



SRIP TOVARNE PRIHODNOSTI

AKCIJSKI NAČRTI

Prijavitelj: Institut "Jožef Stefan"



SRIP TOP

Strateško razvojno inovacijsko partnerstvo
T O V A R N E P R I H O D N O S T I



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO**



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST





Kazalo

POVZETEK.....	7
1 STRUKTURA IN POSTOPKI UPRAVLJANJA SRIP TOP	9
1.1 Skupščina SRIP ToP	9
1.2 Programski svet SRIP ToP	10
1.3 Upravni odbor SRIP ToP	10
1.4 Direktor SRIP ToP	11
1.5 Programska pisarna SRIP ToP	12
1.6 Koordinatorji horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti	12
1.7 Organizacija vertikalnih verig vrednosti in horizontalnih mrež SRIP ToP	12
1.7.1 Horizontalne mreže	17
1.7.2 Vertikalne verige vrednosti	17
2 USPOSOBLJENOST UPRAVIČENCEV ZA IZVEDBO POSLOVNEGA MODELA.....	19
2.1 Institut »Jožef Stefan«	20
2.2 Zavod Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja	23
2.3 Razvojni center orodjarstva Slovenije -TECOS.....	25
2.4 Gospodarska zbornica Slovenije	27
3 STRATEGIJA RAZVOJA SRIP TOP NA POSAMEZNEM PODROČJU	29
3.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	29
3.2 Opredelitev primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco s popisom subjektov, ki delujejo na posameznem področju, opredelitvijo naložbenih sposobnosti in podobno.....	36
3.3 Opredelitev ciljev in kazalnikov uspešnosti SRIP ToP ter relevantnosti s stališča S4	46
3.3.1 Cilji	46
3.3.2 Kazalniki uspešnosti	48
3.3.3 Relevantnost z vidika prioritet S4	49
3.3.4 Pokrivanje celotnega področja uporabe na danem področju S4	50
3.4 Načrt aktivnosti skupnega razvoja	50
3.4.1 Koncept osredotočanja fokusnih področij in tehnologij:	50
3.4.2 Koncept povezovanja in razvoja skupnih RRI iniciativ za trženje zahtevnejših, celovitih in integriranih izdelkov in storitev:	63
3.4.3 Pristop k osredotočenju raziskovalnih kapacitet in vzpostavitev skupnih zmogljivosti.....	66
3.5 Akcijski načrt na področju internacionalizacije	66
3.5.1 Opredelitev ciljnih trgov	68
3.5.2 Pregled postopka izbire ciljnih trgov	69
3.5.3 Opredelitev načina vstopa na trg	70
3.5.4 Izvozne strategije	71
3.5.5 Neposredne investicije	71
3.5.6 Pogodbene strategije.....	72
3.5.7 Opredelitev storitev, ki se bodo koristile ob vstopu na trg	72
3.5.8 Opredelitev predvidenih tržnih in prodajnih poti	73
3.5.9 Opredelitev aktivnosti za skupen nastop	74



3.6	Akcijski načrt na področju razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene	75
3.7	Akcijski načrt za področje razvoja skupnih storitev in spodbujanja podjetništva	85
3.7.1	Podpora upravljanju z inovacijami	87
3.7.2	Organizacija skupnih nastopov na trgu	88
3.7.3	Razvoj možnosti za uspešno upravljanje	88
3.7.4	Podpora internacionalizaciji	89
3.7.5	Podpora širši družbeni vpetosti SRIP ToP	90
3.8	Akcijski načrt s področja varstva okolja	90
3.8.1	Strateški in zakonodajni dokumenti	90
3.8.2	Zahteve kupcev	95
3.8.3	Specifične aktivnosti na področju Okoljskih aspektov	95
3.8.4	Aktivnosti in terminski plan	96
3.8.5	Terminski plan aktivnosti	98



Kazalo slik

Slika 1 Organizacijska struktura SRIP ToP	9
Slika 2 Opredelitev prednostnih področij uporabe (Iz dokumenta: Slovenska strategija pametne specializacije 10.07.2015)	13
Slika 3 Matrika horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti v SRIP ToP	14
Slika 4 Struktura upravičencev SRIP ToP, ki ga koordinira IJS kot prijavitelj	15
Slika 5 Horizontalne mreže SRIP ToP	17
Slika 6 Vertikalne verige vrednosti SRIP ToP	19
Slika 7 15 najbolj pomembnih razvojnih področij za Tovarne prihodnosti (povzeto po IoT Analytics, 2015)	30
Slika 8 Prikaz modela pametne specializacije in izbire (nišnih) projektnih/produktnih smeri	64
Slika 9 Koncept prioritetenih (nišnih) projektnih smeri	65



Kazalo tabel

Tabela 1 Izhodiščne VVVV v SRIP ToP	59
Tabela 2 Izhodiščne HoM v SRIP ToP	63
Tabela 3 Pregled oblik (strategij) vstopa	71
Tabela 4 Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v primerjavi z letom 1990	92
Tabela 5 Aktivnosti in kvantitativni cilji, opredeljeni s številom izvedenih dogodkov, obiskov in drugih aktivnosti	97
Tabela 6 Časovni razpored aktivnosti	98



POVZETEK

V okviru instrumenta strateško razvojno-inovacijskega partnerstva – SRIP, ki združuje zainteresirane predstavnike gospodarstva, raziskovalnih organizacij ter ostalih in države na prednostnem področju »Tovarne prihodnosti«, opredeljenem v “Slovenski strategiji pametne specializacije S4”, Institut Jožef Stefan kot prijavitelj in upravičenec, vloga akcijske načrte, ki so rezultat dela prve faze in predstavljajo podlago za nadaljevanje.

Strategija SRIP Tovarne prihodnosti (SRIP ToP) je **zbrati in povezati** slovenska raziskovalna in inovacijska znanja ter izkušnje iz industrijske in akademske sfere ter **izpostaviti** prioriteta prebojna področja novih izdelkov, tehnologij in storitev za Tovarne prihodnosti jih **podpreti** s profesionalnimi storitvami za vse deležnike do realizacije ter jih izvajati v nakazani matrični strukturi horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti v okviru SRIP ToP. S tem nameravamo **postaviti** Slovenijo med ugledne evropske ponudnike tovrstnih rešitev.

Krovni dokument vloge obsega povzetke akcijskih načrtov ter dopolnitve in spremembe poslovnega modela. Krovnemu dokumentu je pridana **priloga**, kjer so opisane podrobne vsebine akcijskih načrtov s kazalniki uspešnosti, ki nakazujejo izvedljivost načrtov. **Kvantifikacija kazalnikov je preliminar**na in bo dokončno opredeljena, ko bodo dogovorjeni finančni okviri delovanja v okviru vertikalnih verig vrednosti (VVV) in horizontalnih mrež (HOM), torej ob prijavi na drugo fazo razpisa SRIP ToP. Priloga je urejena po upravičencih, ki vsebujejo posamezne VVV in HOM.

Akcijski načrti so za VVV pripravljeni za naslednja področja: pametna mehatronska orodja, inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti, napredni senzorji, pametni plazemski sistemi, robotski sistemi in komponente, napredni materiali, inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti in pametne tovarne. **Akcijski načrti za HOM** so pripravljeni za področja fotonike, nanotehnologije, plazemske tehnologije, robotike, sodobnih proizvodnih tehnologij za materiale in tehnologije vodenja. Prav tako so **akcijski načrti pripravljeni za področje skupnih storitev**, kjer smo definirali pakete ponudbe skupnih storitev za različne uporabnike, ki bodo preko skupne platforme tekli na nivoju celotnega SRIP ToP. Manjši del specifično strokovnih storitev, ki se nanašajo na posamezne vsebine verig vrednosti ali mrež, pa bodo izvajane znotraj letih.

Pomembni del akcijskih načrtov predstavljajo **presečna področja**. Pri tem lahko izpostavimo naslednja presečna področja VVV s HOM: *pametna mehatronska orodja* – sodobne proizvodne tehnologije za materiale, robotika, tehnologije vodenja, IKT, pametna tovarna, nanotehnologija, fotonika, napredni senzorji; *inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti* – fotonika, IKT, tehnologije vodenja, robotika in sodobne proizvodne tehnologije za materiale, nanotehnologija, napredni senzorji, pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente; *napredni senzorji* - nanotehnologija, fotonika, plazemske tehnologije, sodobne proizvodne tehnologije za materiale, tehnologije vodenja, robotika, pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente; *pametni plazemski sistemi* – plazemska tehnologija, robotika, tehnologije vodenja, sodobne proizvodne tehnologije za materiale, nanotehnologija, pametna mehatronska orodja, fotonika, pametna tovarna, napredni senzorji, IKT; *robotski sistemi in komponente* – robotika, tehnologije vodenja, fotonika, plazemske tehnologije, IKT, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente, napredni senzorji; *napredni materiali* - sodobne proizvodne



tehnologije za materiale, nanotehnologija, plazma, fotonika, robotika, tehnologije vodenjapametna mehatronska orodja, pametna tovarna, napredni senzorji; *inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti* – tehnologije vodenja, pametna tovarna, IKT, robotika, pametna mehatronska orodja, fotonika, sodobne proizvodne tehnologije za materiale, robotski sistemi in komponente, napredni senzorji; *pametna tovarna* – vključuje vse VVV in HOM kot tudi IKT in predstavlja streho SRIP ToP. Presečna področja pa se tvorijo tudi tako znotraj posameznih verig kot tudi z ostalimi SRIP-i.

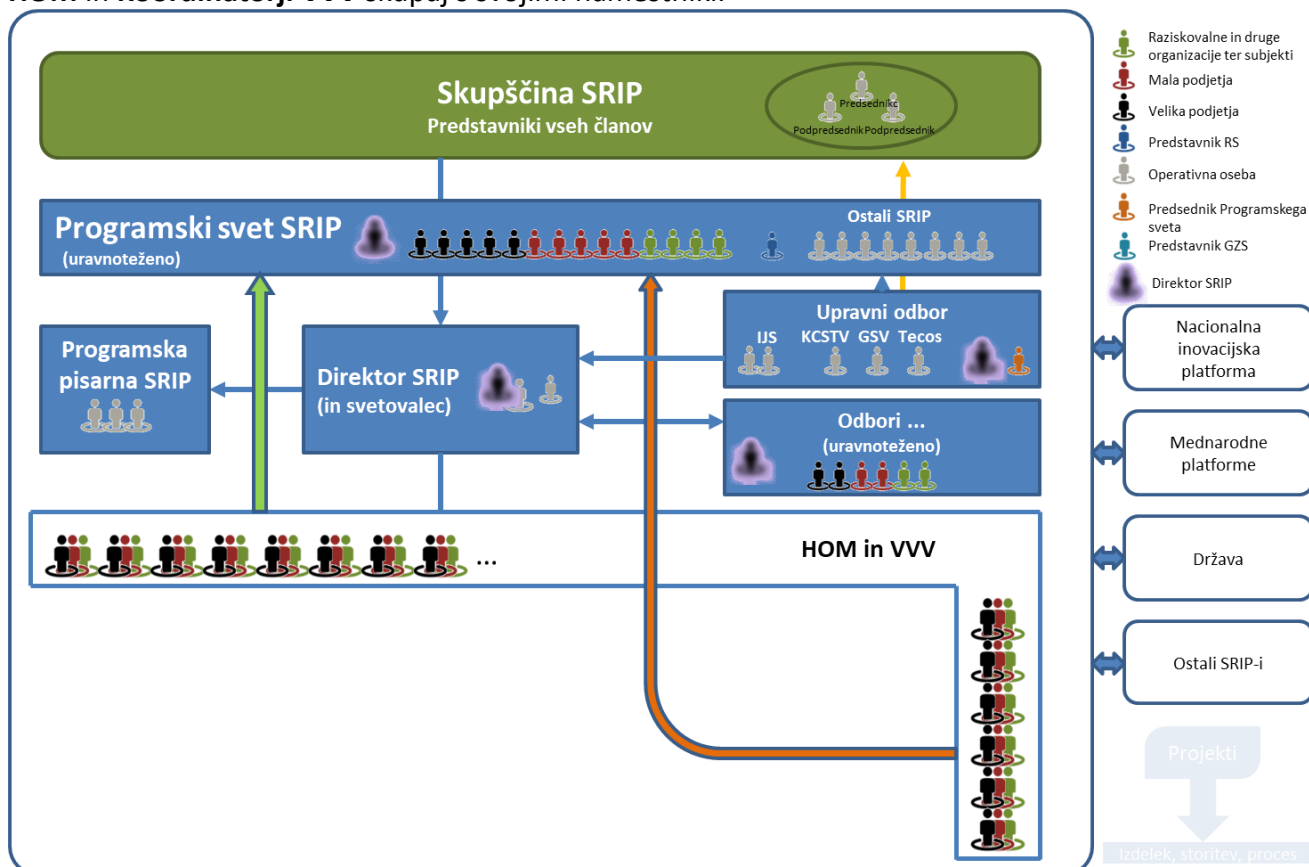
Glede na pogoje za kandidiranje za upravičence v SRIP ToP in upravljanje posameznih inovacijskih grozdov smo za začetno obdobje druge faze sporazumno določili naslednje **upravičence SRIP ToP**: **IJS**: Koordinator SRIP ToP, HOM – Robotika, HOM – Nanotehnologije, HOM – Fotonika, HOM – Plazemske tehnologije, HOM Sodobne proizvodne tehnologije za materiale, VVV – Robotski sistemi in komponente, VVV – Inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti, VVV – Napredni senzorji, VVV – Pametni plazemski sistemi in VVV – Novi materiali, **KC STV**: HOM - Tehnologije vodenja in VVV - Inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti, **TECOS**: VVV – Pametna mehatronska orodja in **GZS**: VVV – Pametne tovarne.

Poudariti je potrebno, da se predlagana organizacijska struktura SRIP ToP smatra kot živa, dinamična tvorba, ki dopušča možnost, da se bo v prihodnje spreminjala, prilagajala, dopolnjevala, širila ali krčila, kar velja tudi za upravičence. Predvsem HOM iz SRIP-a ToP se bodo dejavno povezovali z ostalimi SRIP-i.

SRIP ToP s svojo strukturo in delovanjem **zagotavlja odprtost in uravnoteženost pri upravljanju**. Pomemben člen povezave predstavlja tesno **sodelovanje prijavitelja z Gospodarsko zbornico Slovenije (GZS)**. SRIP ToP predstavlja zelo kompleksen proces, ki v fazi nastajanja potrebuje čas.

1 STRUKTURA IN POSTOPKI UPRAVLJANJA SRIP TOP

Za organizacijo vodenja in upravljanja SRIP ToP je uporabljena organizacijska struktura, ki se je izkazala kot ustrezna že v preteklih projektih (slika 1), v veliki meri pa sledi tudi zgledu podobnih mednarodnih združenj kot so EFFRA ali SPIRE. Glavno vodilo pri oblikovanju strukture je vitkost in transparentnost. Glavni organ SRIP ToP je **Skupščina SRIP ToP**, ki odloča o strateških zadevah SRIP ToP. Za poslovanje, organizacijo in vodenje SRIP ToP je odgovoren **Upravni odbor SRIP ToP**, ki **dodeli naloge Direktorju SRIP ToP v izvrševanje**. Direktor SRIP ToP ima za izvajanje dodeljenih nalog na voljo **Programsko pisarno SRIP ToP** ki skrbi predvsem za izvedbo tehnično-organizacijsko-administrativnih nalog. V podporo Direktorju SRIP ToP delujejo razni Odbori, ki jih na predlog Direktorja imenuje Upravni odbor (npr. Odbor za kadre, odbor za standardizacijo ...). Delo horizontalnih mrež (HOM) in vertikalnih verig vrednosti (VVV) vodijo in usklajujejo **Koordinatorji HOM in Koordinatorji VVV** skupaj s svojimi namestniki.



Slika 1 Organizacijska struktura SRIP ToP

1.1 Skupščina SRIP ToP

Najvišji organ SRIP ToP je skupščina SRIP ToP, ki jo sestavljajo po en predstavnik vsakega člana SRIP ToP. Skupščino SRIP ToP vodi Predsednik skupščine SRIP ToP, ki ga izvolijo člani SRIP ToP. Prednost za mesto predsednika skupščine imajo predstavniki malih podjetij oziroma raziskovalnih in drugih organizacij ter subjektov. Predsednik skupščine ima dva namestnika, ki ju izvoli skupščina tako, da so uravnateženo zastopana velika podjetja, mala podjetja in raziskovalno-razvojne in druge organizacije ter subjekti. Mandat predsednika Skupščine SRIP ToP in njegovih namestnikov traja dve (2) leti z možnostjo ponovne izvolitve.



Naloge skupščine so predvsem:

- odločanje o strateških zadevah SRIP ToP,
- odločanje o spremembi članstva SRIP ToP,
- izbira koordinatorjev horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti,
- odločanje o samostojnosti vertikalnih verig vrednosti in horizontalnih mrež ter upravičencih,
- imenovanje članov Odbora za pospeševanje poslovnih in raziskovalnih sinergij in
- reševanje morebitnih sporov, tako tehnične, vodstvene, pravne ali finančne narave, ki bi se eventualno pojavili med člani SRIP ToP.

1.2 Programski svet SRIP ToP

Programski svet je strokovni, organizacijsko-izvedbeni organ in je odgovoren za izvajanje delovanja celotnega SRIP ToP v organizacijskem, vsebinskem, administrativnem, časovnem, diseminacijskem in finančnem smislu, v okviru katerega ima predvsem naslednje naloge in pristojnosti, da:

- odloča o strategijah izvajanja SRIP ToP,
- usklajuje splošne operativne dejavnosti SRIP ToP
- obravnava in predlaga Skupščini program dela in poročila o njegovi izvedbi,
- zahteva oziroma dovoli spremembe delovnega načrta in potrjuje dopolnitve, ki jih predlagajo horizontalne mreže in vertikalne verige vrednosti ter tako zagotavlja doseganje skupnih ciljev SRIP ToP;
- daje predloge Upravnemu odboru o samostojnosti horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti in predloge o ukinitvi, preoblikovanju in preklicu samostojnosti horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti,
- nadzoruje izvedbo administrativnih nalog SRIP ToP,
- ocenjuje vpliv kakršnihkoli sprememb, ki bi jih zahtevalo MGRT ter sprejema ustrezen odziv na te zahteve.

Sestava Programskega sveta zagotavlja uravnoteženost upravljanja SRIP ToP in sicer na način, da so v Programskem svetu enakomerno zastopana mala in srednje velika podjetja, velika podjetja, raziskovalno-razvojne in druge organizacije ter predstavniki ostalih SRIP in države. Sestavljen je iz Koordinatorjev vseh horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti, predstavnikov ostalih SRIP-ov, predstavnika države, direktorja SRIP ToP in predsednika Upravnega odbora. Pravico glasovanja imajo samo Koordinatorji.

Predsednika Programskega sveta SRIP ToP bo izbral Programski svet SRIP ToP izmed svojih članov, ki imajo glasovalno pravico.

Mandat predsednika Programskega sveta traja dve (2) leti z možnostjo ponovne izvolitve. Velikost Programskega sveta SRIP ToP je odvisna od števila horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti. Glede na trenutni predlog organizacijske strukture bo imel 25 članov.

1.3 Upravni odbor SRIP ToP

Upravni odbor SRIP ToP je odgovoren za izvajanje celotnega SRIP ToP v organizacijskem, vsebinskem, administrativnem, časovnem, diseminacijskem in finančnem smislu.

Upravni odbor (UO) sestavlja sedem članov: 5 predstavnikov upravičencev ter Direktor SRIP ToP in Predsednik Programskega sveta. Glasovalno pravico imajo samo predstavniki upravičencev. Upošteva se število horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti s katerimi upravlja posamezni upravičenec imenuje GZS, TECOS in KC STV po enega (1) člana in IJS dva (2) člana Upravnega odbora.



Mandat članov upravnega odbora je štiri (4) leta z možnostjo ponovnega imenovanja. Upravni odbor bo vodil Predsednik UO, ki ga izmed sebe izvolijo predstavniki upravičencev na prvi seji UO.

Upravni odbor ima naslednje pristojnosti:

- sklicuje Skupščino in pripravlja gradivo za seje skupščine ter akte SRIP ToP,
- pripravlja predloge sklepov Skupščine,
- skrbi za izvajanje sklepov Skupščine,
- na predlog Direktorja imenuje in razrešuje koordinatorje horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti,
- na predlog Programskega sveta odloča o samostojnosti horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti in odloča o ukinitvi, preoblikovanju in preklicu samostojnosti horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti,
- odloča o vključevanju novih upravičencev v SRIP ToP,
- nadzoruje delovanje SRIP ToP,
- obravnava in predlaga skupščini program dela in poročila o njegovi izvedbi,
- potrjuje akcijske načrte in finančni načrt SRIP ToP,
- vzpostavlja in ukinja podporne enote oz. procese SRIP ToP,
- potrjuje nova članstva v SRIP ToP,
- opravlja nadzor nad finančnim poslovanjem ter namensko rabo sredstev
- sprejema druge odločitve v skladu s programom dela in sklepi Skupščine.

1.4 Direktor SRIP ToP

Direktor je poslovodni organ SRIP ToP in je odgovoren za zakonitost poslovanja. Direktor koordinira vse potrebne aktivnosti za delovanje SRIP ToP v skladu s sprejetimi odločitvami pristojnih organov. Direktorju pomagajo tudi koordinatorji vseh horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti znotraj SRIP ToP. V skladu s področnimi programi njihovi koordinatorji izvajajo svoje delo tudi samostojno, upoštevajoč tudi program dela SRIP ToP kot celote.

Direktor ima naslednje pristojnosti:

- zastopa in predstavlja SRIP ToP, organizira in vodi delo ter poslovanje SRIP ToP ter opravlja druge naloge skladno s tem sporazumom in notranjimi akti SRIP ToP,
- sprejema akte v posamičnih zadevah in pristojnosti SRIP ToP,
- izvaja sklepe Skupščine, Upravnega odbora in Programskega sveta,
- sodeluje in koordinira delo pri pripravi programa dela in finančnega načrta in letnega poročila,
- podpisuje/parafira akte, listine in druge dokumente ter sklepa pogodbe, ki se nanašajo na poslovanje SRIP ToP v skladu s pravili delovanja Centra Tovarne prihodnosti, ki deluje v okviru IJS,
- nadzoruje realizacijo administrativnih procesov,
- koordinira zbiranje in oddajanje finančnih poročil,
- Upravnemu odboru predlaga imenovanje promotorjev SRIP ToP,
- predlaga ustanovitev in ukinitvev podpornih organizacijskih enot in nadzoruje njihovo delovanje in jih usmerja,
- s prijaviteljem SRIP ToP usklajuje ustrezno kadrovske zasedbo glede na pravila, merila in akte prijavitelja ter kolektivno pogodbo dejavnosti,
- koordinira postopke nabave, obračuna in poročanja v skladu s pravili prijavitelja SRIP ToP,



- opravlja druge naloge, za katere ga pooblasti Skupščina, Upravni odbor ali Programski svet ter naloge, ki so v skladu s predpisi in splošnimi akti SRIP ToP.

Direktorja imenuje in razrešuje IJS kot prijavitelj SRIP ToP. Pri tem predhodno pridobi mnenje upravičencev SRIP ToP. Mandat direktorja traja štiri (4) leta z možnostjo ponovnega imenovanja.

1.5 Programska pisarna SRIP ToP

Glavna naloga Programske pisarne SRIP ToP je tehnična podpora Programskemu svetu SRIP ToP, Upravnemu odboru SRIP ToP. Naloge in pristojnosti pisarne so zlasti:

- koordinacija in integracija strokovnega dela programa,
- zbiranje podatkov za programe/projekte in priprava gradiv za upravne strukture programa in
- upravljanje in omogočanje vodenja procesov portfelja.

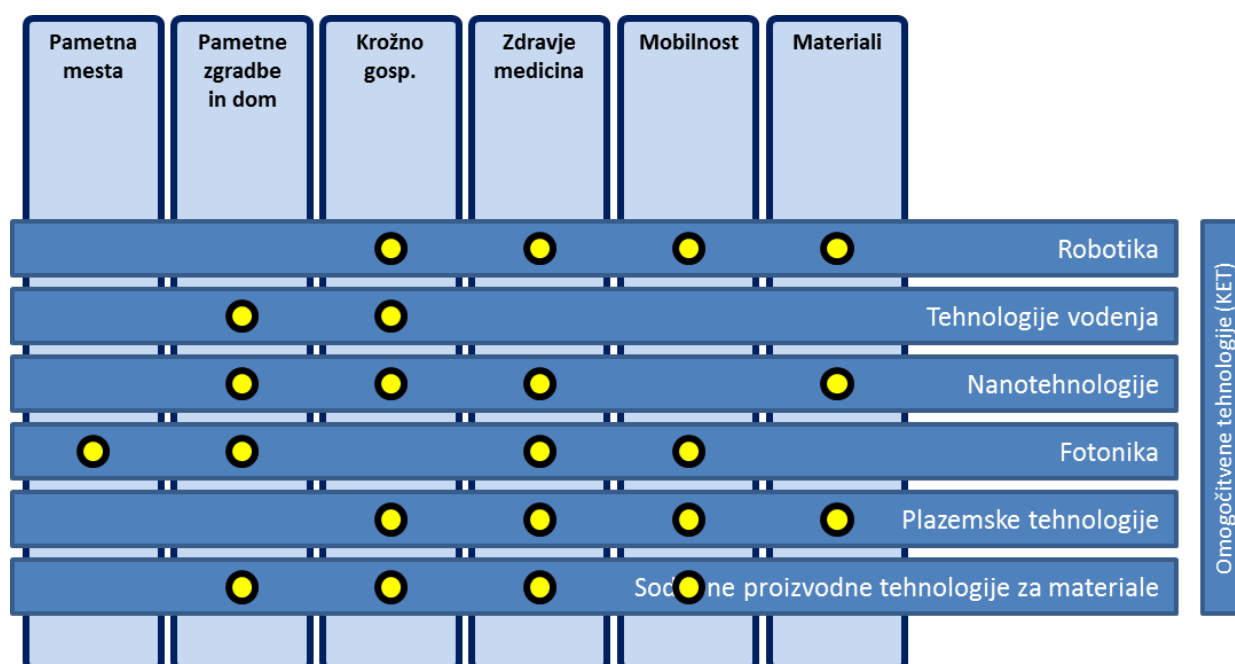
1.6 Koordinatorji horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti

Člani HOM oziroma VVV izberejo uravnoteženo tri predstavnike, izmed katerih Direktor SRIP ToP imenuje koordinatorja. Preostala dva predstavnika postaneta namestnika koordinatorja HOM in VVV. Naloge koordinatorjev HOM in VVV se nanašajo na koordinacijo dela v posamezni horizontalni mreži in vertikalni verigi vrednosti in so:

- usklajevanje izvajanja dejavnosti,
- koordinacija komunikacije med partnerji,
- organiziranje rednih sestankov članov,
- poročanje o delu Vodji SRIP ToP in Programskemu svetu SRIP ToP.

1.7 Organizacija vertikalnih verig vrednosti in horizontalnih mrež SRIP ToP

SRIP ToP je tako glede organizacijske strukture kakor tudi heterogene vsebinske zasnove eno od najbolj kompleksnih prioritetnih področij pametne specializacije S4. Že v sedanji fazi ugotavljamo, da se SRIP ToP s svojo organizacijsko strukturo šestih (6) HOM na področjih omogočitvenih tehnologij (robotika, tehnologije vodenja, nanotehnologije, fotonika, plazemske tehnologije in sodobne proizvodne tehnologije za materiale) močno povezuje ne samo s SRIP-i, ki so definirani v dokumentu »Slovenska strategija pametne specializacije« (Slika 2), vendar tudi z vsemi ostalimi. To pa predstavlja predvsem na področju izvajanja aktivnosti HOM poseben izziv tako glede pokrivanja stroškov kot tudi zagotavljanja kompetentnih kapacitet strokovnjakov znotraj organizacijske strukture SRIP ToP.

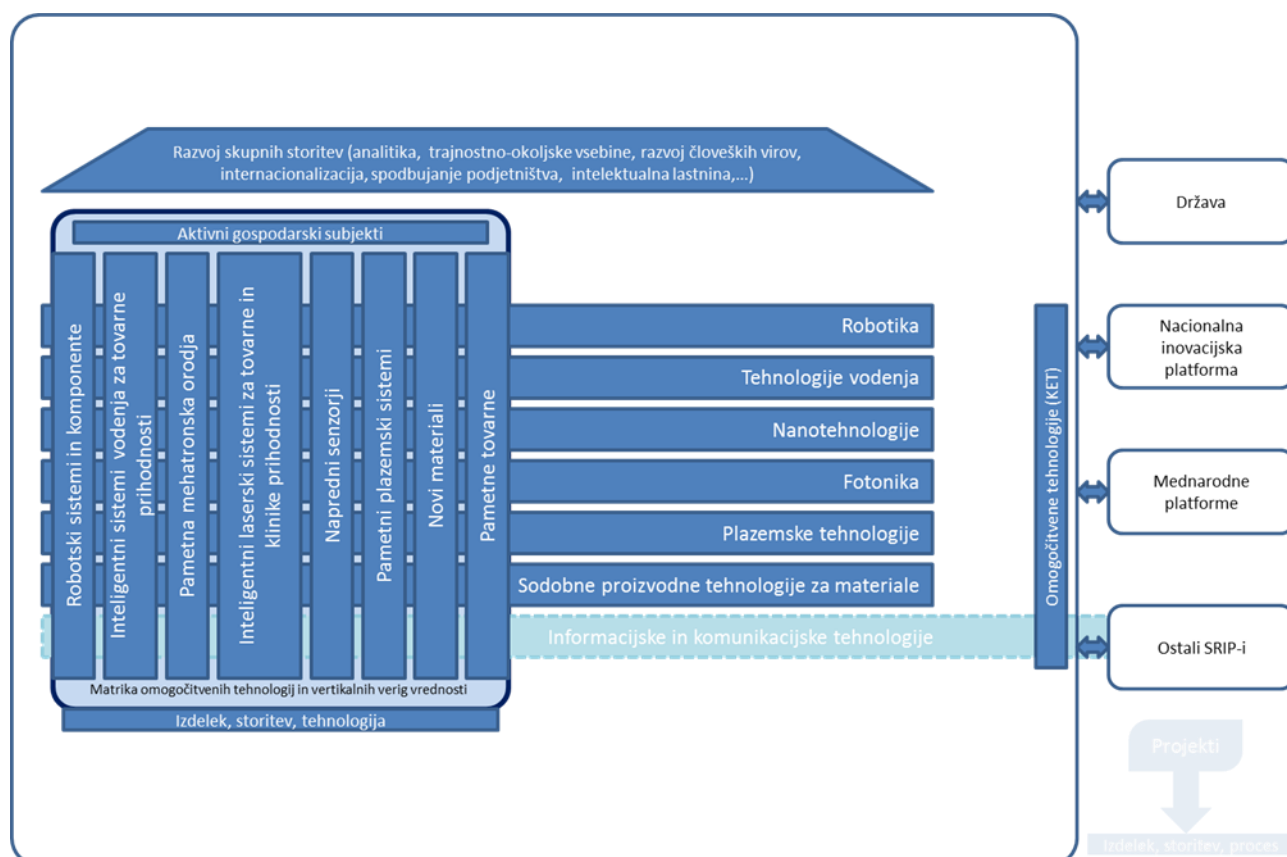


Slika 2 Opredelitev prednostnih področij uporabe (Iz dokumenta: Slovenska strategija pametne specializacije 10.07.2015)

Nadaljnji izziv SRIP ToP se kaže tudi skozi heterogeno vsebinsko strukturo, ki je sestavljena iz področij z zavidljivo preteklo organizirano dejavnostjo (orodjarstvo in tehnologije vodenja), iz novih področij, ki so bila organizirana v okviru različnih centrov, društev in ostalega (fotonika, nanotehnologija) in tistih, ki do sedaj še niso bili sistematično organizirani (robotika, plazemske tehnologije, sodobne proizvodne tehnologije za materiale). Že v sedanji fazi nastajanja SRIP ToP ugotavljamo, da predstavlja heterogenost v povezavi in prepletanju vsebin potencialno veliko dodano vrednost, vključeni deležniki, še posebej GZS, pa predstavljajo še dodatni pozitivni vpliv k celoti.

SRIP ToP si je zadal graditi strukturo in povezovanje na osnovi dobre prakse preteklih organiziranih deležnikov z več ali manj tradicije, kot tistimi novimi, ki bodo lahko v okviru SRIP ToP izkoristili priložnost ustvarjanja sistematičnega organiziranja in povezovanja in s tem enotnega nastopanja domene tako znotraj kot tudi zunaj SRIP ToP. To pa je proces, ki zahteva preudarnost, odlično in usklajeno strukturno zasnovo SRIP ToP na vseh področjih, intenzivno in aktivno vključevanje in delo kompetentnih deležnikov, za kar pa je potreben določen čas.

Organizacija VVV in HOM znotraj SRIP ToP, ki s skupnim strateškim pristopom povezuje akterje na posameznih področjih, je zasnovana na dvodimenzionalni matrični strukturi **prepletanja omogočitvenih tehnologij in vertikalnih verig vrednosti** (slika 3).



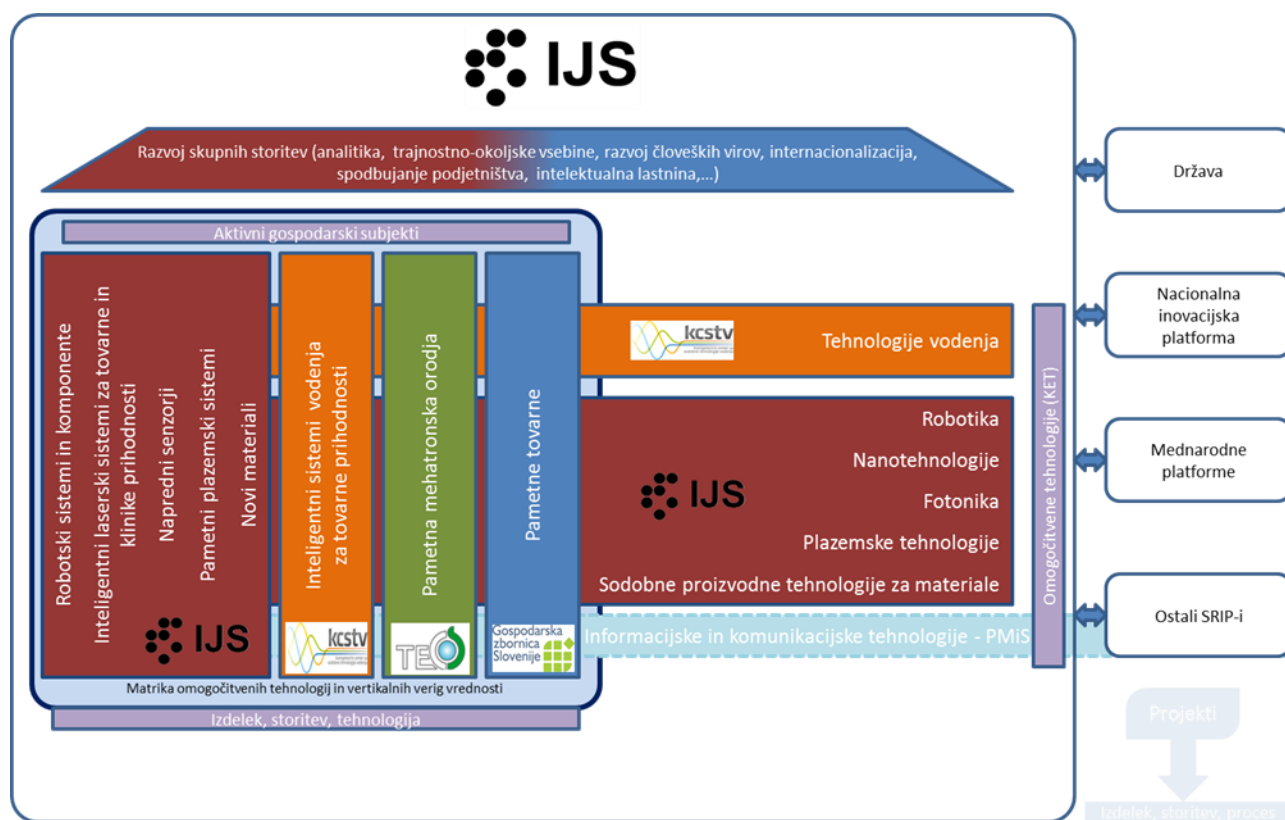
Slika 3 Matrika horizontalnih mrež in vertikalnih verig vrednosti v SRIP ToP

Dvodimenzionalna matrična struktura je rezultat organizacijsko raziskovalnih analiz, primerov dobre prakse in praktičnih izkušenj na podobnih projektih primerljive velikosti in relevance. Predlog je nastajal v sodelovanju aktivnih deležnikov ustvarjanja organizacijskih osnov za SRIP ToP, predstavnikov tehnološke mreže Tm TVP (dr. Zoran Marinšek), Avtomobilskega grozda Slovenije ACS (Dušan Bušen), Orodjarskega grozda TECOS (dr. Aleš Hančič) in Instituta "Jožef Stefan" (dr. Igor Kovač), ki so skupaj zasnovali in oblikovali koncept organizacijske strukture za SRIP ToP. Dvodimenzionalna matrična struktura se je v praksi izkazala kot najbolj učinkovita, saj se znotraj te strukture prepletajo kompetence in kapacitete znanj z nadgradnjo različnih tehnologij in veščin, ki se ciljno uporabljajo pri razvoju produktov, storitev in tehnologij v okviru vertikalnih verig vrednosti, kar predstavlja bistvo jasno opredeljenih prioritet v S4 (prioritizacija). Koncept je bil predstavljen relevantni slovenski raziskovalni in industrijski javnosti decembra 2015 na delavnici »Tovarne prihodnosti« na Institutu "Jožef Stefan", s preko 130 udeleženci iz cele Slovenije. Ta koncept je bil sprejet ne samo v SRIP ToP, pač pa tudi v nekaterih drugih SRIP-ih.

V matriki se horizontalne mreže (HOM), ki predstavljajo bazo znanja potrebnih omogočitvenih tehnologij, srečajo z vertikalnimi verigami vrednosti (VVV). V samo matriko vstopajo tudi omogočitvene tehnologije drugih SRIP-ov. V primeru SRIP ToP je pomembna horizontalna mreža informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT), ki ima sicer domicil v SRIP „Pametna mesta in skupnosti“. Medsebojna odvisnost deležnikov obeh SRIP-ov je nedvoumna in recipročna. Zaradi tega je v tem primeru sklenjena sistemska povezava kompetenc in kapacitet na osnovi recipročnosti človeških virov, ki bodo ustrezno zastopani tudi v poslovnem delu obeh SRIP-ov. Podobna odvisnost

je zaznana in dogovorjena tudi v povezavi s SRIP-i kot npr. „Materiali“, „Mobilnost“ in ostalimi sorodnimi SRIP-i, vse na osnovi konkretne potrebe.

