ovplyvňovania konečnej spotreby v špičke (demand response) vrátane testovania dynamických taríf s využitím zmeny správania sa odberateľov pri poskytnutí informácií o spotrebe; výskum a testovanie možnosti využitia OZE, malej KVET, batérií a konceptu demand response pre obchodovanie s flexibilitou v rámci regiónu; výskum a vývoj služieb a nástrojov na zvýšenie postavenia koncových a aktívnych odberateľov na trhu s elektrickou energiou.

3.2.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

Cieľom budovania inteligentných sietí je zabezpečiť udržateľnú, bezpečnú, stabilnú a ekonomicky efektívnu dodávku elektriny z centrálnych zdrojov v kombinácii s menšími distribuovanými zdrojmi, hlavne OZE, inštalovanými v miestach spotreby a maximálne zefektívniť energetické procesy s ohľadom na bezpečnosť, spoľahlivosť, životné prostredie, minimalizáciu nákladov a kvalitu poskytovaných služieb. Tento cieľ je v súlade s návrhom smernice Európskeho parlamentu o podpore využívania energie z OZE v rámci tzv. Zimného balíčka, ktorý hovorí o min. 27 % podiele energie z OZE v roku 2030.

Čiastkovými cieľmi realizácie PPŠPVaV sú hlavne:

- Možnosť vyššej nediskriminačnej integrácie aktívnych odberateľov s novými požiadavkami, s garanciou možnej integrácie a efektívneho využívania OZE, elektromobility a akumulčných zariadení prepojených so sústavou;
- Zjednodušenie procesu pripájania nových zariadení prostredníctvom nových technológií a postupov, ktoré umožnia maximalizovať počet pripojených zariadení;

- Umožnenie jednotlivcom alebo komunitám vyrábať elektrickú energiu a spotrebovať, ukladať alebo v prípade prebytkov predávať ju späť na trh prostredníctvom svojich zástupcov (dodávateľ / agregátor);
- Rozvoj systémov uskladňovania energie;
- Podpora rozvoja elektromobility;
- Budovanie a rozvoj energeticky efektívnych mikrosietí a smart regiónov;
- Podpora zvýšenia energetickej sebestačnosti regiónov využívaním lokálne dostupných OZE;
- Vytvorenie príležitosti pre odberateľov na ich aktívne zapojenie do procesu optimalizácie a znižovania ich energetických nárokov a nákladov (viactarifné motivačné systémy);
- Cílené znižovanie strát v distribučných sústavách na základe výsledkov analýz komplexných údajov z IMS a simulačných systémov;
- Zabezpečenie podpory technologického vývoja a ďalšieho rozvoja informačných a komunikačných technológií, vedeckých a výskumných aktivít, vzdelávania a následne možností vytvárania nových pracovných príležitostí v SR s vysokou pridanou hodnotou;
- Zabezpečenie prevádzkovateľom zdrojov, DS aj odberateľom zmysluplnej návratnosti investícií;
- Zabezpečenie environmentálnych prínosov z hľadiska udržateľného rozvoja, diverzifikácie pôdohospodárstva a zachovanie biodiverzity krajiny s priaznivým dopadom na zamestnanosť na slovenskom vidieku;
- Návrh systémových riešení využívania biomasy na energetické využitie;
- Zlepšenie energetických vlastností biomasy a efektívnosti jej produkcie na regionálnych úrovniach;
- Zlepšenie energetických, ekonomických a environmentálnych parametrov využívania biomasy.

3.2.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

- Realizácia projektov výskumu a vývoja multisektorovými riešiteľskými tímami s využitím väzieb medzi akademickými pracoviskami VaV a pracoviskami v priemysle;
- Cílená orientácia výstupov z riešenia jednotlivých projektov výskumu a vývoja na priamu aplikáciu v praxi – realizácia pilotných projektov;
- Využitie a ďalší rozvoj univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier, centier excelentnosti výskumu, špecializovaných laboratórií a ostatnej vybudovanej infraštruktúry výskumu a vývoja;
- Využitie ľudských zdrojov a využitie existujúceho intelektuálneho potenciálu v oblasti VaV na Slovensku a vytvorenie podmienok na uplatnenie mladých vedeckých pracovníkov na výskume a vývoji s prepojením na potreby priemyselných odvetví.

3.2.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

PPŠPVaV Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie rieši problematiku udržateľnosti a rozvoja elektrizačnej sústavy v nových podmienkach. Zameriava sa na výskum systémových riešení inteligentných sietí v oblasti distribúcie elektriny a integrácie obnoviteľných zdrojov energie do distribučných sústav. Rieši problematiku v oblasti distribúcie elektriny, integráciu obnoviteľných zdrojov energie, možnosti lokálneho uskladnenia elektriny, komplexné využívanie inteligentných meracích systémov, rozvoja potrebnej infraštruktúry pre elektromobilitu a vytváranie lokálnych energetických sústav so zameraním na celkovú vyrovnanú energetickú bilanciu s aktívnou účasťou koncových odberateľov. Zahŕňa tiež výskum a vývoj systémových nástrojov na zvyšovanie energetickej účinnosti a znižovanie strát. Súčasťou je výskum a vývoj súvisiacich IKT a taktiež návrh a pilotné testovanie konceptu energetickej sebestačnej lokálnej energetickej komunity v rámci inteligentného mesta/regiónu. Súčasťou podpory OZE je výskum v oblasti využívania drevnej a nedrevnej biomasy.

3.2.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV
Podprogram Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie je vnútorne rozčlenený na päť úloh, medzi ktorými však existujú silné väzby. Každá téma zahŕňa skupinu tematicky blízkych vedecko-technických problémov: 1. Integrácia OZE a aktívnych odberateľov do distribučných sústav. 2. Inteligentné meracie systémy (IMS) a komunikačné technológie v inteligentných sieťach. 3. Smart Grid – rozvoj a riadenie distribučnej sústavy. 4. Rozvoj nabíjacej infraštruktúry pre elektromobilitu. 5. Mikrosiete – energetická infraštruktúra inteligentných miest/regiónov.
3.2.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť
Ku každému merateľnému indikátoru je uvedená indikatívna cieľová hodnota na konci riešenia štátneho programu. V prípade percentuálnej zmeny sa uvádza rozdiel voči roku 2017. 1. Podiel obnoviteľných zdrojov energie na inštalovanom výkone elektrární (40 % do 2030); 2. Podiel inštalovaného výkonu intermitentných zdrojov energie (slnečné a veterné elektrárne) v distribučných sústavách SR (10 % do roku 2030); 3. Zvýšenie výkonu akumulčných zariadení (okrem prečerpávacích vodných elektrární) pripojených do distribučných sústav SR (10 MW); 4. Percento zníženia emisií skleníkových plynov do atmosféry z výroby elektriny v SR (zníženie o 10 %); 5. Udržateľný potenciál energetickej biomasy v tonách za rok (nárast o 15 %); 6. Energetická efektívnosť systémov zásobovania biomasou (v tonách biomasy na TJ dodaného tepla) (pokles o 10 %); 7. Počet koncových odberateľov využívajúcich viactarifné systémy v regulovanom a neregulovanom prostredí energetiky SR (10 % z celkového počtu odberných miest); 8. Percento podielu komunikačných modulov na báze technológie PLC alebo podporujúcich internet vecí zapojených v elektrizačnej sústave (30 % z celkového počtu odberných miest); 9. Počet aktívnych odberateľov (prosumerov) v distribučných sústavách SR (100 000); 10. Percento zníženia technických a netechnických strát v distribučných sústavách SR (zníženie o 1,5 percentuálneho bodu); 11. Úspora nákladov na elektrinu znížením spotreby, resp. presunom spotreby mimo špičku (úspora 2 %); 12. Počet a čas trvania neplánovaných výpadkov dodávky elektriny (zlepšenie o 5 %); 13. Počet verejných rýchlych nabíjaciach staníc pre elektromobily (200); 14. Percento úspor nákladov na elektrinu miest a regiónov s implementovanými prvkami inteligentných sietí (10 %); 15. Potreba regulačnej energie (pokles o 5 %); 16. Počet absolventov vzdelávacích aktivít o zvýšení energetickej efektívnosti a sebestačnosti regiónov s využívaním OZE (500); 17. Počet energeticky efektívnych mikrogridov, inteligentných miest a smart regiónov. (5) 18. Počet slovenských univerzít a vedeckovýskumných inštitúcií zapojených do ŠPVaV s prepojením na potreby inteligentného priemyslu (cieľová hodnota 8); 19. Počet výskumných pracovníkov zapojených do ŠPVaV s prepojením na potreby inteligentného priemyslu (100); 20. Počet študentov technických univerzít v SR zapojených do ŠPVaV s prepojením na potreby inteligentného priemyslu (50).
3.2.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV
Výstupy a výsledky riešenia budú predovšetkým: 1. Analýzy nameraných výsledkov týkajúcich sa problematiky inteligentných elektrických sietí;

2. Štúdia uskutočniteľnosti pre rôzne trhové modely a scenáre zavádzania inteligentných sietí a modelov manažmentu energetického hospodárstva inteligentných miest/regiónov;
3. Štúdie a návrhy metodiky a opatrení na elimináciu nežiaducich vplyvov distribuovaných zdrojov, batériových systémov a nabíjacích staníc, zvyšovanie efektívnosti a znižovania strát;
4. Návrhy legislatívnych úprav na zvýšenie podielu OZE na energetickom mixe SR;
5. Návrh inovácií metrologických služieb, legislatívnych úprav a štandardov pre oblasť budovania inteligentných sietí;
6. Zriadenie laboratórií na integráciu OZE, IS, IMS, akumulčných systémov a nabíjacích staníc;
7. Technická dokumentácia a prototyp modulárneho a interoperabilného riešenia pre komplexný monitoring energetických veličín v distribučnej sústave;
8. Technická dokumentácia a prototypy komunikačných technológií a inteligentných interoperabilných dátových koncentrátorov pre inteligentné siete;
9. Technická dokumentácia a prototypy inovatívnych riešení bezdrôtových nabíjacích staníc pre e-mobilitu;
10. Overenie inovatívneho riešenia spolupráce rýchlonabíjacej stanice s úložiskom energie, spolupracujúcim s OZE, v prevádzkových podmienkach;
11. Pilotné testovanie konceptu inteligentných distribučných transformačných staníc;
12. Návrh a pilotné testovanie energetického úložiska;
13. Vytvorenie testovacích mikrosietí a polygónov;
14. Technická dokumentácia a prototyp energetického manažmentu inteligentných miest/regiónov s možnosťou diaľkového riadenia záťaže a dynamických taríf;
15. Pilotné testovanie konceptu energetickej sebestačnej lokálnej energetickej komunity so zapojením koncových odberateľov zameraných na celkovú vyrovnanú energetickú bilanciu;
16. Technická dokumentácia a prototyp simulačného a predikčného SW nástroja na analýzu a posudzovanie možností pripájania a regulácie distribuovaných zdrojov na báze OZE;
17. Technická dokumentácia a prototyp simulačného nástroja na analýzu a riadenie prevádzky nabíjacej infraštruktúry;
18. Technická dokumentácia a pokročilé algoritmy a systémy na analýzu, riadenie, automatizáciu a dynamickú reguláciu distribučných alebo lokálnych sústav;
19. Návrh nových technických podmienok PDS na pripájanie energetických zariadení;
20. Návrh postupov udržateľnej produkcie biomasy pre energetické využitie;
21. Návrh systémov zásobovania biomasou pre energetické využitie a zlepšovanie energetických vlastností biomasy;
22. Návrh postupov zvyšovania efektívnosti premeny energie z biomasy, znižovanie produkcie emisií a využitie odpadov;
23. Metodológia pre vzdelávanie ľudských kapacít s cieľom dosahovať energetické úspory a zvýšenie efektívnosti.