Za učinkovito delovanje SRIP ToP-a je nujen tudi razvoj skupnih storitev, kot ene izmed funkcij SRIP ToP. Razvoj skupnih storitev predstavlja streho celotne organizacijske strukture SRIP ToP, shematsko prikazane na vrhu slike 4. Razvoj skupnih storitev je ozko povezan tako s horizontalnimi mrežami (omogočitvenimi tehnologijami - HOM) kakor tudi z vertikalnimi vrednostnimi verigami (VVV). Zajema razvoj človeških virov, uvajanje in promocijo naprednega oblikovanja (npr. CAX storitve), aktivnosti na področju intelektualne lastnine, elementi za spodbujanje skupnega razvoja, internacionalizacija, spodbujanje podjetništva, trajnostno-okoljske vsebine, analitika ter zastopanje interesov do države. Predvideno je, da bo večji del skupnih storitev SRIP ToP potekal v okviru dveh upravičencev, IJS in GZS, v duhu medsebojnega dogovora glede na predvidene vsebine. Manjši, tu gre za strokovno specifični del, pa bo potekal na nivoju posameznih HOM ali VVV v okviru preostalih upravičencev.



Slika 4 Struktura upravičencev SRIP ToP, ki ga koordinira IJS kot prijavitelj

Tudi na področju skupnih storitev želimo poudariti sodelovanje IJS in GZS. Oba skupno nudita heterogene in kvalitetne storitve v zelo širokem obsegu. Njuna tako domača še posebej pa mednarodna vpetost v različne mreže in aktivnosti na svojih področjih to samo potrjujeta in s tem zagotavljata mednarodno primerljivost skupnih storitev za splošne kot tudi specifične potrebne deležnikov SRIP ToP. Glede na posebnosti razpisa bodo vsebine, ki jih bo prevzel IJS, potekale v okviru prijavitelja in upravičenca IJS, vsebine, ki jih bo prevzel GZS pa v okviru upravičenca GZS. Proces usklajevanja med IJS in GZS na področju skupnih storitev, ki je zelo kompleksen, že poteka. Usklajujejo



se posamezna področja po vsebini, ki bodo nakazala predviden obseg storitev, katerega bomo upoštevali kot spremenljivko odvisno od finančne vzdržnosti celotnega SRIP ToP.

Glede na pogoje za kandidiranje za upravičence v SRIP ToP in upravljanje posameznih inovacijskih grozdov (VJV ali HOM), ki bodo pogodbene stranke pogodbe o sofinanciranju na osnovi katerih se izvaja operacija, smo za začetno obdobje druge faze predvideli strukturo upravičencev SRIP ToP prikazano na sliki 4. Področja, ki so bila že do sedaj dobro organizirana in imajo vse vsebinske in pravno finančne attribute oblikovati samostojne HOM in VJV kot upravičenec in zadostijo vsem pogojem za kandidiranje za upravičence v vseh fazah javnega razpisa, so kot upravičenec v sklopu SRIP ToP tudi predlagana. Za začetno obdobje druge faze so predlagani naslednji upravičenci v okviru katerih bodo potekale aktivnosti:

- **IJS:**
 - Koordinator SRIP ToP,
 - HOM – Robotika,
 - HOM – Nanotehnologije,
 - HOM – Fotonika,
 - HOM – Plazemske tehnologije,
 - HOM - Sodobne proizvodne tehnologije za materiale,
 - VJV – Robotski sistemi in komponente,
 - VJV – Inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti,
 - VJV – Napredni senzorji,
 - VJV – Pametni plazemski sistemi in
 - VJV – Novi materiali.
- **KC STV:**
 - HOM - Tehnologije vodenja in
 - VJV - Inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti.
- **TECOS:**
 - VJV – Pametna mehatronska orodja.
- **GZS:**
 - VJV – Pametne tovarne.

Organizacijska struktura SRIP ToP se smatra kot živa, dinamična tvorba. Usklajena in dogovorjena je bila med posameznimi predstavniki VJV in HOM na skupnih sestankih na nivoju celotnega SRIP ToP. Poudariti je potrebno, da je dopuščena možnost, da se struktura v prihodnje v skladu s pripravljenimi pravili delovanja lahko spreminja, prilagaja, dopolnjuje, širi ali krči glede na potrebe aktivnih deležnikov v skladu s pravili delovanja SRIP ToP. To velja tudi za posamezne upravičence. Zavedamo se, da je vitka in učinkovita organizacija eden ključnih dejavnikov in garant uspešnega delovanja SRIP ToP kot celote v dolgoročnem smislu, zato temu posvečamo veliko pozornost pri usklajevanju, za kar pa je potreben čas.

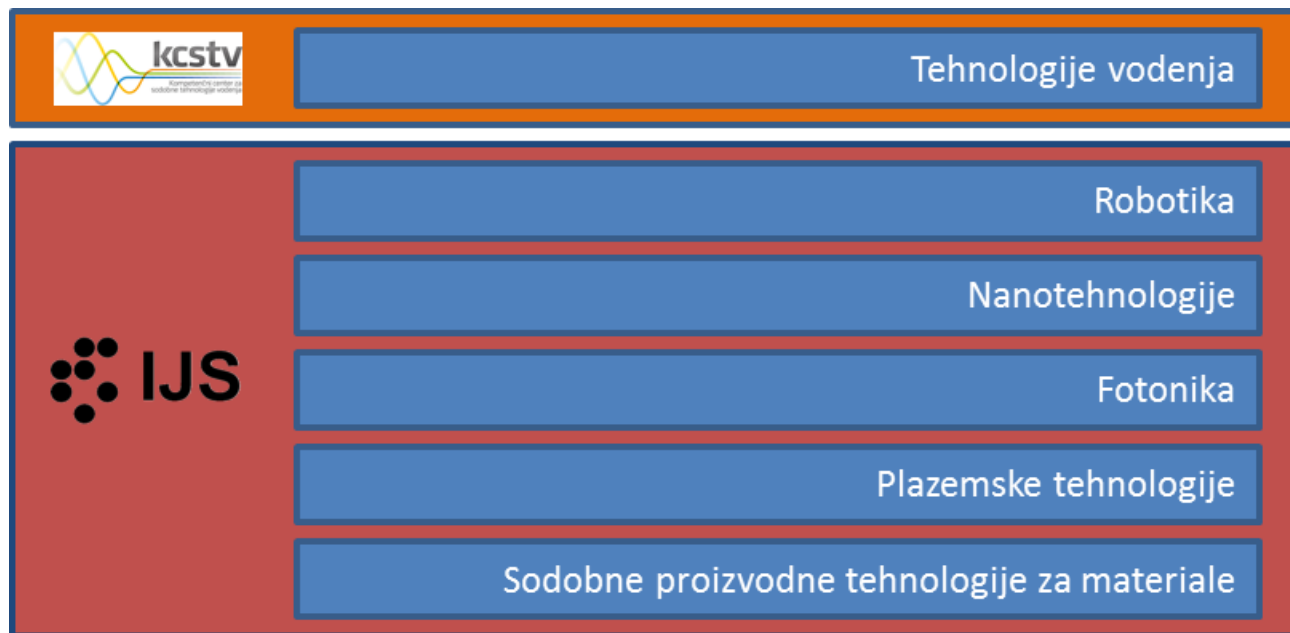
Predlagana struktura, glede na trenutno organiziranost posameznih HOM in VJV, ter glede na razpisne pogoje, predstavlja usklajeno izvedbo tako z vsebinskega kot tudi finančno pravnega stališča. V strukturi se stalno izpostavlja pomembnost presečnega in povezovalnega delovanja HOM in VJV na nivoju celotnega SRIP ToP. Ker bodo imeli upravičenci lastno notranjo strukturo in financiranje, je

za uspešno dolgoročno delovanje celotnega SRIP ToP priprava razmerij v strukturi in financiranju med koordinatorjem in posameznimi upravičenci proces, ki mora zadostiti pogoju, da je struktura SRIP ToP usklajena med vsemi upravičenci na nivoju celotnega SRIP ToP.

1.7.1 Horizontalne mreže

Organizacijsko strukturo sestavljajo horizontalne mreže (HOM), ki predstavljajo bazo znanja omogočitvenih tehnologij (Key enabling technologies - KET) (Slika 5). V primeru SRIP ToP so HOM samostojne enote, ki so za začetek druge faze organizirane v sklopu dveh upravičencev (KC STV in IJS). Horizontalne mreže, ki tvorijo SRIP ToP, so:

- Robotika (upravičenec IJS)
- Tehnologije vodenja (upravičenec KC STV)
- Nanotehnologije (upravičenec IJS)
- Fotonika (upravičenec IJS)
- Plazemske tehnologije (upravičenec IJS)
- Sodobne proizvodne tehnologije za materiale (upravičenec IJS)



Slika 5 Horizontalne mreže SRIP ToP

Navedene KET so opredeljene v dokumentu Slovenska strategija pametne specializacije S4. Ker pa je delovanje v SRIP ToP dinamičen proces, ki odraža dejanske raziskovalne možnosti in stanje ter potrebe gospodarstva, ni izključeno, da se v prihodnosti vnesejo spremembe na osnovi možnosti, utemeljitev in potreb deležnikov.

1.7.2 Vertikalne verige vrednosti

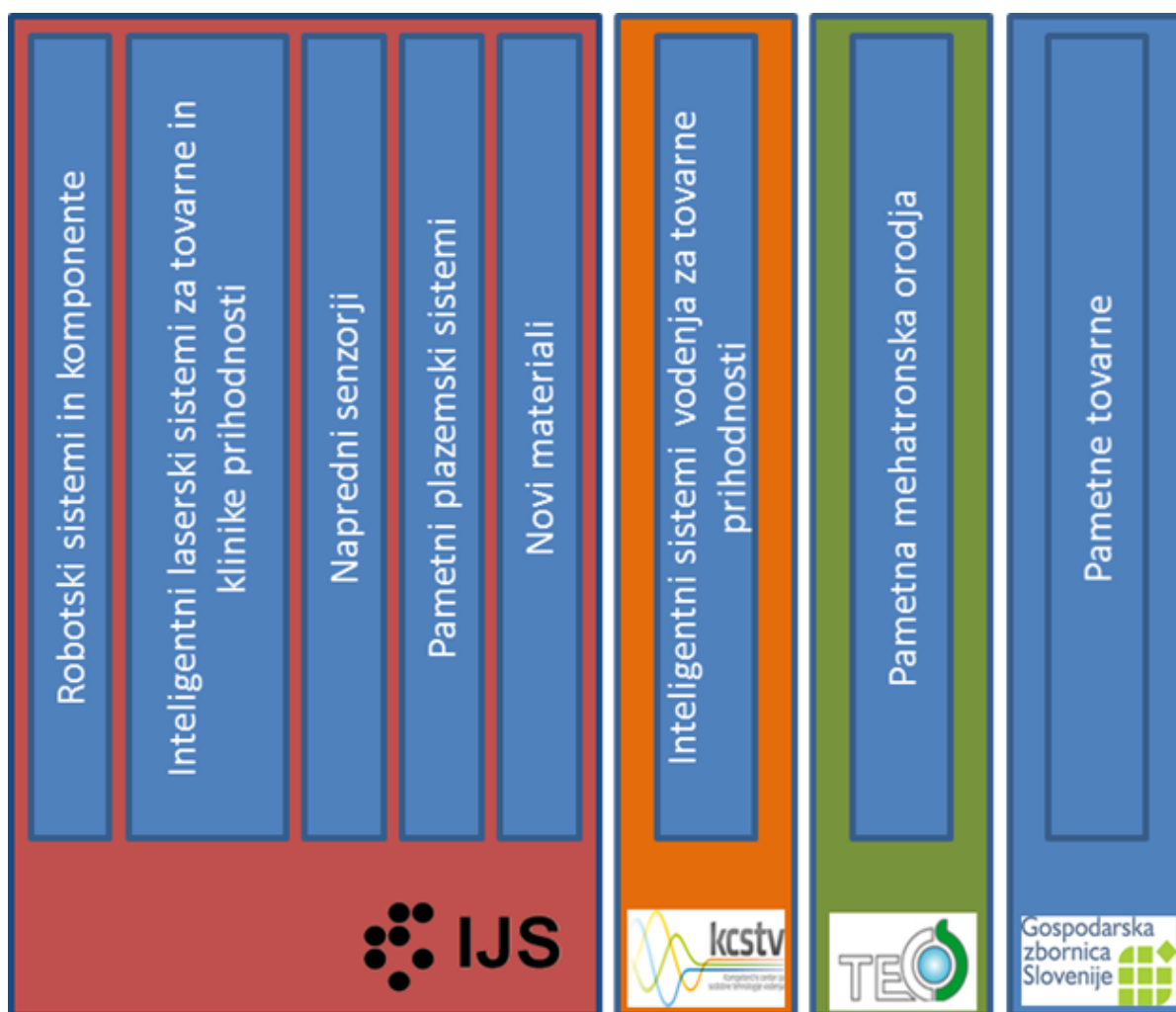
Pri organizaciji vertikalnih verig vrednosti za SRIP ToP smo upoštevali razpisni pogoji, da morajo biti v VVV **vključena vsaj tri podjetja**, dejansko jih je v posameznih VVV več, nekatera pa so razpršena med več VVV.



Posamezna VVV je odvisna predvsem od aktivnih deležnikov iz industrije, ki imajo interes, da vstopijo v SRIP ToP in poiščejo presečne sinergijske učinke tako s horizontalnimi mrežami HOM kot tudi z ostalimi vertikalnimi verigami vrednosti VVV. Za trenutno situacijo na področju SRIP ToP je značilno, da se presečna področja in sinergije, zaradi razmeroma novega področja, kjer je neznank mnogo, šele iščejo, ustvarjajo, izoblikujejo. Prav zaradi tega je to področje toliko bolj atraktivno, perspektivno in predstavlja izziv. To se odraža tudi pri relativno velikem številu VVV. Na osnovi sestankov, posvetovanj in diskusij s posameznimi deležniki znotraj SRIP ToP-a smo se odločili, da v začetni fazi poudarimo načelo odprtosti SRIP ToP in se izogibamo kakršnem koli izključevanju ali omejevanju. Se pa zavedamo, da bo v prihodnje potrebno VVV osredotočati oziroma specializirati predvsem v nišna perspektivna področja za globalni trg na osnovi izvajanja akcijskih načrtov. Prepričani smo, da bo ta proces v toku delovanja SRIP ToP tekel, odvisen pa bo od aktivnosti posameznih deležnikov pri delovanju v SRIP ToP, preudarnosti, pravih strateških odločitvah in usmeritev, raziskovalno razvojne ekselence, inovativnosti ter razmer in uspešnosti podjetij na trgu.

Za SRIP ToP so določene vertikalne verige vrednosti VVV kot samostojne enote, ki so za začetek druge faze organizirane v sklopu štirih (4) upravičencev (slika 6):

- **Robotski sistemi in komponente (upravičenec IJS)**
- **Inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti (upravičenec KC STV)**
- **Pametna mehatronska orodja (upravičenec TECOS)**
- **Inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti (upravičenec IJS)**
- **Napredni senzorji (upravičenec IJS)**
- **Pametni plazemski sistemi (upravičenec IJS)**
- **Novi materiali (upravičenec IJS)**
- **Pametne tovarne (upravičenec GZS)**



Slika 6 Vertikalne verige vrednosti SRIP ToP

V samo matriko SRIP ToP vstopajo tudi omogočitvene tehnologije drugih SRIP-ov. V primeru SRIP ToP je pomembna horizontalna mreža informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT), ki ima domicil v SRIP „Pametna mesta in skupnosti“. Medsebojna odvisnost deležnikov obeh SRIP-ov je nedvoumna in recipročna. Zaradi tega je v tem primeru vzpostavljena sistemska povezava kompetenc in kapacitet na osnovi recipročnosti človeških virov, ki bodo ustrezno zastopani tudi v poslovnem delu obeh SRIP-ov. Ker je koordinator obeh SRIP-ov IJS, bodo določene funkcije, ki so za oba SRIP-a skupne, izvajane skupno. To bo nedvomno doprineslo k racionalizaciji in uspešnosti delovanja obeh SRIP-ov. Podobne povezave se nakazujejo tudi s SRIP-om „Materiali“ in SRIP-om „Mobilnost“, v nadaljnjem pa bodo omenjene povezave ustvarjene še pri preostalih sorodnih SRIP-ih v kolikor se bo za to v prihodnje pokazala konkretna potreba.

2 Usposobljenost upravičencev za izvedbo poslovnega modela



Dopolnjeni poslovni model predvideva, da bo SRIP ToP v naslednji fazi organiziran tako, da bodo v njegovem okviru delovali 4 upravičenci in sicer:

- Institut »Jožef Stefan« - IJS, ki je tudi koordinator celotnega SRIP-a
- Zavod Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja – Zavod KC STV
- Razvojni center orodjarstva Slovenije –TECOS in
- Gospodarska zbornica Slovenije – GZS

V nadaljevanju podajamo okvirne podatke, ki kažejo na usposobljenost upravičencev za izvedbo takšnega poslovnega modela. Celovitejše podatke in utemeljitve bomo podali v okviru 2. faze javnega razpisa za SRIP.

2.1 Institut »Jožef Stefan«

Institut "Jožef Stefan" (IJS) kot multidisciplinarni javni raziskovalni zavod, povezan z visokošolskimi organizacijami v okviru programa dela IJS izvaja kot javno službo raziskovalne programe, ki predstavljajo zaokroženo področje raziskovalnega dela, za katerega je pričakovati, da bo v svetu aktualen in je hkrati za Slovenijo tako pomembno, da obstaja državni interes, da se na tem področju dolgoročno raziskuje. IJS opravlja temeljno in aplikativno raziskovanje ter skrbi za razvoj in delovanje infrastrukture v okviru Raziskovalne in inovacijske strategije Slovenije. IJS se vključuje v mednarodno znanstveno raziskovalno dejavnost in se v ta namen povezuje s sorodnimi organizacijami v svetu.

V zvezi s svojo dejavnostjo si IJS prizadeva in dela za vsestransko dostopnost in uporabo znanja v družbi in gospodarstvu, za prenos raziskovalnih dosežkov v prakso, za obveščanje javnosti, popularizacijo znanosti in za širjenje znanstvene in tehnične kulture. IJS v okviru svoje dejavnosti daje poseben poudarek spodbujanju tehnološkega razvoja in pospeševanju tehnološko zahtevnejšega podjetništva, ki potrebuje povezavo z raziskovalnim okoljem.

Institut »Jožef Stefan« izkazuje največji obseg sodelovanja deležnikov iz področja znanosti, izobraževanja in podjetij v okviru mednarodnih projektov. Samo v letu 2015 je IJS sodeloval v 75 projektih 7. Okvirnega programa in 34 projektih H2020. Ogromna večina teh projektov daleč presega vrednost 1 mio EUR, v njih pa praviloma sodelujejo vse tri skupine deležnikov iz trikotnika znanja.

IJS je odigral zelo pomembno vlogo tudi v domačih projektih, ki so povezovali deležnike v trikotniku znanja. Če se omejimo le na zadnjo finančno perspektivo je IJS intenzivno sodeloval v centrih odličnosti (institut je bil pobudnik in prijavitelj/partner v štirih CO CIPKeBiP, CoNot, Namaste in Nanocenter v skupni vrednosti čez 35 Mio EUR) ter odigral pomembno vlogo v okviru instrumenta Kompetenčni centri (sodeloval je v centrih STV, OPCOMM, CLASS BRIN - vrednost posameznega KC je bila cca 10 Mio EUR). Zaposleni na IJS so močno vpeti tudi v izobraževalni proces. Kot visokošolski sodelavci oz. sodelavci, ki sodelujejo z univerzami so zaslužni za neprekinjeno sodelovanje v trikotniku znanja. V letu 2015 je kar 131 sodelavcev IJS sodelovalo z univerzami oziroma fakultetami kot visokošolski učitelji in 38 kot visokošolski sodelavci. Pomembna je tudi povezava s pedagoškim delom preko štipendiranja. IJS je samo v preteklem letu (2015) sodeloval z 52 štipendisti različnih slovenskih univerz in fakultet; v zadnjih 5. letih pa kar s 185. štipendisti.



IJS ima bogate izkušnje z vodenjem projektov, v katerih sodelujejo različni deležniki znanja. Bil je, oziroma je še sedaj, koordinator številnih projektov v okviru Okvirnih programov EU in H2020, ki smo jih omenili zgoraj. Poleg tega je intenzivno sodeloval pri vodenju že omenjenih centrov odličnosti in kompetenčnih centrov in ne nazadnje ogromno sodeluje z gospodarstvom (zgolj v letu 2015 je Institut sklenil pogodbe za sodelovanje na projektih z 87. različnimi naročniki, večina iz gospodarstva).

V okviru IJS pa deluje tudi Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT), ki ima mnogo izkušenj in referenc na področju mednarodnega trženja, internacionalizacije, inovativnosti in prenosa tehnologij, tako v podjetjih kot v RR sferi.

Ključni sodelavci, ki bodo sodelovali pri aktivnostih upravičenca IJS so doc. dr. Igor Kovač, dr. Vladimir Jovan, prof. dr. Aleš Štrancar, doc. dr. Matjaž Spreitzer, prof. dr. Miran Mozetič, prof. dr. Dragan Mihailović, dr. Špela Stres.

Doc. dr. Igor Kovač je prejel naziv Dr. tech. leta 1992 na Tehnični Univerzi v Gradcu v Avstriji. Njegovo raziskovalno delo je osredotočeno na koordinatne merilne robotske roke, robotsko podprto rekonfiguracijo, avtomatizacijo v gradbeništvu in tovarne prihodnosti. Na Institutu Jožef Stefan, Slovenija zaseda mesto strokovno raziskovalnega svetnika. Šest let je delal kot docent na Inštitutu za obdelovalno tehniko na Tehnični Univerzi v Gradcu v Avstriji. Kot vodja področja „Manufacturing“ v kompetenčnem centru VIF (Virtual Vehicle) v Gradcu, je koordiniral industrijske raziskovalne projekte v okviru robotike in avtomatizacije v avtomobilski in železniški industriji. Eno leto je bil zaposlen kot višji raziskovalec na Tehnični Univerzi na Dunaju v Avstriji, kjer je bil poudarek na industrijski robotiki in obdelovalnih strojih usmerjenih v tovarne prihodnosti. Trenutno je koordinator programa GOSTOP.

Dr. Vladimir Jovan doktoriral na Fakulteti za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani leta 1992. Od leta 2011 je vodja Odseka za sisteme in vodenje, Institut Jožef Stefan. Njegovo raziskovalno področje vključuje računalniško vodenje procesov in računalniško podprto upravljanje proizvodnih podjetij. Sodeloval je v številnih industrijskih projektih s področja računalniško podprtega vodenja procesov in proizvodnega upravljanja.

Prof. dr. Janez Štrancar, rojen 14. 3. 1973, vodja Laboratorija za biofiziko in vodja raziskovalnega programa Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov in slikanje v biomedicini (ARRS). Diplomsko (1996) in doktorat (2000) je pridobil na Fakulteti za matematiko in fiziko, Univerze v Ljubljani. Podoktorsko se je usposabljal na Institute of Biophysics and X-ray Structure Research, Gradec, Avstrija. Njegova ekspertna znanja segajo na področja molekularne biofizike, spektroskopij ter mikrospektroskopij kot tudi na področja biomaterialov in razvoja detekcijskih/kontrolnih sistemov. Objavil je okrog 58 člankov in poglavij v knjigi, ki imajo okrog 540 čistih citatov (WoS/Scopus), med drugim tudi v vrhunskih revijah s področja biofizike in optike oz. fotonike. V zadnjih letih je vodil ali aktivno sodeloval pri množici aplikativnih in tehnoloških projektov. Samo v zadnjih 5 letih je bil mentor ali so mentor kar 8 doktorskim študentom. Pedagoško je aktiven v dodiplomskih in podiplomskih programih na Univerzi v Ljubljani, Univerzi v Mariboru in na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Trenutno je udeležen v velikem H2020 projektu SmartNanoTox, kot drugi največji partner izmed 12 partnerjev iz različnih evropskih držav.



Doc. dr. Matjaž Spreitzer je doktoriral leta 2008 na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerze v Ljubljani z doktorsko disertacijo: Vpliv sinteznih in strukturnih značilnosti na električne lastnosti napetostno prilagodljivih materialov na osnovi $\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$. Podoktorsko izpopolnjevanje je opravljal na University of Twente, Nizozemska. Sedaj je znanstveni sodelavec na Odseku za raziskave sodobnih materialov, Institut "Jožef Stefan" (odgovoren za delo v PLD laboratoriju) in od leta 2016 docent za področje Materiali, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo. Njegovi raziskovalni interesi obsegajo:

- Pulzno lasersko nanašanje oksidnih tankih plast (Sr/SrO/STO na Si, ANT na Al_2O_3 , študije rasti in vmesnih plasti z RHEED, XPS in TPD).
- Piezoelektrična keramika in tanke plasti (NBT, PMN-PT).
- XRD tankih plasti (GI, XRR, omega posnetki, RSM).
- Električna karakterizacija (dielektrične in feroelektrične ter meritve prilagodljivosti) .

Do sedaj je objavil preko 30 člankov in s prispevki sodeloval na številnih konferencah. Ima preko 220 čistih citatov.

Prof. dr. Miran Mozetič je doktoriral leta 1997 na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru. Služboval je na Inštitutu za elektroniko in vakuumsko tehniko, Ljubljana in Inštitutu za tehnologijo površin in optoelektroniko, Ljubljana, sedaj pa je vodja Odseka za tehnologijo površin na Institutu »Jožef Stefan«. Predava na Mednarodni podiplomski šoli JS, Naravoslovno tehniški fakulteti UL in Univerzi v Novi Gorici. Bil je tudi gostujoči predavatelj na številnih univerzah v svetu. Bil je vodja ali pa je sodeloval pri številnih aplikativnih projektih za industrijske naročnike ter številnih EU projektih od 3. OP dalje pa do H2020. Je član številnih združenj, prejel pa je tudi Puhovo priznanje za izume, razvojne dosežke in uporabo znanstvenih izsledkov v gospodarski praksi. Njegova bibliografija obsega preko 250 člankov, številne strokovne članke, patente, monografije, itd. Ima preko 4000 citatov.

Prof. dr. Dragan Mihailović je diplomiral iz fizike na Univerzi v Oxfordu, Anglija (1979) kot član Kolidža Balliol. Doktoriral je leta 1983 na Univerzi v Oxfordu na področju laserske spektroskopije elektronskih faznih prehodov. Kot Flubrightov štipendist se je 1989-90 podoktorsko usposabljal na Univerzi Kalifornije v Santa Barbari, ZDA, pri nobelovcu Alanu J. Heegerju, kjer je večkrat kasneje gostoval in z njim sodeloval na področju fizike polaronov. Leta 1995 je bil gostujoči profesor v Laboratoriju Clarendon, Oddelka za fiziko Univerze v Oxfordu. V Sloveniji je uvedel vrsto novih eksperimentalnih področij; fiziko in kemijo fullerenov, molekularno elektroniko in fiziko visokotemperaturnih superprevodnikov.

Od leta 1985 je zaposlen na Institutu »Jožef Stefan«, na položaju znanstveni svetnik. Leta 2002 je ustanovil Odsek za kompleksne snovi, ki ga vodi v četrtem mandatu. Je direktor CO Nanocentra; Centra odličnosti za nanoznanosti in nanotehnologije, ki ga je ustanovil leta 2004. Od leta 2010 je predsednik Znanstvenega sveta Instituta "Jožef Stefan", od leta 2016 pa tudi Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije (DMFA). Je tudi redni profesor na Fakulteti za matematiko in fiziko, Univerze v Ljubljani.

Bil je vodja mnogih domačih in mednarodnih projektov ter je prejemnik številnih domačih in mednarodnih nagrad, med drugim Zoisove nagrade za vrhunske raziskovalne dosežke.

Do leta 2016 je objavil skupaj več kot 280 objav v SCI-indeksiranih revijah, od tega skupaj 10 v revijah Science (4) in Nature (6). Njegova dela so bila citirana več kot 6000 krat.



Dr. Špela Stres je vodja "Centra za prenos tehnologij in inovacij" na Inštitutu Jožef Stefan (IJS). Doktorirala je leta 2005 iz fizike osnovnih delcev na Univerzi v Ljubljani, nato je leta 2012 pridobila še naziv magistra prava intelektualne lastnine na Univerzi v Torinu ter leta 2014 naziv Master of Business, na Management School of Business Cotrugli. Leta 2011 je opravila strokovni izpit za patentno zastopnico, leta 2015 pridobila licenco Certified Licensing Professional in se registrirala kot Registered Technology Transfer Professional. V tujini se je pred doktoratom in po njem izpopolnjevala na naslednjih institucijah Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) v Hamburgu; CERN v Ženevi; WIPO (World Intellectual Property Organisation) v Ženevi. Na IJS se je zaposlila kot mlada raziskovalka, nato je nekaj let delala v tujini kot znanstvena sodelavka in se vrnila na IJS, kjer je pomagala ustanoviti Center za prenos tehnologij in inovacij. V Sloveniji koordinira evropsko mrežo Enterprise Europe Network, služi kot članica uprave CERN Technology Transfer Network, nadzorovala je ustanavljanje večih spinout podjetij, predvsem na področju materialov in IKT, preizkusila pa se je tudi kot vodja razvoja novih izdelkov za manjše slovensko podjetje in v vodenju mednarodnih misij za strateški razvoj in komercializacijo podjetij v Nemčiji, Veliki Britaniji, Italiji, na Irskem, Češkem, v Sloveniji, Belgiji, Franciji, za mala in srednja podjetja. Ima veliko izkušenj v različnih programih ES, je članica svetovalne skupine DG CONNECT in DG RTD. Članica Licensing Executives Society Beneluksu od leta 2011, Association of Science and Technology Professionals od leta 2008, kjer je od leta 2011 do leta 2013 opravljala tudi funkcijo podpredsednice.

2.2 Zavod Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja

Tehnološka mreža »Tehnologija vodenja procesov«, že od leta 2002 povezuje javne raziskovalne institucije in podjetja pri prenosu znanja in tehnologij v industrijsko prakso in pri razvoju produktov in storitev za prodajo na trgu. Od leta 2007 je organizirana kot strateški konzorcij. Trenutno šteje 10 podjetij in 4 akademske institucije. V povezovanje so vpete vse najpomembnejše JRO (v okviru njihovih raziskovalnih skupin poteka več kot 90% temeljnih in aplikativnih raziskav na področju tehnologije vodenja v Sloveniji) ter osrednja slovenska inženirska podjetja, ki skupaj pokrivajo več kot 70% trga storitev na tem področju. Med uporabnike teh storitev spadajo vsa večja in uglednejša slovenska podjetja ter številna tuja podjetja.

Dejavnost mreže se izvaja v konzorcijskih raziskovalno-razvojnih projektih raziskovalnih institucij in podjetij izvajalcev ter podjetij uporabnikov; njen strateški fokus so mrežni načini prenosa znanja v inovacijskem sistemu.

Tehnološka mreža je že v letu 2003 pripravila strategijo razvoja na področju tehnologije vodenja (avtomatizacije, informatizacije in kibernetizacije), ki jo od takrat naprej občasno dopolnjuje in realizira v okviru večjih raziskovalno-razvojnih projektov.

Od svoje ustanovitve je organizirala in vodila tri večje vseslovenske projekte, in sicer:

- STVP - Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti, 2004-2006, 26 partnerjev, 5,4 mio EUR
- CO STV - Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja, 2004-2007, 19 partnerjev, 1,35 mio EUR



- KC STV – Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja, 2011-2013, 17 partnerjev, 9,36 mio EUR

in sodelovala pri organizaciji in izvajanju več drugih pomembnih domačih in mednarodnih projektov. Vsi zgoraj naštetih projekti so povezovali partnerje iz podjetij ter raziskovalnih in izobraževalnih institucij.

V zadnjih letih je najpomembnejšo vlogo odigral Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja (KC STV), ki je predstavljal največji raziskovalno-razvojni projekt s področja tehnologije vodenja (avtomatizacije, informatizacije in kibernetizacije) sistemov, procesov in naprav. KC STV je povezoval 17 partnerjev iz gospodarstva in javnega raziskovalnega sektorja. Poleg Zavoda Center ARI, katerega naloga je bila koordinacija in razvoj kompetenčnega centra, so sodelovali v KC STV še 4 akademski partnerji, 7 inženirskih podjetij s področja avtomatizacije in informatizacije in 5 proizvodnih podjetij – uporabnikov tehnologije vodenja.

V času svojega delovanja je KC STV dosegel številne rezultate, ki se odlikujejo po svoji inovativnosti, raznolikosti ter vplivu, ki ga bodisi že imajo ali pa ga bodo imeli na tehnološki in gospodarski razvoj Slovenije. V okviru centra je nastalo 33 novih tehnoloških rešitev (planirano 28), od tega je bilo 14 rešitev preizkušeno in prikazano v obliki demonstracijskih projektov (planirano 5). Inovativnost rešitev se kaže v dejstvu, da je bilo vloženih, oziroma je v postopku vlaganja pet patentnih prijav (planirano 3) in 18 inovacij (planirano 10). Poleg tega so v okviru centra nastali še drugi rezultati med njimi več kot 50 znanstvenih in strokovnih objav, 1 nov poslovni model, dve izobraževalni delavnici, 1 nov program vseživljenjskega izobraževanja in nastavka za eno do dve spin-off podjetji.

Svet tehnološke mreže TM TVP se je v letu 2016 odločil, da se zaradi zagotovitve nadaljevanja uspešnega dela na kompetenčnem centru ustanovi Zavod Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja (skrajšano Zavod KC STV) kot projektna organizacija mreže za pripravo predlogov konzorcijskih projektov, koordiniranje izvajanja konzorcijskih projektov in skupnih nalog, in sodelovanje pri uvajanju razvitih tehnoloških rešitev, pri katerih je mreža deležnik, na trg.

Zavod KC STV so ustanovili vsi industrijski partnerji v TM TVP in je pravna oseba, ki bo upravičenec, v okviru katerega se bodo izvajale aktivnosti SRIP na HOM »Tehnologija vodenja« in VVV »Inteligentni sistemi vodenja za ToP«.

Ključni osebi pri izvajanju aktivnosti v okviru tega upravičenca bosta dr. Zoran Marinšek in dr. Mark Pleško.

Dr. Zoran Marinšek je direktor Zavoda KC STV in vodja TM TVP, ustanovitelj in bivši direktor zelo uspešnega visokotehnološkega podjetja INEA, vodja številnih velikih domačih in mednarodnih projektov, opravlja pomembne funkcije v GZS in je član Inženirske akademije Slovenije.

Dr. Mark Pleško je namestnik vodje in predvideni bodoči vodja mreže TM TVP. Je direktor enega najuspešnejših slovenskih visokotehnoloških podjetij Cosylab, vodja številnih projektov, član Inženirske akademije Slovenije in zaseda pomembne funkcije, med drugim je predsednik Upravnega odbora Instituta »Jožef Stefan«.



2.3 Razvojni center orodjarstva Slovenije -TECOS

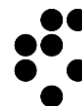
Razvojni Center Orodjarstva Slovenije – TECOS je tehnološki center, ustanovljen kot zavod zasebnega prava leta 1994, na pobudo slovenskih orodjarjev s strani Vlade Republike Slovenije, Mestne občine Celje in Gospodarske zbornice Slovenije. S svojo bogato in dolgoletno tradicijo na področju razvoja novih izdelkov, orodij in tehnologij je dandanes razvojni partner številnim proizvodnim podjetjem kovinsko-predelovalne in druge industrije v Sloveniji, Evropi in v mednarodnem prostoru. TECOS je vpet v vse veje proizvodne industrije, specializiran na področju oblikovanja, optimizacije in razvoja delov, procesov, materialov in celotnega proizvodnega sistema ter njenih posameznih sklopov. Podjetjem iz različnih sektorskih panog nudi integrirane rešitve – projekte na ključ pri razvoju izdelkov, kar zajema dizajniranje izdelka na podlagi ideje, napredne računalniško podprte analize, izdelavo prototipov in namestitev proizvodnih procesov za serijsko proizvodnjo na kraju samem. Razvojni center orodjarstva ima poleg izredno dobrih referenc na področju predelave polimernih materialov (termo ali duroplastičnih sistemov), kompozitov, kovinskih materialov, avtomatizacije industrijskih obratov, razvoja okolju prijaznih produktov in uporabe sodobnih CAE tehnologij tudi lasten laboratorij, kjer razvija testira in vpeljuje nove tehnologije predelave in izdelave polimernih, (nano)kompozitnih, hibridnih in kovinskih materialov ter drugih sistemskih rešitev, ki vključujejo energetske in stroškovno optimizirane proizvodne sisteme. TECOS je edini kompetentni center v Sloveniji, ki razpolaga z širokim naborom potrebnih bazičnih ter aplikativnih znanj za prevzem razvoja celostnih izdelkov ter naprednih in sodobnih prototipnih tehnologij na področju predelave kovinskih, polimernih in kompozitnih materialov.

Mednarodne in nacionalne mreže TECOS ustvarja preko številčnih razvojno raziskovalnih projektov pridobljenih preko mednarodnih in nacionalnih finančnih shem; MGRT, MIZŠ, SPIRIT, ARRS, 5. - 7. OP, EUREKA, EUROSTARS, MNT-ERA.net, Erasmus+, LIFE, CSD, H2020 in drugih. Kot R&I partner ali kot krovno združenje orodjarske stroke je TECOS izvedel že več kot 85 projektov, vsaj 15 od njih jih je pripadalo Evropskemu operativnemu programu.

TECOS poleg prednostnega področja razvojno raziskovalnih dejavnosti vodi tudi krovno interesno združenje slovenskih orodjarjev, ki trenutno združuje 67 članov, tako iz raziskovalnega kot podjetniškega sektorja za orodjarstvo in predelovalne tehnologije. Včlanjena podjetja se namreč zavedajo, da sta znanje in sodelovanje ključnega pomena v današnji dinamični in informacijski družbi. Na osnovi ESCA primerjalne analize smo nedavno prejeli tudi bronasto oznako za odličnost pri kakovosti vodenja in upravljanja združenja - "Cluster Management Excellence Label BRONZE – Striving for Cluster Excellence«.

Vodstvo združenja TECOS je na ta način pridobilo pregled nad lastnimi prednostmi, slabostmi in predvsem pa priložnostmi za nadaljnji razvoj v smeri odličnosti poslovanja in razvoja storitev za svoje podjetniške mreže. TECOS nastopa tudi kot koordinator aktivnosti za Slovenijo pri mednarodnem orodjarskem združenju ISTMA. TECOS je tudi pooblaščen s strani Slovenske vlade da zastopa Slovenijo v EU iniciativi **S3 Smart Specialization Platform for Industrial Modernization (S3P-IM)** (<http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/industrial-modernisation>), kjer vodi tematsko področje **“Production Performance Monitoring Systems”**. Ob tem za Slovenijo koordinira tudi delovanje tehnološke platforme TP Manufuture.EU.

Navedba pomembnejših projektov:



- FP7: Development of Injection and Blow Extrusion Molded Biodegradable and Multifunctional Packages by Nanotechnology: Improvement of Structural and Barrier Properties, Smart Features and Sustainability – **DIBBIOPACK**
- FP7: Smart Vital Signs and Accident Monitoring System for Motorcyclists Embedded in Helmets and Garments for eCall Adaptive Emergency Assistance and Health Analysis Monitoring – **i-VITAL**
- FP7: Automated Pollution Inspection Scanning System for Soil using a robotic vehicle – **POLLINS**
- LIFE2016: Revalorization strategies within the circular economy for the use of citrus waste in green packaging and cosmetics - **CITRUSPACK**
- Operativni program Slovenija-Avstrija, Development of the PolyRegion by merging the capacities in R&D and industry, in particular small-to-medium-sized businesses in the field of polymer technology to expand the knowledge base, the infrastructure and competitive capacity – **PolyRegion**
- INTERREG Mediterranean Programme: Synergies for Green Growth Initiative - **SYNGGI**

Navedba projekta, ki ga je vodil upravičenec, in v katerem sta sodelovala vsaj dva različna deležnika iz trikotnika znanja (podjetja, znanost, izobraževanje):

- Operativni program Slovenija-Avstrija, Coordinated proactive cross-border operation, with the aim to intensify economically successful R&D&I activity and to increase competitiveness in the Polyregion - **PolyRegion - Pro.Act**
- Erasmus+ Sector Skills Alliances, KA2: Eco-Innovation Skills for European Designers – **ECOSIGN**
- Javni razpis za sofinanciranje vzpostavitve kompetenčnih centrov za razvoj kadrov za obdobje od 2017 do 2018: Kompetenčni center za razvoj kadrov na področju orodjarstva - **KOR**

Ključni osebi pri izvajanju aktivnosti v okviru upravičenca TECOS bosta dr. Aleš Hančič in dr. Dragan Kusić.

Dr. Aleš Hančič je direktor TECOS-a Razvojnega centra orodjarstva Slovenije. Ima že več kot 12 let izkušenj na področju raziskav, vodenja raziskovalnih projektov ter vodenja organizacije. Svojo poklicno pot je začel kot asistent na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani. V letu 2005 se je pridružil TECOS-u, najprej kot mladi raziskovalec, nato kot Direktor za raziskave in razvoj. Leta 2013 je bil imenovan za direktorja TECOS-a, katerega ga vodi še sedaj. Zadnja leta je bil tudi dopolnilno zaposlen na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani kot asistent, ter kot znanstveni sodelavec predava na Visoki šoli za tehnologijo polimerov v Slovenj Gradcu, kjer je tudi v postopku za izvolitev v naziv docent.

Je strokovnjak na področju vodenja delovnih procesov, procesiranja polimernih materialov in razvoja bio-kompozitnih materialov, predvsem pa se je v zadnjih letih posvetil vodenju podjetja, človeških resursov, proizvodnih procesov ter upravljanju grozdov. Je avtor ali soavtor več kot 70 znanstvenih ali strokovnih del ter je do sedaj vodil več kot 20 mednarodnih raziskovalno-razvojnih projektov (FP7, H2020, ERA-Net, EUREKA, Interreg ipd.)

Dr. Dragan Kusić je diplomiral leta 2008 na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI), Univerza v Mariboru ter istega leta prejel nagrado za najboljšega dodiplomskega študenta na smeri Elektrotehnika. V letu 2014 je prav tako doktoriral na FERI-ju na podiplomskem študiju Elektrotehnika. Od leta 2009 je član Razvojnega centra orodjarstva Slovenije TECOS, kjer je sprva deloval kot raziskovalec iz gospodarstva na direktnem doktorskem študiju v sodelovanju z FERI in



Fakulteto za strojništvo (UN LJ) in kasneje po doktoratu leta 2014 kot raziskovalec oz. vodja oddelka mehatronike primarno na področju vodenja brizgalnega procesa. Od leta 2010 je aktivni član britanskega inštituta za merjenje in regulacije v Londonu, VB. Njegova področja raziskovanja so: robustno inteligentne regulacije, umetna inteligenca, adaptivni sistemi s poudarkom na modernih metodah vodenja procesov. Deloval je kot vodja oz. član v številnih nacionalnih in internacionalnih RR projektih. Poleg tega je predavatelj na Visoki šoli za tehnologijo polimerov na področjih Elektrotehnike ter Mehatronike. Je avtor oz. soavtor številnih znanstveno-strokovnih člankov s področja vodenja sistemov. Rezultate svojega raziskovalnega dela je predstavil na številnih domačih in tujih konferencah.

2.4 Gospodarska zbornica Slovenije

GZS je največja, najmočnejša in najvplivnejša povezava gospodarstva v Sloveniji. Pod okriljem GZS je združenih 26 gospodarskih panog, ki predstavljajo vse sektorje gospodarstva v Sloveniji. GZS ima 13 regionalnih zbornic, od katerih jih je 7 v programskem območju. Kar 97% podjetij, ki so člani GZS, predstavljajo mala in srednje velika podjetja. GZS ima 115 zaposlenih, ki ponujajo strokovno znanje in izkušnje na različnih področjih. Kot Gospodarska zbornica smo regionalni in nacionalni partner vladi pri razvoju politike, predlogov in zakonskih predpisov, ki vključujejo izvajanje krožnega gospodarstva. Največja prednost GZS je neposreden stik s podjetji na vseh ravneh (upravljanje, razvoje, tehnična in operativna raven, itd.). Strateška usmeritev GZS je sodelovanje in vključevanje GZS v vse procese za vzpostavitev optimalne ekonomske in socialne politike, vključno s prizadevanji za izboljšanje gospodarskega, socialnega in okoljskega razvoja Slovenije.

GZS je:

- reprezentativni predstavnik slovenskega gospodarstva,
- socialni partner,
- lobistični center za oblikovanje poslovanju bolj prijaznega gospodarskega sistema in ekonomske politike,
- stičišče za mreženje, izmenjavo mnenj in dobrih praks.

GZS ima:

- močno strokovno mrežo doma in v tujini,
- vrhunske strokovnjake s poglobljenimi znanji in izkušnjami,
- izbor informacij in nasvetov le za člane,
- številne baze podatkov.

GZS zagotavlja:

- zastopanje interesov članov na nacionalni, regionalni in panožni ravni,
- vplivanje na slovensko poslovno okolje,
- hiter odziv na pobude, ki poslabšujejo poslovno okolje, in koordinirano akcijo za preprečitev ali omilitev posledic takšnih pobud,
- kakovostne poslovne informacije.

GZS je član Združenja evropskih gospodarskih zbornic (Eurochambres) s sedežem v Bruslju ter član Mednarodne trgovinske zbornice (ICC) s sedežem v Parizu. Preko analitske skupine SKEP je tudi član evropske organizacije A.I.E.C.E. (Association d'Institutes Economiques de Conjoncture Economique) – združenja neodvisnih evropskih inštitucij, ki ocenjujejo in napovedujejo konjunkturo. Posamezne



panožne zbornice in združenja so včlanjena v številna mednarodna panožna združenja in druge institucije.

Projekti, ki jih je vodila (GZS) z vsaj dvema različnima deležnikoma iz trikotnika znanja, z 1 mio vrednostjo:

- Projekt MOVECO (program Interreg Danube)
- Projekt SKILLCO (program ERASMUS +)
- Projekt SI-K Exportcoop (program Cross border SI-AT)

Projekti, kjer je (GZS) sodelovala s trikotnikom znanja (znanost, izobraževanje, podjetja) in je bila skupna vrednost projekta večja od 1 mio €:

- Projekt I-CON Improving Competences and skills through Food sector InNovations (program Interreg Central Europe)
- Uptake of the Product Environmental Footprint across the MED agrofood regional productive systems to enhance innovation and market value (PEFMED)
- Projekt ADRIATinn (program IPA Adria)
- Projekt SHARTEC (program Cross-border SI-IT)
- Projekt Increasing energy performance by transfer innovation to the agro-food SMEs of the Mediterranean areas (SINERGIA), (program MED 2007-2013).

Ključni osebi pri izvajanju aktivnosti v okviru GZS bosta dr. Marjan Rihar in mag. Marko Bohar.

Dr. Marjan Rihar ima 36 let delovnih izkušenj. Na GZS je zaposlen skupaj 8 let. Trenutno opravlja funkcijo direktorja Zbornice elektronske in elektroindustrije in direktorja Sekcije uporabnikov sistemov stalnih izboljšav. Kot predstavnik GZS je vključen v organe državnih institucij kot podpredsednik Področnega odbora za poklicne standarde Tehnika, računalništvo pri Centru RS za poklicno izobraževanje, član Odbora za akreditacijo pri Slovenski akreditaciji, član Sveta za električno varnost pri Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo, član Odbora za Priznanja Republike Slovenije za poslovno odličnost ter član Sosveta za statistiko raziskovalno-razvojne dejavnosti in tehnologije pri Statističnemu uradu Republike Slovenije. Ima izkušnje v gospodarstvu oz. industriji. V sistema ISKRA je bil osem let zaposlen kot razvijalec elektronskih naprav na področjih telekomunikacij, močnostne elektronike in digitalne regulacijske tehnike. En poln mandat je opravljal tudi funkcijo predsednika nadzornega sveta Elektro Ljubljana d.d., ki se je v tem času uspešno preoblikovalo iz javnega podjetja v zasebno ter začelo z močnim investicijskim zagonom v elektro-distribucijsko infrastrukturo.

Prav tako ima izkušnje v raziskovalni dejavnosti. V času svoje zaposlitve na Inštitutu Jožef Stefan je sodeloval v različnih domačih in mednarodnih raziskovalnih projektih in razvojno aplikativnih projektih za gospodarstvo. V sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko v Ljubljani je tudi predaval v izobraževalnih programih za slušatelje iz industrije.

Deloval je tudi na področju javnega sektorja, kjer ima široko mrežo stikov, poznavanje komuniciranja in protokolov v javni/državni upravi, njenega ustroja in sistema zakonodaje. Dva mandata je opravljal funkcijo župana občine Vrhnika. V okviru Ljubljanske urbane regije je kot podpredsednik sveta regije z gospodarstvom sodeloval pri načrtovanju regionalnih razvojnih programov.

Mag. Marko Bohar ima 23 let delovnih izkušenj. Na GZS je zaposlen zadnja 3 leta na delovnem mestu Samostojni svetovalec v Zbornici elektronske in elektroindustrije, v okviru katere je aktivno vključen



v procese oblikovanja Strategije pametne specializacije, evropske projekte s ciljem gradnje podjetniških mrež in zbiranja in prilagajanja poslovno regulatornih informacij o enotnem trgu evropske elektroindustrije. Pred tem je 20 let deloval kot razvojni inženir in vodja projektov v vodilnih slovenskih podjetjih, kot so IskraEmeco, IskraTel in HermesSoftlab. Bil je tudi vodja razvojnega oddelka v podjetju Iskra Sistemi.

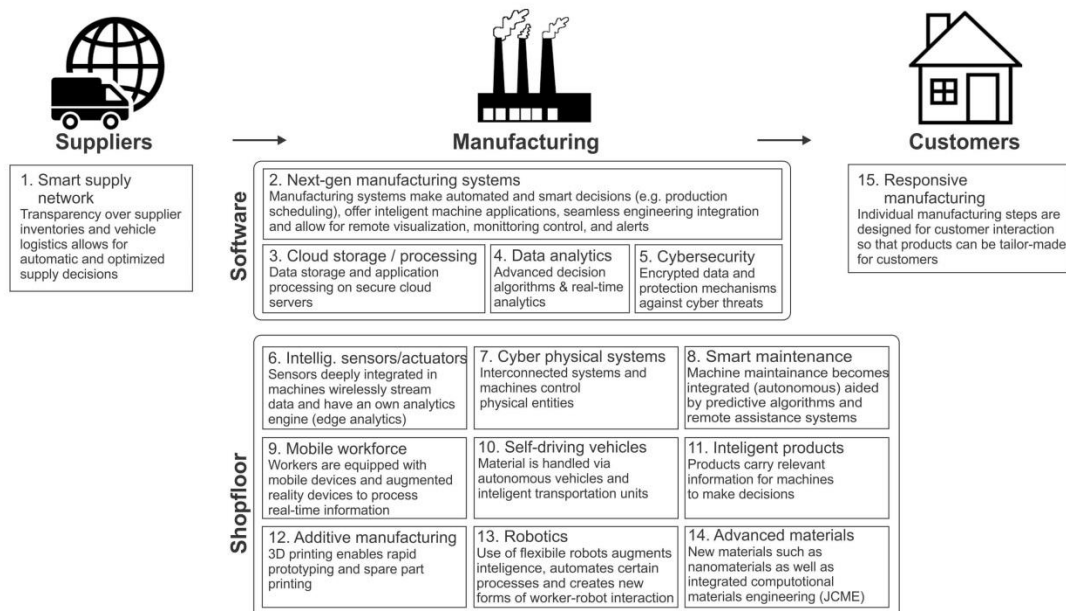
3 Strategija razvoja SRIP ToP na posameznem področju

3.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij

Danes je približno desetina EU podjetij (okrog 2 milijona) klasificiranih kot proizvodna podjetja, ki zaposlujejo okrog 30 milijonov delavcev in so npr. v letu 2011 ustvarila približno 1.000 milijard EUR prihodka. Čeprav vloga proizvodnje v EU ekonomiji upada na račun storitvenih dejavnosti, ta sektor še vedno predstavlja enega osnovnih stebrov EU ekonomije. V zadnjem desetletju je Evropa spoznala, da glede na konkurenco iz ZDA in nekaterih azijskih držav, zaostaja v proizvodnem sektorju. V dokumentu EU komisije (*Towards knowledge-driven reindustrialisation, EU Commission Staff Working Document SWD(2013)347 final, 2013*) se ugotavlja, da evropski proizvodni sektor (i) zaostaja glede na konkurenco predvsem v produktivnosti in da so (ii) potrebne strukturne spremembe za izboljšanje konkurenčnosti, ki vključujejo izobraževanje, raziskave, tehnologijo in inovacijsko politiko, prepočasne.

Zato že poteka vrsta aktivnosti, s katerimi naj bi trenutni delež industrijske proizvodnje v EU GDP s sedanjih 16% dvignili do 2020 na 20%. Posledično je v teku že vrsta projektov, kjer se razvija **nova proizvodna paradigma - Pametne tovarne/Tovarne prihodnosti** -, ki predstavlja vizijo, kakšna naj bo industrijska proizvodnja v prihodnosti (npr. *Industrie 4.0* v Nemčiji, *La nouvelle France Industrielle* v Franciji, *UK High-value manufacturing catapult* v Veliki Britaniji, *Dutch Smart Industry* na Nizozemskem).

15 components of the smart factory of the future



Slika 7 15 najbolj pomembnih razvojnih področij za Tovarne prihodnosti (povzeto po IoT Analytics, 2015)

Izvedljivost koncepta pametnih tovarn/tovarn prihodnosti temelji na dejstvu, da je večina tehnoloških področij, ki jih potrebuje koncept pametnih tovarn (Slika 7), že dosegla stopnjo zrelosti, potrebna pa je še **integracija vseh omogočitenih tehnologij**, ki bo zagotovila učinkovito visoko avtomatizirano in prilagodljivo proizvodnjo brez izmeta in ob čim manjši vlogi človeškega faktorja. Zato morajo imeti oprema in uporabljene tehnologije v Tovarnah prihodnosti zmožnost izboljševanja proizvodnih procesov z samooptimizacijo in avtonomnim odločanjem. Tako bo struktura tovarn prihodnosti bistveno različna od sedanje: vzpostavljena bo popolna in decentralizirana povezava/sodelovanje med inteligentnimi proizvodnimi napravami in sistemi odločanja na vseh nivojih vodenja proizvodnje.

V 2016 je bilo v Sloveniji registriranih več kot 20.000 podjetij, ki kot svojo glavno dejavnost opredeljujejo industrijsko proizvodnjo (*Statopis, statistični pregled Slovenije, 2016*). Ta podjetja zaposlujejo tretjino vseh zaposlenih v Sloveniji. Slovenska industrijska podjetja so v 2014 prodala za okrog 20.000 milijonov EUR industrijskih proizvodov in storitev, kjer je bilo več kot 70% prihodka od prodaje ustvarjeno s prodajo na tujih trgih.

Glede na vpetost slovenske industrijske proizvodnje v EU trge in izkazano pripravljenost slovenskih industrijskih podjetij v vlaganja v izgradnjo pametnih tovarn, smo pripravili prijavo na razpis »Podpora strateško razvojno inovacijskim partnerstvom (SRIP ToP) na prioritetnih področjih pametne specializacije« (*Uradni list RS, št. 64, 14.10.2016*) in sicer konkretno za **prioritetno področje Tovarne prihodnosti s ciljem priprave akcijskega načrta**, ki bo pospešil program izgradnje pametnih tovarn v Sloveniji in odgovoril na aktualne potrebe slovenskega gospodarstva, kjer določena industrijska podjetja že skušajo uvajati koncept pametnih tovarn v proizvodnjo.



Namen predloženega programa je zbrati slovenska raziskovalna in inovacijska znanja ter izkušnje iz industrijske in akademske sfere ter v okviru akcijskega načrta skupaj izkristalizirati prioriteta področja razvoja novih izdelkov, tehnologij in storitev za tovarne prihodnosti, ki lahko uvrstijo Slovenijo med ugledne evropske ponudnike tovrstnih rešitev. **Kritično maso znanj in izkušenj smo iskali predvsem na tehnoloških področjih**, ki (I) imajo v Sloveniji že danes določene komparativne prednosti, imajo (II) realne možnosti za večjo uveljavitev slovenskega znanja in naprednih izdelkov tudi v svetu in ki (III) so opredeljena v dokumentu S4 (*Slovenska Strategija Pametne Specializacije, september 2015*) kot ključna za prioriteto področje Tovarne prihodnosti. To so predvsem področja **robotike, tehnologije vodenja, orodjarstva, nanotehnologij, fotonike, plazemskih tehnologij, tehnologij za napredne materiale in senzorskih tehnologij**, ki bodo skupaj zagotovila nova znanja in nove izdelke, tehnologije in storitve za slovenske tovarne prihodnosti.

Robotika je ena najpomembnejših omogočitvenih tehnologij in osnovni gradnik paradigme tovarn prihodnosti (glej npr. *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, Final report of the Industrie 4.0 Working Group, april 2013*). Današnja robotizacija je na nivoju, ki omogoča avtomatizacijo številnih industrijskih procesov, vendar pa je pomanjkljivost v fleksibilnosti, interoperabilnosti, povezavi s človekom in ostalimi napravami v sistemu. Zagotavljanje večje fleksibilnosti robotskih sistemov je glavna motivacija za številne nove raziskave na področju robotike. Povečati je potrebno prilagodljivost robotov in skrajšati čas, ki je potreben za njihovo postavitve in zagon ob spremembi izdelka. V ta namen je treba poiskati nove rešitve na področju mehatronike, na primer na področju inteligentnih senzorsko podprtih pogonov, samodejne rekonfiguracije, robotske senzorike, robotskega vida in dotika, vodenja in učenja. Uvajanje t.i. kolaborativnih robotov bo omogočilo robotizacijo v tovarnah tudi izven visoko avtomatiziranih industrijskih proizvodnih linij kot je npr. montaža, kjer bo delovni proces potekal v sodelovanju delavcev z roboti. V obdobju 2016-2019 se tako v svetu pričakuje preboj kolaborativne robotike. V zadnjih 6 letih je bilo v svetu na novo instaliranih okrog 250.000 robotov. Napovedi za naslednja tri leta so povečanje v Evropi za okvirno 35%, na daljnem vzhodu za 25%, samo na Kitajskem pa za 200% na letno 160.000 na novo instaliranih robotov. Najmočnejše globalno povpraševanje po novih industrijskih robotih je še vedno s strani avtomobilske industrije, sledi elektronska industrija, druge industrijske panoge prav tako vse bolj robotizirajo svojo proizvodnjo.

V Sloveniji je sicer število robotov na 10.000 zaposlenih približno 4x manjše od najbolj razvitih držav Japonske, Koreje in Nemčije, vendar je v avtomobilski panogi stopnja robotizacije že primerjalno visoka v primerjavi s preostalimi razvitimi državami, hkrati pa so že izražene potrebe podjetij iz drugih proizvodnih panog po višji stopnji robotizacije. Z odločitvijo **Yaskawe**, kot enega najpomembnejših podjetij v svetu na področju proizvodnje robotov, da je **Slovenija najprimernejše mesto za proizvodnjo robotov za evropski in ameriški trg**, je ta domena pomembno pridobila na pomenu. Da je do te odločitve prišlo, so nedvomno vplivala solidna industrijska baza na tem področju v Slovenije in rezultati slovenskih raziskovalnih skupin, ki izvajajo vrhunske temeljne in aplikativne raziskave ter prenos znanja v industrijo.

Tehnologija vodenja (avtomatizacija, informatizacija, kibernetizacija) je izrazito infrastrukturna omogočitvena tehnologija, ki je vključena v praktično vseh sodobnih napravah, strojih, procesih in sistemih z nalogo zagotavljanja njihove funkcionalnosti, zanesljivosti, varnosti in učinkovitosti delovanja. Zaradi svoje ključne vloge v končnem sistemu/izdelku **je naravni integrator vseh**



tehnologij, ki nastopajo pri zasnovi, izvedbi in proizvodnji novega sistema/izdelka. Gre torej za tipično horizontalno tehnologijo, ki svojo uporabo najde v okviru vertikalnih verig vrednosti na zelo različnih področjih uporabe, med katerimi izstopa uporaba tehnologij vodenja pri razvoju gradnikov, orodij in sistemov za **tovarne prihodnosti**. Koncept tovarn prihodnosti vključuje povezano uporabo že obstoječih in vključevanje novih rešitev računalniške podpore vseh proizvodnih procesov, kar bo vodilo v celovito integracijo proizvodnih naprav, tehnologij in vodenja proizvodnega podjetja. V svetovnem merilu je potencial na celotnem področju uporabe tehnologije vodenja v sodobnih tovarnah cca 131 milijard EUR/leto (podatki za leto 2014).

Izziv področja tehnologije vodenja v kontekstu tovarn prihodnosti je torej predvsem **v integraciji** obstoječih podpornih informacijskih produktov (senzorji, aktuatorji, I/O vmesniki, SCADA, MES, ERP sistemi) in novorazvitih potrebnih gradnikov, ki bodo to integracijo zagotovili z namenom povečanja celotne učinkovitosti proizvodnje (inteligentni komunikacijski vmesniki, platforme za povezavo med različnimi bazami podatkov, agenti za analizo podatkov, oblačne arhitekture, itd.). Prednostne smeri raziskav in razvoja na področju tehnologije vodenja so zato usmerjene v razvoj različnih gradnikov za močnejšo integracijo fizikalnega in digitalnega sveta v tovarnah prihodnosti, razvoju novih postopkov za samodejno vsestransko in globinsko analizo kakovosti izdelkov, razvoju novih postopkov za sprotno ocenjevanje „kondicije“ strojev in naprav in razvoju novih zmogljivih orodij za rudarjenje informacij o proizvodnji.

Zato je danes razvoj in uporaba tehnologije vodenja, kot ene najpomembnejših vej IKT, vključen v praktično vse globalne trende razvoja in inovacij v svetu. To se izraža v konkretnih razpisih raziskovalno-inovacijskih projektov (npr.: *Horizont 2020*, *Heureka*, *Eurostars*, itd), kot tudi v implementacijskih načrtih globalnih javno-zasebnih partnerstev (npr. *Factories of the Future*, *Multiannual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020*, *EFFRA*, 2013 ali *SPIRE Roadmap*, 2013).

Orodjarstvo predstavlja danes eno ključnih strateških gospodarskih panog v Sloveniji. Slovenski orodjarji na leto ustvarijo okoli 300 milijonov evrov prihodkov in povprečno izvozijo kar 85 odstotkov orodij. V Sloveniji je v 170 podjetjih zaposlenih okrog 3.500 - 4.000 orodjarjev. Po razmerju število orodjarjev na število prebivalcev je Slovenija na prvem mestu v Evropi ter druga na svetu, takoj za Japonsko. Poleg tega naj bi bilo v Evropi po splošnih podatkih najkakovostnejše orodjarstvo skoncentrirano prav v alpski verigi, ki jo sestavljajo Švica, Nemčija, Avstrija, Furlanija in Slovenija. Po deležu izvoza orodij je Slovenija v svetovnem vrhu in predstavlja več kot 2/3 ustvarjenega prometa. Razmerje med uvozom in izvozom orodij v in iz Slovenije je 1 proti 3, kar pomeni da za vsako uvoženo orodje izvozimo kar tri naša. V tem trenutku je sektor orodjarstva eden od paradnih konjev slovenske industrije, saj do konca leta 2016 praktično vsi slovenski orodjarji beležijo polno zasedene kapacitete.

V globalnem kontekstu proizvodnja orodij raste z okoli 5,5% stopnjo letno ter za zdaj še dosega povpraševanje, ki vlada na svetovnih trgih. Med najbolj prodorne globalne naročnike štejemo EU, ZDA ter Kitajsko, ki beležijo okoli 80% skupnega prometa z orodji. Zaradi nizkocenovnega pritiska kitajskih orodjarjev se je Evropa v zadnjih 10 letih usmerila v proizvodnjo visokotehnoloških orodij, proizvedenih z uporabo najnaprednejših strojev ter novih proizvodnih tehnologij. Nemčija že povsem operativno izvaja skokovit napredek z uvajanjem t.i. INDUSTRIE 4.0 v proizvodne linije podjetij. Slovenija trenutno s težavo sledi razvoju nove industrijske revolucije, v okviru SRIP ToP pa želimo povečati povezanost slovenskih orodjarn za skupen nastop ključnih akterjev v verigi vrednosti, ki bo



integral deležnike v vertikalni verigi vrednosti in pripeljal do novega produkta, t.i. pametnih orodij, ki bodo v prihodnosti v veliki meri nadomestila sedanja klasična orodja.

Nanotehnologije v svetu in tudi v Sloveniji z izjemno hitrim napredkom omogočajo vrsto novih izdelkov in tehnologij. Nanotehnologije na različne načine prispevajo k industrijskim vrednostnim verigam in sektorjem od materialov, opreme in naprav do izdelkov in storitev. Tako so dejavnosti, v katerih delujejo podjetja, zelo raznolika, od avtomobilske industrije, tiska, gospodinjskih aparatov, zdravil, laserjev itd. Področje nanotehnologij spada v kategorijo ključnih podpornih tehnologij (KET) kot prednostno področje tako v Sloveniji in v svetu, npr. v Horizon 2020, in v razvojnih načrtih drugih držav (ZDA, Koreji in na Kitajskem). Področje nanotehnologij torej zagotavlja nujno potrebna znanja in tehnološke gradnike, ki omogočajo najrazličnejše aplikacije, vključno s tistimi, ki so potrebne za razvoj novih izdelkov v kontekstu pametnih tovarn.

Glede na velikost Slovenije se udeleženi deležniki iz Slovenije že povezujemo z okoliškimi regijami in komplementarno razvijamo zmogljivosti. Področje tako izkazuje tesno čezmejno sodelovanje in v širši mednarodni prostor prek sodelovanja s partnerskimi institucijami, kot npr. laboratorijev TASC in Elettra iz Italije, raziskovalni institut Joanneum in Univerza v Gradcu iz Avstrije, Univerza Oxford iz Velike Britanije, Švicarski Institut za tehnologije iz Lausanne in ETH iz Züricha, Švica, Univerza v Konstanzu, Nemčija ter Univerza v Orsayu, Francija. Partnerji, ki so skupaj nastopili v pobudi področja Nanotehnologije, in podjetja, ki izkazujejo razvojna vlaganja v to področje, so v zadnjih petih sodelovali na več kot 100 skupnih projektih.

Fotonika je področje z izjemnim ekonomskim potencialom, npr. v Evropi beleži trikrat višjo dodano vrednost od povprečja in ima vpliv na 20-30% delovnih mest. Velikost trga fotonjskih tehnologij se samo v Evropi že približuje 100 milijardam EUR. Zato ne preseneča, da je fotonika prepoznana kot ena izmed najpomembnejših ključnih omogočitev tehnologij (KET) Evrope. Njen razvoj je definiran v časovnem načrtu tehnološke platforme Photonics 21 (*Towards 2020 – Photonics driving economic growth in Europe, Multiannual Strategic Roadmap 2014 – 2020, april 2013*).

Zaradi svojih lastnosti laserji kot eden končnih produktov področja fotonike predstavljajo ključno orodje v številnih industrijskih panogah. Omogočajo najnovejše trende maloserijske proizvodnje, digitalno procesiranje in vedno večjo unikatnost izdelkov, prototipiranje kot tudi povsem novih zahtev na področju izdelovalnih tehnologij. V tem okviru bodo tudi zahteve po novih vrstah laserjev z izjemno prilagodljivostjo in veliko prostorsko ter časovno natančnostjo dovajanja energije, še močno povečane. Takšni tipi laserjev so na primer laserski viri velikih moči z izhodnimi sunki s trajanjem v območju femto in piko-sekund, laserskih viri z možnostjo generiranja zaporedja laserskih sunkov, ultra-hitre modulacije in posledično sinhronizacije s hitrimi skenirnimi sistemi. Vzporedno z napredkom na področju laserjev se razvija tudi področje pametnih detekcijskih metod, ki tudi omogočajo veliko unikatnost izdelkov ter proizvodnjo brez izmeta. Z vgrajevanjem adaptivnih algoritmov ter pametne logike, ki temelji na informaciji številnih predvsem brezkontaktnih senzorskih sistemov, fotonjski sistemi pravzaprav predstavljajo eno od ključnih inovacij v razvoju pametnih tovarn ter tehnoloških klinik prihodnosti.

Slovensko »fotonsko« industrijo predstavlja več podjetij, ki so že vodilna v svojih tržnih segmentih: tehnologijah za lasersko procesiranje, biofotoniki za medicinske in biomedicinske aplikacije, slikovne



in senzorske tehnologije, ter v tehnologijah za prenosne optične sisteme. Slovenska fotonska podjetja in raziskovalne organizacije so povezani preko slovenske tehnološke platforme *Fotonika21* in evropske platforme *Photonics 21*. Skupaj s številnimi mikro, malimi in srednje velikimi podjetji podpirajo celotno inovacijsko vrednostno verigo, preko vertikalne integracije pa pokrivajo vse faze od raziskav, razvoja, proizvodnje, trženja in prodaje. Njihova ambicija ni zgolj ohraniti ali zmerno povečevati globalne tržne deleže, pač pa ustvariti cvetočo panogo, ki naj pospeši tudi druge povezane oz. odvisne panoge. Usmerjenost trenutnih razvojnih iniciativ slovenskih fotonjskih podjetij v nova področja dokazuje izjemno visoko-tehnološko razvojno naravnost, ki zmore opredeliti naslednje za Slovenijo ključne tehnološke iniciative z izjemnim potencialom na osnovi lastnih kompetenc (npr. izboljšanje in nadgrajevanje pametne in digitalno prilagodljive proizvodne infrastrukture, vzpostavitev validacijskih sistemov in pilotnih proizvodnih zmogljivosti za demonstracijo, testiranja in razvoj novih fotonjskih tehnologij v partnerstvu med podjetji in institucijami znanja, razvoj novih fotonjskih metod in naprav za regenerativno medicino, brezkontaktno in nedestruktivno diagnostiko ter digitalno-kontrolirano terapijo bolezenskih stanj, razvoj specialnih aktivnih in pasivnih optičnih vlaken naslednje generacije).

Napredni materiali imajo pomembno vlogo pri izboljševanju kvalitete življenja. Omogočajo tehnološki napredek na vseh področjih družbe, v industriji in domačem bivalnem okolju, v prometu, pri hrani, zdravstvu ter obdelavi informacij. Razvoj novih materialov omogoča tudi uporabo in izkoriščanje neškodljivih, ekoloških ter obnovljivih virov in tako predstavlja osnovo za trajnostni razvoj celotne družbe. Industrijsko se sodobni materiali uvrščajo med panoge z izjemno visoko dodano vrednostjo. Npr. keramika predstavlja eno izmed glavnih področij materialov, ki se sooča z izjemno hitrim razvojem v številna nova področja, kot so npr. nanomateriali, biomateriali ter materiali s posebnimi optičnimi lastnostmi. V Sloveniji imajo sodobni anorganski materiali na raziskovalnem nivoju pomembno mesto in se s svojimi dosežki že uvrščajo visoko v svetovnem merilu. Poleg tega obstajajo v Sloveniji številna podjetja, ki proizvajajo anorganske materiale oz. komponente s različnimi funkcionalnimi lastnostmi. Te se razprostirajo od področja elektronike, energetike do inženirskih materialov in predstavljajo pomemben proizvodni program Slovenije, ki pokriva predvsem številne nišne produktne linije.

Zato se bomo osredotočili na tri perspektivna tehnološka področja:

- materiale za elektroniko (materiali s posebnimi električnimi lastnostmi, materiali s posebnimi magnetnimi lastnostmi, optični materiali),
- materiale za energetiko (materiali za pretvorbo energije, materiali za shranjevanje energije, materiali za katalizo)
- materiale za inženirsko keramiko (toplotno-izolacijski kompozitni materiali),

ob tem pa iskali načine za zamenjavo redkih surovin, razvoju novih materialov za nadomestitev uporabljenih škodljivih materialov v industriji (npr. svinca) in možnostim za recikliranje materialov.

Plazemske tehnologije predstavljajo enega ključnih tehnoloških prebojev v sodobni industriji. Uporaba plazemskih tehnologij v svetovnem merilu raste z okoli 15% letno stopnjo. Gonilna sila je potreba po inovativnih izdelkih, ki jih brez uporabe plazme ni mogoče izdelati (npr. v mikroelektroniki), ekološka neoporečnost tehnologij in visoka dodana vrednost. Plazemske tehnologije so se sprva uveljavile v mikroelektroniki, pozneje v orodjarstvu, kemijski in avtomobilski industriji, trenutne izzive pa predstavlja uporaba plazme v medicini in agronomiji.



Primerjalna prednost slovenske industrije je vodilna vloga partnerjev v svetovnih inovacijskih trendih na področju plazemskih tehnologij, uporaba tovrstnih tehnologij, ki so plod domačega znanja, v masovni proizvodnji ter inovativne tehnološke rešitve zaščitene s patenti. Primer dobre prakse je podjetje Kolektor, ki ima več kot 50% svetovni delež pri proizvodnji kompozitnih komutatorjev, plazemski postopek pa je zaščiten v vseh relevantnih državah z originalnim patentom EP1828434 (B1). Inovatorji iz IJS in Kolektorja so za ta dosežek v letu 2011 prejeli Puhovo priznanje. Slovenska podjetja redno vlagajo v nakup opreme za plazemske tehnologije, kot tudi v ustrezne raziskave za optimizacijo plazemskih tehnologij. O tem med drugim pričajo 3 uspešno zaključeni raziskovalni vavčerji in preko 10 aplikativnih ARRS projektov, ki jih je sofinancirala slovenska industrija. Slovenski deležniki so trenutno partnerji v 4 EU projektih, orientiranih na industrijsko uporabo plazemskih tehnologij. Institut »Jožef Stefan« in podjetje Tosama sta na primer partnerja v velikem EU projektu »Industrial innovations based on EU intellectual property assets in the field of atmospheric pressure plasma technology«. Slovenska industrija tudi redno uporablja plazemsko tehnologijo za nanos zaščitnih prevlek. Po nekaterih ocenah uporablja plazemske tehnologije preko 100 slovenskih podjetij.

Senzorske tehnologije so poleg razvoja računalniških tehnologij temeljne za razvoj avtonomnih in pametnih sistemov, sistemov industrijske avtomatizacije, sodobnih transportnih sistemov, medicinskih sistemov, varnostnih sistemov, itd. Sodobni senzorji in senzorski sistemi so ključnega pomena za razvoj koncepta pametnih (avtonomnih) tovarn, pametnih (avtonomnih) proizvodnih procesov ter vseh pametnih (avtonomnih) izdelkov. Brez senzorskih tehnologij ni mogoče snovati avtonomnih sistemov, njihova avtonomija pa bo v bodoče v mnogih primerih odvisna od kvalitete in obsega parametrov, ki jih bomo lahko zaznali. Obvladovanje senzorskih tehnologij bo ključno za industrijske deležnike tako z vidika vzpostavitve inteligentnih proizvodnih sistemov, kakor tudi z vidika obvladovanja končnih izdelkov, saj bodo prav senzorske tehnologije tiste, ki bodo omogočale izdelavo kompleksnih izdelkov z novimi funkcijami in zmogljivostmi. Po navedbah »Bcc Research Report« iz leta 2016, je na primer, globalni trg senzorjev v letu 2015 dosegel 101,9 milijard dolarjev. Ta trg bi naj do leta 2016 dosegel 113,2 milijard, do leta 2021 pa kar 190,6 milijard dolarjev, kar pomeni da je v obdobju od 2015 do 2021 mogoče pričakovati na letni ravni rast za kar 11,0 %. Ta izjemna rast je posledica realnih potreb po senzorskih tehnologijah v širšem pomenu in znatno presega veliko večino drugih realnih industrijskih sektorjev.

V Sloveniji ni konsolidirane industrije, ki bi se ukvarjala s senzorskim tehnologijami in senzorskimi sistemi, je pa ta dejavnosti na področju senzorjev v podjetjih precej prisotna, a hkrati precej razpršena. Obstajajo sicer posamezna manjša in srednje velika podjetja, npr. Hyb ali RLS, ki so se razvila v samostojne in zelo uspešne proizvajalce senzorjev ali senzorskih sistemov. Čedalje večja potreba po uvajanju senzorskih sistemov v sistem proizvodnje ali lastne izdelke pa se v skladu s globalnimi trendi pojavlja v zelo velikem številu slovenskih podjetij. Senzorske tehnologije postajajo ključne za njihov nadaljnji razvoj, zato se mnoga lotevajo iskanja lastnih rešitev, čeprav njihova primarna dejavnost ne sodi na področje senzorske tehnologije. Med njimi so tudi mnoga večja podjetja, npr. Gorenje, Hidria, Talum, itd. ki so že med identificiranimi podporniki ustanovitve vertikale za napredne senzorje. Mnoga teh podjetij so in bodo izdatno investirala v razvoj senzorskih tehnologij. Povečan interes za senzorske sisteme je npr. opaziti tudi med manjšimi podjetji, značilna primera majhnih podjetij na področju senzorskih tehnologij, npr. iz podravske regije, sta na primer



Elpro in Merel. V akademsko-raziskovalni sferi najdemo vrsto skupin, ki se posredno ali neposredno ukvarjajo s tehnologijami, veznimi na senzorske sistem (UM-FERI, IJS, ULJ-FE, UNP). Poleg tega obstajajo v Sloveniji podjetja s ključnimi kompetencami in interesom za razvoj najsodobnejših tehnoloških konceptov na katerih je mogoče graditi napredne senzorske strukture. Kot primer navedimo podjetje Optacore, ki je specializirano za proizvodnjo posebnih optičnih vlaken, ki predstavlja eno izmed omogočitvenih tehnologij v snovanju naprednih fotonjskih senzorskih sistemov.