3.2.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Moderná energetická sieť zabezpečí udržateľnú, ekonomickú a stabilnú dodávku elektriny z veľkých centrálnych zdrojov v kombinácii s menšími distribuovanými zdrojmi inštalovanými v miestach spotreby a maximálne zefektívni energetické procesy, s ohľadom na bezpečnosť, spoľahlivosť, životné prostredie, minimalizáciu nákladov a kvalitu poskytovaných služieb. Vyššie využitie biomasy posilní udržateľné hospodárstvo, najmä na lesných pozemkoch a nevyužívaných poľnohospodárskych pôdach v regiónoch s priaznivým dopadom na zamestnanosť. Moderná energetická sústava vo vzťahu k energetickému trhu:

- Umožní vyššiu integráciu užívateľov s novými požiadavkami, s garanciou možnej integrácie a efektívneho využívania distribuovaných zdrojov, OZE, elektromobility a akumulčných zariadení prepojených so sústavou;
- Prostredníctvom nových technológií a postupov umožní zjednodušiť proces pripájania a maximalizovať počet pripojených zariadení;

- Poskytne zákazníkovi dostatočné príležitosti pre ich aktívne zapájanie do procesu optimalizácie a znižovania ich energetických nárokov a nákladov. či už samostatne alebo prostredníctvom svojich zástupcov (obchodník, agregátor);
- Zabezpečí podporu technologického vývoja, ďalší rozvoj informačných a komunikačných technológií, vedeckých a výskumných aktivít, vzdelávania aj možností vytvárania nových pracovných príležitostí v SR aj EÚ;
- Umožní zvýšiť energetickú efektívnosť a znížiť straty;
- Podporí rozvoj elektromobility a skladovania energie;
- Zabezpečí prevádzkovateľom DS aj odberateľom zmysluplnú návratnosť investícií.

3.2.10 Etapy riešenia podprogramu ŠPVaV

Príprava dvoch samostatných výziev podprogramu:

1. Inteligentné siete a energetická infraštruktúra inteligentných miest/regiónov, integrácia OZE a nabíjacej infraštruktúry pre elektromobilitu s využitím moderných IKT.
2. Akumulačné systémy pre dlhodobé uskladňovanie energie.

3.2.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV

Predpokladaná doba riešenia podprogramu je 5 rokov: 01/2019– 12/2023.

3.2.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV

Indikatívny rozpočet na celý ŠPVaV ENERGETIKA dosahuje 84,093 mil. eur na obdobie 2019 – 2023. Navrhovaný rozpočet nižšie zodpovedá pre konkrétny PPŠPVaV Inteligentné siete a obnoviteľné zdroje energie. Údaje sú v miliónoch eur.

V prípade požiadavky sa rozpočet navýši o 35%.

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	6,792	7,087	7,383	6,942	1,327	29,531
Z toho BV	0,679	3,189	7,383	6,942	1,327	19,520
Z toho KV	6,113	3,898	0	0	0	10,011
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	1,983	1,963	2,060	2,055	0,370	8,431
Celkové oprávnené náklady	8,775	9,051	9,443	8,997	1,697	37,962

3.3 Podprogram štátneho programu VaV Jadrová energetika

3.3.1 Charakteristika podprogramu ŠPVaV

Jadrová energetika tvorí základ energetickej sústavy Slovenska. V súlade s trendmi a politikou EÚ bude jej hospodársky význam vzrastať. Z pohľadu jej udržateľnosti je preto neustále potrebné zabezpečovať spoľahlivosť a bezpečnosť jadrovej energetiky, absenciu bezpečnostne významných udalostí súvisiacich s prevádzkou jadrových zariadení a minimalizáciu jej potenciálneho vplyvu na okolie vo všetkých prevádzkových režimoch a etapách životnosti jadrových blokov až po dlhodobé skladovanie vyhoreného jadrového paliva.

V súvislosti so starnutím existujúcich jadrových zdrojov a komercializáciou jadrovej energetiky vzniká nebezpečenstvo stagnácie, prípadne aj straty kompetencií a straty kontaktu slovenskej vedy so svetovým vývojom nových jadrových zdrojov ako aj s pokrokom pri hodnotení bezpečnosti jadrovej energetiky.

Jednotlivé úlohy podprogramu sú preto orientované na výskum v najaktuálnejších oblastiach jadrovej energetiky Slovenska, ktorý prispeje k zabezpečeniu udržateľného rozvoja, stability a bezpečnosti energetiky a celého hospodárstva Slovenska.

PPŠPVaV Jadrová energetika sa zameriava na problematiku stabilnej dodávky elektrickej energie v širokom spektre výkonov jadrových zariadení v kontexte energetickej sústavy EÚ, postupného zvyšovania podielu obnoviteľných zdrojov (optimalizácia energetickeho mixu), na výskum v oblasti zvyšovania výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadení, na výskum možností využitia vyhoreného jadrového paliva pre uzavretý palivový cyklus, na výskum v oblasti znižovania nákladov na dlhodobé uloženie vyhoreného jadrového paliva, výskum pokročilých typov jadrového paliva, na podporu a rozvoj existujúcich poznatkov, analytických nástrojov a personálnych kapacít pre riešenie otázok jadrovej bezpečnosti vo verejnom záujme ako aj na zapojenie sa Slovenska do vývoja nových typov jadrových zariadení.

3.3.2 Zámery podprogramu ŠPVaV

Zámerom podprogramu je riešenie výskumných problémov z najaktuálnejších a urgentných oblastí jadrovej energetiky, s orientáciou na využitie výsledkov priamo v praxi.

Podprogram Jadrová energetika bol tematicky rozdelený do nasledovných nosných oblastí, v ktorých sú definované jednotlivé zámery:

1. Zvýšenie výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadení

Zámerom tejto oblasti je najmä zabezpečenie stabilnej dodávky elektriny v širokom spektre výkonov jadrových zariadení pri zachovaní požiadaviek na jadrovú bezpečnosť. Ďalej optimalizácia a zvýšenie spoľahlivosti prevádzky energetických zdrojov SR v kontexte energetickej sústavy EÚ a postupného zvyšovania podielu obnoviteľných zdrojov (optimalizácia energetickeho mixu).

2. Využitie vyhoreného jadrového paliva pre uzavretý palivový cyklus

V oblasti hospodárenia s jadrovým palivom bude realizovaný výskum fyzikálnych podmienok, určujúcich potenciál opätovného využitia vyhoreného jadrového paliva po jeho prepracovaní s cieľom zníženia nákladov na dlhodobé uloženie vyhoreného jadrového paliva a zníženia objemu vysokoaktívneho odpadu skladovaného na Slovensku.

3. Využitie nových typov palivových elementov v reaktoroch VVER 440

Zámerom tejto úlohy je realizácia výskumu pre podporu využitia nových typov palivových elementov v súčasnosti prevádzkovaných reaktoroch VVER 440 na Slovensku, ktorý zabezpečí podklady pre strategické rozhodovanie o diverzifikácii dodávateľov jadrového paliva s cieľom zníženia závislosti slovenskej jadrovej energetiky od jedného dodávateľa a vytvorenie podmienok pre technologický pokrok vo využívaní moderných palivových elementov s cieľom hospodárneho a efektívneho využívania jadrového paliva.

4. Dlhodobá spoľahlivá prevádzka blokov VVER 440 (vytvorenie archívu V1)

Významným zámerom podprogramu je tiež príspev k udržaniu existujúcej bezpečnosti prevádzky jadrových elektrární. Realizované činnosti musia prispieť k rozvoju poznatkov, analytických nástrojov a personálnych kapacít pre riešenie otázok jadrovej bezpečnosti pri dlhodobej prevádzke, ako aj k zabezpečeniu kvalifikovaných kapacít pre posudzovanie bezpečnosti jadrových zariadení. Pozornosť bude venovaná podpore dlhodobej spoľahlivej prevádzke blokov VVER 440 a predlžovaniu ich životnosti z pohľadu konštrukčných materiálov, t.j. rozvíjaniu poznatkov o zmenách parametrov najmä ocelí počas dlhodobej prevádzky. Predlžovanie životnosti jadrových reaktorov musí byť podložené reálnym technickým hodnotením zvyškovej životnosti. Na Slovensku však vzniká výnimočná situácia vzhľadom na dostupnosť údajov o charakterizácii prevádzkovaných a aktivovaných komponentov z blokov JE V1 a údajov z realizovaných odberov vzoriek konštrukčných materiálov reaktora počas jeho vyradovania. Zámerom je vytvorenie archívu a databázy údajov z likvidovanej elektrárne V1, t.j. vytvorenie unikátnej databázy charakteristík konštrukčných materiálov ovplyvnených dlhodobou prevádzkou jadrových energetických blokov. To prispeje k zvýšeniu spoľahlivosti predpovedí bezpečnej prevádzky existujúcich aj nových jadrových energetických zariadení.

5. Bezpečnosť prevádzky jadrových elektrární v hraničných podmienkach

Zámerom tejto úlohy je rozvoj poznatkov, výpočtových nástrojov a personálnych kapacít pre riešenie otázok jadrovej bezpečnosti a zabezpečenie kvalifikovaných kapacít pre posudzovanie bezpečnosti jadrových zariadení, vývoj simulácií potenciálnych prevádzkových havárií, modelovanie šírenia štiepných produktov v krajine a potravinových reťazcoch.

Zaistenie kvalifikovaného hodnotenia vplyvov potenciálnych zdrojov radiácie a ďalšej podpory pre slovenské verejné inštitúcie na základe najnovších medzinárodných požiadaviek pre jadrovú bezpečnosť.

6. Perspektívne oblasti rozvoja energetiky Slovenska - vývoj malých modulárnych reaktorov

Zámerom tejto úlohy je podpora vedecko-technických činností, orientovaných na perspektívne oblasti rozvoja energetiky Slovenska a Európy a na udržanie kontaktu slovenských vedeckých pracovísk s celosvetovým vývojom. Realizácia tejto úlohy prispeje k vytvoreniu podmienok pre kvalifikované stanovenie stratégií rozvoja energetiky Slovenska v oblasti zabezpečenia elektrickej energie a zásobovania teplom, napr. smerom k zvýšeniu podielu využitia kogenerácie (súčasnej dodávky elektriny a tepla) ako modernej technológie pre riešenie energetických potrieb spoločnosti a na vytvorenie podmienok pre perspektívne smerovanie slovenských strojárnských podnikov podľa očakávaných potrieb výstavby energetických systémov.

3.3.3 Ciele podprogramu ŠPVaV

Dominantným implicitným cieľom je zabezpečenie bezpečnosti jadrovej energetiky, jej spoľahlivosti a minimalizácie jej potenciálneho vplyvu na okolie vo všetkých prevádzkových režimoch a etapách životnosti jadrových blokov až po dlhodobé skladovanie vyhoreného jadrového paliva.

Čiastkovými cieľmi realizácie PPŠPVaV sú:

- zabezpečenie stabilnej dodávky elektrickej energie, optimalizácia a zvýšenie spoľahlivosti prevádzky energetických zdrojov SR a postupného zvyšovania podielu obnoviteľných zdrojov (optimalizácia energetického mixu).
- zníženie nákladov na dlhodobé uloženie vyhoreného jadrového paliva a zníženia objemu vysokoaktívneho odpadu skladovaného na Slovensku.
- získanie podkladov pre strategické rozhodovanie o diverzifikácii dodávateľov jadrového paliva s cieľom zníženia závislosti slovenskej jadrovej energetiky od jedného dodávateľa paliva a vytvorenie podmienok pre technologický pokrok vo využívaní moderných palivových elementov s cieľom hospodárneho a efektívneho využívania jadrového paliva.
- vytvorenie archívu a databázy údajov z likvidovanej elektrárne V1, t.j. vytvorenie unikátnej databázy charakteristík konštrukčných materiálov ovplyvnených dlhodobou prevádzkou jadrových energetických blokov s cieľom prispieť k zvýšeniu spoľahlivosti predpovedí bezpečnej prevádzky existujúcich aj nových jadrových energetických zariadení.

- dodatočné overenie materiálových vlastností a predikcia starnutia a degradácie materiálov v súčasnej prevádzke ostatných blokov jadrovej elektrárne
- zaistenie kvalifikovaného hodnotenia vplyvov potenciálnych zdrojov radiácie a ďalšej podpory pre slovenské verejné inštitúcie na základne najnovších medzinárodných požiadaviek pre jadrovú bezpečnosť prostredníctvom zabezpečenia kvalifikovaných kapacít pre posudzovanie bezpečnosti jadrových zariadení
- zvýšenie spoľahlivosti predpovedí bezpečnej prevádzky existujúcich aj nových jadrovej energetických zariadení
- vytvorenie podmienok pre kvalifikované stanovenie stratégií rozvoja energetiky Slovenska v oblasti zabezpečenia elektrickej energie a zásobovania teplom, napr. smerom k zvýšeniu podielu využitia kogenerácie (súčasnej dodávky elektriny a tepla) ako modernej technológie pre riešenie energetických potrieb spoločnosti a na vytvorenie podmienok pre perspektívne smerovanie slovenských strojárnských podnikov podľa očakávaných potrieb výstavby energetických systémov.
- vytvorenie útvaru technickej podpory pre ÚJD SR pre analytické hodnotenie jadrovej bezpečnosti.

3.3.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

- Riešenie úloh výskumu a vývoja multisektorovými riešiteľskými tímami, využitie akademických pracovísk a VaV pracovísk v priemysle.
- Realizácia pilotných projektov.
- Využitie existujúcich univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier, centier excelentnosti výskumu a ostatnej dostupnej infraštruktúry výskumu a vývoja.
- Spolupráca s medzinárodnými vedecko-výskumnými tímami.
- Využitie poznatkov a skúseností iných odborných pracovníkov z oblasti jadrovej energetiky, prípadne iných príbuzných odborov. Využitie poznatkov dosiahnutých v iných krajinách EÚ.
- Alokácia dostatočných ľudských zdrojov a využitie existujúceho intelektuálneho potenciálu v oblasti VaV na Slovensku. Zapojenie mladých výskumných a vedeckých pracovníkov v SR.

3.3.5 Stručná anotácia podprogramu ŠPVaV

PPŠPVaV Jadrová energetika rieši problematiku udržateľnosti a rozvoja jadrovej energetiky na Slovensku. Podprogram má cieľ zabezpečiť konkurencieschopnú nízkouhlíkovú energetiku a zaistiť bezpečnú a spoľahlivú dodávku elektriny. Cieľom podprogramu je bezpečne a spoľahlivo využívať jadrovú energiu tak, aby bola ekonomicky efektívnym a primerane environmentálne akceptovateľným zdrojom elektriny. Zabezpečiť jadrovú bezpečnosť všetkých prevádzkovaných jadrových zariadení a vytvoriť predpoklady pre výstavbu nových perspektívnych jadrovej energetických zariadení. Jednotlivé úlohy podprogramu vedú k rozvoju existujúcich vedeckých poznatkov a k vytváraniu personálnych kapacít pre riešenie otázok jadrovej bezpečnosti.

3.3.6 Štruktúra podprogramu ŠPVaV

Podprogram Jadrová energetika je vnútorne rozčlenený na šesť relatívne samostatných úloh. Každá zahŕňa skupinu tematicky blízkych vedecko-technických problémov:

1. Zvýšenie výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadení.
2. Využitie vyhoreného jadrového paliva pre uzavretý palivový cyklus.
3. Využitie nových typov palivových elementov v reaktoroch VVER 440.
4. Dlhodobá spoľahlivá prevádzka blokov VVER 440 (Vytvorenie archívu V1).
5. Bezpečnosť prevádzky jadrových elektrární v hraničných podmienkach.
6. Perspektívne oblasti rozvoja energetiky Slovenska – hodnotenie vývoja malých modulárnych reaktorov.

3.3.7 Merateľné ukazovatele, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť
- Zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov o 7 percentuálnych bodov na výrobnom mixe elektriny v dôsledku zvýšenej výkonovej flexibility jadrových elektrární. - Zapojenie univerzít (minimálne troch fakúlt príslušných univerzít) do výskumu, vývoja s prepojením na potreby priemyselných odvetví. - Aktívne zapojenie Slovenských výskumných organizácií (minimálne dvoch) do medzinárodných vedeckých tímov. - Zvýšenie počtu študentov o 10 % so zameraním na prevádzku jadrových elektrární. - Zaistenie vysoko kvalifikovaných siedmich pracovných pozícií vo výskumných organizáciách v oblasti jadrovej energetiky. - Efektívne využívanie jadrového paliva s cieľom dosiahnuť 5% zníženie počtu vyhoretých palivových kaziet vyvezených počas prekládky paliva v aktívnej zóne.
3.3.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia podprogramu ŠPVaV
Výstupmi riešenia musí byť rozsiahly súbor dokumentácie, popisujúcej výsledky riešenia a výskumu: - Súbor výpočtových modelov pre simulácie a predikcie následkov havárií s únikom radiácie. - Návrh implementácie záverov riešenia do existujúcich plánov havarijnej odozvy územných celkov. - Výsledky výskumu vplyvu flexibilnej prevádzky na bezpečnosť jadrových blokov - Odporúčania pre ÚJD SR na možné dopady flexibilnej prevádzky na plnenie licenčných podmienok. - Odporúčania pre zavedenie modifikovaných palivových cyklov nových generácií jadrového paliva (REMIX, REPU, MOX). - Výsledky výskumu pre strategické rozhodovanie v oblasti nových jadrových palív. - Databáza charakteristík konštrukčných materiálov v závislosti na ich radiačnom poškodení - Súbor experimentálnych dát z deštruktívnych a nedeštruktívnych skúšok materiálov z V1 - Predikcie potenciálneho narušenia bezpečnosti v dôsledku radiačného poškodenia konštrukčných materiálov na prevádzkovaných jadrových blokoch na Slovensku - Návrh stratégie rozvoja energetiky Slovenska v oblasti zabezpečenia elektrickej energie a zásobovania teplom s výhľadom na malé modulárne reaktory - Návrh legislatívnych požiadaviek v oblastiach nových jadrových palív a jadrových zariadení. - Spracovanie bezpečnostného návodu s konkretizovanými požiadavkami pre vydanie súhlasu ÚJD SR na použitie nových typov paliva v jadrových elektrárnach na Slovensku. - Aktualizácia bezpečnostného návodu s požiadavkami na deterministické analýzy pre vydanie súhlasu ÚJD SR. - Vytvorenie metodiky pre optimalizáciu palivových cyklov. - Spracovanie inventára štiepných produktov nových palivových elementov. - Analýza šírenia štiepných produktov v krajine a potravinových reťazcoch. - Spracovanie podkladov pre kvalifikované stanovenie stratégií rozvoja energetiky Slovenska.
3.3.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov podprogramu ŠPVaV pre ekonomický a spoločenský rozvoj
Kvalitatívne ukazovatele a ukazovatele špecifické pre úlohy tohto PPŠPVaV budú nasledujúce: 1. Zvýšenie výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadení Ukazovateľmi splnenia zámerov podprogramu v tejto oblasti bude komplexná identifikácia javov a procesov, významných pre bezpečnosť prevádzky jadrových energetických blokov, indukovaných cyklickými zmenami výkonu, ich analýza a kvantifikácia ich potenciálnych dopadov

na bezpečnosť a efektívnosť prevádzky, ako aj podklady pre kontrolu a reguláciu činnosti jadrových zariadení ÚJD SR.

2. Využitie vyhoreného jadrového paliva pre uzavretý palivový cyklus

Oblasť rieši problematiku strategického významu. Preto ukazovateľmi pre hodnotenie splnenia cieľov sú relevancia a aplikovateľnosť kvalitatívnych záverov a odporúčaní v oblasti potenciálnych palivových cyklov nových generácií jadrového paliva (REMIX, REPU, MOX) a v oblasti potenciálnej likvidácie problematických štiepných produktov v jadrovom palive ich recykláciou. Ďalej identifikácia potrieb nových metodík a prác v oblasti tienenia, radiácie a riadenia inventára štiepných produktov.

3. Využitie nových typov palivových elementov v reaktoroch VVER 440

Splnenie zámerov podprogramu v tejto oblasti bude overené podľa preukázateľnej funkčnosti a spoľahlivosti modelov pre neutrónovo-fyzikálne výpočty pre optimalizáciu využitia paliva s netypickým (vysokým) obohatením a kvantifikácie ich neistôt. Osobitným kvantitatívnym cieľom budú návrhy legislatívnych požiadaviek v oblastiach nových jadrových palív a jadrových zariadení. Preukázanie jadrovej bezpečnosti pre aktívnu zónu reaktora vytvorenej rôznymi typmi palivových elementov s cieľom diverzifikácie dodávateľov paliva.

4. Dlhodobá spoľahlivá prevádzka blokov VVER440 (Vytvorenie archívu V1)

Úloha musí vyústiť do vytvorenia unikátnej databázy charakteristík konštrukčných materiálov bezpečnostne významných komponentov z vyradovanej elektrárne JE V1, ovplyvnených dlhodobým ožiarovaním rôznym spektrom žiarenia z reálnej prevádzky jadrovej energetických blokov. Databáza musí byť založená na súbore nedeštruktívnych aj deštruktívnych skúšok konštrukčných materiálov z JE V1, neutrónovej defektoskopii a aktivačných analýzach a musí byť vhodná pre predikcie radiačne podmieneného starnutia zariadení JE. Kvalitatívnym kritériom bude tiež aplikovateľnosť databázy na preukázanie jadrovej bezpečnosti z pohľadu predlžovania životnosti prevádzkovaných jadrovej energetických zariadení.