3.2 Opredelitev primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco s popisom subjektov, ki delujejo na posameznem področju, opredelitvijo naložbenih sposobnosti in podobno

Slovenija ima na številnih področjih povezanih s problematiko tovarn prihodnosti zelo lepe dosežke in tudi velike možnosti za nadaljnji razvoj in še uspešnejše uveljavljanje na trgu. V nadaljevanju podajamo nekaj osnovnih informacij po posameznih širših področjih in poglobljeno analizo primerjalni prednosti za SRIP ToP.

Popis subjektov oz. deležnikov po posameznih področjih:

Na področju robotike so deležniki z ustreznimi kompetencami, domačimi in tujimi referencami: ULFE, ULFRI, ULFS, Institut "Jožef Stefan", UMFERI (področja elektrotehnike, mehatronike, strojništva in računalništva), ter mala in srednja podjetja, ki so proizvajalci robotov, avtomatiziranih industrijskih robotskih sistemov in opreme, uveljavljeni doma, v tujini in že imajo tržni delež: Yaskawa Slovenija, ABB, Fanuc, INEA, DAX, mCost, Domel, Roboteh, Kolektor orodjarna PC Vision, Kolektor orodjarna PE Avtomatizacija in strojogradnja, Titus+, Feročrtalič, ETRA, Iskra Mehanizmi, GAIO, Gorenje Orodjarna, EM.tronic, Oprema Ravne, EMO Orodjarna, ETA Orodjarna, ALBATROS-PRO, RLS, Podkrižnik, robotiki-končni uporabniki; industrijska proizvodnja: Odelo, Unior, Petrol, Lek, Kolektor, TPV, BSH, Hella, Danfos, Revoz, Cablex, itd..

Ključni deležniki v orodjarski verigi so: PROIZVAJALCI OSNOVNEGA MATERIALA: SIJ Metal Ravne d.o.o. (Proizvodnja orodnih jekel), TALUM d.o.o. (Proizvodnja aluminija kot surovine ter kot osnovnega materiala za orodja), PROIZVAJALCI STROJEV IN DELOV ZA IZDELAVO ORODIJ: UNIOR d.o.o. (Proizvodnja strojev za izdelavo orodij, proizvodnja orodij), PETRA Stroji d.o.o. (Tračne žage za kovino), IZDELOVALCI ORODIJ: Gorenje Orodjarna d.o.o. (Izdelava orodij za preoblikovanje pločevine), EMO orodjarna d.o.o. (Izdelava orodij za preoblikovanje pločevine), Kovinoplastika Lož (Izdelava orodij za preoblikovanje pločevine, izdelava izdelkov iz pločevine), LTH Ulitki (Izdelava orodij za tlačni liv aluminija, izdelava kompleksnih aluminijastih odlitkov), IMAS d.o.o. (Izdelava orodij za brizganje plastike), Kolektor Orodjarna (Izdelava orodij za brizganje plastike (termoplasti in duroplasti)). OEM in TIER 1 UPORABNIKI ORODIJ: Gorenje d.d. (Gospodinjski aparati), Revoz d.d. (Avtomobili), BSH Nazarje d.o.o. (Gospodinjski aparati), Hidria d.o.o. (Avtomobilski sklopi) LTH Ulitki (Ulitki iz aluminija), UNIOR (Odkovki, stroji za obdelavo kovin), HELLA (Avtomobilska svetila), Odelo (Avtomobilska svetila), TPV (Avtomobilski sklopi), Kolektor d.d. (Elektro in drugi sistemi), DANFOSS d.o.o. (Ventilska tehnika).



Na področju tehnologij vodenja je pomembno sodelovanje več visokotehnoloških storitvenih/inženirskih podjetij s področja tehnologije vodenja (Kolektor Sisteh, Inea, Metronik, Robotina, Inea, Emsiso, itd) in podjetij-uporabnikov rezultatov (Kolektor, Domel, Gorenje, Danfoss Trata, Helios, Kovinoplastika Lož, Petrol, itd), ter mrežne povezave v okviru Tehnološkega centra za avtomatizacijo, robotizacijo in informatizacijo proizvodnje (Zavod Center ARI), Tehnološke mreže Tehnologija vodenja procesov (Tm TVP) in novoustanovljenega Zavoda KC STV.

Deležniki z ustreznimi kompetencami ter domačimi in tujimi referencami na področju nanomaterialov so: slovenska podjetja, ki nanotehnologijo že vključujejo kot npr. LPKF Laser&Electronics d.o.o., HELIOS TBLUS d.o.o., Cinkarna Celje d.d., Cetis d.d., Balder d.o.o., Kolektor, Krka d.d., RC eNeM d.o.o., Kekon d.o.o., Tab d.d., Količevo Karton d.d., Gorenje d.d., Talum d.d., Hidria d.d.. Optacore d.o.o. idr. Gre za podjetja iz obeh Kohezijskih regij, ki pa s svojimi produkti nastopajo na mednarodnih trgih in so tesno povezana tudi s partnerji iz mednarodnega okolja. Pomembne raziskovalne organizacije so: Institut "Jožef Stefan", Kemijski Inštitut, Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru. Določeno infrastrukturno podporo nudijo: CO Nanocenter, CO NAMASTE, Center za elektronsko mikroskopijo IJS, Institut "Jožef Stefan", Kemijski Inštitut. Za razvoj človeških virov skrbijo Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana: smer Nanoznanosti in nanotehnologije, Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru. Podpora v komercializaciji, povezava z malimi podjetji in prenos tehnologije nudijo: Obrtno – podjetniška zbornice Slovenije se osredotoča na naslednja področja: elektroniko, mehatroniko, avtomatiko, robotiko, bioniko, biomimetiko, področje novih materialov in nanotehnologije, IKT ipd. ter Center za prenos tehnologije, Institut "Jožef Stefan" za povečanje pretoka znanja in tehnologij v domače in tuje gospodarstvo ter promocijo slovenske znanosti.

Področje fotonike razvijajo štiri največja slovenska »fotonska« podjetja: LPKF, Fotona, Optotek in Optacore, tesno povezana z vrhunskimi raziskovalnimi skupinami F5 in F7 na Institutu "Jožef Stefan" in na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani. Pri razvoju in izdelavi produktov večja fotonska podjetja trenutno sodelujejo z različnimi MSP-ji iz Slovenije: Atech d.o.o. (elektronika), MI Elektonika d.o.o. (elektronika), Metrel Mehanika d.o.o. (površinska zaščita), Kopit d.o.o. (precizna kovinska oprema), Iskra Medical d.o.o. (medicinske naprave), Rettro d.o.o. (programska oprema), Zaki d.o.o. (pogrska oprema), Aresis d.o.o. (optoelektronika), Kopica, Blubit d.o.o. (programska oprema in kontrolni sistemi), Jutronic d.o.o. (napajalniki in generatorji za induktivne naprave), INDUKTIO d.o.o. (generatorji za RF področje) ter številnimi samostojnimi podjetniki na področjih elektronike in krmiljenja.

Na področju razvoja plazemskih tehnologij sodelujejo Institut "Jožef Stefan" s podjetji kot so Tosama, Kolektor, Akripol, Boxmark, Odelo, Elvez itd.

Na področju novih materialov kot produktov delujejo sledeče družbe: HIDRIA AET d.o.o., HIPOT-RR, d.o.o., KEKON d.o.o., ISKRA ZAŠČITE d.o.o., KEKO - VARICON d.o.o. Žužemberk, KEKO - OPREMA d.o.o. Žužemberk, VARSI, d.o.o., STELEM d.o.o. Žužemberk, KNAUF INSULATION, d.o.o., Škofja Loka, OPTACORE d.o.o., KOLEKTOR GROUP d.o.o., TAB d.d., JUB d.o.o., DENTAS d.o.o., INTERDENT, d.o.o., POLIDENT d.o.o.. Omenjene gospodarske družbe sodelujejo na področju proizvodnih tehnologij za materiale s številnimi raziskovalnimi inštitucijami, ki vključujejo predvsem Institut "Jožef Stefan" z Odsekom za elektronsko keramiko (K5), Odsekom za nanostrukturne materiale (K7), Odsekom za



sintezo materialov (K8) in Odsekom za raziskave sodobnih materialov (K9), Kemijski Inštitut z Odsekom za kemijo materialov (D10), Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani in Zavod za gradbeništvo Slovenije.

V Sloveniji ni konsolidirane industrije, ki bi se ukvarjala s senzorskim tehnologijami in sistemi, je pa ta dejavnosti na področju senzorjev v podjetjih precej prisotna, a hkrati precej razpršena. Obstajajo sicer posamezna manjša in srednja podjetja, npr. Hyb ali RLS, ki so se razvila v samostojne in zelo uspešne proizvajalce senzorjev ali senzorskih sistemov, ali večja, pri katerih sicer njihova primarna dejavnost ne sodi na področje senzorske tehnologije, kot so Gorenje, Hidria, Talum. Poleg tega obstajajo v Sloveniji podjetja s ključnimi kompetencami in interesom za razvoj najsodobnejših tehnoloških konceptov kot je Optacore, na katerih je mogoče graditi napredne senzorske strukture. V akademsko-raziskovalni sferi najdemo vrsto skupin, ki se posedeno ali neposredno ukvarjajo s tehnologijami, veznimi na senzorske sistem (UM-FERI, IJS, ULJ-FE, UNP).

Glavne konkurenčne prednosti so:

Z odločitvijo Yaskawe, kot enem najpomembnejših podjetij v svetu na področju proizvodnje robotov, da je Slovenija najprimernejše mesto za proizvodnjo robotov za evropski in ameriški trg, je ta domena pomembno pridobila na pomenu. Da je do te odločitve prišlo, so nedvomno vplivala solidna industrijska baza na tem področju, še bolj pa verjetno vse pomembnejše raziskovalne institucije, ki delujejo na tem področju v Sloveniji. Za njimi stojijo raziskovalne skupine, ki izvajajo vrhunske temeljne in aplikativne raziskave in prenos znanja v industrijo. Te skupine pokrivajo tudi veliko večino univerzitetnih in visokošolskih programov s širšega področja avtomatskega vodenja, nadzora sistemov in procesov.

Robotiki-raziskovalne organizacije odlikuje raziskovalna odličnost, razvojna usmerjenost in tradicionalno dobra povezanost z gospodarstvom. Znanstvena uspešnost udeleženih akademskih institucij se odraža z objavami v uglednih mednarodnih in domačih znanstvenih revijah. Prenosi znanja potekajo v okviru raziskovalno razvojnih projektov preko različnih virov financiranja kot npr. ARRS, MIZŠ, Ministrstvo za gospodarstvo, ESRR ter seveda v okviru direktnih pogodb med podjetji in akademskimi partnerji.

Primerjalne prednosti naslednji robotskih specialistov so številne. Yaskawa Slovenija je robotski specialist za aplikacije varjenja, vključno z laserskim varjenjem. Ključno je njihovo obvladovanje tehnologije vpenjalnih priprav, kot tudi potekajoča proizvodnja rotacijskih miz. ABB Robotika v Sloveniji prinaša lastno ekspertizo, kot tudi direkten dostop do široke palete robotskega znanja v ABB globalno. Fanuc je v zadnjem obdobju s specifično robotsko integracijo postal opazen in pomemben v slovenski industriji. DAX je v povezavi z roboti Epson učinkovit na področju montažno-merilnih uporab robotov. Nov proizvajalec robotov Universal Robots vstopa na slovenski trg preko mCost. Domel uporablja robote Staubli pretežno za manipulacijo. Paleto robotov Kuka uporablja Robotek predvsem za namen manipulacije predmetov.

Pomembno prispevajo v slovenski robotiki orodjarne in strojogradnja. Skupina Kolektor Orodjarna je s popolnoma posodobljeno linijo obdelovalnih in merilnih strojev z enotama Avtomatizacija in strojogradnja ter PC Vision na zavidljivi tehnološki ravni. Več kot 600 Kolektor PC vision industrijskih



video merilnih sistemov deluje doma in v tujini. Lama Automation je specialist z mednarodnim vplivom na področjih strojev tehnologije tlačnega litja, avtomatizacije ultrazvočnega spajanja ter avtomatizacije proizvodnje. FerroČrtalič med drugim obvladuje postopke utrjevanja površin najbolj obremenjenih kovinskih delov tudi s tehnologijo Shot Peening. INEA je aktivna predvsem v procesnem vodenju, vendar tudi uporablja robote. ETRA, Celje je v kratkem obdobju izvedla več kompleksnih robotskih aplikacij. Gorenje GAIO, vrsta uspešno izvedenih proizvodnih linij v tujini: Renault, Andritz, Vogel & Noot – Graz, Siemens, Donabat Bimatec, West Alpine, RÖHM, Bosch, CSA, Konal, PCI. Hidria TC je prejemnik priporočila koncerna Robert Bosch, ta je Hidria TC priporočil svojim dobaviteljem kot prednostnega dobavitelja rešitev za avtomatizacijo. EM.tronic deluje v avtomatizaciji in nadzoru procesov. Oprema Ravne je izvedla ključne procese avtomatizacije-robotizacije pri avtomobilskih dobaviteljih. EMO orodjarna je eden od vodilnih proizvajalcev orodij v Evropi. ETA Orodjarna in ALBATROS–PRO prinašata izkušnje izdelave proizvodnih strojev.

V Sloveniji imamo specifično industrijo izdelave podsklopov robotike (senzorji in aktuatorji ter inteligentni mehanski elementi) za najrazličnejše branže od letalske in avtomobilske do prehrane, kjer se išče nadaljnje poslovne sinergije predvsem pri SME-jih. RLS Merilna tehnika dominira na trgu absolutnih dajalnikov pozicije na osnovi magnetnega principa. Podkrižnik je specialist za pogonske prenose. Nekatera podjetja so se dobro povezala v raziskovalno inovacijskem programu GOSTOP, ki predstavlja dobro osnovo v okviru v okviru SRIP ToP.

Robotiki-končni uporabniki; industrijska proizvodnja: Odelo, Unior, Petrol, Lek, Kolektor, TPV, BSH, Hella, Titus+, Danfos, Revoz, Calex, itd..

Orodjarski sektor, ki je upravičeno naš nacionalni ponos, se ponaša z dolgoletno tradicijo in svojo kakovost dokazuje kot razvojni partner domačim in tujim naročnikom mednarodnih razsežnosti. Slovenski orodjarji premorejo vrhunsko tehnično znanje, visoko strokovno izobrazbo, mobilnost in odlično opremljenost, ki skupaj z dejstvom zasedbe vodilnega položaja v celotni nadaljnji industrijski proizvodnji, pomeni odlično izhodišče za doseganje višje stopnje rasti ter povečane dodane vrednosti vseh podjetij, ki so vključena skozi proizvodno verigo predelovalnih dejavnosti. Po razmerju med številom orodjarjev in številom prebivalcev, je Slovenija na prvem mestu v Evropi ter druga na svetu, takoj za Japonsko. Poleg tega naj bi bilo v Evropi po splošnih podatkih najkakovostnejše orodjarstvo skoncentrirano prav v alpski verigi, ki jo sestavljajo Švica, Nemčija, Avstrija, Furlanija in Slovenija.

Po deležu izvoza orodij je Slovenija v svetovnem vrhu in predstavlja več kot 2/3 ustvarjenega prometa. Razmerje med uvozom in izvozom orodij v in iz Slovenije je 1 proti 3, kar pomeni da za vsako uvoženo orodje izvozimo kar tri naša. V tem trenutku je sektor orodjarstva eden od paradnih konjev slovenske industrije, saj do konca leta 2016 praktično vsi slovenski orodjarji beležijo polno zasedene kapacitete.

Primerjalne prednosti slovenskega orodjarstva glede na globalno konkurenco, ki jih moramo v okviru SRIP ToP-a še naprej izpopolnjevati, so:

- Tehnična podkovanost, kakovost in dolgoletna tradicija orodjarske panoge (v Sloveniji obstajajo orodjarne z več kot stoletno tradicijo),
- Velika prilagodljivost in hitra odzivnost (večina slovenskih orodjarn je manjših, taka podjetja pa so izredno prilagodljiva in odzivna),



- Geografska lega (Faktor bližine - proximity value - je v orodjarskem poslu zelo pomemben, saj kupci v primeru dodelav orodij, popravil poškodb ali obnov pričakujejo, da bo sodelujoči partner (orodjarna) čim hitreje odpravil nepričakovane zastoje v proizvodnji liniji)
- Dober strojni park in sposobnost izdelovanja zelo natančnih obdelav.
- Specializiranost za posamezne tehnologije (preoblikovanje pločevine, tlačno litje kovin, brizganje plastike, kovanje, hladno preoblikovanje itd.) in prepoznavnost pri številnih globalnih OEM proizvajalcih
- Neprestana krepitev in širitev novih področij ter diverzifikacija produktov.

Slovensko orodjarstvo je zelo trdno vpeto tako v slovenske kot globalne verige vrednosti. Ker je uporaba orodij ključna skozi celotno industrijsko proizvodnjo končnih produktov, so se skozi čas ustvarile strateško pomembne vertikalne verige vrednosti, tako v nacionalnem kot v mednarodnem prostoru, vključno s proizvajalci osnovnih materialov, dobavniki komponent, in globalno močnimi proizvajalci končnih izdelkov.

V razvoj tehnologij vodenja so združene vse pomembnejše raziskovalne institucije (FE-Ulj, FERI-UMB, FS-Ulj, IJS), ki delujejo na tem področju v Sloveniji. Za njimi stojijo raziskovalne skupine, ki izvajajo več kot 80% vseh tovrstnih temeljnih in aplikativnih raziskav. Te skupine pokrivajo tudi veliko večino univerzitetnih in visokošolskih programov s širšega področja avtomatskega vodenja, nadzora sistemov in procesov. Odlikuje jih raziskovalna odličnost, razvojna usmerjenost in tradicionalno dobra povezanost z gospodarstvom. Znanstvena uspešnost udeleženih akademskih institucij se odraža z objavami v uglednih mednarodnih in domačih znanstvenih revijah. V zadnjih petih letih so imeli akademski partnerji preko 300 znanstvenih objav v SCI revijah, nad 20 objav pa je bilo v izboru najuglednejših revij z najvišjim faktorjem vpliva. Objavljenih je bilo tudi več monografij (6) pri najuglednejših mednarodnih založbah in 14 znanstvenih sestavkov v monografijah. Prenosi znanja potekajo v okviru raziskovalno razvojnih projektov preko različnih virov financiranja kot npr. ARRS, MORS, Ministrstvo za gospodarstvo, ESRR ter seveda v okviru direktnih pogodb med podjetji in akademskimi partnerji (ocenjeno okrog 60 pogodb z zadnjih petih letih).

Pomembno je tudi sodelovanje več visokotehnoloških storitvenih/inženirskih podjetij s področja tehnologije vodenja in podjetij-uporabnikov rezultatov, kar zagotavlja produktno usmeritev dela in s tem izredno velik interes za poslovno izkoriščanje rezultatov programa. Vključena storitvena podjetja so pretežno prilagodljiva SME podjetja, ki so v zadnjih 20-tih letih vodilna pri implementaciji rešitev s področij avtomatizacije, informatizacije in racionalizacije proizvodnje v slovenski industriji, saj so skupaj do sedaj izvedla preko 1000 tovrstnih projektov in pokrivajo cca 70% tovrstnega trga v Sloveniji in imajo velike ambicije na področju uvajanja konceptov, namenskih orodij ter gradnikov za tovarne prihodnosti v Sloveniji in tujini. Ta podjetja imajo že več let izrazito višjo BDV od povprečja v Sloveniji, povečujejo prodajo, večino prihodka ustvarijo v tujini in so tudi razvojno naravnana.

Večina partnerjev, ki se povezujejo v delo na področju razvoja tehnologij vodenja, je bila že do sedaj medsebojno dobro povezana, sodelovanje pa ima različne oblike in različno tradicijo. Od formalnih oblik multilateralnega sodelovanja velja posebej omeniti sodelovanje v okviru Tehnološkega centra za avtomatizacijo, robotizacijo in informatizacijo proizvodnje (Zavod Center ARI), Tehnološke mreže Tehnologija vodenja procesov (Tm TVP) in novoustanovljenega Zavoda KC STV. Pričakujemo, da bo večina članov omenjenih interesnih združenj sodelovala tudi pri razvoju področja tehnologije vodenja



v okviru SRIP ToP. Člani omenjenih entitet so vodili že vrsto zahtevnih večletnih projektov konzorcija partnerjev, npr. »Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti« (STVPK) (sodelovalo 26 partnerjev), »Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja« (sodelovalo 21 partnerjev) »Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja« (sodelovalo 17 partnerjev).

Industrija, ki v veliki meri uporablja nanomateriale, je za zdaj v veliki meri osredotočena na neposredno uporabo nanomaterialov v različnih izdelkih od avtomobilske industrije, tiska, gospodinjskih aparatov, zdravil, laserjev, kemijski industriji, različnih senzorjih, pri izdelavi kompleksnih naprav za nanoelektroniko ipd., kar kaže na pomembno vlogo nanotehnologije na vseh področjih našega življenja. Pomemben faktor za uspeh je podatek, da imajo slovenski raziskovalci izkazano uspešnost v svetovnem merilu na področju znanstvenega dela, kar je Slovenijo uvrstilo v zelo konkurenčno znanstveno-tehnološko izhodiščno pozicijo za razvoj nanotehnologij.

Tesna strokovna povezava med podjetji, raziskovalnim okoljem, raziskovalno opremo in izobraževanjem, ki ga deležniki na področju nanotehnologije v Sloveniji izkazujejo, odločilno vpliva na tuje investicije v visokotehnološka podjetja (OECD poročilo 2014).

Deležniki iz raziskovalnih in izobraževalnih institucij ter podjetji v Sloveniji, ki se navezujejo na področje nanotehnologije izkazujejo vlaganje v RR ter so nosilci številnih slovenskih in mednarodnih projektov, patentov in inovacij s področja. Raziskovalne skupine in razvojni oddelki so močno vpeti tudi v mednarodne programe, projekte in iniciative.

Podjetja, ki se navezujejo na področje nanotehnologije so prejemniki številnih uglednih priznanj (Puhova priznanja, Priznanja GZS za inovacije), kar kaže na izjemen potencial področja in njegovo aplikativno vrednost.

Deležniki iz raziskovalnih in izobraževalnih institucij ter podjetji v Sloveniji, ki se navezujejo na področje nanotehnologije izkazujejo medsebojno sodelovanje v okviru instrumentov Mladi raziskovalci, Mladi raziskovalci iz gospodarstva, Raziskovalni vavčer, Centri odličnosti, Kompetenčni centri ipd.

Področje nanotehnologija kot del KET zagotavlja nujno potrebne tehnološke gradnike, ki omogočajo najrazličnejše aplikacije. Produktne smeri na katere se navezuje področje nanotehnologije ustvarjajo vrednost v celotni verigi, od materialov, opreme in naprav do izdelkov in storitev.

Za razvoj fotonских tehnologij v Sloveniji bodo ključna tri področja, zgrajena okoli štirih največjih slovenskih »fotonских« podjetij: LPKF, Fotona, Optotek in Optacore, ki so v svetu vodilna v svojih segmentih in direktno zaposlujejo okoli 600 ljudi ter razvijajo predvsem tehnologije novih laserskih izvorov in tehnologije za lasersko procesiranje industrijskih materialov, novih laserskih izvorov in tehnologije za diagnostične, regenerativne in terapevtske aplikacije, ter tehnologije za prenosne optične sisteme.

Ta podjetja tesno sodelujejo z vrhunskimi raziskovalnimi skupinami na IJS in FS, ki pokrivajo razvoj številnih optičnih spektroskopskih, mikroskopskih ali mikrospektroskopskih metod, ki razpolagajo z



vrhunsko raziskovalno opremo in na področjih fotonike in z izjemnim kadrovskih potencialom kot tudi z ustreznimi ekspertnimi znanji, s katerimi razvijajo nove laserske tehnologije.

Pri razvoju in izdelavi produktov večja fotonska podjetja trenutno sodelujejo z različnimi MSP-ji iz Slovenije, ki so navedena v popisu subjektov.

Trend povezovanja z MSP-ji, ki razpolagajo s specializiranimi znanji, predvsem s področja IT in elektronike, se bo v prihodnjih letih še intenziviral, številna omenjena podjetja se bodo vključevala tudi v SRIP ToP. Za zagotavljanje ustreznih RR zmogljivosti bo ključno tudi povezovanje fotonskih tehnologij z drugimi omogočitvenimi tehnologijami in vertikalnimi verigami vrednosti s področja pametnih tovarn, predvsem s tehnologijami vodenja, robotiko in razvojem novih materialov.

Letno fotonska podjetja vlagajo v RR (industrija) in opremo (skupaj) okoli 17 MIO €.

Glavne konkurenčne prednosti fotonskih podjetij so: visoka stopnja vertikalne integracije ključnih podsklopov (LPKF), produkti in tehnologije so plod lastnega znanja in proizvodnje (vsi), obilica specializiranih znanj s področja tehnologije laserskih izvorov (vsi), laserskega procesiranja materialov (LPKF), visoko natančne mehatronike in programske opreme (LPKF), kot tudi diagnostičnih in terapevtskih metod na področjih oftalmologije (Optotek), kirurgije, dermatologije, ginekologije, urologije in stomatologije, ter pionirsko na področju regenerativne medicine (vse Fotona), vzpostavljeni sistemi kakovosti v skladu z ISO standardi (vsi), najbolj izkušeni in izobraženi razvojni teami med primerljivimi podjetji na svetu z nadpovprečno visokim številom raziskovalcev z doktoratom (Fotona), izrazito raziskovalno in razvojno usmerjena podjetja z razvojem in proizvodnjo laserskih naprav z najvišjimi zmogljivostmi in največjo zanesljivostjo na svetu (Fotona je vodilni svetovni razvijalec in proizvajalec trdninskih medicinskih laserjev), pokrivajo tudi proizvodnjo inovativnih "robotskih" skenerjev, senzorjev in močnostne elektronike (Fotona), integracija razvoja proizvodnih postopkov in tehnologije izdelave vlaken s strojegradnjo in izredno širokim dostopom do trga optičnih vlaken in proizvodne opreme zanje (Optacore, pokriva več kot 30% svetovnih potreb po posebni proizvodni opremi za izdelavo laserskih vlaken), proizvodnja aktivnih optičnih vlaken (Optacore), sposobnost izdelave lastnih proizvodnih naprav in naprav za strojni vid (Optacore).

Kompetence na področju prodaje so: trženje preko globalnih distribucijskih mrež koncernov LPKF ter skupin Canon in Fotona. V številnih tujih državah (ZDA, Nemčiji, Južni Koreji, na Japonskem, na Kitajskem) podjetja zastopajo hčerinska podjetja, v ostalih državah pa prodaja in podpora potekata preko 100 samostojnih distributerjev. Podjetja veliko vlagajo v izboljšanje prepoznavnosti lastnih blagovnih znamk, poleg tega pa poslujejo še z OEM partnerji.

Slovenska industrija v skladu s svetovnimi inovacijskimi trendi uporablja tudi številne plazemske tehnologije, ki so plod domačega znanja in predstavljajo inovativne tehnološke rešitve za potrebe masovne proizvodnje in so zaščitene s patenti. Primer dobre prakse je podjetje Kolektor, ki ima več kot 50% svetovni delež pri proizvodnji kompozitnih komutatorjev, uporabljen plazemski postopek pa je zaščiteno v vseh relevantnih državah z originalnim patentom EP1828434 (B1). Inovatorji iz IJS in Kolektorja so za ta dosežek v letu 2011 prejeli Puhovo priznanje. Slovenska podjetja redno vlagajo v nakup opreme za plazemske tehnologije, kot tudi v ustrezne raziskave za optimizacijo plazemskih tehnologij. O tem med drugim pričajo 3 uspešno zaključeni raziskovalni vavčerji in preko 10 aplikativnih ARRS projektov, ki jih je sofinancirala slovenska industrija. Slovenski deležniki so trenutno



partnerji v 4 EU projektih, orientiranih na industrijsko uporabo plazemskih tehnologij. Institut "Jožef Stefan" in podjetje Tosama sta na primer partnerja v velikem EU projektu »Industrial innovations based on EU intellectual property assets in the field of atmospheric pressure plasma technology«. Slovenska industrija tudi redno uporablja plazemsko tehnologijo za nanos zaščitnih prevlek. Po nekaterih ocenah uporablja plazemske tehnologije preko 100 slovenskih podjetij.

Plazemske tehnologije predstavljajo tržno nišo, ki je bila ocenjena z eno največjih stopenj rasti in sicer 15% letno. Plazemske tehnologije omogočajo izdelavo visokokakovostnih končnih produktov, ki na trgu dosegajo visoko ceno. Pomembno je tudi poudariti, da z uporabo plazemskih tehnologij podjetja nadomestijo okolju sporne in večinoma zamudne mokre kemijske postopke in s tem pridobivajo na konkurenčni prednosti pred ostalimi podjetji, ki tovrstne postopke še vedno uporabljajo. Plazemske tehnologije so se sprva uveljavile v mikroelektroniki, pozneje v orodjarstvu, kemijski in avtomobilski industriji, trenutne izzive pa predstavlja uporaba plazme v medicini in agronomiji. Raziskovalci na Institutu "Jožef Stefan" Odseku za tehnologijo površin in optoelektroniko (F4) imajo primerna znanja in izkušnje za razvoj in vpeljavo plazemskih tehnologij v specifične proizvodnje procese podjetji. Trenutno slovenska podjetja uporabljajo plazemske tehnologije v redni proizvodnji (npr. Kolektor, Akripol, Boxmark, Odelo, Elvez itd.), saj s tem dosegajo višjo ceno in kakovost končnih izdelkov na globalnem trgu, oziroma dosegajo določene učinke na površini, ki jih brez uporabe plazemskih tehnologij nebi uspeli doseči. V večini primerov podjetja vpeljujejo plazemske tehnologije v svoje procese s pomanjkanjem poznavanja tehnološkega ozadja, razen redkih izjem, s čemer jim je onemogočen preboj na svetovno tržišče. Podjetja plazemske naprave za procesiranje izdelkov in polizdelkov kupujejo pri velikih akterjih na globalnem trgu. V okviru povezovanja in raziskav, ki so orientirane v specifične potrebe podjetij pa se ponuja priložnost preboja od uporabnikov k načrtovalcem in izdelovalcem plazemskih naprav za procesiranje sodobnih materialov in izdelkov in s tem k doseganju konkurenčne prednosti.

Kompetence na področju prodaje so: Na globalno tržišče bomo vstopali z inovativnimi ožje usmerjenimi tehnološkimi rešitvami, katere bomo po potrebi ustrezno zaščitili s patentnimi prijavami. Na globalni trg bomo vstopali prek obstoječih tržnih mrež kakor tudi z ustanavljanjem novih. Nekatera podjetja, ki so partnerji na projektu že imajo široko razvito tržno mrežo, ki jo bomo izkoristili za trženje novih produktov in storitev. Izkoristili bomo tudi Center za prenos tehnologij, ki je že deloval (in bil financiran iz EU sredstev v prejšnji perspektivi) kot interinstitucionalna organizacija, katerega cilj je komercializacija znanstvenega potenciala. Tržili bomo visokotehnološke storitve in sisteme, ki bodo patentno zaščitene. Konkretno gre za postopke optimiziranih plazemskih obdelav materialov za doseg funkcionalnih lastnosti v avtomobilski, kemijski in živilski industriji, kot tudi na področju inovativnih senzorjev in detektorjev in celovitih rešitev na področju zelenih in nizkoogljičnih tehnologij. Navedene tehnologije bomo predhodno verificirali pri slovenskih proizvajalcih, članih partnerstva. Pri vstopanju na globalni trg bomo izkoristili reference slovenskih partnerjev in z njimi povezanih podjetij, ki delujejo v tujini.

Glavne konkurenčne prednosti industrijskih partnerjev na področju novih materialov so zaradi raznovrstnih področij dela in končnih produktov močno razlikujejo. Na področju razvoja opreme za proizvodnjo večplastnih keramičnih materialov je na svetovnem trgu vodilni proizvajalec KEKO OPREMA, ki za stranke v Aziji, Ameriki in Evropi konstruira in izdelava opremo po naročilu, kar lahko obsega od izdelave posamezne naprave do postavitve cele avtomatizirane linije. Poleg tega ima



družba razvejano tržno in servisno mrežo, kar omogoča tudi uspešno nadgradnjo njihovih naprav. V letu 2014 je družba vložila v RR dejavnost okoli 13% prihodkov od prodaje, ki znaša okoli 7,9 mio EUR, od tega 95% na tujih trgih. Z visoko dodano vrednostjo na zaposlenega (63.385 EUR) je za leto 2014 družba prejela nagrado GZS za izjemne gospodarske in podjetniške dosežke. Na področju izdelovanja materialov za elektroniko podjetja VARSI, KEKON, KEKO VARICON, STELEM in ISKRA ZAŠČITE razvijajo in izdelujejo številne nišne polizdelke za prenapetostno zaščito, večplastne keramične elektronske komponente in polprevodno keramiko s pozitivnim temperaturnim koeficientom električne upornosti. Podjetja so na svojem področju vodilni evropskih in svetovnih proizvajalci komponent, ki jih za uporabnike razvijajo po naročilu. Izdelki za zaščito za nizko napetostne električne vode, signalna omrežja in telekomunikacijske linije podjetja ISKRA ZAŠČITE prinašajo rešitve na področju konfiguracij pametnih omrežij in povezavo z distributerji energije in integracijo v njihov sistem. Njihov prodajni program vključuje konvencionalne in najnovejše tehnologije, med katerimi je tudi patentirana tehnologija SAFETEC® TCG, ki predstavlja revolucijo na področjih varnosti, zanesljivosti, kontrole in zmogljivosti. Varistorski element na osnovi ZnO keramike podjetja KEKO VARICON so pripravljeni z dvema tehnologijama (suhega stiskanja in večplastno tehnologijo nalivanja suspenzije), dobljeni enoplastni ali večplastni varistorji pa se uporabljajo za integracijo na tiskana vezja. Produkti pokrivajo tako nizko napetostno, kakor tudi visoko energijsko zaščito. Na področju komponent ima pomembno vlogo v horizontali podjetje Hidria AET, ki je med drugim proizvajalec sistemov in rešitev za hladen vžig dizel motorjev in trenutno tretji največji svetovni proizvajalec žarilnih svečk za dizelske motorje. Inovativno podjetje, ki je del korporacije Hidria, je kot zadnjo novost razvilo v svetovnem merilu popolnoma novo žarilno svečko s senzorjem tlaka. Rešitev je plod domačega in tujega znanja in je zaščiten kar s sedmimi mednarodnimi patenti. V horizontali ima pomembno vlogo tudi podjetje JUB, ki je v zadnjih petih letih na osnovi notranjega in zunanega razvoja materialov in tehnologij na trg lansiralo preko 30 novih izdelkov, ki vključujejo različne notranje in zunanje premaze. Velik poudarek je namenjen toplotni izolaciji (dodatek grafita), samočistilnim prevlekam (dodatek fotokinetičnega pigmenta) in okoljski neoporečnosti (znak Eko marjetica). Na ta način se podjetje po kvaliteti svojih produktov in trajnostni rabi energije uvršča v sam vrh EU. Njihov izvoz se vrši na več kot 20 trgih v Evropi in tudi izven. V sklopu skupine JUB se nahaja 10 odvisnih in tri partnerske družbe s sedežem v tujini. Na področju izolacije svoje materiale intenzivno razvija tudi podjetje KNAUF INSULATION, skupaj z raziskovalnimi inštituti. Podjetje je v zadnjih 5 letih razvilo 8 novih produktov ter je vključeno v številne mednarodne projekte, ki poleg energetske učinkovitosti v ospredje postavljajo tudi požarno varnost.

Omenjene gospodarske družbe zaposlujejo na področju raziskav in razvoja približno 10% ljudi. Njihov skupni vložek za RR znaša kar 15 milijonov EUR, kar predstavlja 12% njihove dodane vrednosti.

Glede na majhnost Slovenije, specifičnost proizvodnega programa in dejstvo, da je večino proizvedenih materialov in komponent izvoženih, verige vrednosti povezujejo predvsem poslovne subjekte (business-to-business value chain), njihova povezava s končnim kupcem (business-to-customer value chain) pa je lahko najbolj učinkovita s povezavo verig v mednarodne strategije pametnih specializacij. Izvoz omenjenih industrijskih partnerjev predstavlja glavni del njihovih prihodkov od prodaje in znaša 82%. Visok delež izvoza pa istočasno omogoča tudi nadpovprečno dodano vrednost na zaposlenega, ki znaša približno 58000 EUR in se nanaša na podjetja, vključena v opisano vertikalno.



Konkurenčne prednosti podjetij se zaradi raznolikih produktov in storitev močno razlikujejo, vendar v večini primerov njihov uspeh temelji na dolgoletni tradiciji, znanju in izkušnjah.

V Sloveniji ni konsolidirane industrije, ki bi se ukvarjala s senzorskim tehnologijami in sistemi, je pa ta dejavnosti na področju senzorjev v podjetjih precej prisotna, a hkrati precej razpršena. Obstajajo sicer posamezna manjša in srednja podjetja, npr. Hyb ali RLS, ki so se razvila v samostojne in zelo uspešne proizvajalce senzorjev ali senzorskih sistemov. Čedalje večja potreba po uvajanju senzorskih sistemov v sistem proizvodnje ali lastne izdelke pa se v skladu s globalnimi trendi pojavlja v zelo velikem številu slovenskih podjetij. Senzorske tehnologije postajajo ključne za njihov nadaljnji razvoj, zato se mnoga lotevajo iskanja lastnih rešitev, čeprav njihova primarna dejavnost ne sodi na področje senzorske tehnologije. Med njimi so tudi mnoga večja podjetja, npr. Gorenje, Hidria, Talum, itd. ki so že med identificiranimi podporniki ustanovitve vertikalne za napredne senzorje. Mnoga teh podjetij so in bodo izdatno investirala v razvoj senzorskih tehnologij. Poleg tega obstajajo v Sloveniji podjetja s ključnimi kompetencami in interesom za razvoj najsodobnejših tehnoloških konceptov na katerih je mogoče graditi napredne senzorske strukture. Kot primer navedimo podjetje Optacore, ki je specializirano za proizvodnjo posebnih optičnih vlaken, ki predstavlja eno izmed omogočitev tehnologij v snovanju naprednih fotonjskih senzorskih sistemov. V akademsko-raziskovalni sferi najdemo vrsto skupin, ki se posedeno ali neposredno ukvarjajo s tehnologijami, veznimi na senzorske sisteme (UM-FERI, IJS, ULJ-FE, UNP).



3.3 Opredelitev ciljev in kazalnikov uspešnosti SRIP ToP ter relevantnosti s stališča S4

Cilji SRIP-a Tovarne prihodnosti izhajajo iz funkcij, ki jih posamezna strateško razvojna inovacijska partnerstva imajo v strategiji S4. V tem smislu seveda sledijo splošnim usmeritvam, ki so za SRIP-e predvidene v okviru Strategije pametne specializacije. Konkretnější in ožji cilji so podani na nivoju posameznih horizontalnih mrež (HOM) in vertikalnih verig vrednosti (VVV), ki so opredeljene v strukturi tega SRIP-a (glej prilogo). V teh ožjih ciljeh se vidi tudi usmerjenost v nove in prebojne tehnologije. Del ciljev pa se nanaša na skupne aktivnosti, ki potekajo na nivoju celotnega SRIP-a. Te aktivnosti zajemajo predvsem področja internacionalizacije, razvoj človeških virov in podporo nekaterim skupnim storitvam. Ti cilji so konkretizirani v poglavjih 4.5, 4.6, in 4.7.