5. Bezpečnosť prevádzky jadrových elektrární v hraničných podmienkach

Ukazovateľom úspešného splnenia tejto úlohy bude komplexnosť modelov a hodnotení potenciálnych prevádzkových havárií, vrátane havárií, vyvolaných úmyselným zásahom človeka. Ďalším kvalitatívnym cieľom bude preukázanie vierohodnosti metodík a modelov pre predikciu ochrany pred radiáciou v priebehu likvidácie havárií s únikom štiepných produktov (problematika tienenia, extrémne zvýšenie fluencie a radiačnej degradácie materiálov pôvodne neprojektovaných k priamemu kontaktu s extrémnou radiáciou a pod.). Kvantitatívnym cieľom budú spresnené predikcie šírenia štiepných produktov v krajine a potravinových reťazcoch. Kritériom úspešnej realizácie tejto časti podprogramu bude tiež aplikovateľnosť výsledkov socioekonomickej štúdie v oblasti riadenia a likvidácie ťažkej havárie jadrového bloku v spoločnosti a územných celkoch, vrátane vyhodnotenia činnosti samosprávnych celkov a všetkých účastníkov riadenia spoločenskej odozvy na vznik a priebeh jadrovej havárie.

6. Perspektívne oblasti rozvoja energetiky Slovenska – hodnotenie vývoja malých modulárnych reaktorov

Výsledky tejto časti podprogramu budú hodnotené podľa kvalitatívneho kritéria, hodnotiaceho relevanciu podkladov pre kvalifikované a kompetentné stanovenie stratégií, cieľov a priorit energetickej politiky Slovenska. Ďalšie kvalitatívne ukazovatele budú hodnotiť relevanciu záverov pre legislatívne procesy inštalácie nových zdrojov jadrovej energie, vrátane modulárnych jadrových zdrojov.

3.3.10 Etapy riešenia podprogramu ŠPVaV

Príprava dvoch samostatných výziev podprogramu:

1. Zvýšenie výkonovej flexibility v súčasnosti prevádzkovaných jadrových zariadení, uzavretie palivového cyklu a využitie nových typov palivových elementov v reaktoroch VVER 440.
2. Zvýšenie bezpečnosti prevádzky jadrových elektrární, predlžovanie životnosti reaktorov a hodnotenie vývoja malých modulárnych reaktorov.

3.3.11 Doba riešenia podprogramu ŠPVaV						
Predpokladaná doba riešenia podprogramu je 5 rokov: 01/2019 – 12/2023.						
3.3.12 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia podprogramu ŠPVaV (mil.€)						
Indikatívny rozpočet na celý ŠPVaV ENERGETIKA dosahuje 84,093 mil. eur na obdobie 2019 – 2023. Navrhovaný rozpočet nižšie zodpovedá pre konkrétny PPŠPVaV Jadrová energetika. Údaje sú v miliónoch eur. V prípade požiadavky sa rozpočet navýši o 35%.						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	5,046	7,849	7,849	5,606	1,682	28,031
Z toho BV	3,784	5,887	7,849	5,606	1,682	24,807
Z toho KV	1,261	1,962	0	0	0	3,224
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	2,170	3,290	3,290	2,360	0,710	11,820
Celkové oprávnené náklady	7,216	11,139	11,139	7,966	2,392	39,851

4. Štátny program výskumu a vývoja Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť

4 Štátny program výskumu a vývoja Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť

4.1.1 Charakteristika štátneho programu

Štátny program Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť sa dotýka všetkých oblastí ekonomiky a života spoločnosti a má kľúčový význam pri transformácii našej spoločnosti z industriálnej na znalostnú. Zahŕňa širokú problematiku, v ktorej jadre sú procesy získavania, prenosu, zdieľania, transformácie, uchovávaní a využívania údajov a znalostí. Metódy a prostriedky na riešenie problémov, ktoré poskytuje oblasť informatiky a informačných a komunikačných technológií slúžia nielen na rozvoj samotnej oblasti IKT a IKT priemyslu, ale prispievajú k porozumeniu a riešeniu problémov vo všetkých oblastiach života spoločnosti. Význam IKT pre hospodárstvo a spoločnosť ako celok sa aktuálne prejavuje aj na úrovni EÚ, ktorá má záujem patriť medzi technologických a hospodárskych lídrov prostredníctvom rozvoja oblasti vysoko výkonného počítania (HPC). Naplnenie tejto celospoločenskej úlohy informatiky a informačných a komunikačných technológií si vyžaduje, aby sa zásoba týchto metód a nástrojov neustále dopĺňala a rozvíjala.

Kľúčová a nenahraditeľná úloha informatiky a IKT pre rozvoj a fungovanie spoločnosti sa prejavuje aj tým, že veda a výskum v tejto oblasti patria medzi prioritné témy v Európe a vyspelých ekonomikách na celom svete. Napriek desaťročia trvajúceho podfinancovaniu slovenskej vedy (viac ako 25 rokov pod priemerom EÚ) sa nadšeným slovenským výskumným tímom v oblasti informatiky a IKT zatiaľ darí dosahovať výsledky porovnateľné so svetom.

Realizácia programu sa očakáva prostredníctvom menšieho počtu väčších projektov, ktorých riešiteľské kolektívy budú zmysluplne spájať najlepších odborníkov v danej oblasti v SR a v prípade potreby zahŕňať aj odborníkov z iných oblastí.

4.1.2 Zámery štátneho programu

Štátny program Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť podporí najmä výskum a vývoj smerujúci k novým otvoreným produktom, metódam a nástrojom, ktoré budú viac-účelovo využiteľné t.j., budú preukázateľne použiteľné vo viacerých doménach. Za otvorené produkty, metódy a nástroje (napríklad otvorený hardvér, otvorený softvér, otvorené API, otvorené dáta, otvorené vzdelávacie zdroje) sa považujú tie, ktoré budú poskytované s verejnou licenciou (napríklad CC-BY 4.0, CC-BY-SA 4.0, EUPL 1.2, GNU LGPL 3, GNU GPL 3) a ktoré použijú alebo aplikujú vhodné otvorené štandardy (napríklad dátové formáty, komunikačné protokoly), ak také existujú. Podporí tým realizáciu nových služieb a vznik nových subjektov v slovenskom IKT priemysle. Podporou silných konkurencieschopných výskumných skupín prispeje k ich stabilizácii a posilneniu a tým v konečnom dôsledku k udržateľnosti výchovy odborníkov v IKT na Slovensku.

Štátny program sa nebude deliť na podprogramy a bude sa realizovať projektami v tematických oblastiach, v ktorých existuje nadkritické množstvo vedeckých a výskumných kapacít na Slovensku:

Tematická oblasť 1 Priestor dát, informácií a jeho využitie

Množstvo existujúcich a neustále pribúdajúcich dát a informácií skrýva potenciál využitia v spoločenskej aj hospodárskej praxi, ktorý treba odhaliť. Vyžaduje to nové a efektívnejšie metódy a nástroje pre prácu s veľkými dátami a pre využitie informácií na základe ich aktuálnosti, užitočnosti a dôveryhodnosti. Tieto metódy budú využiteľné v rôznych doménach pracujúcich s dátami rovnakého typu (napr. obrazové dáta v medicíne, ochrane životného prostredia aj pôdohospodárstve; textové dáta v digitálnom priestore a špeciálne na webe, v genomike; prúdy dát z najrôznejších aplikácií ako napr. senzorových sietí, riadiacich procesov, z dopravných prostriedkov a technologických zariadení, bezpečnostných systémov a pod.) Výzvy v tejto tematickej oblasti sa budú týkať najmä nasledujúcich tém a ich kombinácií:

- distribuované, rozsiahle a meniace sa dáta a prúdy dát z rôznych zdrojov (vrátane IoT) a rôzneho typu (reťazce, obrázky, heterogénne dáta, neštruktúrované dáta, otvorené dáta, prepojené dáta, sémantika, dáta z dopravných prostriedkov a technologických zariadení)

- analýza, klasifikácia, hľadanie anomálií, spracovanie, prezentácia a reprezentácia dát a informácií (algoritmické prístupy, znalostné prístupy, strojové učenie a ďalšie metódy umelej inteligencie, matematická štatistika, optimalizácia, kvantové algoritmy a ďalšie metódy)
- škálovateľnosť a efektívnosť realizácie navrhnutých metód a nástrojov (algoritmy, reprezentácia dát, softvérové architektúry, automatické zostavovanie testov, testovanie pilotných implementácií vrátane zlepšovania porozumenia softvéru a znovupoužitelnosti)

Tematická oblasť 2 Bezpečný a dôveryhodný digitálny svet

Digitálne informačné a komunikačné technológie sú kritickou infraštruktúrou súčasnej spoločnosti. Ich narušenie alebo zlyhanie môže vážne ohroziť fungovanie celej spoločnosti. Hrozby voči digitálnym IKT sa neustále vyvíjajú, rastie počet a zložitosť IKT systémov, množia sa rozsiahle a sofistikované kybernetické útoky, rozmáha sa počítačová kriminalita. Ak chce spoločnosť využívať potenciál digitálnych technológií, musí zaistiť ich odolnosť voči hrozbám, hľadať efektívne bezpečnostné riešenia, budovať dostatočne robustné systémy a zabezpečiť využitie získaných výsledkov v praxi. Výzvy v tejto tematickej oblasti sa budú týkať najmä nasledujúcich tém a ich kombinácií:

- kryptológia, autentifikácia a riadenie prístupu (klasické, kvantové a postkvantové metódy a ich matematická podpora, šifrovacie a odtlačkové metódy, protokoly pre ochranu informácií, bezpečné výpočty, bezpečná komunikácia, kryptoanalýza, rozpoznávanie obrazov pre identifikáciu objektov a osôb)
- budovanie dôveryhodných a odolných systémov (aj s ochranou súkromia), security by design
- technológie kybernetickej bezpečnosti (bezpečnosť kybernetických systémov, vrátane IoT a heterogénnych systémov, bezpečnosť komunikácie, cloudové riešenia, blockchain, bezpečné virtualizované výpočty, bezpečnosť hardvéru, kvantové technológie)
- ochrana osobných údajov a súkromia (metódy anonymizácie údajov, ochrana identity používateľov a dôvernosti údajov), biometria, riadenie prístupu, autentifikácia, verifikácia
- identifikácia, predikcia, odrážanie útokov a ochrana systémov v nezabezpečenom prostredí (“live with the threat”)

Tematická oblasť 3 Služby a komunikácia v digitálnom svete

Siete novej generácie, z hľadiska poskytovania mobility a širokopásmovosti, umožňujú poskytovať služby rýchlejšie, v ďaleko väčšom rozsahu a kvalitnejšie. Umožňujú aj tvorbu služieb založených na znalostiach, ktoré treba identifikovať. Pri ich realizácii sa dá očakávať vznik požiadaviek na siete ďalších generácií. Metódy a nástroje pre realizáciu nových služieb budú navrhnuté tak, aby sa dali použiť vo viacerých doménach (vrátane Priemyslu 4.0). Dôraz sa bude klásť aj na nové metódy efektívneho vývoja a (automatizovaného) testovania takýchto softvérovo intenzívnych systémov. Výzvy v tejto tematickej oblasti sa budú týkať najmä nasledujúcich tém a ich kombinácií:

- interaktívne služby v sieťach nových generácií (prispôsobovanie multimediálneho obsahu, virtuálna realita, rozšírená realita, kolaboračné systémy)
- služby založené na znalostiach (sprostredkovanie informácií, personalizácia, odporúčanie a metódy rozhodovania na základe dát, just-in-time informácie)
- architektúra a požiadavky na siete nových generácií z hľadiska širokopásmovosti, mobility, služieb, poskytovania obsahu, a funkcionality (multimédiá, IoT, ...) - Future Internet
- rozhrania človek-stroj, stroj-stroj, senzorika na najrôznejších fyzikálnych a technologických princípoch a senzorové siete
- vizualizácia a virtualizácia sveta, 3D teleprítomnosť
- širokospektrálne využiteľné cloudové riešenia a služby, vrátane energeticky efektívnych hardvérových riešení a AI systémov
- kvantová komunikácia

Tematická oblasť 4 Inteligentné systémy a modelovanie sveta

Umelé vytvorené systémy či už fyzické, virtuálne alebo kyberneticko-fyzické, dokážu človeka odbremeniť od mnohých činností, resp. mu pri nich pomáhať. Od nových inteligentných systémov sa očakáva, že budú mať lepšie kognitívne schopnosti (vnímanie a modelovanie sveta), bezpečnú a dôveryhodnú interakciu s človekom aj navzájom a schopnosť učiť sa. Metódy a nástroje pre realizáciu nových inteligentných systémov budú navrhnuté tak, aby sa dali použiť vo viacerých doménach. Dôraz sa bude klásť aj na nové metódy efektívneho vývoja a (automatizovaného) testovania takýchto softvérových intenzívnych systémov. Výzvy v tejto tematickej oblasti sa budú týkať najmä nasledujúcich tém a ich kombinácií:

- vnímanie prostredia, zber a spracovanie vstupov - počítačové videnie, spracovanie reči, spracovanie prirodzeného jazyka a ďalšie kognitívne činnosti
- strojové učenie (najmä založené na metódach umelej inteligencie)
- inteligentné a interaktívne roboty a digitálne agenty
- simulácie a modelovanie (vrátane kvantových) zahŕňajúce stroje, veci, ľudí, zvieratá a digitálne objekty
- inteligentné a interaktívne prostriedky (pre verejnú správu, zdravotníctvo, školstvo, bezpečnostné a záchranné zložky, priemysel a pod., vrátane hardvérových riešení)

4.1.3 Ciele štátneho programu

Základným cieľom štátneho programu v téme Digitalizácia hospodárstva SR, budovanie informačnej spoločnosti, informačné technológie v službách spoločnosti je prispieť k

- realizácii RIS3 SK v oblasti informatiky a informačných a komunikačných technológií;
- lepšiemu začleneniu SR do Európskeho výskumného priestoru (ERA) prostredníctvom vytvorenia **silných konkurencieschopných výskumných skupín**;
- dosiahnutiu významných vedeckých výsledkov a vytvoreniu nových otvorených širšie použiteľných metód a nástrojov v niekoľkých kľúčových oblastiach;
- využitiu IKT v rôznych oblastiach spoločenskej a hospodárskej praxe a konkrétne aj k rozvoju IKT priemyslu v SR.

4.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Realizácia programu sa očakáva prostredníctvom menšieho počtu väčších projektov, ktorých riešiteľské kolektívy budú zmysluplne spájať najlepších výskumníkov a odborníkov v danej oblasti v SR a v prípade potreby zahŕňať v primeranej miere aj odborníkov z iných oblastí. Očakáva sa najmä zapojenie výskumných pracovníkov z akademického prostredia a tiež výskumných pracovníkov slovenských IKT firiem a to buď priamym zapojením v riešiteľských tímoch alebo členstvom v podpornej záujmovej skupine, ktorej úlohou bude smerovať výskum do oblastí využiteľných v praxi a validácia vytvorených algoritmov, metód a nástrojov. Šírenie získaných poznatkov a ich prenos do praxe sa zabezpečí organizovaním pravidelných pracovných seminárov riešiteľských tímov, školení pre mladých výskumníkov a študentov, ako aj pre expertov z praxe.

4.1.5 Stručná anotácia štátneho programu

Štátny program Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť prispeje k hlbšiemu porozumeniu procesov získavania, prenosu, transformácie, uchovávaní a využívania údajov a znalostí. Na tomto základe prinesie nové otvorené a všeobecne použiteľné metódy a prostriedky na riešenie problémov, ktoré umožnia nielen ďalší rozvoj samotnej oblasti IKT a IKT priemyslu, ale prispejú k porozumeniu a riešeniu problémov vo všetkých oblastiach života spoločnosti. Tým sa podporí konkurencieschopnosť Slovenska, najmä rozvojom odvetví náročných na kvalifikovanú pracovnú silu, ktoré zabezpečujú vyšší stupeň zhodnocovania národnej práce a postupná zmena štruktúry spoločnosti z industriálnej na znalostnú.

4.1.6 Štruktúra štátneho programu

Štátny program Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť sa nebude deliť na podprogramy. Realizovať sa bude projektami v nasledujúcich tematických oblastiach:

- Tematická oblasť 1 Priestor dát, informácií a jeho využitie
- Tematická oblasť 2 Bezpečný a dôveryhodný digitálny svet
- Tematická oblasť 3 Služby a komunikácia v digitálnom svete
- Tematická oblasť 4 Inteligentné systémy a modelovanie sveta

4.1.7 Merateľné ukazovatele štátneho programu, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť

Do ukončenia riešenia štátneho programu v roku 2023 sa podarí dosiahnuť nasledovné:

- Zrýchlenie a skvalitnenie rozhodovacích procesov verejnej správy o 50%;
- Zvýšenie podielu kvalifikovanej práce na tvorbe HDP o 5%;
- Počet novovzniknutých služieb využívajúcich výsledky ŠP – viac ako 10;
- Počet vedeckých a výskumných pracovníkov na zúčastnených pracoviskách univerzít a ústavov SAV sa stabilizuje a do 2023 sa zvýši o 20%;
- Úspešnosť v zapojení SR do projektov EÚ v oblasti IKT sa zvýši o 20%;
- Zvýšenie publikačných výstupov vo vysoko hodnotených informatických časopisoch a na významných informatických konferenciách (WoS, SCOPUS, a pod.) o 15%;
- Podiel vedeckých publikácií s otvoreným prístupom (vrátane dát) bude aspoň 80 %;
- Všetky záverečné práce budú s otvoreným prístupom (vrátane dát);
- Počet predaných licencií alebo schválených patentov alebo úžitkových vzorov na vytvorené prototypy nových metód bude viac ako 15.
- Všetky produkty, metódy a nástroje, ktoré nebudú chránené patentom alebo úžitkovým vzorom, budú mať verejnú licenciu.
- Počet datasetov (open data) zaregistrovaných na data.gov.sk;
- Počet otvorených odborných materiálov (vzdelávacích zdrojov, výskumných prác,...);
- Zvyšovanie počtu otvorených údajov, dát, informácií a iných odborných materiálov, ktoré vznikajú v prostredí verejnej správy, alebo financovaním z verejných prostriedkov, súčasne naplnia aj požiadavky strategických materiálov, ktoré schválila vláda SR (Iniciatíva pre otvorené vládnutie, Národná koncepcia informatizácie verejnej správy, a ďalšie);
- Celkový počet existujúcich a novovzniknutých slovenských IKT firiem využívajúcich nové metódy a nástroje, ktoré priniesol štátny program bude v roku 2023 viac ako 10;
- Dosiahnuté výsledky budú zakomponované do obsahu príslušných (najmä) magisterských a doktorandských študijných programov realizovaných riešiteľskými pracoviskami;
- Počet obhájených PhD. dizertácií v tematických oblastiach štátneho programu sa zvýši o 20%.

Tieto indikatívne ukazovatele sú porovnané s obdobím 2012-2017.

4.1.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia

- Riešenie štátneho programu prinesie nové poznanie (publikovateľné výsledky) v oblasti informatiky a IKT, ktoré sa premietne do nových metód a nástrojov využiteľných v rôznych oblastiach hospodárskeho a spoločenského života, vrátane využitia v iných štátnych programoch a vedných oblastiach.
- Výstupy do hospodárskej praxe sa budú realizovať cez implementáciu získaných poznatkov, metód a nástrojov vo firmách zúčastnených na riešení projektov (priamo alebo v podporných záujmových skupinách), ale aj cestou vytvárania nových malých podnikateľských subjektov typu „start-up“ a spin-off“.
- Výstupom štátneho programu bude aj stabilizácia riešiteľských kolektívov a ich posilnenie (najmä) mladými vedeckými a výskumnými pracovníkmi.
- Výstupom riešených projektov bude aj širšie zapojenie sa do medzinárodných konzorcií a do iných foriem medzinárodnej spolupráce.

- Významné bude obohatenie vzdelávania na základných školách a stredných školách o základné koncepty, znalosti a aktuálne trendy vo vede a technike, prostredníctvom odborových didaktikov.
- Významný bude aj priamy prenos získaných znalostí do vysokoškolského vzdelávania na všetkých troch stupňoch.

Keďže všetky štyri definované tematické oblasti ovplyvňujú rozvoj mnohých ďalších odvetví, výstupy ktoré vzniknú riešením štátneho programu budú zhodnocované v mnohých iných oblastiach a budú akcelerátorom spoločenského rozvoja a ekonomiky štátu.

4.1.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov štátneho programu pre ekonomický a spoločenský rozvoj

- Významné zdokonalenie expertízy riešiteľov štátnych programov v kľúčových oblastiach informatiky a IKT a v trendoch ich rozvoja.
- Vedecké publikácie a záverečné práce s otvoreným prístupom (vrátane dát).
- Aktívny vstup riešiteľov do projektov v rámci programov EU a medzinárodnej spolupráce.
- Vytvorenie priestoru pre (potenciálny) vznik národných platforiem pre jednotlivé tematické oblasti na báze riešiteľských konzorcií.
- Transfer technológií a znalostí medzi podnikateľskými subjektmi, ústavmi SAV a univerzitnými pracoviskami priamym zapojením firiem v riešiteľských tímoch alebo ich členstvom v podporných záujmových skupinách.
- Významný príspevok k návrhu nových služieb pre tzv. „Smart riešenia“ na báze IKT uplatniteľný na medzinárodnom trhu.
- Významný príspevok ku ekonomickej transformácii Slovenska smerovaním k výraznému zvýšeniu produkcie sofistikovaných riešení na báze IKT pre podporu znalostnej ekonomiky a priemyslu 4.0.
- Skvalitnenie vysokoškolského vzdelávania v oblastiach IKT a ich aplikácií.
- Skvalitnenie vzdelávania na ZŠ a SŠ v oblastiach IKT a ich aplikácií.
- Výstupy do celoživotného vzdelávania pre zvýšenie zamestnanosti v odvetviach znalostnej ekonomiky s vysokou pridanou hodnotou.
- Vytvorenie partnerstiev pre inovácie na báze Triple Helix princípov a významný príspevok ku regionálnemu inovačnému rozvoju.
- Publikáčne výstupy vo vysoko hodnotených informatických časopisoch a na významných informatických konferenciách (WoS, SCOPUS, a pod.)

V prípade, že výstupmi výsledkov riešených projektov v rámci štátneho programu budú aj dokumenty, metodiky, manuály, postupy vzdelávacie zdroje s potenciálom pozdvihnutia úrovne vzdelávania na Slovensku, tieto budú implementované verejnými licenciami Creative Commons s uvedením autora CC BY.

4.1.10 Doba riešenia a indikatívny harmonogram výziev štátneho programu

Štátny program sa bude realizovať po jeho schválení vládou SR s predpokladaným začiatkom od prvého štvrtroku 2019 a ukončením v roku 2023. Očakáva sa jeho pokračovanie aj po roku 2023.

Vyhlásenie výzvy (po schválení ŠPVaV vládou SR, pravdepodobne prvý štvrtrok) v každej tematickej oblasti.

Vyhodnotenie návrhov projektov a uzatvorenie zmluvy na riešenie projektu s víťazom súťaže v každej zo štyroch výziev (03/2019).

Ukončenie riešenia projektov do 12/2023.

4.1.11 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia (mil. €)						
Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	12	27	27	20	18	104
Z toho BV	7,5	18,5	18,5	15	13,5	73
Z toho KV	4,5	8,5	8,5	5	4,5	31
Indikatívne mimorozp. zdroje	2,5	5,5	5,5	4	3,5	21
Celkové oprávnené náklady	14,5	32,5	32,5	24	21,5	125
4.1.12 Výhľadový zámer obsahovej náplne riešenia po roku 2023 (do roku 2028)						
Budovanie informačnej spoločnosti je proces, ktorý bude pokračovať aj v období rokov 2023 – 2028. Hlavným cieľom štátneho programu bude získavaním nových poznatkov a tvorbou nových nástrojov dosiahnuť, aby moderné informačné a komunikačné technológie priniesli rádovo vyššiu aktivizáciu intelektuálneho a inovačného potenciálu krajiny, zvýšili jeho účinnosť v prospech rozvoja spoločnosti, vytvárali podmienky pre udržateľný ekonomický rast, odľahčili ekonomiku o odvetvia náročné na suroviny a energiu a podporili rozvoj odvetví náročných na kvalifikovanú pracovnú silu, ktoré zabezpečujú vyšší stupeň zhodnocovania národnej práce a chránia životné prostredie.						
1. Ďalšie ciele nadväzujúce na výstupy a výsledky riešenia štátneho programu v rokoch 2019-2023. Po roku 2023 sa dá očakávať, že v každej z identifikovaných tematických oblastí vznikne potreba lepších a rýchlejších metód a nástrojov. Bude to dôsledok lepšieho prepojenia väčšieho množstva zdrojov dát a celkovo väčšieho množstva dát, sofistikovanejších hrozieb v oblasti kybernetickej bezpečnosti aj novými problémami, ktoré budú dôsledkom masovejšieho využitia inteligentných systémov. Zložitejšie digitálne prostredie si bude vyžadovať lepšie aj úplne nové služby a spôsoby vzájomnej komunikácie ľudí a kybernetických systémov.						
2. Cieľové očakávané výsledky a výstupy štátneho programu po roku 2023. Očakávané výsledky budú podobné ako výsledky riešenia do roku 2023 s tým, že ich kvalita a kvantita bude vzhľadom na stabilizáciu a rozšírenie riešiteľských kolektívov vyššia.						
3. Predpokladané finančné zabezpečenie plnenia výhľadového zámeru.						
Rok	2024	2025	2026	2027	2028	Spolu
Štátny rozpočet	30	40	50	50	40	210

5. Štátny program výskumu a vývoja
Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum
podporujúci vývoj spoločnosti

5 Štátny program výskumu a vývoja Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti

5.1.1 Charakteristika štátneho programu

V súčasnosti môžeme sledovať mimoriadnu akceleráciu vývojových procesov spoločnosti v celom rade vzájomne prepojených oblastí, napr. v súvislosti s geopolitickými, demografickými, ekonomickými a kultúrnymi zmenami, v spojitosti s technickým pokrokom charakterizovaným 4. priemyselnou revolúciou, ale aj pod vplyvom zmien prírodného prostredia, spôsobených sčasti ľudskou činnosťou. Celý rad otázok a problémov, ktoré tieto vývojové procesy naskočia, nie je možné spoznávať a riešiť bez aktívneho zapojenia moderne koncipovaného výskumu v oblasti spoločenských a humanitných vied, v špecifických prípadoch aj umenovedných disciplín.

Tento výskum nemôže zostať izolovaný v rámci jednotlivých odborov, ale musí uplatňovať interdisciplinárny a transdisciplinárny prístup, prepojený dokonca aj niektorými disciplínami prírodných, lekárskych a technických vied. Pohľadom z druhej strany: Veľká časť súčasných výskumných oblastí prírodných, lekárskych a technických disciplín vyžadujú aktívne zapojenie spoločenských a humanitných vied, lebo otvárajú etické otázky, či potrebujú osvetlenie sociálnych súvislostí a dimenzií. V štátoch s veľkou podporou vedy a výskumu je požiadavka takéhoto prepojenia plne akceptovaná. Prirodzenou požiadavkou je aj vnútorná modernizácia výskumných metód spoločenských a humanitných vied, prejavujúca sa napr. vyššou mierou aplikovania digitálnych foriem výskumu. Formovanie verejných politík na rozličných úrovniach by malo byť organicky a obojstranne prepojené so spoločenskovedným a humanitným výskumom, pričom samotná orientácia výskumu by mala vychádzať zo spoločenskej objednávky tohto druhu, s jasnou perspektívou spoločenských aplikácií. Tematické oblasti v rámci daného štátneho programu vychádzajú z aktuálnych potrieb a výziev spoločnosti a formované sú v prvom rade motiváciou pochopiť a podporiť vývoj spoločnosti – v neposlednom rade rozvojom tvorivosti a flexibility a takto koncipovanej kvality vzdelávania. V zmysle čo najefektívnejšieho využitia existujúceho intelektuálneho potenciálu budú zároveň systematicky podporované rovnaké príležitosti mužov a žien pri participácii na projektoch a členstve vo výskumných tímoch a riešiteľských kolektívoch.

5.1.2 Zámery štátneho programu

Štátny program VaV „Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti“ vychádza z predpokladaného záujmu, ale aj zo zámeru zapojenia širokej škály vedných disciplín, ktoré by sa mali do programu zapájať uplatnením interdisciplinárneho prístupu. Pri riešiteľských konzorciách, ktoré sa budú uchádzať o zapojenie do programu, očakávame otvorenosť a pripravenosť k uplatneniu tohto princípu, zároveň orientáciu na spoločenskú aplikabilitu výsledkov. Predpokladáme aj aktivizáciu spolupráce medzi organizáciami SAV, štátnych a verejných vysokých škôl, ale aj decíznej sféry, regionálnej samosprávy, kultúrnymi inštitúciami, v špecifických aplikačných oblastiach aj so zdravotníckymi zariadeniami, charitatívnymi a neziskovými organizáciami, výrobnými podnikmi a pod. Účelná by bola aj spolupráca s riešiteľskými organizáciami iných štátnych programov VaV, osobitne s programom č. 2 – „Kvalita zdravia a výživy obyvateľstva, prevencia, rozvoj biomedicíny, biotechnológií a pôdohospodárstva, ochrana a skvalitňovanie životného prostredia“ a č. 4 – „Informatika a IKT pre informačnú spoločnosť“.

Program je zameraný na päť tematických oblastí, pričom predpokladáme vypísanie rovnakého počtu paralelných výziev na celé plánované realizačné obdobie štátnych programov VaV 2019 – 2023. Pri niektorých tematických oblastiach očakávame aj vzájomný prienik výskumného zamerania, čo odporúčame podporiť, vzhľadom na motiváciu rozvíjať interdisciplinaritu výskumov.

Tematická oblasť 1

Slovenská umelecká tvorba v európskom kontexte - spoločenská pamäť a identita, kultúrne, sociálne a ekonomické zmeny vo vzťahu k všeobecným ľudským a kultúrnym hodnotám v minulosti a prítomnosti

Zmeny v kultúrnej, sociálnej a ekonomickej oblasti prinášajú potrebu konfrontácie so všeobecnými ľudskými a kultúrnymi hodnotami, ktoré sú zakotvené v spoločenskej pamäti a identite spoločenských skupín aj jednotlivcov. Spoločnosť a jednotlivec sa lepšie dokáže orientovať v zložitej spleti týchto zmien, ak hlbšie spoznáva vlastnú minulosť a identitu, k čomu výrazným spôsobom napomáha aj výskum orientovaný na tieto fenomény. V aktuálnych súvislostiach môže ísť napr. o nasledovné otázky a problémy, ktorých skúmanie prispieva k pochopeniu niektorých javov súčasného spoločenského vývoja:

- Slovensko v multikultúrnej Európe - Európske dimenzie umenia na Slovensku a ich význam v národnom kontexte. Kultúrne dedičstvo pre budúcnosť;
- Kultúrna, etnická a konfesijná mobilita v minulosti a súčasnosti;
- Spoločenské dôsledky migračných pohybov v predmodernom období a v súčasnosti;
- Kríza demokracie a nárast extrémizmu v prvej polovici 20. storočia a v 21. storočí;
- Politické a spoločenské cezúry a ich vplyv na výskyt korupčného správania na Slovensku;
- Ľudské práva a rodová rovnosť - formy nerovnosti žien a mužov;
- Vplyv ľudských aktivít na podobu krajiny od stredoveku až po súčasnosť;
- Vzťah spoločnosti k umeniu v minulosti a súčasnosti;
- Verejná podpora technológií a procesov, ktoré prispievajú k revitalizácii a významne skvalitnia životné prostredie;
- Ďalšie témy zamerané na daný okruh relevantné z hľadiska súčasného vývoja.