Pri tem je potrebno poudariti, da cilji in tudi navedeni kazalniki uspešnosti, ki jih podajamo, predstavljajo okvirni nabor, ki se bo v času do priprave prijave na 2. fazo razpisa primerno dopolnil in modificiral. To je tudi v skladu s točko II. »Pojasnila k javnemu razpisu«, 14.« Zahteve glede spremljanja in vrednotenja doseganja ciljev in kazalnikov operacije« (str. 41 razpisne dokumentacije), kjer je navedeno, da bodo cilji in kazalniki opredeljeni v pogodbi o sofinanciranju na podlagi vloge za 2. in 3. fazo javnega razpisa. V tem okviru predvidevamo tudi dokončno kvantifikacijo predvidenih ciljev. Posebej poudarjamo, da je kvantifikacija ciljev, ki je podana v okviru posameznih VVV in HOM preliminarne in še ni usklajena s finančnimi okviri.

3.3.1 Cilji

Cilji, ki jih bomo zasledovali, so razvrščeni po posameznih aktivnostih SRIP-a, in so okvirno naslednji:

Aktivnost 1: Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ za trženje zahtevnejših, celovitih in integriranih izdelkov ter storitev

Cilji:

- Podrobno ovrednotiti težo in relevantnost začetnega nabora horizontalnih mrež (HOM) in vertikalnih verig vrednosti (VVV)
- Pospešiti penetracijo najnovejših horizontalnih tehnologij v vertikalne verige vrednosti SRIP-a
- Pospešiti penetracijo horizontalnih tehnologij, ki so matične v SRIP-u ToP tudi v druge SRIP-e
- Privabiti in vključiti kar največje število članov v SRIP ToP
- Generirati ideje in formirati razvojna partnerstva za nove produkte, storitve in tehnologije
- Ustanoviti nove verige vrednosti predvsem na področju presečnih visokotehnoloških izdelkov in storitev
- Organizirati delavnice za pomoč in podporo partnerjem pri povezovanju in razvoju skupnih RRI in poslovnih iniciativ

Aktivnost 2: Spremljanje globalnih trendov, novih tehnologij in področij RR

Cilji:



- Ustanoviti ekspertno skupino, ki bo v povezavi z deležniki v posameznih horizontalah in vertikalah spremljala trende, pripravljala ustrezne analize in primerjave ter predlagala ustrezne strateške usmeritve
- Izdelati analize, primerjave, strategije razvoja

Aktivnost 3: Internacionalizacija

Cilji:

- Povečati obseg mednarodnega sodelovanja preko skupnih naložb
- Povečati obseg mreženja med podjetji in vključevanja v mednarodne konzorcije in globalne verige vrednosti
- Intenzivirati sodelovanje v mednarodnih RRI programih (npr. H2020, Eureka, Vanguard, itd)
- Intenzivirati regionalno sodelovanje
- Sistemsko podpreti intenzivnejši prodor članov SRIP-a na tuje trge s podporo GZS in drugih relevantnih deležnikov
- Krepitev mednarodnega sodelovanja skupnih naložb in spodbujanja neposrednih tujih naložb
- Svetovanje pri vstopu na nove trge

Aktivnost 4: Razvoj uravnoteženih poslovnih modelov ter prenos znanja

Cilji:

- Povečati število partnerstev med podjetji in raziskovalnimi organizacijami
- Povečati število partnerstev med malimi, srednjimi in velikimi podjetji
- Spodbuditi nastajanje odcepljenih podjetij
- Vključiti zagonska podjetja v SRIP

Aktivnost 5: Osredotočenje raziskovalnih kapacitet

Cilji:

- Povezati raziskovalne skupine, ki se ukvarjajo s podobnimi tematikami, sodelujejo pa v različnih vertikalah in horizontalah
- Spodbujati interdisciplinarne aktivnosti na aplikativnih, tržno usmerjenih raziskavah
- Povezati tematike raziskav in razvoja s temeljnimi in aplikativnimi raziskavami, ki potekajo v okviru ARRS in H2020 projektov

Aktivnost 6: Razvoj skupnih storitev

Cilji:

- Organizirati izobraževanja na področju zaštite intelektualne lastnine
- Vključiti se v obstoječo mrežo institucij za zaščito intelektualne lastnine
- Organizirati in podpreti skupne prijave na domače in mednarodne razpise za RRI projekte
- Organizirati in podpreti skupne tržne in promocijske akcije za produkte in storitve nastale v okviru vertikalnih povezav v SRIP-u
- Organizirati pripravo skupnih poslovnih načrtov
- Organizirati izobraževanja na področju managementa inovacij



Aktivnost 7: Razvoj človeških virov

Cilji:

- Sistemsko podpreti razvoj človeških virov na področju ToP z intenzivno vključitvijo programa GZS in obstoječih izobraževalnih programov, ki tečejo na raziskovalnih in izobraževalnih ustanovah
- Opredeliti model vključitve Kompetenčnih centrov za razvoj kadrov v SRIP

Aktivnost 8: Zastopanje skupnih interesov do države

Cilji:

- Izdelati predloge za RRI strategije in usmeritve na področju ToP
- Izdelati pobude za spremembo zakonodaje na področjih relevantnih za razvoj ToP
- Podpreti pobude za izvedbo inovativnih javnih naročil

Aktivnost 9: Spodbujanje podjetništva

Cilji:

- Spodbujanje nastajanja novih podjetij v povezavi s podpornim okoljem
- Svetovanja pri ustanovitvi novih podjetij
- Pravno, davčno, delovno-pravno, zakonodajno svetovanje

3.3.2 Kazalniki uspešnosti

Okvirni nabor kazalnikov, s katerimi bomo merili uspešnost doseganja ciljev je naslednji:

- Število partnerjev v SRIP-u
- Število VVV
- Število gospodarskih partnerjev v VVV
- Število akademskih partnerjev v VVV
- Število novih povezav med VVV in HOM
- Število novih partnerjev v posamezni VVV ali HOM
- Število HOM, ki so aktivne tudi v drugih SRIP-ih
- Število razvojnih partnerstev za nove produkte, storitve in tehnologije
- Število na novoustanovljenih ekspertnih skupin
- Število izdelanih analiz, primerjav in strategij razvoja
- Število novih skupnih naložb podjetij partnerjev v SRIP-u ToP
- Število partnerjev na novo vključenih v mednarodne konzorcije in verige vrednosti
- Število partnerjev na novo vključenih v mednarodne RRI projekte
- Število partnerjev na novo vključenih v regionalne projekte
- Število novih sistemskih ukrepov in modelov na področju aktivnosti SRIP-a
- Število novih partnerstev med podjetji in raziskovalnimi organizacijami
- Število novih partnerstev med majhnimi, srednjimi in velikimi podjetji
- Število novih povezav med raziskovalnimi skupinami
- Število novih odcepljenih podjetij
- Število zagonskih podjetij v SRIP



- Število produktov, tehnologij in storitev, ki izhajajo iz povezave z raziskavami v okviru ARRS, H2020, itd.
- Število skupnih prijav partnerjev na domače in mednarodne razpise
- Število skupnih poslovnih načrtov
- Število skupnih tržnih in promocijskih akcij
- Število udeležencev vključenih v sisteme izobraževanja, ki potekajo v povezavi s SRIP
- Število pobud državi, relevantnih za razvoj področja ToP
- Število izvedenih delavnic

Neposredna povezava med posameznimi cilji in kazalniki ter preliminarna kvantifikacija kazalnikov sta opredeljeni v okviru posameznih VVV in HOM.

3.3.3 Relevantnost z vidika prioritete S4

Predlagani **SRIP ToP bo neposredno prispeval h ključnim ciljem pametne specializacije**, saj je njegov osnovni cilj povezati različne deležnike (predvsem podjetja in raziskovalne organizacije) v učinkovite verige vrednosti, v okviru katerih bodo nastajali novi produkti, tehnologije in storitve za tovarne prihodnosti. Posledica tega bo učinkovitejša in kvalitetnejša proizvodnja in dvig dodane vrednosti, ki je ključna ciljna spremenljivka S4.

Ker je cilj SRIP ToP-a ustvariti ustrezno inovacijsko okolje, ki bo omogočilo razvoj visokotehnoloških proizvodov, od katerih so nekateri neposredno povezani tudi z uvajanjem zahtevnejših storitev, bodo aktivnosti v okviru SRIP ToP posredno doprinesli k ciljem I (Povečati delež visokotehnološko intenzivnih proizvodov v izvozu) in II (Povečati delež izvoza storitev z visokim deležem znanja).

Ocenjujemo, da bo ta prispevek še posebej visok, ker gre za SRIP ToP na področju tovarn prihodnosti. Področje tovarn prihodnosti pa je že po sami vsebini in smislu usmerjeno v tovrstne cilje. Dodatno relevantnost pa prispevku predlaganega SRIP ToP-a k tem ciljem daje dejstvo, da velika večina industrijskih partnerjev spada med pomembne izvoznike. Pri tem se zavedajo, da je za ohranjanje konkurenčnosti nujno stalno vlaganje v raziskave in razvoj.

Ocenjujemo, da bo tudi prispevek SRIP ToP-a k cilju III (Dvigniti celotno podjetniško aktivnost) pomemben, saj predvidevamo nastanek odcepljenih podjetij, kar bo vplivalo na povečanje TEA indeksa, nov razvojni cikel v obstoječih podjetjih pa bo prispeval k ohranjanju ustaljenega podjetništva.

Predlagani **SRIP ToP bo prispeval tudi k uresničevanju horizontalnih ciljev**, kot so pospeševanje prehoda v energijsko učinkovito gospodarstvo z nizkimi izpusti toplogrednih plinov oz. intenzivnega spodbujanja prehoda v nizkoogljično družbo, prehod v krožno gospodarstvo in drugi horizontalni cilji. Bistvo koncepta tovarn prihodnosti je uvajanje znanj in tehnologij, ki bodo omogočile proizvodnjo bolj kvalitetnih izdelkov, ob manjši porabi energije in surovin, manjšem onesnaževanju okolja, boljši vključenosti ljudi, itd. Prav zaradi tega učinkovito usmerjanje raziskav in razvoja ter proizvodnje in storitev na tem področju posredno prispevajo tudi k horizontalnim ciljem. Tu je na prvem mestu prehod v nizkoenergijsko gospodarstvo, ki prispeva k hitrejšemu prehodu v nizkoogljično družbo, pa tudi prispevek h krožnemu gospodarstvu, ki se kaže predvsem skozi večje možnosti za ponovno



uporabo odpadnih surovin, ki jo omogoča bolj fleksibilna in optimalneje vodena proizvodnja, ki uporablja koncepte tovarne prihodnosti.

3.3.4 Pokrivanje celotnega področja uporabe na danem področju S4

Predlagani SRIP ToP se idealno umešča v prednostno področje » 5. Tovarne prihodnosti«. Strukturiran je namreč tako, da s svojimi vertikalnimi verigami in horizontalnimi mrežami, znotraj katerih so omogočitvene tehnologije, naslavlja vse štiri ključne cilje, ki so opredeljeni v okviru S4 na področju Tovarne prihodnosti. Vertikalne verige vrednosti predlaganega SRIP ToP-a so namreč usmerjene v razvoj novih produktov, tehnologij in storitev predvsem na področju orodjarstva, kar je tesno povezano s ciljem I in IV, področju robotizacije, kar je povezano s ciljem II in IV, področju fotonike, kar je neposredno povezano s ciljem III in področju avtomatizacije, informatizacije in kibernetizacije ter inteligentnih poslovnih procesov kar je neposredno povezano s ciljema II in IV. Temu so dodana še področja plazemskih sistemov, novih materialov ter naprednih senzorjev, ki prav tako podpirajo realizacijo vseh štirih ciljev S4 v okviru prednostnega področja Tovarne prihodnosti. Vse skupaj je zaokroženo z razvojem platforme pametne tovarne, kjer bodo povezani produkt, proces, poslovnost in človek, kar predstavlja pomemben okvir za načrtovanje in izgradnjo konkurenčnih in trajnostnih tovarn. Tako zasnovan SRIP ToP v celoti sledi v okviru Tovarn prihodnosti opredeljenim fokusnim področjem ter vsebuje vse v tem okviru predvidene horizontalne tehnologije. Ugotavljamo, da kot tak v celoti pokriva področje uporabe na prednostnem področju Tovarne prihodnosti.

3.4 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

3.4.1 Koncept osredotočanja fokusnih področij in tehnologij:

V okviru SRIP ToP želimo v prvi vrsti povečati tako medsebojno povezanost slovenskih podjetij kot tudi povezanost z raziskovalnimi institucijami in jih pripraviti in uvesti v izzive nove industrijske revolucije – Industrija 4.0. Cilj SRIP ToP je z aktivno vključenostjo vseh deležnikov (proizvajalcev, uporabnikov, raziskovalnih institucij in ostalih) premostiti težave in poiskati rešitve na vseh področjih, kjer se kažejo pomanjkljivosti. Konceptualno bo SRIP ToP pokrival izbrana fokusna področja, aktivnosti pa bodo oblikovane tako, da bodo pro-aktivno reševale ugotovljene slabosti in okrepile SRIP ToP povezovanja.

V 2. fazi SRIP ToP bodo fokusna področja (VVV) določena skladno s prioriteta posameznih partnerjev. Razvoj novih tehnologij, produktov in storitev bo temeljil na izdatni uporabi omogočitvenih tehnologij (HOM) znotraj SRIP ToP in širše. Kljub poudarku na lastnem razvoju ključnih komponent in podskeopov, razvoju ključnih proizvodnih tehnologij, uvajanju lastnih inovacij ter znižanju proizvodnih stroškov pri zahtevani kakovosti (navkljub uporabi naprednih tehnoloških konceptov) pa bo ciljno iskanje ekonomičnih in cenovno učinkovitih rešitev, ki so sposobne stalnega in hitrega spreminjanja, izjemnega pomena za uspeh SRIP ToP. Pri tem pričakujemo pomembne sinergijske učinke konzorcija z združevanjem RR izkušenj, znanj, kompetenc, kapacitet ter tehnologij, ki so razpoložljive v posameznih podjetjih in institucijah znanja.

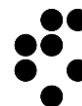


Aktivnosti skupnega razvoja bodo usmerjene na področja in tehnologije, za katere obstaja kritična masa kapacitet in kompetenc, kot na primer področja prikazana v Tabeli 2. Nadalje se bodo aktivnosti usmerile na nove produkte, storitve in tehnologije, ki se bodo izkazale za perspektivne, na podlagi novih kapacitet in kompetenc, razvitih v sodelovanju deležnikov na področju prvotnih RRI dejavnosti. Pri izboru VVV in omogočitvenih tehnologij je bil poseben poudarek na presečnih področjih v okviru omogočitvenih tehnologij (HOM), ovrednotenju primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco, analizi tržnih priložnosti ter vplivu na konkurenčnost, ki se bo povečevala s tesnim in usklajenim sodelovanjem zainteresiranih deležnikov (trikotnik velikih ter srednjih in majhnih podjetij v sodelovanju z raziskovalnimi organizacijami, razvojnimi centri ter ostalimi). Pri izvajanju aktivnosti SRIP TOP bo eden ključnih kazalcev pripravljenost zasebnega sektorja za vlaganje na identificirana področja.

S povezovanjem in skupnim razvojem sorodnih RRI iniciativ se bodo tvorili sinergijski učinki, ki bodo omogočili pripravo zahtevnejših, integriranih proizvodov in storitev. Skrajšan čas od razvoja do trga, skupne investicije v kapacitete in kompetence, skupno nastopanje na trgu, ter trženje prek različnih kanalov bodo razširile tržni potencial novih proizvodov in storitev.

Za doseganje kar največjega RRI potenciala bodo v iniciative močno vpeti tako raziskovalci iz industrije, kot tudi raziskovalci iz raziskovalnih organizacij in ostalih, pri čemer se bodo izkoristile raziskovalne, razvojne in storitvene kapacitete vseh sodelujočih. Spodbujanje souporabe raziskovalnih zmogljivosti, izmenjava znanj in kompetenc, uporaba skupnih storitev ter mreženje so ključne za izkoriščanje RRI potenciala in vključevanje omogočitvenih tehnologij v vertikalne verige. Vzpostavitev novih VVV pa ne bo omejena samo na SRIP ToP ampak se lahko razširi tudi na ostale SRIP-e.

V okviru navedenih VVV v SRIP ToP bo sodelovala večina slovenskih raziskovalnih skupin s kompetencami na področju pametnih tovarn, umetne inteligence, inteligentnih poslovnih procesov, avtomatizacije in robotizacije, pametnih orodij, sodobnih materialov, naprednih tehnologij, večina vidnih podjetij s področja izdelave tovarn na ključ ter končni uporabniki sistemov in storitev vertikalne integracije na področju Tovarn prihodnosti. Na ta način bomo lahko izkristalizirali dejanske sposobnosti raziskovalnih skupin in ostalih ter potrebe slovenske industrije v kontekstu tovarn prihodnosti (preko predlogov udeleženih podjetij in poznavanja domene tovarn prihodnosti iz sodelujočih akademskih ustanov), definirali strateške razvojne smernice ter ocenili možnosti za skupen razvoj in izvedbo potrebnih novih tehnologij in storitev. Z namenom povezave produkta, procesa, človeka in poslovnosti v celovit sistem, se bodo v okviru strateškega partnerstva formirale že omenjene vertikalne verige vrednosti (VVV), ki se bodo osredotočile na fokusna področja navedena v Tabeli 1:



Identificirane VVV (fokusna področja)

Pametna mehatronska orodja

V okviru VVV »Pametna mehatronska orodja« želimo v prvi vrsti **povečati povezanost slovenskih orodjarn** in jih pripraviti na izzive nove industrijske revolucije – Industrija 4.0. Cilj VVV Orodjarstvo je z aktivno vključenostjo vseh deležnikov orodjarn in tudi uporabnikov orodij premostiti težave in poiskati rešitve na vseh področjih, kjer se kažejo pomanjkljivosti.

Skupen nastop ključnih akterjev v verigi vrednosti na področju orodjarstva, ki bo integriral tako deležnike v VVV kot HOM, bo pripeljal do novega produkta, t.i. pametnih orodij, ki bodo predstavljali jedro digitalizirane proizvodnje v podjetjih in bodo v prihodnosti v veliki meri nadomestila sedanja klasična orodja

Glavni cilj povezovanja v verigah vrednosti je torej **spremeniti orodje iz pasivnega elementa v aktivno mrežen element** z lastno umetno inteligenco, ki je popolnoma integriran v informacijski ekosistem podjetja (Industrial Internet of Things - IIoT). Tako orodje bo v vsakem trenutku sposobno aktivno spremljati proizvodni proces v orodju, ter preko vgrajene umetne inteligence aktivno sprožiti potrebne rešitve, ki bodo v realnem času odpravljale nepredvidene dogodke ter se tako izognile zastojem v proizvodnji. Poleg zasledovanja ključnega cilja h končnemu produktu pametnega mehatronskega orodja pa bo v okviru povezovanja v VVV eden od ključnih strateških ciljev tudi vključitev naslednjih kritičnih razvojnih osi, s katerimi se bodo spopadla podjetja v orodjarski verigi v naslednjih desetih letih:

- Proizvodnja mikro izdelkov
- Proizvodnja mikro orodij
- Mikro montaža
- Mikro preoblikovanje
- Porazdeljeno/integrirano inženirstvo
- In-Mould tehnologije (IML/IMD)
- Preveleke in površinske tehnologije
- Hitra proizvodnja in izdelava prototipov
- Maloserijska proizvodnja
- Nove tehnike načrtovanja (Eco- Design)
- Napredna avtomatizacija, oddaljeno nadzorovanje ter proizvodne celice
- Novi funkcionalni materiali
- Inovativni okolju prijazni materiali (Bio- in Eko-materiali)
- Nanotehnologije
- Proizvodnja strukturnih kompozitnih delov
- Simulacijske metode in orodja za svetovalne storitve
- Ekološko prijazni proizvodnji procesi

Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj orodjarstva z nanotehnologijo, robotiko in tehnologijami vodenja vendar na osnovnih ravneh. V okviru SRIP ToP pa je zaznati nova poglobljena presečna področja s HOM kot so robotika, tehnologije vodenja,



sodobne proizvodne tehnologije za materiale, nanotehnologija in fotonika, kot tudi z VVV kot so pametna tovarna, napredni senzorji in širše z ostalimi SRIP-i kot so HOM IKT (Pametna mesta in skupnosti), Razvoj materialov kot končnih produktov, Mreže za prehod v krožno gospodarstvo ter ostalih.

Inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti

S poudarkom na razvoju inteligentnih, samoprilagodljivih laserskih sistemov, vključenih v tovarne in klinike prihodnosti preko interneta stvari, s ciljem omogočanja visoko odzivne in fleksibilne proizvodnje in terapije, so partnerji na osnovi lastnih kompetenc kot ključne za razvoj VVV »Inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti« opredelili naslednje za Slovenijo ključne razvojne in inovacijske cilje digitalnih lasersko-podprtih proizvodnih strojev in terapevtskih naprav z izjemnim potencialom:

- aditivni in adaptivni sistemi za digitalni laserski transferni tisk in sistemov za hladno digitalno procesiranje naprednih materialov,
- inovativni sistemi za lasersko procesiranje stekla kot alternativnega materiala siliciju v polprevodniški industriji
- novi prototipi laserskih izvorov s poudarkom na močnostnih ultra-kratko sunkovnih laserjih in močnostnih laserjih v GHz modulatorskem področju
- nove fotonske naprave za regenerativno medicino, brezkontaktno in nedestruktivno diagnostiko ter digitalno-kontrolirano terapevtsko bolezenskih stanj
- inteligentne in adaptivne teranostične naprave in celotne vrednostne verige na področju teranostike
- multifunkcionalni pikosekundni laserski sistem za zdravljenje pigmentnih lezij
- inteligentni dermatološki laserski sistem z digitalno-kontrolirano terapevtsko kožnih nepravilnosti
- inteligentni laserski medicinski sistemi z istočasnim vidnim in termalnim nadzorom terapije
- medicinski kombinirani večvalovni laserski sistemi
- inovativni medicinski laserski sistemi s časovno oblikovanim izhodom, ki se prilagaja dinamiki interakcije med lasersko svetlobo in tkivom
- diodno črpani močnostni laserski sistemi za regenerativno medicino večjih kožnih in mukoznih površin
- specialna aktivna in pasivna optična vlakna naslednje generacije
- pametne učinkovite in varne terapevtske medicinske naprave z integriranimi detekcijskimi sistemi v povratni zanki
- novi cenovno optimizirani kratkosunkovni laserji z visoko robustnostjo
- nova generacija laserskih naprav za oftalmološke posege, ki bazirajo na diodnem črpanju

Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj fotonike in nanotehnologije. V okviru SRIP ToP pa je zaznati nova presečna področja s HOM kot so robotika, tehnologije vodenja, sodobne proizvodne tehnologije za materiale kot tudi z VVV kot so napredni senzorji, pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente in širše z ostalimi SRIP-i kot je Pametna mesta in skupnosti (IKT) ter Zdravje – medicina.

Napredni senzorji

VVV »Napredni senzorji« bo skušala konsolidirati in povezati znanja, izkušnje, kompetence in interese posameznih podjetij ter institucij znanja na področju senzorskih tehnologij s ciljem ustvarjanja visoko-kompetenčnega jedra, ki bo sposobno zagotoviti ključna znanja, ideje, kadre in intelektualno lastnino potrebno za učinkovit razvoj senzorskih tehnologij in sistemov.

Fokusna področja bodo usmerjena v:

- razvoj miniaturnih naprednih senzorjev za merjenje procesnih veličin. V ta sklop bi sodil predvsem razvoj senzorjev za spremljanje različnih industrijskih in drugih procesov, vključno s senzorji za uporabo v naprednih sistemih in izdelkih in sicer:
 - senzorji za pametne kuhalne aparate,
 - senzorji za analizo industrijskih fluidov,
 - senzorji za merjenje površinske temperature,
 - senzorji komponent plinskih zmesi,
 - plinski nanosenzorji.
- razvoj naprednih senzorjev za merjenje mehanskih veličin, s poudarkom na naslednjih konkretnih senzorjih:
 - miniaturnih tlačnih senzorjih,
 - senzorjih in merilnih metod za kontrolo kakovosti aluminjskih odlitkov
 - posebna optična vlakna za izdelavo optičnih senzorjev raztezkov,
 - polprevodniških senzorjih za merjenje rotacije in linearnih pomikov.
- razvoj naprednih senzorjev za merjenje kemijskih in bio-kemijskih parametrov, zlasti:
 - bionanosenzorjih za hitro biomedicinsko diagnostiko, analizo hrane in spremljanje proizvodnih procesov (modularne komponente bionanosenzorjev, električni bionanosenzorji, imunokromatografski bionanosenzorji, mikrofluidni bionanosenzorji, pomožne komponente)
 - pametnih (Nano) Kemo/ Bio senzorski sistemi za okolje, dom in zdravje
 - optični senzorjih za bio-detekcijo.

Osredotočanje strokovnih fokusnih področij bo potekalo v okviru delavnic in posvetov glede na identificirane potrebe in priložnosti ter na podlagi izdelanih analiz in strategij razvoja ekspertne skupine. Pri tem bodo povabljeni k sodelovanju vsa zainteresirana slovenska podjetja in zainteresirane raziskovalne skupine s kompetencami na področju senzorskih in merilnih sistemov. Na osnovi dialoga bomo definirali in ocenili možnosti za skupen razvoj in izvedbo potrebnih inovativnih senzorjev in drugih senzorskih in/ali merilnih tehnologij. Ob tem bo poudarek na miniaturizaciji in snovanju lastnih ključnih tehnoloških rešitev, konsolidaciji ključnih proizvodnih tehnologij, delitvi znanj in izkušenj ter znižanju proizvodnih stroškov. Ciljno iskanje učinkovitih rešitev bo izjemnega pomena za uspeh SRIP ToP, kjer pričakujemo pomembne sinergijske učinke konzorcija z združevanjem RR izkušenj, znanj ter tehnologij, ki so razpoložljive v posameznih podjetjih in institucijah znanja. Za doseg ciljev bomo preučili uporabo in navezave na napredne horizontalne koncepte in tehnologije s poudarkom na KET-ih, posebej nanotehnologij, mikro in nano-elektroniki ter fotoniki.



Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj nanotehnologije. V okviru SRIP ToP je zaznati nova presečna področja s HOM kot so fotonika, sodobne proizvodne tehnologije za materiale, nanotehnologija, plazemske tehnologije kot tudi z VVV kot so pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente, in širše z ostalimi SRIP-i kot so mobilnost, Pametna mesta in skupnosti (IKT) in Mreže za prehod v krožno gospodarstvo.

Pametni plazemski sistemi

Namen je razviti, implementirati in tržiti specializirane linije, ki združujejo vse horizontalne tehnologije navedene v Strategiji Pametne Specializacije (SPS): Plazemske tehnologije za nanostrukturiranje in funkcionalizacijo sodobnih materialov, procesiranje materialov z UV sevanjem (fotonika), avtomatizacijo z robotizacijo in tehnologijo vodenja procesa. Vertikalno prikazujemo od zgoraj navzdol in sicer:

- Proizvodnja in trženje specialnih linij za plazemsko obdelavo izdelkov in polizdelkov v avtomobilski, tekstilni in kemični industriji.
- Razvoj, izdelava in vpeljava v proizvodnjo linij za obdelavo produktov pri velikih industrijskih partnerjih ob tesnem sodelovanju manjših podjetij in akademske sfere. Te linije bodo predstavljale demonstracijske produkte.
- Za doseg tega nivoja bomo pametno integrirali komponente in senzorje, ki bodo omogočili popolnoma avtomatizirane linije.
- Nekaterne komponente so že na voljo pri industrijskih in akademskih partnerjih, specifične komponente in senzorje, ki bodo integrirani v linije, pa bomo razvili in izdelali. To delo bodo opravila specializirana SME podjetja.
- Akademska sfera bo raziskala optimalne procesne parametre, skrbela za izobraževanje kadra v industriji, pretehtala okoljevarstvene vidike in pripravila ustrezne patentne prijave.
- Vključitev sodobnih poslovnih in adaptivnih procesnih konceptov z elementi IoT za oblikovanje pametne integrirane linije plazemske tehnologije kot dela tovarne prihodnosti.

Vertikalna veriga torej vsebuje 6 vertikalnih členov kot so navedeni v teh alinejah in vse horizontalne tehnologije, ki so navedene v SPS.

Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj plazemske tehnologije. V okviru SRIP ToP je zaznati nova presečna področja s HOM kot so robotika, tehnologije vodenja, sodobne proizvodne tehnologije za materiale, nanotehnologija, fotonika, kot tudi z VVV kot so pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, napredni senzorji in širše z ostalimi SRIP-i kot je Pametna mesta in skupnosti (IKT), Trajnostna pridelava hrane, Razvoj materialov kot končnih produktov, Mreže za prehod v krožno gospodarstvo.

Robotski sistemi in komponente

Predlagana vertikalna veriga vrednosti Robotski sistemi in komponente je usmerjena v razvoj novih produktov in storitev na naslednjih treh področjih robotike v sklopu »Tovarne prihodnosti«:

- Področje inteligentnih senzorjev in aktuatorjev za potrebe robotike. Področje zajema tako notranje kot zunanje senzorje za potrebe robotike (strojni vid, senzorji pozicije, senzorji

navora) združeni s programsko opremo in informacijsko komunikacijskimi tehnologijami (IKT) v zaključene inteligentne sisteme.

- Področje razvoja in izdelave novih robotov. Pri tem izpostavljamo predvidene potrebe na novo postavljenih tovarnih robotov v Sloveniji, kjer se pričakuje pospešen pretok znanja iz raziskovalnih organizacij v nove industrijske robote, kot tudi izdelava popolnoma novih robotov za agroživilsko in eko industrijo in nenazadnje prispevanje sklopov za servisno in humanoidno robotiko, ki je trenutno še v povojih.
- Področje razvoja in trženja prilagodljivih in kooperativnih robotskih celic je ključno za povečanje števila robotov v proizvodnji doma in v tujini. To so predvsem interdisciplinarna tehnološka področja kot je razvoj novih naprednih in adaptivnih aplikacij v okviru robotskih celic, uvajanje novih konceptov rekonfigurabilnosti, adaptivnosti, modularnosti, uvajanje konceptov namiznih celic za vgradnjo v namizne tovarne, napredni sistemi logistike in povezovanja celic v sisteme. Pomembna lastnost teh celic je tudi zmožnost sodelovanja robotov s človekom, pri čemer bodo upoštevani tako vidik varnosti kot sinhronizacije delovnega procesa s človekom, ki bo nastopal kot sodelavec v taki celici. Značilnost tega področja je interdisciplinarnost in prepletanje tehnoloških področij in produktivnih smeri z ostalimi verigami vrednosti in ostalimi SRIP strukturami.

Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj robotike in tehnologij vodenja. V okviru SRIP ToP je zaznati nova presečna področja s HOM kot so fotonika in plazemske tehnologije, kot tudi z VVV kot so pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente, napredni senzorji in širše z ostalimi SRIP-i kot so Mobilnost, Pametna mesta in skupnosti (IKT), Trajnostna pridelava hrane, Mreže za prehod v krožno gospodarstvo, Razvoj materialov kot končnih produktov in ostalih.

Napredni materiali

Vertikalna veriga vrednosti »Napredni materiali« izhaja iz presečnih področij med materiali, nanotehnologijami, fotoniko in plazmo, povezana je pa tudi s tehnologijami vodenja procesov. Osredotoča se predvsem na področje anorganskih nekovinskih materialov, kjer v okviru SRIP ToP želimo močnejše povezati slovenske proizvajalce materialov, komponent in produktov, raziskovalne inštitute ter univerze. Naš glavni cilj je tako vzpostaviti platformo znanja in izkušenj, ki bo služila učinkovitemu prenosu informacij o specifičnih materialih in tehnologijah. Nadalje se naši cilji nanašajo na razvoj skupnih raziskovalno-razvojnih strategij na področjih:

- Zamenjave redkih zemelj (npr. neodima in disprozija), ki trenutno predstavljajo ključne elemente v proizvodnji določenih trajnih magnetov in jih je potrebno zaradi občutljivosti v dobavi iz Azijskih trgov učinkovito zamenjati z manj redkimi surovinami.
- Implementacije RoHS in WEEE direktive, kjer regulative skupnega trga v okviru RoHS direktive narekuje zamenjavo škodljivih materialov v različnih elektronskih komponentah in električni opremi. Kritična je predvsem uporaba svinca, ki predstavlja glavni element v številni piezoelektričnih in feroelektričnih materialih, učinkovite zamenjave pa akterji še niso uspeli tehnološko razviti. Nadalje se WEEE direktiva nanaša na reciklažo, ki namerava elektronske komponente po koncu funkcionalne uporabe učinkovito reciklirati ter jih vračati na trg sekundarnih surovin. Iz teh bo v končni fazi možno izdelati produkte z lastnostmi, ki so primerljive produktom, sestavljenim iz primarnih surovin.

- Identifikacije in prijave skupnih raziskovalno-razvojnih projektov, za razvoj novih proizvodov in rešitev na področju ključnih naprednih materialov.

Na osnovi analize kompetenc in kapacitet smo identificirali naslednja fokusna področja: materiale za elektroniko, materiale za energetiko in inženirske materiale, ki so nadalje razdeljena v različne produktne smeri, kot so npr. varistorji, PTCR termistorji, trajni magneti, piezoelektriki, itd.

Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj naprednih materialov, nanotehnologij, fotonike in plazme. V okiru SRIP ToP pa je zaznati nova presečna področja s HOM kot so robotika, tehnologije vodenja, kot tudi z VVV kot so pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, napredni senzorji. Širše se področje povezuje tudi z ostalimi SRIP-i kot so Razvoj materialov kot končnih produktov, Mreže za prehod v krožno gospodarstvo, Pametne zgradbe in dom z lesno verigo ter Pametna mesta in skupnosti (IKT).

Inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti

Prioritetne smeri razvoja na področju »Inteligentni sistemi vodenja za ToP« se osredotočajo na naslednja tehnološka področja:

- Inteligentni sistemi za upravljanje proizvodnih operacij (MES – MOM). V tem okviru bo poudarek na razvoju metod proizvodne analitike, razvoju naprednih modulov za sistem MES-MOM, podpori odločanju pri vodenju in razporejanju proizvodnih operacij in sprotni optimizaciji strežnih sistemov s pomočjo on-line simulacije.
- Diagnostika, prognostika in samo-vzdrževanje pametnih strojev. Na tem področju gre za usmeritev k prediktivnemu vzdrževanju, ki v primerjavi s periodičnim vzdrževanjem zagotavlja stroškovno učinkovitejše upravljanje opreme in dvig splošne učinkovitosti procesov. To je mogoče doseči le z ustreznimi sistemi ne-invazivnega nadzora, ki oceno stanja in preostale življenjske dobe naprav (ang. Prognostics and Health Management - PHM) generirajo v realnem času.
- Razvoj sodobnih orodij in gradnikov za vodenje in nadzor sistemov ter procesov. Poudarek raziskav in razvoja bo na gradnikih in storitvah v tovarnah za mikroelektronsko litografijo na osnovi pospeševalnikov in na visokoperformančnih varnostnih procesnih sistemih.
- Distribuirani sistemi vodenja in IoT. Trenutno predvidene usmeritve se nanašajo na razvoj različnih gradnikov za daljinsko zaznavanje in vodenje, senzorska in aktuatorska omrežja, IoT v industrijski avtomatizaciji in infrastrukturi ter spletno vodenje in nadzor.
- Pametni aktuatorji. Gre za usmeritev, ki je po eni strani povezana z vgrajevanjem višje stopnje inteligence v posamezne aktuatorje (motorje, ventile, lopute, itd.), kar povečuje njihovo samostojnost. Po drugi strani pa gre za povečevanje povezljivosti aktuatorjev v skladu s konceptom IoT. Trenutni raziskovalno-razvojni poudarki so na specialnih ventilih in EC motorjih.

Dosedanja presečna področja so bila koncentrirana predvsem znotraj tehnologij vodenja, robotike ter pametnih mehatronskih orodij. V okviru SRIP ToP pa je zaznati nova presečna področja s HOM kot fotonika, sodobne proizvodne tehnologije za materiale, kot tudi z VVV kot so pametna mehatronska orodja, pametna tovarna, robotski sistemi in komponente, napredni senzorji ter širše



z ostalimi SRIP-i kot so Pametna mesta in skupnosti (IKT), Pametne zgradbe in dom z lesno verigo in Mreže za prehod v krožno gospodarstvo.

Pametne tovarne

Vertikalna veriga vrednosti »Pametne tovarne« vključuje vse VVV in HOM znotraj SRIP ToP in predstavlja streho SRIP ToP s ciljem izgraditi celovito podporno okolje, ki bo omogočilo podjetjem vključevanje proces digitalne transformacije podjetja v različnih fazah njihove digitalne in tehnološke zrelosti.

Koncept vodenja pametne tovarne naj temelji na simultanem razvoju vseh komponent, potrebnih za graditev pametne tovarne:

- »pametni izdelki« ... ki znajo komunicirati z opremo, ljudmi in omogočajo informacije za vodenje,
- »pametna oprema« ... ki zna komunicirati z izdelki, ljudmi in omogoča informacije za vodenje
- »pametni ljudje« ... ki so usposobljeni upravljati s pametno opremo in izdelki, ter uporabljati informacije za vodenje procesov,
- »pametno« koncipirani procesi, ki omogočajo racionalno delo in uporabo tehnologij z jasno opredeljenimi vhodi / izhodi in karakteristikami, tako da je možna digitalizacija,
- »pametno vodenje«, ki temelji na minimalnem številu podatkov za maksimalni učinek (dodano vrednost).

Strateški cilji, ki jih mora koncept transformacije v pametno tovarno vsebovati pa so:

- Enotno zasnovani krovni procesi s točno določenimi stičnimi in kontrolnimi točkami, ki bodo omogočali digitalizacijo najbolj pomembnih procesov podjetja in njihovo povezavo s podpornimi procesi ter procesi poslovnih partnerjev.
- Uporaba najbolj sodobnih in optimalnih tehnologij tako pri analizi in postavitvi procesov in koncepta pametne tovarne kot pri implementaciji procesov.
- Signifikantno zvišanje dodane vrednosti teh procesov.

Optimalne (individualizirane) celovite rešitve implementacije pametnih tovarn

Danes je na voljo že več študij, ki prikazujejo visoko zavedanje in razumevanje podjetij o potencialu industrije 4.0. Se pa pri sami vpeljavi podjetja srečujejo z vrsto problemov.

Predvsem je trenutno še vedno zelo težko oceniti končno realno dodano vrednost (NPV in ROI). Manjka pa tudi povezava med prednostnimi za poslovanje in vmesnimi fazami.

Zato se trenutno povsod po svetu išče **stopenjski pristop** k implementaciji industrije 4.0 s ciljem, da vsaka stopnja zase prinese specifično (in merljivo) dodano vrednost, s čimer bi postal proces digitalne transformacije podjetja bolj obvladljiv.