Tematická oblasť 2

Rozvojové stratégie spoločnosti so zameraním na sociálny a ekonomický potenciál, právne a politické aspekty, bezpečnosť a životné prostredie

Pre pochopenie súčasných vývojových trendov spoločnosti a optimálne nastavenie politík štátu v rozličných oblastiach je veľmi dôležité skúmanie vnútorných a vonkajších súvislostí sociálneho a ekonomického vývoja, včítane právnych a politických determinácií. V ostatných rokoch sa do popredia dostávajú otázky bezpečnosti a migrácie, ale aj demografického a environmentálneho vývoja. V tejto oblasti považujeme za relevantné zameranie výskumu napr. na tieto otázky (bez nároku na úplnosť):

- Spoločenská a kultúrna heterogenita ako faktor architektúry spoločnosti;
- Migrácia zo Slovenska a imigrácia na Slovensko: optimálna migračná politika pre krajinu so starnúcou populáciou;
- Globálne politické, bezpečnostné a spoločenské výzvy Slovenska ako súčasti Európskej únie;
- Perspektíva života jednotlivca a rodiny na Slovensku – ekonomické a spoločenské kontexty;
- Bezpečnosť a riziká: Sociálne a ekonomické (ne)istoty vo vzťahu k spoločenským zmenám
- Rozvoj znalostnej, zelenej a obehovej ekonomiky;
- Spoločenské, filozofické a etické dimenzie a súvislosti technického a ekonomického rozvoja;
- 4. priemyselná revolúcia a spoločenské zmeny – vzájomný prienik prírodných, lekárskeho, technických vied s humanitnými a spoločenskými;
- Dobro spravovaná a súdržná spoločnosť;
- Stav, tendencie a riziká (vývoja) právneho poriadku na Slovensku, aj v kontexte európskej integrácie;
- Vzťah spoločnosti a prírodného prostredia: humánna ekológia, ekologický humanizmus, ekopsychológiu a psychológiu udržateľného rozvoja – hľadanie súladu;

Tematická oblasť 3

Rozvoj edukačnej kultúry, kvality vzdelávania s osobitným zameraním na flexibilitu, tvorivosť a inovačnú schopnosť v ére vedomostnej spoločnosti

Vedomostná spoločnosť, vysoká akcelerácia spoločenských, kultúrnych, najmä však ekonomických a technických zmien vyžadujú čo najdokonalejšie prispôsobenie edukačnej kultúry, systému, obsahu a kvality vzdelávania novým a meniacim sa požiadavkám, koncentráciu na flexibilitu, tvorivosť a inovačné schopnosti. Spoločenský konsenzus a úsilie štátu o reformu vzdelávacieho systému, o jeho flexibilitu by sa mali opierať o seriózne pedagogický, ale aj sociologický výskum a spoluprácu so školskými a inými vzdelávacími inštitúciami ako aplikátormi reforiem. Analytický a porovnávaci výskum v tejto oblasti by mal byť zameraný napr. na tieto problémy a zámery:

- Požiadavky spoločnosti a škola 21. storočia;
- Flexibilita ako centrálna kvalita školského a vzdelávacieho systému – škola podporujúca rozvoj osobnosti a spoločnosti;
- Realita a efektívnosť reforiem školstva a vzdelávania, konkurencieschopnosť slovenských škôl;
- Osobnosť učiteľa, atraktivita/nepopulárnosť učiteľskej profesie;
- Eliminácia negatívnych rodových stereotypov vo vzdelávaní;
- Príčiny masívneho odchodu slovenských študentov na vysokoškolské štúdiá do zahraničia;
- Rozvoj a podpora efektívneho riadenia, pracovných a vzdelávacích podmienok jednotlivých typov škôl;
- Rozvoj kľúčových kompetencií (systémové myslenie, kreatívne myslenie, integrovaný prístup k riešeniu problémov, sebareflexia, mediálna gramotnosť a pod.) a zručností potrebných pre zabezpečenie udržateľného rozvoja;
- Hodnotenie a posudzovanie efektivity environmentálneho vzdelávania, globálneho vzdelávania, vzdelávania pre udržateľný rozvoj a vzdelávania k aktívnemu občianstvu.
- Moderné digitálne technológie – spôsoby a efektívnosť využívania na Slovensku;
- Otázky výučby jednotlivých predmetov vo svetle požiadaviek spoločnosti;
- Flexibilita a tvorivosť z pohľadu psychológie;

Tematická oblasť 4

Kvalita života a súvisiace podporné programy a stratégie

Na Slovensku v súčasnosti síce štatisticky narastá dĺžka života, zároveň sme ale svedkami starnutia obyvateľstva, poklesu podielu ľudí v produktívnom veku. Z demografických výskumov, zo sociologických a lekárskeho štatistik vyplýva, že tento trend v najbližších rokoch ešte bude pokračovať. Zmeny v spôsobe života, zvýšené nároky na výkon, pretrvávajúce sociálne neistoty a celý rad ďalších činiteľov však spôsobujú, že významným spoločenským problémom sa stáva nie dĺžka, ale kvalita života. Medzi dôležité úlohy spoločnosti a štátu patrí snaha o vypracovanie a uplatňovanie vhodných podporných programov a stratégií, pri vypracovávaní ktorých môže byť nápomocná táto tematická oblasť štátneho programu výskumu a vývoja, zameraná okrem iných na výskum nasledovných otázok a problémov:

- Zdravotné, psychické a sociálne aspekty vplývajúce na kvalitu života;
- Životné stratégie z pohľadu kvality života;
- Civilizačné ochorenia zo zorného uhla spoločenských vied;
- Starnúce obyvateľstvo a kvalita života, otázky medzigeneračného súžitia;
- Starostlivosť o ľudí s kognitívnou poruchou a ich právna ochrana;
- Vplyv digitálnych technológií na kognitívne schopnosti človeka;

- Nárast počtu psychických porúch a chorôb v zrkadle spoločenskovedného výskumu;
- Permanentný stres a duševná hygiena, stratégie zvládania;
- Marginalizované skupiny obyvateľstva a dostupnosť zdravotnej a sociálnej starostlivosti.

Tematická oblasť 5

Digital Humanities – digitálne metódy v humanitných a spoločenských vedách

Digitálne metódy otvárajú nové obzory aj v oblasti moderne koncipovaného humanitného a spoločenskovedného výskumu. Nejde pritom len o štandardné používanie výpočtovej techniky ako bežnej pomôcky, ale o jej tvorivé využívanie v zmysle samotnej metodiky práce, ktoré sa súborne označuje ako Digital Humanities. Dobrým príkladom je korpusová lingvistika, založená na spolupráci jazykovedcov a odborníkov z oblasti IKT. Kým v podobe malého tímu Slovenského národného korpusu v rámci JÚLŠ SAV aspoň existuje zárodok takéhoto moderne orientovaného pracoviska, Slovensko vo väčšine iných oblastí zaostáva v systematickom zavádzaní Digital Humanities, dokonca aj v porovnaní so susednými krajinami s porovnateľnými východiskami. Absencia podpory a neinštitucionalizovaného centra Digital Humanities bráni, alebo prinajmenšom výrazne brzdí spoluprácu našich odborníkov-jednotlivcov so zahraničím, okrem iných do takých projektových platforiem ako DARIAH-ERIC, ESFRI a ďalšie.

Medzi aktuálne úlohy v tomto smere patria (okrem iných):

- Centrum Digital Humanities – vytvorenie kontaktného a koordinačného pracoviska na Slovensku (s medzinárodnými väzbami);
- Systematická snaha o aplikáciu a vývoj moderných digitálnych metód v humanitných a spoločenských vedách;
- Počítačová lingvistika;
- Sieťovanie jestvujúcich a vytváranie nových humanitných a spoločenskovedných databáz;
- Prehĺbenie spolupráce s odborníkmi IKT – prepojenie na ŠPVaV č. 4 – IKT;;

5.1.3 Ciele štátneho programu

- Zintenzívnenie a prehĺbenie výskumu v jednotlivých tematických oblastiach programu, merateľný v počte a kvalite výstupných vedeckých publikácií, edukačných, metodických a popularizačných výstupov.
- Osobitne sa sústrediť na ďalšie skúmanie kultúrnych a širších historických hodnôt, problémov prinášaných spoločenskými a ekonomickými zmenami, krízami, starnutím obyvateľstva, civilizačnými ochoreniami, na otázky školstva a flexibility vzdelávania, na kvalitu života a životného prostredia, včítane moderných metód výskumu v oblasti spoločenských a humanitných vied.
- Posilnenie personálnej báze a všeobecných podmienok výskumu v personálne a finančne poddimenzovaných oblastiach humanitného a spoločenskovedného výskumu.
- Ponúknuť výskumný priestor, zároveň lepšie uplatnenie doktorandom a postdoktorandom v danej oblasti, využiť ich stereotypmi nezaťažený tvorivý potenciál.
- Zintenzívnenie spolupráce so zahraničím, zvýšenie počtu spoločne realizovaných projektov, zvýšenie počtu cudzojazyčných a v zahraničí vydaných publikácií so zámerom zlepšiť viditeľnosť a najmä aktívne prepojenie slovenského výskumu so zahraničným.
- Reagovať na aktuálne požiadavky a výzvy spoločnosti v kultúrnej, ekonomickej, sociálnej a zdravotnej oblasti, ponúknuť riešenia vychádzajúce z poznatkov základného výskumu, zároveň zo snahy o aplikovateľnosť výsledkov v spoločenskej praxi.
- Predstaviť výskumnú základňu humanitných a spoločenských vied ako platformu, ktorá na expertnej úrovni a zodpovednosťou pripravených dokáže napomáhať pri formovaní verejných politík a pri riešení problémov a výziev spoločnosti. V tejto súvislosti rozšíriť spoluprácu decíznej sféry, samosprávy, zdravotníctva a zariadení sociálnych služieb, neziskovej sféry, výrobných a iných hospodárskych podnikov s výskumnými inštitúciami zo SAV, vysokých škôl a iných rezortov.

- Vytvoriť platformu pre intenzívnejšiu spoluprácu humanitného a spoločenskovedného výskumu s prírodnými, lekáorskými a technickými vedami, jednak pri riešení etických problémov týchto disciplín, zároveň pri uplatňovaní exaktných metodík týchto vied v spoločenskovednej a humanitnej oblasti.
- Systematická podpora rovnosti príležitostí a rodovej rovnosti pri uplatnení sa v oblasti VaV pre mužov a ženy, podpora žien v záujme o VaV.

5.1.4 Definovanie opatrení na dosiahnutie cieľov

Na dosiahnutie cieľov ŠPVaV sú potrebné najmä tieto opatrenia:

- výber vhodných vedeckých a odborných tímov na realizáciu cieľov, ich intelektuálne prepojenie a vytvorenie konzorcií riešiteľských pracovísk;
- koordinácia súvisiacich výskumno-vývojových, vzdelávacích, popularizačných a mediálnych aktivít;
- zlepšenie personálnej a výskumnej infraštruktúry zapojených pracovísk;
- identifikácia cieľových skupín, zaangažovanie inštitúcií, ktoré môžu aplikovať výsledky výskumu;
- expertízna, poradenská a edukačná činnosť včítane vydávania materiálov pre verejnosť alebo špecifické cieľové skupiny.

5.1.5 Stručná anotácia štátneho programu

Humanitné a spoločenské vedy a umenovedné disciplíny majú veľký, ale z hľadiska aplikácií nie dostatočne využívaný potenciál na riešenie veľkej časti problémov a otvorených otázok súčasnej spoločnosti. Štátny program VaV č. 5. má ambíciu prispieť ku skúmaniu viacerých z nich s týmto aplikačným akcentom, zároveň rozšírením personálneho zázemia a infraštruktúry týchto výskumov. Ide najmä o tematické oblasti kultúrnych a všeobecných historických hodnôt, problémov prinášaných spoločenskými a ekonomickými zmenami súčasnosti, krízami, starnutím obyvateľstva a civilizačnými ochoreniami, a výskum zameraný na otázky školstva a flexibility vzdelávania, na kvalitu života a životného prostredia, ako aj na využívanie moderných metód v oblasti spoločenských a humanitných vied.

5.1.6 Štruktúra štátneho programu

ŠPVaV č. 5. „Spoločenskovedný, humanitný a umenovedný výskum podporujúci vývoj spoločnosti“ sa nečlení na podprogramy, predpokladáme však realizáciu formou súčasného riešenia projektov orientovaných na tematické oblasti (TO) č. 1 až 5 v rámci 5 výziev.