Sočasno vrednotenje in obravnava **virov, IT-sistemov, organizacijske strukture in kulture podjetja** omogoča določitev celovite slike o digitalni zrelosti podjetja, kar je nujni predpogoj za določitev konkretnih potrebnih korakov za učinkovito izvedbo transformacije.

Individualizirane celovite rešitve implementacije pametnih tovarn bodo iskale odgovore na naslednja vprašanja:

1) Katera tveganja in katere priložnosti prinaša industrija 4.0 za konkretni poslovni model?

- 2) Kakšna je najbolj optimalna (tehnološko in poslovno) strategija transformacije?
- 3) Kakšen potencial prinaša digitalizacija za posamezni poslovni proces?
- 4) Kako optimalno nadgraditi LEAN procese v smeri pametne tovarne?
- 5) Kakšni so konkretni sistematski koraki pri uvajanju Industrije 4.0 v podjetje.

Cilji fokusnega področja

Definiranje zaključenega obsega aktivnosti na posameznem nivoju implementacije Pametne tovarne in vzpostavitev vrednostne verige, ki bo s podjetjem-naročnikom v partnerskem odnosu transformacijo tudi izvedla. Predvideni štirje nivoji so:

- **1.nivo – Vidnost ("visibility")** - Podjetja vzpostavijo "digitalna senco". Podatki v realnem času znatno izboljšajo odločitveni proces v podjetju.
- **2. nivo – Transparentnost ("transparency")** - Podjetja razumejo zakaj se določeni dogodki zgodijo in imajo razumejo celovitost dogodkov v proizvodnem procesu
- **3. nivo – predvidljivost ("predictability")** - Podjetja razumejo zakaj se določeni dogodki zgodijo in imajo razumejo celovitost dogodkov v proizvodnem procesu.
- **4. nivo – avtonomnost ("adaptability")** - Podjetja znajo napovedati trende. Odločitve se sprejemajo glede na napovedne scenarije.

Vertikalna veriga vrednosti »Pametne tovarne« vključuje vse VVV in HOM znotraj SRIP ToP in predstavlja streho SRIP ToP. To so nova presečna področja vanj pa se močno vključuje tudi IKT horizontalna mreža SRIP Pametna mesta in skupnosti, kot tudi ostali SRIP-i, kar vse skupaj pomembno vpliva na dodano vrednost celote.

Tabela 1 Izhodiščne VVVV v SRIP ToP

Za učinkovito delovanje Vertikalnih verig vrednosti, ki s svojimi fokusnimi področji predstavljajo sinergije SRIP ToP, je nujen tudi razvoj omogočitvenih tehnologij. Omogočitvene tehnologije v SRIP ToP so povezane v **Horizontalne mreže (HOM)** in predstavljajo **bazo znanja** tako za VVV v SRIP ToP, kot tudi za vrednostne verige iz drugih SRIP-ov. V okviru navedenih HOM v SRIP ToP bo sodelovala večina slovenskih deležnikov s kompetencami na področju robotike, tehnologije vodenja, nanotehnologije, fotonike, plazemske tehnologije in sodobnih proizvodnih tehnologij za materiale. Deležniki HOM bodo v SRIP ToP in ostalih SRIP-ih sodelovali skozi usklajevanje raziskovalno-razvojnih aktivnosti, souporabo zmogljivosti, znanj in izkušenj, razvoj človeških virov, mreženjem in skupnim zastopanjem interesov v tujini. Fokusna področja Horizontalnih mrež, ki tvorijo SRIP ToP, so navedena v Tabeli 2.

HOM (fokusna področja)

Fotonika

V skladu z prej omenjenimi tehnološkimi iniciativami prihodnosti so partnerji na osnovi lastnih kompetenc kot ključne za razvoj HoM (KET) Fotonika opredelili naslednje za Slovenijo ključne prioritete smeri - RR CILJE z izjemnim potencialom:

- izboljšanje in nadgrajevanje pametne in digitalno prilagodljive proizvodne infrastrukture,
- razvoj novih konceptov laserskih izvorov s poudarkom na močnostnih, diodno črpanih, ultra-kratko sunkovnih in/ali močnostnih laserjih npr. v GHz modulacijskem področju
- razvoj novih konceptov dvo-valovnih sunkovnih laserskih izvorov z digitalno nastavljenim časovnim in energijskim potekom obeh laserskih izvorov
- vzpostavitev validacijskih sistemov in pilotnih proizvodnih zmogljivosti za demonstracijo, testiranja in razvoj novih fotonских tehnologij v partnerstvu med podjetji in institucijami znanja,
- razvoj novih fotonских metod za regenerativno medicino, brezkontaktno in nedestruktivno diagnostiko ter digitalno-kontrolirano terapijo bolezenskih stanj
- razvoj specialnih aktivnih in pasivnih optičnih vlaken naslednje generacije.

Nanotehnologija

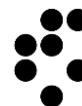
Nanotehnologija ima v vsakdanjem življenju vedno večjo vlogo. Nanomateriali omogočajo ciljno izdelavo inovativnih produktov s posebnimi lastnostmi. To lahko pripomore k izdelavi novih visoko zmogljivih sistemov za shranjevanje energije in lahkih komponent, ki so pomembne za področji **mobilnosti** in **energije**. Nanoelektronske komponente omogočajo hitro obdelavo podatkov v aplikacijah **Industrije 4.0**. Novo razvite mikroskopske metode omogočajo na primer ugotavljanje vpliva deformacij pri obrabi materialov, kar je pomembno za **razvoj končnih produktov**.

V industrijski proizvodnji nanotehnologija pripomore v procesih **miniaturizacije izdelkov** in **pametne avtomatizacije proizvodnih postopkov**, kar prinaša nove izzive glede opreme in organizacije proizvodnje. Tehnologija senzorjev ima izjemno širok spekter uporabe od **pametnih naprav** in **sistemov za upravljanje** do **bio-nano senzorjev**. Izjemni uspehi se kažejo na področju **zdravja** in **medicinske diagnostike**, predvsem na področju razvoja nanodostavnih sistemov za zdravitelne učinkovine.

Deležnike bomo spodbujali k odgovornemu razvoju inovacijskega potenciala nanotehnologije in zagotavljanju varne in okoljsko sprejemljive uporabe, upoštevanju nacionalnih in mednarodnih standardov, izvajanjem internacionalizacije povezovalnih aktivnosti in odprtemu dialogu z javnostjo.

V HOM Nanotehnologije načrtujemo identifikacijo in združitev obstoječih kompetenc in zmogljivosti, ki so v preteklih letih nastala v Sloveniji, na prioriteten področjih opredeljenih v različnih SRIP-ih, kjer lahko pričakujemo oblikovanje verig vrednosti in postavitev pilotnih linij:

1. **Pametni senzori in nano-senzorske strukture za industrijske, bio-medicinske in okoljevarstvene aplikacije,**



2. Pametni premazi in površine od gradbeništva do medicine,
3. Komponente za industrijo in medicino,
4. Pametni sistemi za upravljanje z okoljem in viri.

Podpiramo izgradnjo čiste sobe za potrebe izvajanja aktivnosti vseh akterjev SRIP-a in razvoj novih tehnologij.

Plazemske tehnologije

Plazemske tehnologije predstavljajo ključen tehnološki preboj v sodobni industriji. Ob tesnem sodelovanju strokovnjakov s področja materialov in plazemskih tehnologij bo podjetjem omogočen razvoj novih specializiranih linij, ki bodo uporabljene v redni proizvodnji in bodo omogočale razvoj inovativnih produktov, ki jih odlikuje visoka dodana vrednost. Ključen razvoj bo usmerjen v razvoj pilotnih linij, ki bodo namenjene procesiranju različnih materialov ter avtomatizacija linij s kontinuirnim procesiranjem izdelkov in polizdelkov in s tem povečanju proizvodnje ter širjenju področja uporabe. Plazemske tehnologije omogočajo sledeče procese; plazemsko čiščenje kovinskih in nekovinskih komponent pred nadaljnjimi postopki kot na primer spajanje, brizganje, nanos specifičnih prevlek; plazemsko nanostrukturiranje in funkcionalizacija kompozitnih izdelkov; plazemski nanos zaščitnih prevlek z optimizirano hitrostjo in kakovostjo nanosa; obdelavo izrazito hidrofobnih materialov z močnostnimi izviri UV sevanja in sprotno aktivacijo za doseg optimalne omočljivosti ali lepljivosti, kot tudi obdelavo medicinskih pripomočkov in vsadkov za doseganje zelenih bioloških odzivov.

Robotika

V okviru pobude ROBO++ smo že identificirali 20 perspektivnih robotskih tehnoloških področij in 7+22 robotskih produktnih smeri, ki jih lahko vse skupaj povzamemo v okviru naslednjih fokusnih strokovnih področij HOM Robotika, kjer z našimi aktivnostmi predvidevamo nadaljnji razvoj:

- področje napredne robotske komponente zajema mehatronske sklope za robotiko, napredne senzorsko podprte robotske krmilne sisteme, pametne robotske efektorje, laserske in vizualne sisteme v robotiki,
- področje napredni robotski sistemi zajema kognitivne robotske sisteme, napredne vmesnike človek-robot, dvo- in več-ročne robotske sisteme, robotsko diagnostiko, mobilne robotske platforme, mini-, mikro- in nano-robotske sisteme, okoljska in agro robotika,
- področje napredno robotsko vodenje zajema robotsko vodenje po sili, 2D/3D robotski vid za adaptivno vodenje in kontrolo kakovosti, napredno robotsko učenje in programiranje
- področje napredna robotizacija in fleksibilna proizvodnja zajema kolaborativno robotiko, rekonfigurabilne/modularne robotske sisteme, robotsko streglo, montažo, varjenje, itd., robotizirane laserske obdelovalne celice, področje napredne robotske tehnologije in digitalizacija industrije zajema povezovanje robotskih sistemov in komunikacije, robotske aplikacije in Internet stvari, nadzorne sisteme v robotiki, povezovanje robotskih tehnologij z logistiko, simulacijskimi in poslovnimi modeli.



Osredotočanje strokovnih fokusnih področij bo potekalo v okviru delavnic in posvetov glede na identificirane potrebe in priložnosti ter na podlagi izdelanih analiz in strategij razvoja ekspertne skupine. V tem okviru bo sodelovala večina slovenskih raziskovalnih skupin s kompetencami na področju robotike, večina vidnih podjetij s področja izdelave robotov, robotizacije, proizvodnje robotskih sklopov ali komponent, ter končni uporabniki te tehnologije, končni uporabniki sistemov in storitev na področju avtomatizacije in robotizacije procesov ali nosilci vertikalne integracije ponudbe za trg. Na ta način bomo lahko izkristalizirali dejanske potrebe slovenske industrije v kontekstu tovarn prihodnosti (preko predlogov udeleženih podjetij in poznavanja domene tovarn prihodnosti iz sodelujočih akademskih ustanov), ocenili možnosti za skupen razvoj in izvedbo potrebnih novih gradnikov, tehnologij in storitev.

Sodobne proizvodne tehnologije za materiale

V HOM »Sodobne proizvodne tehnologije za materiale« zasleduje sledeče štiri cilje

- Povezati znanje in kompetence deležnikov znotraj omogočitvene tehnologije ter tako vzpostaviti učinkovito platformo.
- Določiti skupne raziskovalno-razvojne strategije pri razvoju in implementaciji različnih sodobnih tehnologij za materiale.
- Identificirati nove prebojne tehnologije.
- Povezati znanje in kompetence s preostalimi omogočitvenimi tehnologijami in z VVV drugih SRIPov.

Ukrepi bodo sledili navedenim ciljem, katerih glavni namen je razvoj in implementacija sodobnih tehnologij za materiale z večjim številom deležnikov. Identificirali in vzpodbujali bomo vzpostavitev skupnih kapacitet za zahtevnejše in integrirane tehnologije, kar bo omogočilo večjo konkurenčnost deležnikov na domačem, evropskem in svetovnem trgu.

Na podlagi dosedanjih aktivnosti v okviru SRIPa smo skupaj s preostalimi akterji identificirali sledeči dve fokusni področji, ki sta ključni za nadaljnji razvoj številnih deležnikov:

1. Postavitev pilotnih linij z nivojem tehnološke pripravljenosti (TRL) od 5 – 7, namenjenih pripravi tehnološko naprednih materialov.
2. Postavitev čiste sobe

Obe področji omogočata tehnološki preboj na številnih aktualnih tematikah, povezanih s razvojem in proizvodnjo novih materialov za elektroniko, fotoniko, energetiko, senzorje in inženirske aplikacije. Prav tako pa omogočata povezovanje deležnikov na znanstvenem (skupne znanstvene publikacije in raziskovalni projekti) in komercialnem področju.

Tehnologije vodenja

Tehnologija vodenja (ToP HOM TV) (avtomatizacija, informatizacija, kibernetizacija) je izrazito infrastrukturna omogočitvena tehnologija, ki je vključena v praktično vseh sodobnih napravah, strojih, procesih in sistemih z nalogo zagotavljanja njihove funkcionalnosti, zanesljivosti, varnosti in učinkovitosti delovanja. Zaradi svoje ključne vloge v končnem sistemu/izdelku je naravni integrator vseh tehnologij, ki nastopajo pri zasnovi in izvedbi novega sistema/izdelka. Gre torej za

tipično horizontalno tehnologijo, ki svojo uporabo najde v okviru vertikalnih verig vrednosti na zelo različnih področjih uporabe, med katerimi izstopa uporaba tehnologij vodenja pri razvoju gradnikov, orodij in sistemov za tovarne prihodnosti. Zato je razvoj in uporaba tehnologije vodenja, kot ene najpomembnejših vej IKT, vključen v praktično vse globalne trende razvoja in inovacij v svetu.

Največji poudarek razvojnih raziskav bomo namenili

- zasnovi novih gradnikov, ki bodo prispevali k močnejši integraciji fizikalnega in digitalnega sveta v tovarnah prihodnosti,
- razvoju novih postopkov, ki zagotavljajo samodejno vsestransko in globinsko analizo kakovosti izdelkov (z namenom zagotavljanja 100% kakovosti izdelkov)
- razvoju novih postopkov za sprotno ocenjevanje „kondicije“ strojev in naprav (PHM- Prognostics & Health Management)
- razvoju novih zmogljivih orodij za rudarjenje informacij v proizvodnih podatkih (s pomočjo matematičnih modelov).

Rezultate razvojnih aktivnosti bomo uporabili predvsem v okviru vertikalne verige vrednosti Inteligentni sistemi vodenja za ToP (ToP VVV ISVOD) in tudi v okviru ostalih vertikalnih verig vrednosti znotraj SRIP ToP, predvsem v naslednjih ToP VVV: Robotski sistemi in komponente, Pametna mehatronska orodja, Inteligentni laserski sistemi, Napredni senzorji in Pametni plazemski sistemi. Izkazan pa je tudi interes za vsebinsko sodelovanje ToP HOM TV v drugih SRIP-ih, predvsem: SRIP Mreže za prehod v krožno gospodarstvo, SRIP Pametna mesta in skupnosti in SRIP Pametne stavbe in dom z lesno verigo.

Tabela 2 Izhodiščne HoM v SRIP ToP

3.4.2 Koncept povezovanja in razvoja skupnih RRI iniciativ za trženje zahtevnejših, celovitih in integriranih izdelkov in storitev:

Najpomembnejše razvojno-raziskovalne ustanove, ki lahko nudijo podporo deležnikom, v vertikalnih verigah in horizontalnih mrežah iniciative SRIP ToP, so univerze, javni raziskovalni zavodi (ter znotraj njih ustanovljeni centri odličnosti) in ostali. Univerze in raziskovalni zavodi so zadolženi predvsem za izvajanje temeljnih raziskav in temeljno izobraževanje kadrov, vse več pa izvajajo tudi razvojno-raziskovalne in aplikativne projekte ter storitve za industrijo. Rentabilnost njihovih projektov se lahko pokaže tudi kasneje, rezultati pa so pomembni za sprejemanje strateških odločitev o razvoju.

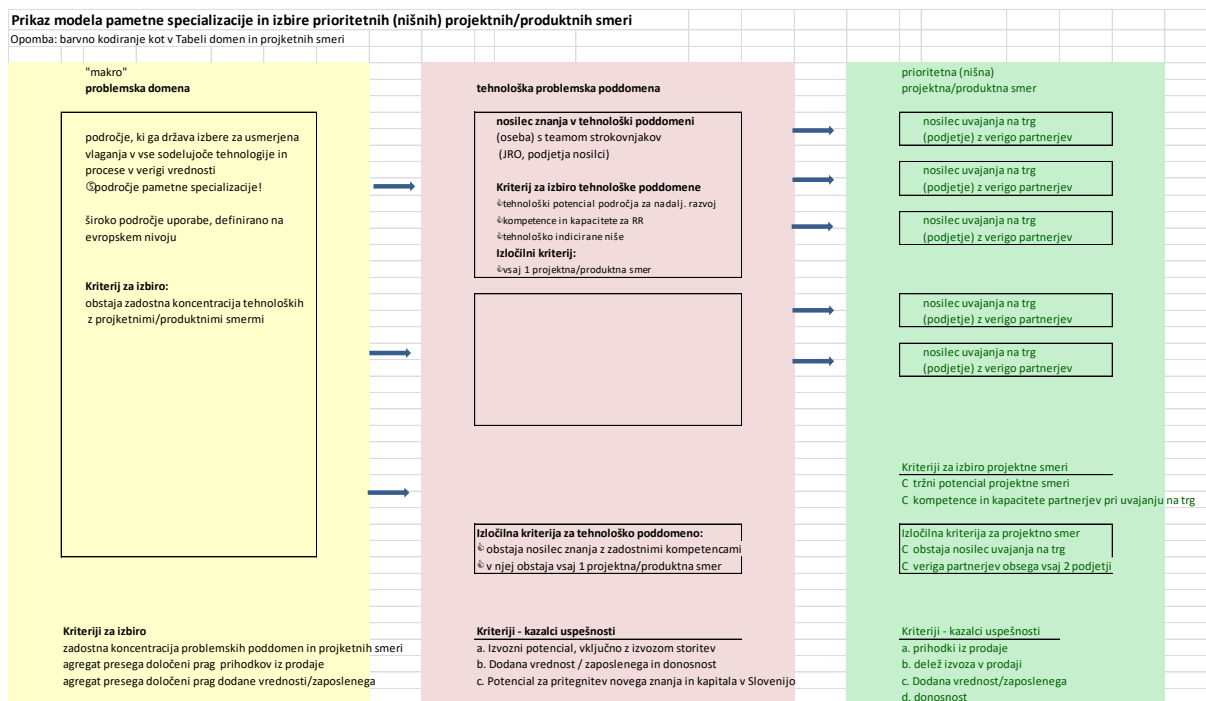
Prednosti povezovanja z razvojno-raziskovalnimi ustanovami so:

1. možnost izvedbe razvojnih projektov, ki jih industrijske raziskovalne skupine same niso sposobne izvesti,
2. dvigovanje ugleda pri kupcih zaradi izboljšane končne kvalitete izdelkov (dostop do najnovejše raziskovalne opreme, hiter prenos znanj za zagotovitev višje kakovosti končnih produktov),
3. višanje poslovne fleksibilnosti,
4. nižanje stroškov,
5. odpravljanje motenj v proizvodnji,
6. izločitev aktivnosti, ki jih lahko izvedejo podizvajalci,

7. pomoč pri preobremenitvi razvojnih skupin (posebej v sedanjem času visoke gospodarske rasti, ko so proizvodne kapacitete presežene, naročila pa prihajajo neenakomerno).

Pristop k osredotočanju fokusnih področij in tehnologij, k povezovanju in razvoju skupnih RRI iniciativ in osredotočanju raziskovalnih kapacitet, kar je bistvo koncepta pametne specializacije, je bil v okviru kompetenčnih centrov izoblikovan v procesu sodelovanja na pripravi S4, preliminarно pa je bil uporabljen pri identifikaciji zanimivih tehnoloških področij in produktih smeri na področju Tehnologije vodenja oziroma Inteligentnih sistemov vodenja za tovarne prihodnosti. Enak pristop nameravamo uporabiti v procesu nadaljnjega iskanja prioriteten smeri in povezovanja različnih tehnoloških področij v okviru celotnega SRIP ToP.

Model, ki ga uporabljamo, je prikazan na shemi »Prikaz modela pametne specializacije in izbire (nišnih) projektnih/produktivnih smeri«, slika 8, ki prikazuje ta proces od »makro« problemske domene -> tehnološko problemske poddomene -> prioriteten projektni/produktivni smeri ter kriterije in pogoje za izbiro tehnološke poddomene ter kazalce njene uspešnosti.



Slika 8 Prikaz modela pametne specializacije in izbire (nišnih) projektnih/produktivnih smeri

Iz sheme je tudi razvidna »dvosmernost« pri oblikovanju prioriteten projektnih smeri, izbiri tehnoloških poddomen in odločitvah za (morebitno) oblikovanje »makro« problemskih domen. Ta dvosmernost je nujni sestavni del učinkovite pametne specializacije in se formalizira v izločilnih kriterijih za izbor tehnološke poddomene in prioriteten projektni smeri:

Izločilna kriterija za tehnološko poddomeno

- obstaja nosilec znanja z zadostnimi kompetencami
- v njej obstaja vsaj 1 projektna/produktivna smer

Izločilna kriterija za projektno smer

- obstaja nosilec uvajanja na trg

- veriga partnerjev obsega vsaj 3 podjetja

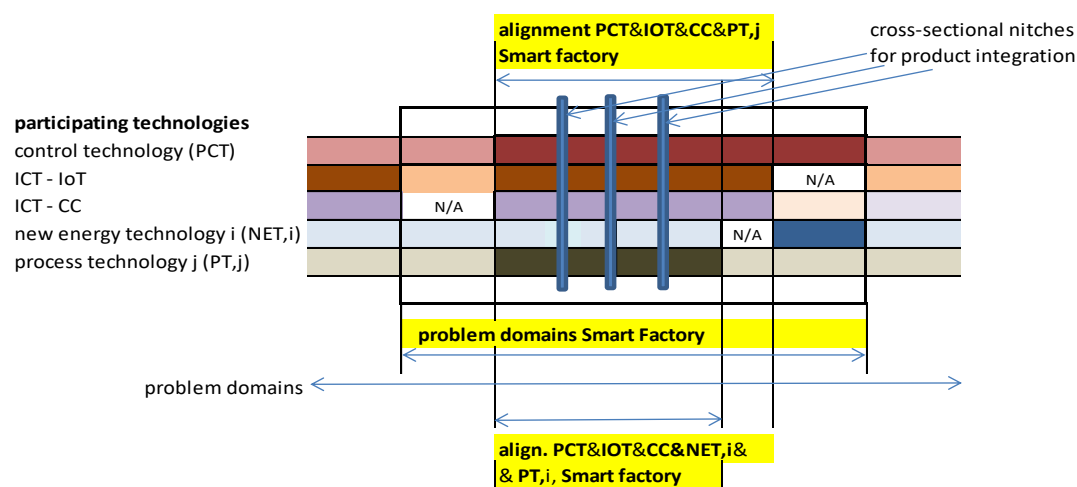
Kriterij uspešnosti predstavljata ustvarjeni prihodki na (mednarodnih trgih) in dodana vrednost/zaposlenega. Ta kriterij se uporablja tudi kot vstopni kriterij, relativno na povprečje v določeni panogi, kamor spada tehnološka rešitev projektne/produktne smeri.

Slovenija mora v prihodnosti dati večji poudarek integriranim rešitvam, ki vsebujejo različne tehnologije in prinašajo višjo dodano vrednost. V tem smislu je potrebno dati v strategiji velik poudarek metodologiji iskanja presečnih področij.

Presečna področja – presečne problemske domene predstavljajo presečni tehnološki potencial za razvoj integriranih tehnoloških rešitev v prioritiziranih (nišnih) projektnih/produktnih smereh, v katerih imamo znanja, kompetence in kapacitete, kjer so podjetja nosilci za uvajanje (in prodajo) rešitev na trg.

Koncept **prioritetnih (nišnih) projektnih smeri** v presečni problemski domeni je simbolično prikazan na Sliki 9 z enostavnim primerom: na primer sodelovanja treh tehnologij CloudComputing, Internet of things, in Control Technologies skupaj s procesno tehnologijo znotraj makro domene Pametne tovarne:

Alignment of technologies in problem domains Smart Factory and niche cross-sections



Slika 9 Koncept prioritiziranih (nišnih) projektnih smeri

*Močnejši barvni odtenek pri posamezni tehnologiji pomeni, da imamo zadostne kompetence in kapacitete, blede odtenek pa, da kompetence in kapacitete niso zadostne.

Poleg tega širšega konceptualnega pristopa, se bodo na posameznih področjih uporabljali tudi specifični pristopi povezovanja in iskanja skupnih presečnih področij, ki so se uveljavili v okviru preteklega delovanja. Nekatere od teh specifik lahko vidimo v Prilogi.



3.4.3 Pristop k osredotočenju raziskovalnih kapacitet in vzpostavitev skupnih zmogljivosti

Pristop k osredotočenju raziskovalnih kapacitet in vzpostavitev skupnih zmogljivosti temelji na močnem povezovanju med partnerji oz. člani SRIP ToP, kakor tudi s tistimi horizontalami in vertikalami drugih SRIP-ov, ki dopolnjujejo potrebe po znanjih in tehnologijah, kot so npr. tehnologije Industrijskega Interneta Stvari (IIoT), socialnih omrežij, IKT idr. Izvajanje programa bo torej temeljilo na agilnem, trans-disciplinarnem povezovanju med partnerji znotraj SRIP ToP, kakor tudi z drugimi SRIP-i in prednostnimi področji iz S4.

Vsaka projektna aktivnost bo v osnovi temeljila na naslednjem pristopu:

- a. načrtovanje arhitekture sistemov oz. podsistemov,
- b. raziskava razpoložljivih (state-of-the-art) omogočitvenih tehnologij,
- c. analiza specifičnih zahtev in specifikacij raziskovalnih kapacitet in zmogljivosti,
- d. razvoj novih metodologij, orodij in gradnikov in njihovo preizkušanje v laboratoriju,
- e. analiza zahtev in izvedba pilotskih demo projektov; pri tem je potrebna izčrpna analiza izvedljivosti, analiza tržnih trendov, stanja na področju standardov, analiza tehno-ekonomskih učinkov, upoštevanje omejitev, ki so lahko procesne ali izvedbene narave,
- f. analiza in vrednotenje ključnih kazalcev kakovosti.

Kljub temu, da vsa glavna podjetja obvladujejo vse faze od raziskav, razvoja, proizvodnje, trženje (preko globalnih prodajnih mrež koncernov ali preko distributerskih mrež ali preko hčerinskih podjetij), podporo in servis, in so hkrati tesno povezana z raziskavami ter razvojem v javnih raziskovalnih organizacijah, vsi partnerji identificirajo potrebo po naslednjih skupnih aktivnostih:

- vzpostavitev specializiranih razvojnih centrov oz. platform s kapacitetami in infrastrukturo za razvoj, integracijo, testiranje oz. validacijo tehnologij,
- podporo pri zaščiti intelektualne lastnine,
- podporo pri vzpostavitvi standardov oz. sistemov kakovosti.

S povezovanjem in skupnim razvojem sorodnih RRI iniciativ znotraj SRIP ToP kakor tudi izven njega bodo nastali sinergijski učinki, ki bodo omogočili pripravo zahtevnejših, integriranih proizvodov, tehnologij in storitev. Skrajšan čas od razvoja do trga, skupne investicije v kapacitete in kompetence, uvajanje inteligentnih poslovnih sistemov, skupno nastopanje na trgu, ter trženje prek različnih kanalov bodo razširile tržni potencial novih proizvodov, tehnologij in storitev.

3.5 Akcijski načrt na področju internacionalizacije

Internationalizacijo v okviru SRIP TOP se bo izvajala na dveh generalnih nivojih, ki pa sta med seboj povezana:

- internacionalizacija gospodarskega delovanja članov SRIP (ki vključuje tudi dejavnosti RR akterjev) in se bo poleg v krovnem delu SRIP TOP v relevantnem delu vezala na in izvajala v VVV Pametne tovarne in
- internacionalizacija razvojno raziskovalnega delovanja SRIP (ki vključuje tudi dejavnosti gospodarskih akterjev SRIP).



Zaradi povezanosti obeh segmentov se bodo aktivnosti s področja internacionalizacije odvijale tako na krovnem nivoju SRIP TOP (upravičenec IJS) kot v VVV Pametne tovarne (upravičenec GZS).

Ker GZS in IJS prednjačita na področju razvoja storitev za podjetja in raziskovalce na področju Internacionalizacije, se bo v omenjeni vertikali izvajalo:

- komplementarno z aktivnostmi, ki se bodo izvajale pri vodji SRIP (upravičencu IJS)
- del aktivnosti na področju internacionalizacije za celoten SRIP ToP oziroma za vse VVV in HOM.

Storitve bodo potekale v dogovoru med obema ključnima partnerjema na področju razvoja in izvajanja skupnih storitev na področju internacionalizacije in sicer. Obe izvajanji bosta programsko, terminsko in kadrovsko usklajeni.



3.5.1 Opredelitev ciljnih trgov

Ključni izvozne trge zanimive za podjetja vključena v SRIP ToP lahko v grobem razdelimo na dve skupini:

- Obstoječi trgi katere posamezni nosilci obvladujejo in tja že uspešno izvažajo in/ali sodelujejo s tujimi partnerji/investitorji. S skupnim sodelovanjem, izmenjavo izkušenj, predvsem pa širitvijo nabora izdelkov/storitev lahko ta podjetja in ostali sodelujoči pomagajo tudi ostalim v SRIP vključenim podjetjem/ institucijam, ki na njih še niso prisotna.
- Ciljni tuji trgi na katerih slovenska podjetja in institucije še niso prisotna, predstavljajo pa lahko velik potencial, predvsem, ko imamo v mislih celovito ponudbo v okviru skupine SRIP.

Eden od pglavitnih kriterijev pri izbiri ciljnih trgov so ocene tržnih potreb za konkretne izdelke in storitve, ki jih lahko podjetja iz SRIP TOP skupaj z RR organizacijami ponudijo ter ocene zmožnosti ponudnikov, da konkurenčne izdelke znotraj verig vrednosti ustvarijo in dobavijo. Pri dosegih izbranih ciljnih trgov je pomemben dostop do preglednih informacij o stanju na izbranih trgih, kar bistveno olajša ali celo omogoči aktiven dostop do njih, zato je poleg analitskih orodij in sposobnosti tržnih predikcij ključna tudi v tujini vzpostavljena mreža obstoječih poslovnih povezav in kontaktov, ki jih lahko ponudi GZS/CEMP, mreža kontaktov, vzpostavljena preko evropske mreže Enterprise Europe Network, ki jo vodi Center za prenos tehnologij na Institutu »Jožef Stefan« ter mreža kontaktov na veleposlaništvih v okviru gospodarske diplomacije, s katerimi aktivno sodelujeta tako GZS kot IJS.

Ključne trgi, zanimivi za raziskovalno-razvojne organizacije, člane SRIP, večinoma niso geografsko opredeljeni/omejeni. Ključni faktor pri definiranju trga so možne aplikacije in akterji, ki na trgu delujejo. Le-ti in organizacije, ki na ta trg vstopajo so potencialni odjemalci tehnologij & izumov.

Tržene tehnologije in izumi so lahko na različnih razvojnih (TRL) stopnjah. Začetne TRL stopnje omogočajo večjo fleksibilnost pri usmerjanju nadaljnega razvoja, ki se lahko izvede v sodelovanju z zainteresiranim tujim partnerjem. Na drugi strani pa tujim partnerjem nižji TRL-ji predstavljajo višje tveganje. Tehnologije na višjih TRL-jih so bolj usmerjene, zato je trženje lahko že bolj fokusirano.

Internacionalizacija tehnologij, poleg izumov samih, pomeni tudi promocijo samih raziskovalcev, opreme raziskovalnih organizacij itd.

Običajne oblike sodelovanja so:

- licenčne pogodbe
- komercialna sodelovanja s tehnično asistenco (tu se spekter giblje od preprostih meritev do kompleksnih pogodbenih sodelav)
- finančni dogovori o sodelovanju (npr. investicija v inovativni projekt)
- strateški dogovori o sodelovanju (joint venture)
- raziskovalno-razvojne pogodbe
- dogovori o tehničnem sodelovanju,
- dolgoročni dogovori o storitvenem in / ali proizvodnem sodelovanju itd.



Z vidika vrste tujih organizacij s katerimi raziskovalno-razvojne običajno vstopajo v odnose, tukaj ni omejitev. Kot zanimive se predvsem kažejo:

- multinacionalke, ki preko svojih oddelkov aktivno presojajo njim predstavljene tehnologije,
- manjša, nišna podjetja, ki so zainteresirana za ohranitev vodilne pozicije na svojem področju.

Seveda niso izključena tudi vsa druga podjetja in organizacije, ki so komplementarne z obravnavano tehnologijo.

Kot rečeno, je potrebno pri izbiri tujih trgov upoštevati v naprej določene kriterije, ki jih delimo na:

- splošne (ekonomski, politični, pravni, rizični kazalniki, ...) in
- specifične - povezane z določeno panogo oziroma izdelkom/storitvijo, ki jo želimo plasirati v tujino (informacije o strankah/kupcih, konkurenci, potencialnih partnerjih, lokalnih pogojih poslovanja, lokalnih finančnih vzpodbudah in drugih vrstah poslovne podpore, tehnični in ostali zakonodaji, kulturnih razlikah,....).

Nedvomno imajo podjetja, ki sodelujejo v okviru SRIP ToP različne interese in želje, kar se tiče izvoznega poslovanja. Zato bo potrebno najti skupni imenovalec, oziroma bo potrebno narediti ožji izbor tujih trgov v okviru katerega bo opravljena medsebojna primerjava glede na zgoraj omenjene kriterije. Cilj tovrstne primerjave je izdelava analize tržnega, RR, ter investicijskega potenciala posameznih trgov na eni ter poslovnega tveganja na drugi strani.

Izbiri trgov bo potrebno vršiti na treh različnih nivojih:

1. Predikcijska izbira: Obsega analizo potreb določenih trgov ter na osnovi le-teh usmerjanje razvojnih oddelkov podjetij in RR organizacij skozi pridobljene trženjske informacije. Ključne odločitve dandanes v podjetjih so sprejete na osnovi spoznanj o potrebah na trgu, ne več zgolj na nivoju odločitev o maksimizaciji dobička glede na že razvit produkt. Na ta način bo mogoče usmerjati razvojno-tržne dejavnosti vertikalnih verig vrednosti TOP izhajajoč iz predvidevanj o potrebah (predvsem) tujih tržišč.
2. Usmerjevalna izbira: Obsega analizo potreb trgov za srednjeročno plasiranje produktov, ki so že v fazi razvoja TRL 6-8. Analize pridobljenih informacij omogočajo predvsem podrobno specifikacijo ali »fine-tuning« produktov v zadnji fazi razvoja, morebitnih popravkov ali rekonfiguracij za doseg optimalnega učinka na konkretnem (tujem) trgu.
3. Akcijska pomoč pri internacionalizaciji: Obsega analizo potreb trgov predvsem s ciljem, da se izvede konkretno povezovanje pri iskanju konkretnih distribucijskih, razvojnih, investicijskih partnerjev itd. za izvedbo konkretnih poslov na tujem trgu.

3.5.2 Pregled postopka izbire ciljnih trgov



1. Najprej bo s strani sodelujočih podjetij potrebno pridobiti podatke o obstoječih in načrtovanih tujih trgih. Hkrati bo potrebno skupaj s podjetji definirati obvezne kriterije, ki jih morajo ciljni trgi izpolnjevati in izključitvene (nesprejemljive) za konkretno panogo. Pri tem je potrebno nujno upoštevati podatek o tem kakšna vrsta poslovnega sodelovanja na konkretnem trgu je predvidena (izvoz, skupne RR, investicije, skupno sodelovanje pri izvozu na tretje trge,...).
2. V drugem koraku je potrebno medsebojno primerjati izbrane ciljne trge iz ekonomskega, demografskega, pravnega in političnega vidika (osnovni nabor in izbor ciljnih trgov). Rezultat primerjave je ožji seznam potencialno privlačnih trgov, ki predstavlja izhodišče za pripravo končnega nabora trgov, na katerih bodo potekale aktivnosti na področju internacionalizacije.
3. Na koncu, po izdelanem izboru ciljnih trgov, uporabimo informacije, ki so specifične za področje pametnih tovarn, in sprejmemo dokončno odločitev glede izbire najprivlačnejšega ciljnega trga oz. – če se na koncu izkaže, da je zanimivih več trgov – oblikujemo prioriteten seznam tujih trgov.
4. Za podjetja, ki vstopajo na trg z že izdelanim produktom ali storitvijo ali pa iščejo produkt/storitev za uporabo na domačem trgu pa je najpomembnejše hitro in uspešno iskanje konkretnih partnerjev za zagotavljanje rešitev problemov, na katere naletijo industrijski partnerji, ne glede na način povezovanja s tujimi partnerji.

Ko je natančen izbor ciljnega trga (ali več njih) zaključen, se pripravi analiza, ki vsebuje primerjavo različnih trgov glede na določene kriterije in prioriteten seznam najprimernejših trgov za vstop. V naslednji fazi se pripravi ustrezno strategijo vstopa na ta trg.

3.5.3 Opredelitev načina vstopa na trg

Izbira ustreznega načina vstopa skupine podjetij na tuj trg je odvisna od številnih dejavnikov. Te lahko v grobem ločimo na tiste povezane:

- s podjetji/institucijami in njihovo zmožnostjo: (proizvodno/raziskovalni potencial, kadrovska zasedba, finančna situacija, ...),
- z vrsto izdelka/storitve
- z izvoznim trgom in njegovimi lokalnimi posebnostmi in zakonodajo
- z obliko poslovnega sodelovanja (izvoz, investicije, skupne raziskave in razvoj, skupen nastop na tretjih trgih)

Kombinacija, ki je specifična za vsako posamezno situacijo, in značilnosti teh kriterijev določajo, katera strategija vstopa na trg je najprimernejša za konkreten načrt internacionalizacije.

<i>Izvozne strategije</i>	<i>Neposredne investicije</i>	<i>Pogodbene strategije vstopa na trg</i>
----------------------------------	--------------------------------------	--

<i>Neposredni izvoz</i>	<i>Posredni izvoz</i>	<i>Prevzem</i>	<i>Investicija (greenfield)</i>	<i>Joint Venture</i>	<i>Partnerstvo RR izvoz na tretje trge</i>	<i>Licenciranje</i>	<i>Franšizing</i>
-------------------------	-----------------------	----------------	---------------------------------	----------------------	--	---------------------	-------------------

Tabela 3 Pregled oblik (strategij) vstopa

3.5.4 Izvozne strategije

Razlikujemo med neposrednim izvozom poslovnemu partnerju na (tujem) ciljnim trgu in posrednim izvozom:

- pri neposrednem izvozu ima podjetje neposreden stik s strankami ali uvozniki na ciljnim trgu. To za podjetje predstavlja prednost, saj tako samo pridobi dodatno strokovno znanje. Po drugi strani pa pri tem nastajajo tudi dodatni stroški (npr. raziskovanje trga in operativno izvajanje dejavnosti).
- posredni izvoz poteka preko trgovskih partnerjev ali drugih posrednikov v tuji državi. Praviloma je tovrstni pristop cenejši in hitrejši, saj ima posrednik izdelano prodajno strategijo, mrežo strank in pregled nad poslovnim okoljem. Imajo pa zato izvozniki omejen nadzor nad tem, kako, kdaj, kam in komu se njihovi izdelki prodajajo. Ta strategija ne omogoča nadgrajevanja strokovnega znanja glede izvoza ali trga, prav tako pa izvoznik nima pregleda nad cenami izdelkov/storitev pri končnih kupcih.