Výzva 1 – Tematická oblasť 1:

Spoločenská pamäť a identita, kultúrne, sociálne a ekonomické zmeny vo vzťahu k všeobecným ľudským a kultúrnym hodnotám v minulosti a prítomnosti

Výzva 2 – Tematická oblasť 2:

Rozvojové stratégie spoločnosti so zameraním na sociálny a ekonomický potenciál, právne a politické aspekty, bezpečnosť a životné prostredie

Výzva 3 – Tematická oblasť 3:

Rozvoj edukačnej kultúry, kvality vzdelávania s osobitným zameraním na flexibilitu, tvorivosť a inovačnú schopnosť v ére vedomostnej spoločnosti

Výzva 4 – Tematická oblasť 4:

Kvalita života a súvisiace podporné programy a stratégie

Výzva 5 – Tematická oblasť 5:

Digital Humanities – digitálne metódy v humanitných a spoločenských vedách

U všetkých výziev predpokladáme rovnakú dobu realizácie: 01. 2019 – 12. 2023, pričom jednotlivé projekty môžu mať podľa zamerania a charakteru výskumu aj kratšiu dobu riešenia (min. 36 mesiacov).

5.1.7 Merateľné ukazovatele štátneho programu, pomocou ktorých je dosahovanie cieľov možné hodnotiť
- Počet novovytvorených pracovných miest pre vedeckých a výskumných pracovníkov v rámci riešenia projektu a vo forme systematizovaných miest – z toho osobitne pre mladých zamestnancov – cieľová hodnota: 50. - Miera zapojenia doktorandov a postdoktorandov do riešenia projektu vyjadrené v percentách, podielom z celkového počtu riešiteľov – cieľová hodnota: 20 %. - Počet expertíz a iných foriem podkladových materiálov pre decíznu sféru a rôzne typy samosprávnych orgánov, ktoré preukázateľne súvisia s realizáciou ŠPVaV - cieľová hodnota: 50. - Počet zmlúv o spolupráci so zameraním na spoločenské aplikácie, ktoré útvary riešiteľských konzorcií uzatvárajú s orgánmi štátnej a verejnej správy, subjektmi hospodárskeho, sociálneho a kultúrneho sektora – preukázateľne v súvislosti s realizáciou ŠPVaV - cieľová hodnota: 15. - Počet školských a edukačných projektových aplikácií súvisiacich s realizáciou ŠPVaV - cieľová hodnota: 25. - Počet podujatí organizovaných pre verejnosť v súvislosti s realizáciou ŠPVaV - cieľová hodnota: 25. - Počet a kvalitatívne (scientometrické) ukazovatele publikačných výstupov vytvorených a publikovaných v rámci riešenia projektu, včítane počtu a charakteru ohlasov – ukazovatele vedeckého prínosu. - Počet otvorených vzdelávacích zdrojov, záverečných prác a vedeckých publikácií s otvoreným prístupom (vrátane dát) - cieľová hodnota: 25. - Nárast podielu cudzojazyčných a v zahraničí vydaných publikácií vytvorených a vydaných v rámci riešenia projektu – zámer zvýšenia zapojenia slovenského výskumu do medzinárodnej spolupráce. - Počet zahraničných projektov, ktorých riešenie súvisí alebo bolo preukázateľne vyvolané realizáciou ŠPVaV – zámer zvýšenia zapojenia slovenského výskumu do medzinárodnej spolupráce. - Počet a charakter edukačných a popularizačných publikácií, včítane jednorazových alebo sériových podujatí (napr. kurzov) realizovaných na báze projektu, zdokumentovateľný počet účastníkov takýchto podujatí – zámerom je preukázať širší spoločenský impakt programu. - Nárast počtu vedeckých a výskumných pracovníkov zapojených do skúmania príslušných tematických oblastí, aspoň na projektovej báze, ale podľa možnosti aj s výhľadom udržateľnosti – zámerom je rozšírenie personálnej bázy a skvalitnenie podmienok výskumu v oblasti spoločenských a humanitných vied. - Vznik nových výskumných tímov alebo inštitucionalizovaných foriem spolupráce na vedeckej báze alebo v spoločenských aplikáciách – rozšírenie výskumnej základne a spoločenskej aplikability na riešenie súčasných výziev. - Nárast počtu expertíz, realizačných projektov, vzdelávacích a certifikačných programov pre decíznu sféru, regionálnu samosprávu, školské a kultúrne inštitúcie, v špecifických aplikačných oblastiach aj zdravotnícke zariadenia, charitatívne a neziskové organizácie, prípadne i výrobné podniky a pod. – zámer zvýšenia spoločenskej aplikability výskumov. - Mediálny ohlas projektu – zámer nárastu spoločenského oceňovania a ohlasu vedeckého výskumu na Slovensku a v zahraničí. - Počet mediálnych vystúpení, prezentácií a rôznych foriem odbornej spolupráce na báze realizácie ŠPVaV cieľová hodnota: 50.

5.1.8 Definícia výstupov a výsledkov riešenia

- Ťažiskovým výstupom realizácie projektov v rámci programu budú vedecké a odborné, publikácie – s predpokladaným prínosom z hľadiska poznávania jednotlivých tematických oblastí daného programu, prezentáciou vedeckých výsledkov výskumu aj v cudzích jazykoch a v zahraničných vydavateľstvách.
- Ďalšou kategóriou sú rozličné druhy edukačných, informačných a popularizačných publikácií, včítane elektronických foriem, www stránok, ale napr. aj mediálnych vystúpení, programov, výstav a pod.
- Projekty daného štátneho programu VaV môžu vytvárať východisko k medzinárodnému zviditeľňovaniu a aktívnemu zapojeniu výskumných tímov zo Slovenska do medzinárodnej, osobitne európskej vedeckej spolupráce.
- Výstupy by mali mať okrem poznávacej dimenzie aj atribút aplikovateľnosti v edukačnej sfére alebo v kategórii spoločenských aplikácií. Na túto požiadavku by sa malo prihliadať už pri zostavovaní riešiteľských konzorcií.
- Medzi očakávané aplikačné výstupy patria aj rozličné expertízy, poradenská činnosť, podkladové materiály vo vzťahu k tvorbe verejných politík a v rámci rozhodovania na rozličných úrovniach riadiacich orgánov.
- Výsledky výskumu môžu byť použité ako edukačné materiály v rámci rôznych foriem a stupňov vzdelávania, včítane doktorandského štúdia, ako podklady pre vzdelávacie či kvalifikačné kurzy, ale aj ako súčasť informačných kampaní formujúcich verejné povedomie.
- Otvorené vzdelávacie zdroje, záverečné práce a vedecké publikácie s otvoreným prístupom (vrátane dát) sú také, ktoré autor poskytuje s verejnou licenciou (napríklad CC-BY 4.0, CC-BY-SA 4.0).
- Za výstupy môžeme považovať aj konštituovanie alebo stabilizáciu výskumných tímov zameraných na problematiku riešenú v rámci jednotlivých tematických oblastí, najmä ak je predpoklad, že aj v budúcnosti budú prispievať k prehĺbeniu výskumu, k jeho internacionalizácii a k aplikáciám v danej oblasti.

5.1.9 Špecifikácia očakávaných kvantitatívnych a kvalitatívnych prínosov štátneho programu pre ekonomický a spoločenský rozvoj

Jednotlivé tematické oblasti sú v súlade s aktuálnymi spoločenskými výzvami v oblasti kultúry, práva, ekonomiky, zdravotníctva a v sociálnej sfére. Okrem vedeckého prínosu teoretického a poznávacieho charakteru sa očakáva aj aplikačné zameranie projektov v oblasti spoločenských aplikácií. Cieľom programu je priblíženie spoločenskovedného, humanitného a umenovedného výskumu spoločnosti, jej požiadavkám – vzájomná komunikácia a obohacovanie sa, prezentácia aplikačného potenciálu danej oblasti výskumu. Prínos pre spoločenský, ale sprostredkované aj ekonomický rozvoj možno predpokladať v podobe:

- lepšieho chápania a dôkladnejšieho spoznávania spoločenských procesov a výziev – prostredníctvom vedeckých, odborných a vzdelávacích publikácií, podujatí a pod.;
- reálnej prítomnosti výsledkov spoločensky aplikovateľného výskumu v povedomí jednotlivcov i spoločnosti;
- prieniku výsledkov výskumu do expertíz, poradenských a edukačných služieb výskumu pre spoločnosť;
- lepšej viditeľnosti a kooperačného potenciálu výskumu na Slovensku s výskumom v zahraničí
- ekonomického prínosu z viac objektívneho spoznávania požiadaviek súvisiacich s kvalitou života, sociálnymi potrebami, technickým progresom, v oblasti školstva a pod.;
- rozšírením personálnej základne a ekonomických podmienok výskumu v oblasti spoločenských, humanitných a umenoved.;

- vytvorenia nových príležitostí pre uplatnenie talentu mladých výskumných pracovníkov a tým aj lepšieho zabezpečenia personálnej kontinuity výskumu na Slovensku.

V prípade, že výstupmi výsledkov riešených projektov v rámci štátneho programu budú aj dokumenty, metodiky, manuály, postupy vzdelávacie zdroje s potenciálom pozdvižnutia úrovne vzdelávania na Slovensku, tieto budú implementované verejnými licenciami Creative Commons s uvedením autora CC BY.

5.1.10 Doba riešenia štátneho programu

Vo všetkých paralelných 5 výzvach jednotne: od 06/2019 do 12/2023

Uzatvorenie zmluvy na riešenie výziev (10/2019).

Prípustné sú aj projekty s kratšou dobou riešenia (min 36 mesiacov).

5.1.11 Návrh nákladov na jednotlivé roky riešenia a celé obdobie riešenia (mil. €)

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	Spolu
Štátny rozpočet	11	17	18	18	17	81
Z toho BV	9,5	14,5	15	15	17	71
Z toho KV	1,5	2,5	3	3	0	10
Indikatívne mimorozpočtové zdroje	0,2	0,75	0,7	0,7	0,85	3,2
Celkové oprávnené náklady	11,2	17,75	18,7	18,7	17,85	84,2

5.1.12 Výhľadový zámer obsahovej náplne riešenia po roku 2023 (do roku 2028)

Výskum plánovaný v rámci realizácie ŠP VaV č. 5 je orientovaný na všeobecné ľudské hodnoty, resp. na problémy, ktoré v meniacich sa podobách sú stále prítomné vo vývoji spoločnosti. Spoločenská pamäť, štátoprávne, ekonomické a sociálne výzvy, otázky školstva a zdravotníctva, modernizácia výskumných metód v oblasti humanitných, spoločenských a umenoved sú napospol témy, ktorých výskum bude aktuálny aj v období nasledujúcom po perióde realizácie programu – s potenciálnym prínosom aj v podobe rozšírenia spoločenských aplikácií.

1. Ďalšie ciele nadväzujúce na výstupy a výsledky riešenia štátneho programu v rokoch 2019-2023.

Kontinuálne monitorovanie predmetov výskumu ŠP VaV, s prípadnými modifikáciami podľa aktuálnych požiadaviek spoločnosti.

2. Cieľové očakávané výsledky a výstupy štátneho programu po roku 2023.

Podobne ako v základnom období realizácie ŠP VaV, s výhľadom posilnenia výskumnej bázy daných oblastí, zintenzívnenia medzinárodnej spolupráce, najmä však vzájomných interakcií výskumu s inštitúciami a spoločenskými skupinami v oblasti aplikácií.

3. Predpokladané finančné zabezpečenie plnenia výhľadového zámeru.

Rok	2024	2025	2026	2027	2028	Spolu
Štátny rozpočet	20	20	20	20	20	100