Če je v ciljni državi povpraševanje dovolj veliko, obstajajo realne možnosti za višje oblike poslovnega sodelovanja (investicije, partnerstvo, ostale oblike pogodbenih strategij,...).

3.5.5 Neposredne investicije

Za neposredno investiranje je na voljo več možnosti:

- nakup že obstoječega podjetja (prevzem) v tujini - ta način omogoča relativno hiter dostop do usposobljenega osebja, mreže strank in obstoječega distribucijskega omrežja ter dobaviteljev
- ustanovitev hčerinske družbe v tujini (greenfield naložba) - ta oblika investicije je morda v začetku cenejša, vendar pa je v naslednjih korakih potrebno vzpostaviti celotno strukturo na novo, kar ima lahko za posledico lahko tudi višje stroške in daljši čas za začetek delovanja
- ustanovitev mednarodne mešane družbe (Joint Venture) - s strateškim partnerjem iz ciljne države delimo stroške, tveganje in nadzor nad podružnico v tujini (stroški upravljanja so zato višji)

Glede na morebiten interes, kapaciteto in ambicije podjetij znotraj SRIP ToP bi morda kazalo razmišljati tudi o možnostih za **iskanje tujih investorjev** v posamezne deležnike, ali v skupino le-teh (ožji konzorcij?).



3.5.6 Pogodbene strategije

Med pogodbene strategije vstopa na trg, pri katerih podjetja niso sama aktivna pri direktnem izvozu ali neposredni naložbi, sodijo še:

- skupno sodelovanje (tudi na področju RR),
- skupni nastopi na tretjih trgih,
- licenciranje in
- franšizing.

Te strategije predstavljajo praviloma dolgoročneje oblike poslovnega sodelovanja, omogočajo pa pokrivanje tujih trgov zlasti tam, kjer je direkten izvoz onemogočen (trgovinske in investicijske ovire, konkurenca lokalnih podjetij, zaprtost trga,...)

3.5.7 Opredelitev storitev, ki se bodo koristile ob vstopu na trg

Na podlagi dolgoletnega delovanja v okviru državne strategije RS na področju internacionalizacije ter pospeševanja in nudenja pomoči slovenskim podjetjem pri vstopu in širitvi poslovanja na tujih trgih, lahko navedemo naslednji interes domačega poslovnega okolja (razvrščeno od najbolj želene podpore padajoče navzdol):

- Iskanje poslovnih kontaktov na tujih trgih,
- Izmenjava izkušenj med člani združenja SRIP ToP,
- Izkoriščanje prodajnih poti in navezav drugih članov SRIP,
- Skupni nastopi v tujini,
- Skupno oglaševanje,
- Udeležba na sejnih v tujini,
- Zunanjetrgovinsko izobraževanje,
- Centralizirano in holistično zastopanje interesa članov SRIP pri raznih gospodarskih in političnih kontaktih v tujini,
- Neposredne tuje investicije,
- Vključevanje podjetij/verig vrednosti v mednarodne verige vrednosti skozi mednarodne finančne instrumente (EC, EIB, EIF...),
- Dobre prakse na področju RR v tujini,
- Usklajeno sodelovanje pri obiskih gospodarskih delegacij.

Glede na to, da prve štiri aktivnosti predstavljajo jedro aktivnosti, ki se jih podjetja v praksi poslužujejo, bo glavnina aktivnosti namenjena tem področjem, pri čemer pa ne bomo zanemarjali ostalih aktivnosti, če bo s strani podjetij izražen interes zanje. Pri tem se bo SRIP pomembno naslonil tudi na mrežo Enterprise Europe Network, katere člana sta GZS in IJS (koordinator). Mreža podjetjem pomaga pri mednarodnem razvojnem in poslovnem povezovanju, ki se kaže predvsem v licenčnem, tehničnem, proizvodnem ali komercialnem sodelovanju, skupnih vlaganjih ali pridobitvi finančnih virov.

Z željo po pospeševanju internacionalizacije podjetjem ponuja in omogoča:

- Iskanje primernih poslovnih partnerjev preko borze mednarodnega poslovnega sodelovanja;



- Možnost objave lastne ponudbe/povpraševanja za poslovno sodelovanje v podatkovni bazi EEN;
- Udeležbo na mednarodnih kooperacijskih srečanjih in misijah, ki so odlična priložnost za navezavo stikov s potencialnimi poslovnimi partnerji;
- Svetovalne storitve glede tržnih priložnosti in praktične nasvete za poslovanje v drugih državah in ciljnih trgih;
- Svetovanje v zvezi z zakonodajo in standardi EU.

Pridobivanje poslovnih kontaktov na tujih trgih je storitev, ki se izvaja lahko individualno (za posamezna podjetja in JRO-je) ali pa skupinsko (v primeru interesa skupine podjetij – konzorcija). Ta proces vsebuje vsaj naslednje korake:

- Uvodni sestanek med izvajalcem internacionalizacije in podjetjem (ali skupino podjetij), kjer se predstavijo vsa izhodišča, ki oblikujejo konkreten interes, na strani izvajalca pa je predstavljen nabor aktivnosti, ki jih izvaja in način, kako jih izvaja. Presek teh dveh kategorij iz obeh strani je nadaljevanje vstopa v naslednji korak;
- Dogovor o ciljih in pričakovanjih, ki jih podjetje (skupina podjetij) želi;
- Določitev ciljnih trgov, načrtovanih storitev in časovnice;
- Izvedba aktivnosti;
- Poročanje naročniku/uporabniku, pregled rezultatov, dogovor za dodatne aktivnosti, vodenje uporabnika preko nadaljnjih aktivnosti, pravna podpora

Glede na specifične potrebe, bodo posebne pozornosti deležna majhna podjetja, ki nimajo veliko izkušenj pri prodoru na tuje trge. Za razliko od večjih članov SRIP, bodo deležna daljšega uvajanja, pomoči pri definiranju njihovih ključnih prednosti, ciljnih trgov, zmožnosti. Deležna bodo tudi bolj poglobljenega mentorstva pri sami izvedbi storitve ter pri spremljanju rezultatov. Natančneje se jih bo usmerjalo pri pogajanjih ter nudilo poglobljeno pravno pomoč.

Med člani SRIP ToP bodo po posameznih specializiranih področjih in/ali trgih na katerih poslujejo, organizirana srečanja s ciljem izmenjave izkušenj. Uvodnemu delu, namenjenemu predstavitvi tujega trga, bo sledila predstavitev izkušenj v praksi in neformalno mreženje med udeleženci. Namen izvajanja tovrstnih dogodkov je ustvarjanje poslovnih mrež in osebnih poznanstev med vsemi zainteresiranimi subjekti.

Število tovrstnih dogodkov ne bo številčno omejeno, bo pa odvisno od dejanskega interesa sodelujočih podjetij/institucij.

3.5.8 Opredelitev predvidenih tržnih in prodajnih poti

Izboru izvoznega trga (ali več njih) ter strategiji vstopa nanj, sledi razvoj marketinškega koncepta za obdelavo tujega trga. Najprej bo potrebno ugotoviti, ali in v kolikšni meri lahko prenesemo obstoječe dobre prakse in poslovne kontakte ključnih akterjev v okviru SRIP ToP. Opredelitev predvidenih tržnih in prodajnih poti je razdeljena na strateški in operativni del.



- V strateškem delu je potrebno določiti, katere skupine kupcev/strank/partnerjev nagovarjamo na tujem trgu (segmentacija in targeting) in kako pozicionirati izdelke v primerjavi s konkurenco (pozicioniranje). Sprejeti odločitev o morebitni uvedbi lastne znamke in v kolikšni meri se lahko marketinški splet (izdelek, cena, prodaja, komunikacija) prenese oz. ali ga je treba prilagoditi.
 - segmentacija = definiranje koristi za stranke/partnerje
 - targetiranje = naše prednosti v primerjavi s konkurenco
 - pozicioniranje = definiranje lastnosti, ki povezujejo kupca/partnerja z našim podjetjem
- V operativnem delu je potrebno pridobiti informacije o možnostih za standardizacijo izdelkov/storitev, tehnični in regulativni okvir za prilagoditev izdelka/storitve, zaščito intelektualne lastnine, potrebno pa bo tudi določiti komunikacijske kanale ter primerne prodajne poti za tuje trge.

3.5.9 Opredelitev aktivnosti za skupen nastop

Glede na izkušnje in reference na področju internacionalizacije slovenskega v izvoz usmerjenega gospodarstva, se pričakuje, da bo primaren interes članov SRIP v začetni fazi usmerjen v pridobivanje ustreznih kontaktov z vidika iskanja novih kupcev/investitorjev/partnerjev na tujih trgih in pa v izmenjavo izkušenj med samimi člani SRIP ToP. V naslednjih korakih pa se bodo aktivnosti na področju internacionalizacije dopolnjevale glede na izdelano strategijo - razvoj procesa v tem segmentu dela.

Dodatne aktivnosti lahko vsebujejo tudi vključevanje članov SRIP-a v obstoječe aktivnosti GZS/CEMP ter obstoječe aktivnosti Centra za prenos tehnologij in inovacij, IJS:

- Udeležba v gospodarskih delegacijah na izbrane tuje trge ali skupino trgov,
- Udeležba v poslovnih dogodkih (mreženja, konference, izobraževalni seminarji) in obstoječih združenjih (poslovni klubi, Strateški svet podjetij v tuji lasti) in ostalih aktivnosti ki jih v okviru programa Go International Slovenia izvaja GZS/CEMP v sodelovanju z ostalimi deležniki na področju internacionalizacije ter v okviru Enterprise Europe Network in drugih aktivnosti izvaja Center za prenos tehnologij in inovacij, IJS.
- Organizacija in izvedba obiskov in/ali skupinskih sejemskih nastopih, konferencah,....

Nujen predpogoj za uspešen izplen vseh navedenih aktivnosti je aktivno sodelovanje udeleženih podjetij, pravočasni in odprta komunikacija in vsesplošno sodelovanje med vsemi deležniki.

Že od leta 2011 »Platforma pametnih specializacij« (Smart Specialisation Platform) deluje kot spodbujevalec in pospeševalec uvedbe pametnih specializacij v evropske države in regije. V zadnjem letu do dveh so pričeli po vzoru iniciativ Vanguard oblikovati »tematske platforme S3« (Thematic S3 Platforms), znotraj njih pa »partnerstva S3« (S3 Partnerships) v katera se združujejo regije, ki imajo v svoji pametni specializaciji opredeljeno kot prednostno izbrano temo partnerstva S3. Partnerstva S3 so namenjena izmenjavi izkušenj, harmonizaciji aktivnosti in skupnemu tvorjenju nadaljnjih politik, predvsem pa mreženju za pripravo skupnih projektov in kot tematski sogovornik npr. Evropske Komisije pri pripravi strategij (industrijska, okoljska, razvojna, itd.) in okvirnih programov financiranja



RRI. Vključevanje v takšne strateške tokove bi za panogo pomenilo večji pregled nad priložnostmi in možnosti za urejen pretok informacij za povečanje izvoznih kapacitet na tem področju.

Internacionalizacija razvojno raziskovalnega dela bo potekala predvsem skozi sodelovanje na razpisih v okviru projektov H2020. Članstvo v različnih združenjih, ki sokreirajo evropsko raziskovalno politiko bo uporabljeno za identifikacijo evropskih in globalnih trendov razvoja, s čimer bo SRIP zagotovil aktualnost informacij za svoje člane. Široka paleta članstva v SRIP bo zagotovila internacionalizacijo RR dejavnosti na vseh stopnjah tehnološkega razvoja predvsem v okviru H2020: npr. razpisi FET, Industrial Leadership itd. na stopnjah TRL 4 – 7, ter razpisi Fast Track to Innovation na stopnja TRL 6-9.

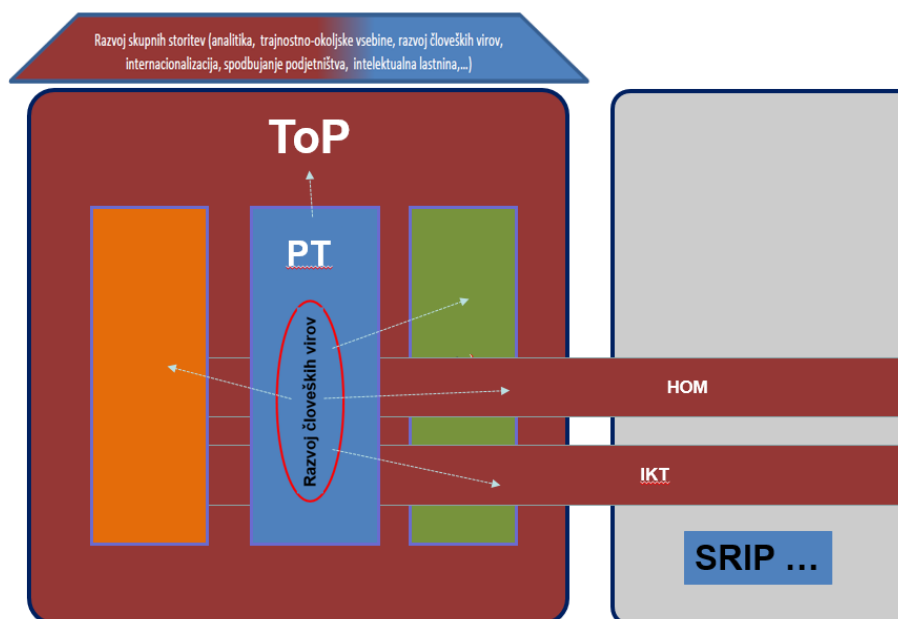
Poleg tega je močen aspekt udeležbe možen tudi na razpisih Factories of the Future ter drugih skupinah projektov, ki jih naštevamo spodaj:

- H2020 in FP9 – EU projekti
- EIT – EU projekti
- COSME – EU projekti
- ERASMUS – plus - EU projekti
- Advocate Europe – EU projekti
- Life+ projekti
- Interreg projekti čezmejnega sodelovanja
- Javna naročila EU, držav EU, CETA, ter ostalih držav, kjer je ponujena možnost takih aktivnosti
- Mednarodne organizacije (WHO, UNEP, UN-Energy, IEA, itd.)
- Mednarodna strokovna združenja (ENBRI, RILEM, EGOLF, itd.)
- Mednarodne platforme, iniciative in partnerstva (ECTP, EEB, PEB, EIP, itd)
- Mednarodni investicijski skladi
- Mednarodni bazen tveganega kapitala in poslovnih angelov
- Povezovanje skozi mednarodna nevladna združenja ali organizacije

3.6 Akcijski načrt na področju razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene

Ker GZS prednjači na storitvah za podjetja na področju razvoja človeških virov, se bo v vertikali PT izvajala glavna vseh aktivnosti Razvoja človeških virov, tako za VVV PT, kot za celoten SRIP ToP oziroma za vse VVV in HOM, pri čemer bo skladno z dogovori del vsebin prispeval IJS kot prijavitelj SRIP ToP. Aktivnosti na področju razvoja človeških virov bosta torej izvajala komplementarno GZS kot upravičenec za VVV PT in IJS kot upravičenec za SRIP ToP.

V okviru SRIP Tovarne prihodnosti se bo v drugi fazi vzpostavila samostojna vertikalna veriga vrednosti Pametne tovarne. Osrednji del razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene se bo izvajal v tej vertikalni verigi vrednosti (VVV), vendar ne le za potrebe te VVV, ampak celovito za cel SRIP ToP, torej za vse vertikalne verige vrednosti ter HOM v okviru SRIP ToP. Razvoj človeških virov v VVV PT bo v veliki meri izvajal upravičenec Gospodarska zbornica Slovenije, ki bo zelo tesno sodeloval s prijaviteljem SRIP ToP IJS, ki bo tudi izvajal del aktivnosti razvoja človeških virov. Obe izvajanja bosta programsko, terminsko in kadrovsko usklajeni.



Človeški kapital je ena od temeljnih gradnikov konkurenčnosti gospodarstva. Nenehni razvoj tega kapitala je zato strateškega pomena. V SRIP Tovarne prihodnosti (ToP) je ta pomen še bolj izrazit, kot v drugih partnerstvih, ker se v njem povezuje velik del predelovalne industrije in IKT podjetij ter razvojno raziskovalne in izobraževalne institucije s področij temeljnih naravoslovnih in inženirskih znanosti, s poudarki na ključnih omogočitvenih tehnologijah, informatiki in telekomunikacijah.

Pri razvijanju človeških potencialov v Tovarnah prihodnosti bomo nadgrajevali obstoječe spodbujevalne mehanizme ter dodatno izkoristili spodbude, ki jih predvideva S4. Na področju potencialov raziskovalcev in mednarodne mobilnosti bomo nadgrajevali programe mednarodnih podiplomskih šol, ki že temeljijo na povezovanju raziskovalne sfere z industrijo, v okviru nove pobude pa se bodo takšna sodelovanja še okrepila. Na področju krepitve razvojnih kompetenc in inovacijskih potencialov bodo člani SRIP ToP razvijali multidisciplinarna in interdisciplinarna znanja, kot so industrijsko oblikovanje, informacijsko in inženirsko oblikovanje. Na področju znanj in kompetenc zaposlenih bomo nadgradili obstoječe kompetenčne centre za razvoj kadrov za panoge, zastopane v ToP. Tesno bomo sodelovali z na novoustanovljenimi kompetenčnimi centri, ki sedaj nastajajo na podlagi javnega razpisa. Nadgrajevali bomo štipendijske sheme in krepili štipendiranje ključnih kadrov za ToP, spodbujali ustvarjalnost, inovativnost in podjetnosti mladih, krepili medgeneracijski prenos znanj in ukrepe za ohranjanje delovne aktivnosti starejših, spodbujali rast in razvoj zagonskih, malih in srednjih podjetij.

Človeške vire bomo razvijali na podlagi Karierne platforme za kadre v raziskovalni dejavnosti in v gospodarstvu, ki je implementacija odprte kadrovske platforme Karierne platforme za zaposlene. V okviru platforme bomo izvajali napovedovanje potreb po kompetencah in kadrih, razvoj specifičnih kompetenc in profesionalnih karier, povezovanje gospodarstva in izobraževanja na vseh ravneh ter predlagali nove programe izobraževanja in usposabljanja.

V model napovedovanja kompetenc bomo vključili in uskladili kompetenčne modele, razvite v že obstoječih in nastajajočih kompetenčnih centrih. S kompetenčnimi centri se bomo povezovali po treh prioritetah glede na relevantnost profilov in njim pripadajočih kompetenc za celoten SRIP ToP. Prav tako se bomo na področju razvoja človeških virov povezovali z ostalimi SRIP-i.



Cilj razvoja človeških virov v ToP je zgraditi proaktivni in trajnostni model zagotavljanja in upravljanja potrebnih človeških virov za SRIP ToP, ki bo hitro odziven in prilagodljiv na nepričakovane spremembe. Aktivnosti za doseg cilja smo opredelili z vsebinskim in terminskim načrtom izvedbe. Doseganje etapnih ciljev in končnega cilja bomo vrednotili s kazalniki uspešnosti, s katerimi bomo merili sledenje kadrovskih potreb izzivom prihodnosti ugotavljali količino in kakovost usposobljenosti kadra, novih orodij, pripomočkov in platform, število izvedenih programov usposabljanj, število in kakovost predlaganih novih programov in število novih partnerstev na področju usposabljanja in izobraževanja.

Osrednji del razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene se bo izvajal v vertikalni verigi vrednosti Pametne tovarne, ki se bo v drugi fazi vzpostavila kot samostojna veriga znotraj ToP. Tega bo izvajala Gospodarska zbornica Slovenije, ki bo zelo tesno sodelovala s prijaviteljem SRIP ToP IJS. Obe izvajanji bosta programske, terminsko in kadrovske usklajeni.

3.6.1 Pomen človeškega kapitala za SRIP Tovarne prihodnosti

Človeški kapital je ena od temeljnih gradnikov konkurenčnosti gospodarstva. Nenehni razvoj tega kapitala je zato strateškega pomena. V SRIP Tovarne prihodnosti je ta pomen še bolj izrazit, kot v drugih partnerstvih, ker se v njem povezuje velik del predelovalne industrije in IKT podjetij ter razvojno raziskovalne in izobraževalne institucije s področij temeljnih naravoslovnih in inženirskih znanosti, s poudarki na ključnih omogočitvenih tehnologijah, informatiki in telekomunikacijah. Cilj povezovanja je ponuditi trgu produkte in storitve digitaliziranih podjetij, temelječe na visoko zahtevnih tehnologijah in prebojnih inovativnih poslovnih modelih. Za kohezivnost tako kompleksnega področja, obsegajočega od raziskav, industrializacije in proizvodnje pa do trga, je nujno potrebno na visokošolskem nivoju medsebojno prehajanje kadrov in njihovo vključevanje v raziskovalne, pedagoške in poslovne procese. Enako pomembno je prehajanje na nivoju poklicnega in strokovnega izobraževanja, seveda prilagojeno temu nivoju. SRIP-i ponujajo edinstveno priložnost za uresničevanje trajnostnega razvoja človeškega potenciala na razširjeni platformi različnih spretnosti, sposobnosti, znanj in kompetenc za potrebe vseh stopenj zahtevnosti dela.

3.6.2 Uporaba spodbujevalnih mehanizmov za razvoj človeškega potenciala

Pri razvijanju potencialov v Tovarnah prihodnosti bomo nadgrajevali obstoječe spodbujevalne mehanizme ter dodatno izkoristili spodbude, ki jih predvideva S4. S tem bomo zasledovali cilje dotoka, razvoja in učinkovite uporabe človeških virov v horizontalnih strukturah Tovarn prihodnosti, kakor tudi mobilnost kadrov po vertikalnih verigah vrednosti.

Na področju potencialov raziskovalcev in mednarodne mobilnosti bomo nadgrajevali programe mednarodnih podiplomskih šol, ki že temeljijo na povezovanju raziskovalne sfere z industrijo, v okviru nove pobude pa se bodo takšna sodelovanja še okrepila. Na inštitutih in univerzah se sedaj uveljavljajo študijski programi oz. prakse ter štipendije, kot je npr. Erasmus + program, ki študentom omogočajo sodelovanje s priznanimi raziskovalci doma, kot tudi v ostalih državah evropske unije. V okviru pobude bodo kadri lahko sodelovali na razpisih za štipendije in prakse ter tako poglobljali svoja znanja in stremeli k razvoju profesionalnih karier na področjih vrednostnih verig Tovarn prihodnosti. Na področju krepitve razvojnih kompetenc in inovacijskih potencialov bodo člani SRIP Tovarne prihodnosti razvijali multidisciplinarna in interdisciplinarna znanja, kot so industrijsko oblikovanje, informacijsko in inženirsko oblikovanje. S tem bodo krepili konkurenčnost na presečnih področjih verig vrednosti oz. na področjih, kjer se bodo v naslednjih fazah ustanovili inovacijski grozdi. S



prepoznavnostjo in razlikovalnostjo izdelkov ali storitev visoke dodane vrednosti bodo odkrivali in zapolnjevali nove tržne niše.

Na področju znanj in kompetenc zaposlenih bomo nadgradili kompetenčne centre za razvoj kadrov, ki so bili ustanovljeni na podlagi prvih dveh razpisov za vzpostavitev in delovanje kompetenčnih centrov za razvoj kadrov za panoge, zastopane v Tovarnah prihodnosti. To so: steklarstvo, računalništvo, telekomunikacije, orodjarstvo, kemija, robotika in logistika. Tesno bomo sodelovali z na novoustanovljenimi kompetenčnimi centri, ki nastajajo na podlagi javnega razpisa za sofinanciranje vzpostavitve in delovanja kompetenčnih centrov za razvoj kadrov za obdobje 2017 do 2018, kar je podrobneje opisano v nadaljevanju. Nadgrajevali bomo štipendijske sheme in krepili štipendiranje ključnih kadrov za Tovarne prihodnosti, spodbujali ustvarjalnost, inovativnost in podjetnosti mladih, krepili medgeneracijski prenos znanj in ukrepe za ohranjanje delovne aktivnosti starejših, spodbujali rast in razvoj zagonskih, malih in srednjih podjetij.

3.6.3 Odprta kadrovska platforma

Člani SRIP Tovarne prihodnosti bodo sugerirali področja usposabljanj in izobraževanj, ki se bodo izkazala kot potrebna, v procesu integracije in izostrovanja vertikalnih verig vrednosti. Eden izmed pomembnih rezultatov partnerstva in s tem povezovanja gospodarstva in izobraževanja bodo novi skupni učni načrti in programi usposabljanja za vertikalna področja Tovarn prihodnosti in novoustanovljene grozde ter horizontalne mreže. Novi izobraževalni programi bodo nastali na odprti izobraževalni platformi s prostim dostopom in bodo nadgrajeni z odprtimi spletnimi vstopnimi točkami. Pomembno je, da bodo poleg sistemskih izobraževalnih ustanov imeli dostop do teh točk tudi drugi ponudniki poklicnega in vseživljenjskega izobraževanja, ki bodo lahko na osnovi tega razvili nove učne pripomočke in vsebine za usposabljanja in izobraževanja.

V izobraževalni platformi bomo uporabili sodobne prijeme interaktivnega učenja. Med njimi kaže posebej izpostaviti skupno delo več partnerjev na razvoju rešitev, ki bodo predstavljane korak pred aktualnim stanjem na globalnem trgu. Tovrsten pristop bo omogočal postopen a zanesljiv preboj v miselnosti razvojnega, inženirskega in marketinškega kadra.

3.6.4 Model razvoja specifičnih kompetenc in njihovega zagotavljanja

Model razvoja specifičnih kompetenc temelji na uporabi Karierne platforme za kadre v raziskovalni dejavnosti in v gospodarstvu. Karierna platforma je implementacija Karierne platforme za zaposlene, ki je bila razvita v partnerstvu med Gospodarsko zbornico Slovenije, Regionalnim centrom za razvoj Zagorje, Fundacijo za izboljšanje zaposlitvenih možnosti PRIZMA in Zavodom Republike Slovenije za zaposlovanje v letu 2015.

Karierna platforma za kadre v raziskovalni dejavnosti in v gospodarstvu vsebuje:

- **napoved dolgoročnih potreb po kompetencah,**
- **ugotavljanje vrzeli v kompetencah**
- **razvoj profesionalnih karier**
- **zapolnjevanje vrzeli z izobraževanjem in usposabljanjem kadrov v obstoječih programih, oz. pravočasni pripravi "tailor made" programov, kar zagotavlja razvoj specifičnih kompetenc.**

3.6.5 Razvoj profesionalnih karier

Razvoj profesionalnih karier temelji na pripravi Individualnih kariernih načrtov, ki so instrument načrtnega razvoja potencialov posameznika na prednostnem področju Tovarne prihodnosti in



osebnostnem področju. Individualni karierni načrt je rezultat strukturiranega procesa, podprtega z različnimi pripomočki in orodji za usklajevanje kadrovskih potencialov in kariernih ciljev posameznika s cilji SRIP-a Tovarne prihodnosti. Končni rezultat kariernih načrtov so načrtovane aktivnosti za pridobitev, oz. nadgradnjo kompetenc skladno s cilji SRIP-a.

3.6.6 Napovedovanje potreb po kompetencah in kadrih

Napovedovanje potreb po kompetencah in kadrih v okviru karierne platforme temelji na preizkušenem modelu napovedi globalnih trendov na področju poslovnih modelov, tehnologij, politik trajnostnega razvoja, ekspertnega znanja s prednostnega področja ToP, kvalitativnih metod napovedovanja, evalvacije napovedi s strani podjetij članov ter pomembnosti kompetenc glede na sedanost in prihodnost. Prednost Karierne platforme je dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah, upoštevajoč globalne trende razvoja prednostnega področja Tovarne prihodnosti, kar skladno z akcijskim načrtom omogoča:

- **spremljanje globalnih trendov na področju vertikalnih verig vrednosti in horizontalnih ključnih omogočitvenih tehnologij v strukturi SRIP za obdobje, ki je daljše od obdobja izvajanja akcijskega načrta,**
- **oblikovanje nabora kompetenc, ki so potrebne za realizacijo akcijskega načrta na nivoju inovacijskega grozda kot celote ter v verigah vrednosti, horizontalnih mrežah in inovacijskih grozdih,**
- **dinamično prilagajanje nabora kompetenc akcijskemu načrtu.**

Pri napovedovanju kompetenc se bomo osredotočili na fokusna področja skupnega razvoja Tovarne prihodnosti in horizontalnih mrež kar pomeni, da bomo upoštevali potrebe in trende na področjih pametnih mehatronskih orodij, robotike, naprednih fotoniki tehnologij, inteligentnih laserskih sistemov za tovarne in klinike prihodnosti, inteligentnih sistemov vodenja za tovarne prihodnosti, pametnih plazemskih sistemov, razvoja novih materialov in naprednih senzorjev, nanotehnologij, fotonike, plazme, proizvodnih tehnologij za materiale in informacijsko-komunikacijskih podpornih tehnologij.

Napovedovanje kompetenc bo v SRIP Tovarne prihodnosti podprto preko vstopne točke z *E-platformo za dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah*, ki bo izvedena pri upravičencu GZS. E-platforma bo vsebovala vse podatke in algoritme, potrebne za dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah na nivoju vseh SRIP-ov za vse SRIP-e, vstopna točka pa omogočala dvosmeren pretok podatkov med SRIP Tovarne prihodnosti in E-platformo.

3.6.7 Povezovanje gospodarstva in izobraževanja na vseh ravneh

Povezovanje gospodarstva in izobraževanja na vseh ravneh omogoča hitrejšo prilagajanje kadra spremembam, ki jih zahtevajo globalizacija, digitalizacija in nepredvidljive spremembe. Na področju usposabljanja zaposlenih imajo večja podjetja iz partnerstva Tovarne prihodnosti ustanovljene izobraževalne centre (Gorenje, Kolektor), ki delujejo samostojno ali kot organizacijska enota podjetja ali skupine podjetij. Obstaja vrsta programov usposabljanja, ki jih v obliki po vsebini raznolikih akademij izvajajo različni javni ali zasebni izvajalci. Kapacitete omenjenih centrov bomo združili in oblikovali primerne programe za podporo delovanja ToP.

Za razvoj kompetenc zaposlenih na ključnih prebojnih področjih je pomembno tudi medgeneracijsko sodelovanje zaposlenih. Mladi, ki vstopajo v delovni proces imajo dobro razvite kompetence na digitalnem področju, manj pa na področjih, povezanih z delovnim mestom, medtem, ko imajo zaposleni starejši od 45 let običajno pomanjkanje digitalnih kompetenc. Zato bo Tovarne prihodnosti



spodbujal in predlagal državi ukrepe za spodbujanje izvajanja mentorskih shem in drugih programov, ki omogočajo razvoj novih kompetenc z medgeneracijskim sodelovanjem zaposlenih.

Na univerzitetni ravni sodelovanje med gospodarstvom in univerzami, ki izvajajo programe na področjih elektrotehnike, strojništva, predelave kovin in drugih materialov, informatike, logistike in organizacije že poteka, saj so tudi sicer univerze tesno povezane s podjetji na teh področjih.

Posebno pa bo pomembna povezava z delujočimi kariernimi centri na univerzah s ciljem čim prejšnjega povezovanja študentov z gospodarstvom (vključevanje študentov v projekte podjetij, seminarske naloge v podjetjih, sodelovanje študentov na konferencah in drugih dogodkih in drugih SRIP-ov).

V okviru izobraževalne platforme bodo predstavljeni tudi mednarodni programi izobraževanj in usposabljanj za razvoj kompetenc, ki se v Sloveniji ne izvajajo.

Predlogi, ki jih bo za izobraževalne programe oblikoval SRIP Tovarne prihodnosti bodo zajemali vso vertikalno: od vrtcev in osnovnih šol, kjer se bo izvajala predvsem promocija poklicev s področij elektrotehnike, strojništva in računalništva na inovativen, otrokom prijeten in razumljiv način. Tovarne prihodnosti bo s svojimi predlogi spodbujal tudi dopolnitve obstoječih in razvoj novih programov izobraževanja in na srednji in višji strokovni izobrazbi. Pobude se bodo uskladile na nivoju SRIP Tovarne prihodnosti in nato se bo predlagalo pristojnim institucijam nove izobraževalne programe ali dopolnitve obstoječih.

Na vseh področjih, kjer bo to primerno, bo Tovarne prihodnosti podprl in spodbudil čim prejšnje uvajanje vajeništva in drugih oblik praktičnega usposabljanja v podjetjih. Dana bo podpora novim oblikam usposabljanja in izobraževanja, kot npr. virtualnim okoljem, OpenLab-om in ProtoLab-om ter prehajanju iz virtualnega v digitalizirano realno okolje.

Čeprav so poklici s področja Tovarne prihodnosti za mlade zanimivi, bo zaradi velike potrebe po njih v prihodnosti pomembna aktivnost SRIP-a promocija poklicev povezanih s fokusnimi področji, med mladimi in njihovimi starši.

Povpraševanje in ponudba usposabljanj in izobraževanj za razvoj kompetenc na prebojnih področjih in po programih usposabljanja »po meri« bo v SRIP Tovarne prihodnosti podprto preko vstopne točke z *E-platformo za izobraževanje in usposabljanje*, ki bo izvedena pri upravičencu GZS. E-platforma bo vsebovala vse podatke o kapacitetah in ponudbah izobraževalnih centrov, programih usposabljanj v podjetjih, kadrih na tem področju, izobraževalnih programih na vseh ravneh ter mednarodnih programih. Vstopna točka bo omogočala dvosmeren pretok podatkov med SRIP Tovarne prihodnosti in E-platformo.

3.6.8 Podpora izvedbi akcijskega načrta

Za izvedbo akcijskega načrta na področju razvoja človeških virov, bo v okviru SRIP Tovarne prihodnosti oblikovan *Odbor za razvoj človeških virov*, ki ga bodo sestavljali predstavniki podjetij, inštitutov, univerz, CPI, izobraževalnih institucij, strokovnjaki in vodstvo SRIP-a, ki bo na nivoju SRIP-a usklajevalo aktivnosti, vsebine, predloge za nove programe ter pripravljalo in posredovalo pobude na ministrstva in druge institucije povezane z razvojem človeških virov.

Na regijski ravni bodo ustanovljena *Partnerstva za razvoj človeških virov*, ki jih bodo sestavljali predstavniki podjetij, gospodarske zbornice na regijski ravni, fundacije na trgu dela, predstavniki Zavoda za zaposlovanje na regijski ravni, izobraževalne institucije v regiji, pristojne za izobraževanje ter druge institucije v regiji, ki delujejo na področju razvoja človeških virov. Partnerstva bi pripravljala prioritete usmeritve na področju razvoja kompetenc in vplivala na izobraževalne programe (20% odprtega kurikula, vsebine programov) ter predlagala programe usposabljanja, ki so v interesu gospodarstva za razvoj kompetenc njihovih zaposlenih. Partnerstva za razvoj človeških virov na regionalni ravni bodo praviloma vodile in koordinirale gospodarske zbornice na regijski ravni.

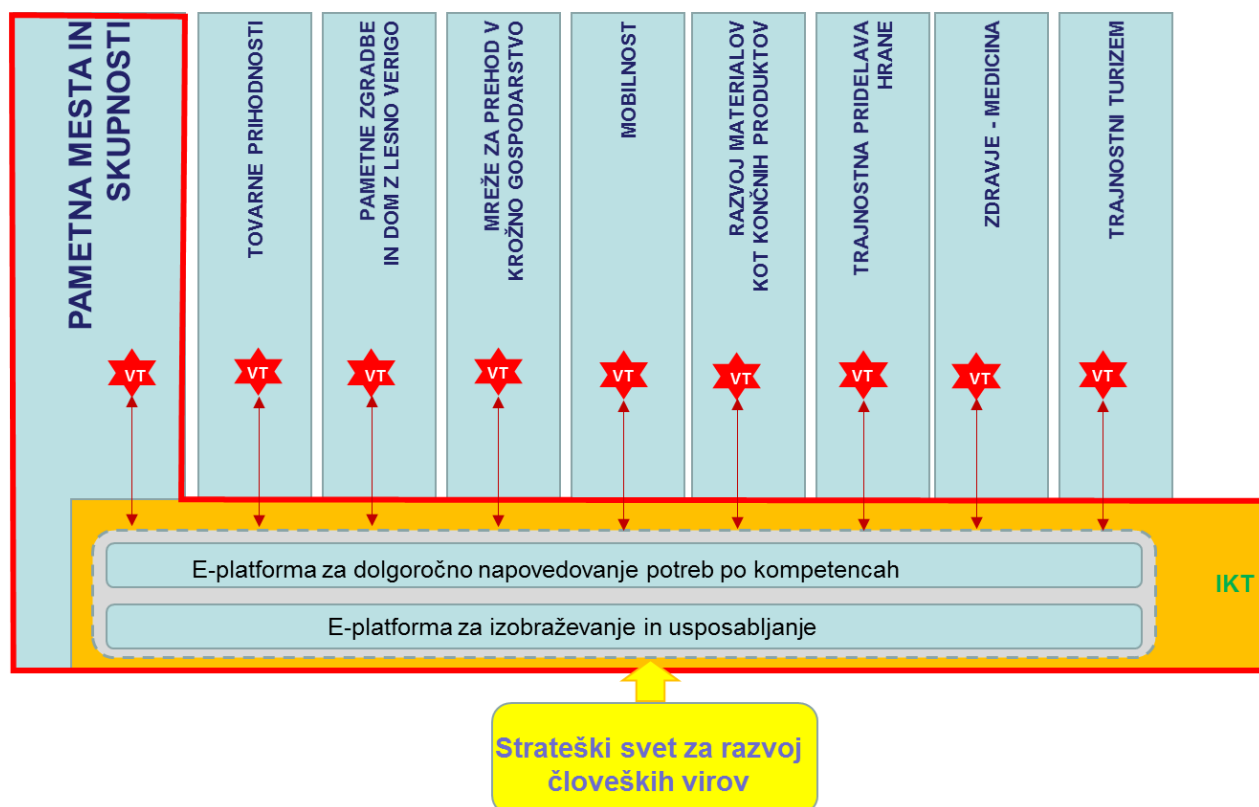
Strateški svet za razvoj človeških virov bo oblikovan na nacionalni ravni na nivoju vseh SRIP-ov in bo



vključeval predstavnike vseh SRIP-ov, izobraževalne institucije in druge predstavnike gospodarstva. Strateški svet bo usklajeval pobude za predloge novih izobraževalnih programov in dopolnitve obstoječih, oblikoval skupne vsebine za izobraževalne programe, razpise, podajal predloge za spremembo zakonov in druge pobude Ekonomsko socialnemu svetu in drugim odločevalcem v Sloveniji in mednarodnih organizacijah. Tako bodo sredstva za izobraževanje in usposabljanje ciljno usmerjena v programe/vsebine za razvoj kompetenc, ki jih gospodarstvo potrebuje za doseganje razvojnih prebojev.

Ker horizontalna mreža IKT preko obeh platform vstopa v vse SRIP-e, bodo lahko vsi SRIP-i preko vstopnih točk po eni strani polnili podatkovne baze E-platform s svojimi podatki, po drugi strani pa tudi pridobivali ustrezne podatke iz baz v E-platfromah. Ti podatki bodo služili za načrtovanje in izvajanje akcijskih načrtov na področju razvoja človeških virov in delovanju odborov za razvoj človeških virov v SRIP-ih, delovanju partnerstev za razvoj človeških virov na regijski ravni in delovanju strateškega sveta na nivoju vseh SRIP.

Strateški svet za razvoj človeških virov na nivoju vseh SRIP bo vodila in koordinirala GZS.



3.6.9 Vključenost kompetenčnih centrov KOC- 2 v razvoj človeških virov v SRIP Tovarne prihodnosti

V model napovedovanja kompetenc, ki ga predlagamo zgoraj, bomo vključili in uskladili kompetenčne modele, razvite v kompetenčnih centrih KOC- 2, ki se bodo vzpostavili v panogah ali partnerstvih na podlagi javnega razpisa za sofinanciranje vzpostavitve in delovanja kompetenčnih centrov za razvoj kadrov za obdobje 2017 do 2018. S kompetenčnimi centri se bomo povezovali po sledečih prioritetah:

prva prioriteta:

- Kompetenčni center za tovarne prihodnosti – KOC namenjen za podporo celotnega SRIP-a Tovarne prihodnosti.
- Kompetenčni center za razvoj kadrov na področju orodjarstva – KOC, ki je namenjen podpori vertikalne verige vrednosti znotraj SRIP-a Tovarne prihodnosti.

druga prioriteta:

- Kompetenčni center za razvoj kadrov v elektroindustriji – KOC, katerega članstvo se v veliki meri prekriva s članstvom v SRIP-u Tovarne prihodnosti in v katerem kot zunanji partner sodeluje tudi bodoči upravičenec vertikalne verige vrednosti Pametne tovarne, to je Gospodarska zbornica Slovenije, Zbornica elektronske in elektroindustrije.
- Kompetenčni center za razvoj kadrov v krožnem gospodarstvu – KOC, katerega članstvo se v manjši meri prekriva s članstvom v SRIP-u Tovarne prihodnosti in v katerem kot partner sodeluje Fundacija Prizma z enakim konceptom razvoja človeških virov (Karierna platforma za zaposlene) kot bo uporabljen v SRIP-u Tovarne prihodnosti.
- Kompetenčni center za kadre kemijske industrije – Pametna specializacija KOC, katerega članstvo se v manjši meri prekriva s članstvom v SRIP-u Tovarne prihodnosti in v katerem



kot partner sodeluje Gospodarska zbornica Slovenije, z enakim konceptom razvoja človeških virov (Karierna platforma za zaposlene) kot bo uporabljen v SRIP-u Tovarne prihodnosti

tretja prioriteta:

- **Kompetenčni center za pametna mesta in skupnosti Pametna specializacija – KOC, katerega članstvo se v delno prekriva s članstvom v SRIP-u Tovarne prihodnosti.**
- **Kompetenčni center za področje logistike – KOC, katerega članstvo se v delno prekriva s članstvom v SRIP-u Tovarne prihodnosti.**

V okviru prve prioritete povezovanja bomo v naslednjih dveh letih integrirali kompetenčne modele, usposabljanje in izobraževanje ter predlaganje uvedbo novih programov v sistem izobraževanja za profile: Proizvodni delavec, Vodja proizvodnje in vzdrževanja, Razvojni inženir - Razvojni strokovnjak, Strojnik – mehatronik, Proizvodni tehnolog, Vodja oddelka – linijski, Vodja področja kakovosti, Prodajni strokovnjak in Produktni vodja.

Merilo za vključevanje in usklajevanje navedenih kompetenčnih modelov bo relevantnost profilov in njim pripadajočih kompetenc. Iz kompetenčnih modelov bomo sistematično izločili kompetence, ki se prekrivajo in jih po potrebi nadgradili v skladu s karierno platformo. Na enak način bomo povezali in po potrebi nadgradili individualne karierne načrte, dopolnili morebitne vrzeli v kompetencah in vsebino izobraževanj za zaposlene vrzeli ter predlagali nove programe v okviru izobraževalnega sistema ali sistema nacionalnih poklicnih kvalifikacij.

3.6.10 Povezave z ostalimi SRIP-i na področju razvoja človeških virov v SRIP Tovarne prihodnosti

Ker se isti partnerji nastopajo kot člani v različnih SRIP-ih, je smiselno, da se pozitivne izkušnje izvajanja aktivnosti prenašajo tudi med posameznimi SRIP-i. Posebno to še velja za področje razvoja človeških virov, kjer je redosled aktivnosti zelo podoben v vseh SRIP-ih, uporabljene so le različne metodologije.

Najmočnejše bo področje razvoja človeških virov v SRIP ToP povezano s SRIP Pametna mesta in skupnosti, ki je domicilni SRIP za horizontalno mrežo Informacijsko komunikacijske tehnologije. V povezavi z navedeno mrežo bomo skupaj:

- **identificirali potrebne digitalne kompetence za sedaj in za prihodnost,**
- **razvijali digitalne kompetence in digitalno kulturo,**
- **izvajali prenos znanja s področja digitalnih platform, cloud-native arhitektur, velepodatkov, mikrostoritev, razvoja API-jev, razvoj a uporabniških vmesnikov in izkušenj, integracije, računalniških oblakov,**
- **izvajali izobraževanja in usposabljanja s področja razumevanja zmožnosti digitalnih tehnologij pri prenovi poslovnih modelov, procesov in produktov ter s področja spoznavanja trendov, konceptov digitalne ekonomije in digitalnih poslovnih modelov.**

Prav tako bo področje razvoja človeških virov v SRIP ToP povezano s SRIP-i: Razvoj materialov kot končnih produktov, Pametne zgradbe in dom z lesno verigo, Mreže za prehod v krožno gospodarstvo, Trajnostna pridelava hrane in Mobilnost. V vseh naštetih SRIP-ih bo razvoj človeških virov potekal na podlagi Karierne platforme za zaposlene.

3.6.11 Cilj in kazalniki razvoja kadrov

CILJ:

Po etapah zgraditi proaktivni in trajnostni model zagotavljanja in upravljanja potrebnih človeških virov za SRIP ToP, ki bo hitro odziven in prilagodljiv na nepričakovane spremembe :

- **identificirati in zapolniti razkorak med aktualnim stanjem in potrebno usposobljenostjo zaposlenih na vseh nivojih zahtevnosti dela v podjetjih in institucijah v SRIP Tovarne prihodnosti za namen partnerskega sodelovanja in povezovanja**
- **doseči kritično masa visoko usposobljenih zaposlenih na vseh nivojih zahtevnosti dela v podjetjih in institucijah – partnerjih SRIP Tovarne prihodnosti za dolgoročno izvajanje vseh nalog SRIP Tovarne prihodnosti.**

KAZALNIKI USPEŠNOST razvoja človeških virov na ravni SRIP ToP

	izhodiščno stanje	2018	2022	skupaj
Strateški svet za človeške vire na nivoju vseh SRIP – sodelovanje pri vzpostavitvi in delovanju	0	1		1
Odbor za človeške vire na nivoju SRIP ToP	0	1		1
Vstopna točka v <i>E-platformo za dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah</i>	0	1		1
Število podjetij, ki bodo izdelala individualne karierni načrte za ugotavljanje primanjkljaja v kompetencah*	0	8	16	24
Načrt usposabljanja in izobraževanja na nivoju SRIP	0	1	1	2
Število izobraževanj za mentorje/medgeneracijski prenos znanja	0	1	4	5
Število pobud za pripravo novih in/ali dopolnitev obstoječih poklicnih standardov	0	1	3	4
Število pobud za izobraževalne programe na celotni vertikali izobraževanja	0	1	3	4
Število pobud za NPK	0		1	1
Število pobud za dodatne kvalifikacije	0		1	1
Število promocijskih aktivnosti za promocijo poklicev za SRIP	0	2	6	8
Vstopna točka v <i>E-platformo za izobraževanje in usposabljanje</i>	0		1	1

*V obdobju do 2022 najmanj za minimalno število podjetij v vertikalni verigi vrednosti (3)

3.6.12 Vsebinski načrt izvedbe

GLAVNE AKTIVNOSTI



- usposabljanje kadrovskih strokovnjakov in drugih odgovornih za dolgoročnejše napovedovanje potreb po kompetencah,
- priprava nabora relevantnih kompetenc in profilov s sodelovanjem s KOC-i,
- usposabljanja za izvajalce karijerne orientacije,
- ocenjevanje sedanje in prihodnje pomembnosti kompetenc za nabor profilov,
- ugotavljanje vrzeli in priprava individualnih kariernih načrtov za profesionalni karierni razvoj kadrov,
- izvajanje usposabljanja in izobraževanja za zaposlene za zapolnitev vrzeli,
- oblikovanje novih programov za vzpostavitev sistema pridobivanja in/ali razvoja kompetenc na delovnem mestu,
- analiza obstoječih programov izobraževanja in usposabljanja na področju ugotovljenih vrzeli v kompetencah in izvajalcev teh programov,
- oblikovanje novih programov izobraževanja/usposabljanja, ki se bodo odvijali v izobraževalnih institucijah,
- vzpostavitev vstopne točke za *E-platforno za dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah*,
- vzpostavitev vstopne točke za E-platforno za izobraževanje in usposabljanje.

PODPORNE AKTIVNOSTI

- sodelovanje s kariernimi centri na visokošolskih zavodih ter spodbujanje karijerne orientacije na nižjih ravneh izobraževanja,
- spodbujanje novih inovativnih oblik povezovanja gospodarstva z izobraževanjem v skladu s cilji in delovanjem SRIP Tovarne prihodnosti,
- spodbujanje prehajanja kadrov in njihovo vključevanje v pedagoški in delovni proces,
- podpora vajeništvu in drugim oblikam praktičnega usposabljanja v podjetjih,
- podpora novim oblikam usposabljanja in izobraževanja, kot npr. virtualnim okoljem in OpenLab-om ter prehajanju iz virtualnega v digitalizirano realno okolje,
- sooblikovanje štipendijske politike države in podjetij na prednostnem področju SRIP-a.
-

3.7 Akcijski načrt za področje razvoja skupnih storitev in spodbujanja podjetništva

Člani SRIP ToP bodo aktivno pristopili k aktivnostim na področjih razvoja skupnih storitev in spodbujanju podjetništva. Sodelovanje posameznega člana bo delno določeno že s samo naravo člana (veliko podjetje, majhno podjetje, raziskovalna organizacija, druge vrste organizacij) kot tudi z umestitvijo člana glede na zgoraj opredeljene točke in aktivnosti (pozicioniranje na globalnem trgu, osredotočanje fokusnih področij in tehnologij, koncept povezovanja in razvoja skupnih RRI iniciativ za trženje, internacionalizacija, razvoj človeških virov).

Strukturirane strokovne storitve bodo prvenstveno nudene vsem članom SRIP ToP ter skupinam članov znotraj SRIP ToP, ki bodo za to izrazili potrebo. Ustrezno bodo prilagojene kombinaciji izbranih vrst storitev in specifičnosti uporabnika/skupine uporabnikov oziroma njegovemu/njegovemu



raziskovalnemu oz. trženjskemu področju ter obsegu skupnih ciljev. Najpomembnejše skupine strokovnih storitev so (a) Podpora upravljanju z inovacijami, (b) Organizacija skupnih nastopov na trgu, (c) Razvoj možnosti za uspešno upravljanje, (d) Podpora internacionalizaciji, (f) Podpora širši družbeni vpetosti SRIP ToP. Glavnina dejavnosti Podpora upravljanju z inovacijami in TT se bo izvajala pri prijavitelju SRIP (IJS) v okviru skupnih dejavnosti SRIP ToP.

Podjetništvo pridobiva posebno podporo v sodelovalni ekonomiji, ki jo nove verige vrednosti prinašajo, zato je pomembno, da v okviru SRIP zagonska podjetja pridobijo posebno pozornost, bodisi tista, ki izvirajo iz obstoječih (malih ali velikih) inovativnih podjetij, iz študentskih vrst ali iz vrst eminentnih raziskovalcev.

Na tem področju zato predidevamo naslednje podporne storitve:

Podpora skozi univerzitetne programe (npr. DEMOLA) in vzpostavitev sodelovanja s kompetenčnim centrom za razvoj kadrov.

Z razvojem platforme za razvoj znanja in kompetenc bomo vključevali mlade in študente v razvojne projekte s ciljem oblikovanja novih produktov in njihove tržne uveljavitve. Poleg tega bomo z omogočanjem skupnih storitev uspeli zagotoviti nabor znanj, ki se bodo lahko prenesla na manjše razvojne potenciale. V tem smislu bomo podpirali ustanavljanje novih zagonskih podjetij in njihovo vključevanje v obstoječe verige.

Kadar se razvita tehnologija eksploatira kot start-up projekt oz. podjetje, organiziranje procesa – t.i. **akceleracijo podjetniške komercializacije** po vitkih metodah ter s financiranjem v okviru nacionalnih podjetniških pospeševalnikov. Tu gre za izrabo open innovation in innovation flow procesov znotraj samih SRIP, ki bi bili potem na voljo v tretjih pravnih osebah.

Spodbujanje podjetništva skozi koncepte Open innovation, Sustainable corporate innovation in uvajanje korporativnih procesov potrebnih za posvojitve inovacij in novih modelov po konceptu Open innovation.

Spodbujanje podjetništva na JRO. Promocija in izvedba ureditve medsebojnih razmerij med JRO in raziskovalcem, najem opreme JRO.

CILJI: Več zagonskih podjetij. Bolje informirana, hitreje rastoča zagonska podjetja.

KPI: Število zagonskih podjetij iz JRO, iz SME, iz velikih podjetij.

Podporne storitve na z razpisom opredeljenih področjih v SRIP TOP bosta enakopravno izvajala IJS in GZS, glede na njune kapacitete, kompetence in reference. IJS in GZS bosta razvila skupno informacijsko platformo na področjih ponudbe podpornih storitev za ključna spodaj naštetá področja, v smiselnem obsegu in na podlagi kompetenc posameznega upravičenca.

Obe organizaciji bosta izvajali storitve na vseh ključnih področjih in sicer:

- **IJS bo izvajal storitve za področje internacionalizacije, podporo upravljanju z inovacijami, organizacijo skupnih nastopov na trgu in razvoj možnosti za uspešno upravljanje ter varovanja okolja, razvoja človeških virov, in sicer kot prijavitelj in vodja SRIP oz kot upravičenec SRIP.**



- GZS bo izvajala storitve za področje internacionalizacije, podporo upravljanju z inovacijami, organizacijo skupnih nastopov na trgu in razvoj možnosti za uspešno upravljanje ter varovanja okolja, razvoja človeških virov v VVV Pametne Tovarne, kjer bo nastopala kot upravičenec.

IJS in GZS bosta, v smiselnem obsegu, medsebojnem dogovoru in na podlagi kompetenc posameznega upravičenca izvajala zgoraj navedene storitve za vse VVV in HOM v SRIP ToP.

3.7.1 Podpora upravljanju z inovacijami

Podpora upravljanju z inovacijami tako majhnih inovativnih podjetij kot velikih podjetij ter tudi raziskovalnih organizacij po potrebi oz. prvenstveno nastalih v sodelovanju med njimi. Obseg teh storitev je dobro definiran s poznanimi dobrimi praksami iz tujine. Strokovne storitve bodo predvidoma obsegale podporo odločanju na naslednjih področjih:

Strategija: Sodelovanje pri razvoju strategije o intelektualne lastnine (IL), Izvedba "gap" analize glede na strategijo z oceno portfelja tehnologij, Optimizacija naložb organizacije v vire IL, Uvajanje procesa IL, s poudarkom na vplivu razvoja IL in komercializaciji

Zaščita intelektualne lastnine: Ustvarjanje portfelja IL, Določanje Background IL pred vstopom v pogodbo, Analiza obstoječega in potencialnega intelektualnega kapitala organizacije, Izbira izumov, ki naj bodo zaščiteni, s ciljem optimizacije portfelja, Izbira primernih domačih in tujih mehanizmov za zaščito IL, Implementacija strategije, Upravljanje portfelja IL.

Evidentiranje ter upravljanje idej / predlogov / skritega znanja / industrijske lastnine tako majhnih inovativnih podjetij kot velikih ter tudi raziskovalnih organizacij. Izvedba scoutinga. Organizacija procesov scoutinga pri manjših SME. Organizacija sistemov nagrajevanja skladno z Zakonom o izumih iz delovnega razmerja za spodbudo inovativnosti in podjetništva (po potrebi, kjer teh sistemov še ni). Ocena in razvoj priložnosti (Business Development): Segmentacija portfelja IL, Ocena segmentirane IL v luči poslovnih priložnosti, Identifikacija poslovnih priložnosti, Ocena potreb po pravicah, ki jih nadzorujejo tretje osebe, Identifikacija IL, ki že obstaja na trgu in je skladna s potrebami organizacije, Razvoj poslovnega načrta, ki vsebuje tudi IL, Razvoj osnovnih licenčnih pogojev
Vrednotenje: Definiranje IL, ki naj bo ovrednotena, Definiranje konteksta vrednotenja, Identifikacija faktorjev, ki vplivajo na vrednost, Izbira najprimernejše metodologije, Priprava poročila o vrednotenju

Razvoj dogovorov in priprava osnutkov pogodb: Definiranje pogodbenih pogojev, Zagotovitev, da je zadoščeno vsem predpisom, Pripravljanje osnutka pogodbenih pogojev, Pripravljanje osnutka licenčne ali druge pogodbe

Licenčna pogajanja in pogajanja za spin-out pogodbe v primeru odcepljanja podjetij iz matičnih pravnih subjektov: Priprava na pogajanja z identifikacijo in predvidevanjem interesov, Določitev najboljše alternative pogodbi, Vzpostavitev pogajalske strategije in taktike, Vodenje pogajalskega procesa, Pregled končne različice pogodbe, Pridobitev odobritve s strani organizacije

Ponudba relevantnih virov za nadaljnji razvoj: Pregled EU razpisov. Ponudba odprtih partnerstev za razpise. Povezovanje z mednarodnimi skladi tveganega kapitala. Informiranje o ponudbah vlaganj s strani EIB, EIF.



CILJI podpore upravljanja z inovacijami: Optimizirati rabo IL v SRIP ToP ter minimizirati vložek človeških virov na tem področju pri posameznem partnerju, hkrati s tem pa profesionalizirati odločanje z namenom čim večjega izkupička ter minimiziranja stroškov, vezanih na zaščito IL ter dodatno izogniti situacijam v katerih bo nekdo predlagal inovativno storitev, ki bo v kasnejših prevzeta od drugega, prvi pa bo iz procesa izrinjen.

KPI: Nove patentne prijave. Novi podeljeni patenti. Predvsem v tujini in predvsem vezano na strateško določena geografska območja. Minimizacija s tem povezanih stroškov. Nove pogodbe (RR, distribucija, Joint Venture). Profesionalizacija in ugladitev postopkov sklepanja pogodb, upoštevanje pravic partnerjev glede IL. Nova vlaganja (predvsem v mala podjetja). Nova strateško opredeljena odcepljena podjetja (tako iz JRO kot iz podjetij).

3.7.2 Organizacija skupnih nastopov na trgu

Kot ključno za doseganje prebojev se je (ob priznavanju pomena centraliziranega odločanja v vodstvu posameznih podjetij) že v dosedanjih aktivnostih izkazalo **zagotavljanje zadostne angažiranosti** posameznih članov ter njihovih zaposlenih. Posamezne projekte bo mogoče realizirati le ob zagotavljanju dovolj časa za sodelovanje svojih sodelujočih članov in njihovih zaposlenih. V ta namen predlagamo, da se pripravi seznam interesentov znotraj posameznih članov SRIP ToP, ki bodo naslovniki vseh splošnih informacij. Za namene obveščanja (o EU projektih, mednarodnih priložnostih, sejnih, tehnoloških ponudbah in povpraševanjih) se oblikuje tematske liste naslovnikov znotraj SRIP ToP ter pripravlja redna tematska obvestila. To bo omogočalo hkrati dovolj široko obveščenost, da bodo možne pobude bottom-up, ter nadaljnje centralizirano odločanje znotraj podjetij. Te aktivnosti bodo predvidoma potekale v **tesnem sodelovanju z GZS**.

Identifikacija dobrih praks skupnega trženja storitev – poiskati želimo **ravnovesje pri skupnem trženju**, da se bodo partnerji čutili enakopravno zastopane. V sodelovanju zainteresiranih partnerjev želimo preiti od identifikacije možnosti do implementacije.

V okviru razvoja skupnih storitev bi dotaknili tudi manj fokusnih področij. S tem imamo v mislih še vedno pomembna področja, ki pa so morda manj inovativna oz. že bolje razvita in v fazi zrelosti z vidika trženja. Prav tu bi dodatno povezovanje in oblikovanje partnerstev lahko občutno pripomoglo k dodatnemu izplenu z vidika prodaje, ki ga **zreli izdelki v novih kombinacijah** lahko ponudijo.

3.7.3 Razvoj možnosti za uspešno upravljanje

Z namenom nenehnega razvoja možnosti za uspešno upravljanje bomo pripravili koncept izvajanja **praktičnih seminarjev o uspešni eksploataciji izumov, coachingov in mentorstev**, povezovanju na tujih trgih, s čimer bomo dvignili zavedanje o pomenu sistematičnega upravljanja. Aktivnosti bodo na različne načine usmerjene v mala, srednja in velika podjetja ter JRO.

Mrežna komunikacija znotraj SRIP ToP bo pripomogla k lokaciji ustreznih coachev in mentorskih kadrov znotraj SRIP ToP (pripravi nacionalne tematske mentorske liste, katere člani bodo predstavniki posameznih branžnih podjetij). Pomembna je tudi vključitev različnih mednarodnih mrež, ki lahko prispevajo svoje mentorje, in sicer različnih tematskih mrež s področja delovanja SRIP ToP, kot tudi EASME, Enterprise Europe Network, IPR Helpdesk, WIPO, EPO in podobno.



Majhnim podjetjem, mlajšim od pet let, bo nudena pomoč, da bodo znotraj SRIP ToP povezave in z njeno pomočjo tudi izven povezave uspešno poslovala, rasla in prodirala na nove trge. Konkretno predlagane aktivnosti: mentoring, ki ga bodo nudila večja podjetja, člani SRIP ToP. Mogoče teme: rast podjetja: organska ali skokovita rast, povezovanje s strateškimi partnerji, financiranje; intelektualna lastnina: ustrezna zaščita, Freedom to operate, strategija; prodor na nove trge: lastni prodor ali agenti ali druge oblike povezovanj, kateri trg (lokacijsko, glede na izdelek), nove stranke (pasti in priložnosti); repozicioniranje na trgu; človeški viri: vzgoja lastnega kadra, drugi viri; vključevanje v dobaviteljske verige; koraki na poti od razvojnega sledilca do inovatorja: koraki v razvoju novih izdelkov, sistem sprejemanja odločitev pri razvoju novih izdelkov; itd.

Srednje velikim podjetjem, da bodo v naslednjih 5-10 letih (ponovno) spodbudila rast v številu zaposlenih in v prometu. Konkretno predlagane aktivnosti: mentoring, ki ga bodo nudila rastoča srednje velika podjetja.

Teme:

motivacija za rast podjetja: prehod iz obrtnega podjetništva, družinska podjetja; motivirani sodelavci: načini vključevanja vseh segmentov v razvoj vizije in doseganje ciljev podjetja, načini nagrajevanja (finančni / nefinančni, formalni / neformalni); pasti in priložnosti rasti: velika finančna tveganja, reorganizacija poslovanja; intelektualna lastnina: ustrezna zaščita, Freedom to operate, strategija; nišni trg vs množični trg: segmentacija, diverzifikacija; sistem za podporo odločanju pri sprejemanju strateških odločitev: določanje strateških ciljev, Key Performance Indicators, mejniki, odločevalci; vodenje projektov: IT podpora, časovna organizacija, primerno vključevanje sodelavcev.

Večjim podjetjem in raziskovalnim organizacijami, da bodo znotraj svojih organizacij identificirali in pomagali še več skupinam, ki razmišljajo o lastni podjetniški poti. Konkretno predlagane aktivnosti: mentoring, ki ga bodo nudile za to usposobljene enote znotraj lastne organizacije ali zunanji strokovnjaki, člani SRIP ToP.

Teme:

priprava poslovnega načrta; ustanovitev podjetja: formalna ustanovitev, zagotavljanje finančnih sredstev, razpisi za podporo mladim podjetjem; ureditev razmerij z matično organizacijo: službeni izum, prevzem izuma, licenčne pogodbe, ustanavljanje spin-out podjetij; kako uspeti: oblikovanje ekipe, trženje, mentorji, vizija, strategija; oblikovanje optimalnega poslovnega modela itd.

3.7.4 Podpora internacionalizaciji

Članom SRIP ToP bo omogočeno polno koriščenje številnih evropskih podpornih povezav in mrež, ki nudijo pomoč pri internacionalizaciji, vključevanju v projekte EU, izmenjavi osebja, mednarodnem razvojnem sodelovanju itd. Informacije iz omenjenih mrež bodo vključene v posamezne tematske Newslette, strateški nivo informacij pa bo obravnaval Strateški svet SRIP ToP ter s tem v zvezi sprejemal relevantne odločitve s tem v zvezi.

Tukaj izpostavljam le nekaj glavnih:

Ena najpomembnejših evropskih mrež je EFFRA (European Factories of the Future Research Association), v kateri Slovenija tudi s svojim članom aktivno sodeluje.

Podobna organizacija je SPIRE (Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency), v katero je Slovenija preko Instituta "Jožef Stefan" prav tako včlanjena.



Mreža Enterprise Europe Network s 600 centri v več kot 50 državah (vse članice EU in širše) in približno 4.000 izkušenimi strokovnjaki, povezanimi v enotno mrežo, je največja mreža na področju nudenja strokovnega znanja in storitev podjetjem, univerzam, raziskovalnim organizacijam, tehnološkim centrom in drugim poslovnim in inovacijskim institucijam. Storitve mreže obsegajo pomoč na naslednjih področjih: mednarodno poslovno sodelovanje, inovacije, prenos znanja in tehnologij, sodelovanje v programih EU. Mrežo v Sloveniji koordinira Center za prenos tehnologij in inovacij na Institutu "Jožef Stefan". Dodatna promocija SRIP ToP storitev in tehnologij bo mogoča tudi preko specializirani t.i. sektorskih skupin znotraj mreže kot so okolje, zdravje, IKT, materiali.

Vision2020 je inovacijska platforma za raziskovalne organizacije in podjetja, ki sodelujejo v programu financiranja EU "Obzorje 2020". Njeni člani (tudi CTT/IJS) imajo dostop do povezav in konkretnih iskanj partnerjev za projekte O2020. Poleg interne platforme, imajo člani dostop do fokusiranih, sektorskih dogodkih, ki so namenjeni izključno povezovanju v partnerstva.

Članom SRIP ToP bodo predstavljene vse relevantne [mreže EU, ki delujejo v Sloveniji](#) ter seveda njihove storitve.

Ponudbe članov SRIP ToP bodo predstavljene in promovirane tudi na relevantnih dogodkih EU in številnih platformah kot so Fortisimmo, 100Open, KnowledgeExpress, OpenISME itd.

3.7.5 Podpora širši družbeni vpetosti SRIP ToP

Narejeni bodo tudi koraki v smeri osveščanja podjetij na področju »Responsible research and innovation (RRI)«, pristopa, ki predvideva in ocenjuje potencialne posledice in družbena pričakovanja doprinosa s strani raziskav in razvoja, s ciljem, da se podpira oblikovanje vključujočega in trajnostnega cikla raziskav in razvoja. Predvsem v povezavi z aktivnostmi razvoja človeških virov iz točke 4 akcijskega načrta bo SRIP ToP odprt in bo spodbujal tudi podjetniške pobude zunanjih akterjev. V tem smislu se bomo načrtno povezovali in vključevali v različne projekte, ki se izvajajo na srednjih šolah in fakultetah. Pri tem bodo vključene tako strokovne / naravoslovne kot tudi družboslovne (ekonomija, pravo, sociologija itd.) vede. Svoje znanje in povezave bomo nudili tudi evropskim iniciativam ter v zameno članom SRIP ToP omogočili vzpostavljanje novih mednarodnih povezav ter izmenjavo dobrih praks. Primera projektov, kjer že sedaj vidimo možnosti povezave: [Stem for youth](#), [Schichallenge](#) ter drugih aktivnosti Centra za prenos tehnologij in inovacij IJS. Poleg tega bo SRIP ToP razvil orodja za vključujoče delovanje na področjih vključevanja javnosti, odprtega dostopa do raziskovalnih rezultatov, enakopravnosti spolov, etike in izobraževanja na področju znanosti, kar so ključne usmeritve tudi s strani EC, hkrati pa omenjene dejavnosti nudijo nujno platformo za tvorno povezovanje znanosti in gospodarstva.

3.8 Akcijski načrt s področja varstva okolja

3.8.1 Strateški in zakonodajni dokumenti

Akcijski načrt SRIP ToP z vidika varstva okolja omejujejo in pogojujejo naslednji strateški in zakonodajni dokumenti:



Agenda 2030 za trajnostni razvoj (Agenda 2030)¹

Agenda 2030, sprejeta na Vrhu OZN o trajnostnem razvoju 25. septembra 2015, predstavlja zgodovinski dogovor mednarodne skupnosti za odpravo revščine, zmanjševanje neenakosti, zagotovitev napredka ter zaščite okolja za sedanje in bodoče generacije. V ospredju nove razvojne agende je tudi spoštovanje človekovih pravic in enakosti spolov ter zagotavljanje blaginje, miru in varnosti za vse ljudi in skupnosti. Agenda 2030 na uravnotežen način povezuje tri dimenzije trajnostnega razvoja - ekonomsko, socialno in okoljsko - in jih prepleta skozi 17 ciljev trajnostnega razvoja, ki jih bo treba uresničiti do leta 2030.

Z vidika SRIP ToP so še zlasti pomembni naslednji cilji:

Cilj 6. Vsem zagotoviti dostop do vode in sanitarne ureditve ter poskrbeti za trajnostno gospodarjenje z vodnimi viri.

Cilj 7. Vsem zagotoviti dostop do cenovno sprejemljivih, zanesljivih, trajnostnih in sodobnih virov energije.

Cilj 8. Spodbujati trajnostno, vključujočo in vzdržno gospodarsko rast, polno in produktivno zaposlenost ter dostojno delo za vse.

Cilj 9. Zgraditi vzdržljivo infrastrukturo, spodbujati vključujočo in trajnostno industrializacijo ter pospeševati inovacije.

Cilj 12. Zagotoviti trajnostne načine proizvodnje in porabe.

Cilj 13. Sprejeti nujne ukrepe za boj proti podnebnim spremembam in njihovim posledicam.

Sedmi okoljski akcijski program EU do leta 2020²

S 7. okoljskim akcijskim programom se je EU zavezala, da bo še okrepila prizadevanja za varovanje našega naravnega kapitala, spodbujala nizko-ogljico rast z učinkovito uporabo virov in inovacije ter varovala zdravje in dobro počutje ljudi, ob tem pa spoštovala naravne omejitve našega planeta. Poseben poudarek med prednostnimi cilji je na spreminjanju odpadkov v vir z večjim preprečevanjem, ponovno uporabo in recikliranjem ter opuščanjem potratnih in škodljivih praks, kot je odlaganje na odlagališčih.

Program ima dolgoročno vizijo:

»Leta 2050 živimo dobro znotraj okoljskih omejitev našega planeta. Naša blaginja in zdravo okolje izhajata iz inovativnega, krožnega gospodarstva, kjer se nič ne zavrže in kjer se naravni viri upravljajo trajnostno, biotska raznovrstnost pa je zaščitena, cenjena in obnovljena na način, ki krepi odpornost naše družbe. Naša nizkoogljica rast je že dolgo ločena od rabe virov in narekuje tempo varni in trajnostni globalni družbi.«

Načrt za prehod na konkurenčno gospodarstvo z nizkimi emisijami ogljika do leta 2050 (Kažipot 2050)³

¹http://www.mzz.gov.si/si/zunanja_politika_in_mednarodno_pravo/mednarodno_razvojno_sodelovanje_in_humanitarna_pomoc/politike_mrs/cilji_trajnostnega_razvoja/

² <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/sl.pdf>

³ COM(2011) 112 konč.



Načrt vsebuje analizo ukrepov do leta 2050, ki bi EU omogočili, da zmanjša emisije toplogrednih plinov od 80 do 95 odstotkov v primerjavi z letom 1990. Za industrijski sektor nakazuje, da je mogoče emisije toplogrednih plinov do leta 2050 zmanjšati za 83 do 87 %. Ugotavlja, da uporaba naprednejših industrijskih postopkov in opreme, ki so bolj učinkoviti pri virih in energiji, več recikliranja ter uporaba tehnologij za zmanjšanje emisij drugih snovi razen CO₂ (npr. dušikovega oksida in metana) lahko pomembno prispevajo k omenjenim ciljem.

Zmanjšanja emisij toplogrednih plinov v primerjavi z letom 1990	2005	2030	2050
Skupaj vsi sektorji	-7 %	od -40 do -44 %	od -79 do -82 %
Industrija (CO ₂)	-20 %	od -34 do -40 %	od -83 do -87 %

Tabela 4 Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v primerjavi z letom 1990

Zaprtje zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo⁴

Z akcijskim načrtom za krožno gospodarstvo si EU prizadeva za razvoj trajnostnega, nizkoogljičnega in konkurenčnega gospodarstva, učinkovitega z viri. Načrt vključuje ukrepe, s katerimi se namerava vplivati na proizvodnjo, potrošnjo in ravnanje z odpadki ter na trg sekundarnih surovin.

Krožno gospodarstvo se usmerja v ponovno uporabo, popravila in recikliranje obstoječih materialov in izdelkov. Temelji na uporabi energije iz obnovljivih virov, opušča uporabo nevarnih snovi, znižuje porabo surovin ter preko zasnove izdelkov omogoča kroženje materialov in ohranjanje dodane vrednosti, kolikor dolgo je to mogoče. Z razvojem zahtev za izdelke se bo v okviru direktive za okoljsko primerno zasnovo, in tudi z določbami o razširjeni odgovornosti proizvajalcev v okviru zakonodajnih predlogov o odpadkih, spodbujala popravljivost, nadgradljivost, trajnost in možnost recikliranja izdelkov.

Glede proizvodnih procesov kot mehanizem navaja referenčne dokumente o najboljših razpoložljivih tehnikah (BREF). Vendar pa je glede na razprave v Evropskem parlamentu o predlogih sprememb krovne direktive o odpadkih (2008/98/ES) možno pričakovati zaostrovanje zahtev glede industrijskih odpadkov. Industrijsko naravnani pristop z uporabo dokumentov BREF naj bi bil le začasna rešitev za doseganje ciljev krožnega gospodarstva.

Da bi spodbudili inovativne industrijske procese, povezovanje industrij, kjer ostanki proizvodnje (bodisi kot odpadki ali stranski proizvodi) iz ene panoge postanejo vhodni material za drugo panogo (industrijska simbioza), načrt predvideva pojasnitev pravil za stranske proizvode.

Kot prednostna področja med drugim izpostavlja plastiko in kritične surovine, kot so elementi redkih zemelj in druge dragocene kovine ter fosfor. Posebno pozornost namenja inovacijam, naložbam in drugim horizontalnim ukrepom ter kazalnikom, s katerimi bo spremljala dosežen napredek na tem področju.

Sestavni del svežnja o krožnem gospodarstvu, ki ga je sprejela Evropska komisija decembra 2015, so tudi zakonodajni predlogi o odpadkih. Razprave o predlogih sprememb direktiv nakazujejo težnjo k strožjim ukrepom in še večjo usmerjenost k zapiranju zank snovnih tokov.

⁴ COM(2015) 614 final



Okvirni program za prehod v zeleno gospodarstvo (2015)⁵

Okvirni program za prehod v zeleno gospodarstvo (OPZG) temelji na ključnih področjih prehoda v zeleno gospodarstvo, od trajnostnega upravljanja virov do zelenih praks v kmetijstvu in gozdarstvu. Namen programa je čim hitreje aktivno podpreti proces prehod v zeleno gospodarstvo ter povezati ukrepe in dejavnosti sektorskih politik. Podaja podlago za vzpostavitev dialoga in partnerstva deležnikov v Sloveniji, ki bodo skupaj nadgrajevali in razvijali proces prehoda v zeleno gospodarstvo. Na tej podlagi je bilo oktobra 2016 vzpostavljeno tudi partnerstvo za zeleno gospodarstvo.

Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2016)⁶

Program ravnanja z odpadki in Program preprečevanja odpadkov, sta združena v en dokument - operativni program. Operativni program je instrument Vlade RS za izpolnitev preprečevanja nastajanja odpadkov, zagotavljanje predpisanega ravnanja z odpadki in doseg ciljev ravnanja z odpadki za obdobje do leta 2020 oziroma 2030.

Poleg *Programa ravnanja z odpadki* je del operativnega programa tudi *Program preprečevanja odpadkov*, ki med drugim obravnava preprečevanje odpadkov v podjetjih. Cilji, ki se nanašajo na *preprečevanje odpadkov v podjetjih* so:

- spletno dostopni dokumenti o primerih dobrih praks o tehnikah/tehnologijah preprečevanja nastajanja odpadkov,
- zagon programov za identifikacijo in izvajanje potencialov preprečevanja odpadkov v podjetjih,
- dvig indeksa snovne učinkovitosti iz 1,07 (leto 2011) na 1,50 (2020) in vzpostaviti 5 novih verig vrednosti z zaključenimi snovnimi tokovi do leta 2023,
- dodatno izobraževanje odgovornih za odpadke v podjetjih v smeri identifikacije in uporabe potencialov za preprečevanje in ponovno uporabo,
- podpora sistemom ravnanja z okoljem EMAS in ISO 14001 kot sredstvom za preprečevanje nastajanja odpadkov, ponovno uporabo in učinkovitost virov.

Nacionalni program varstva okolja do leta 2030 (NPVO 2030) – v pripravi

Nacionalni program varstva okolja bo pripravljen z vizijo, povzeto po 7. okoljskem akcijskem programu EU:

»Leta 2050 živimo dobro znotraj okoljskih omejitev našega planeta. Naša blaginja in zdravo okolje izhajata iz inovativnega, krožnega gospodarstva, kjer se nič ne zavrže in kjer se naravni viri upravljajo trajnostno, biotska raznovrstnost pa je zaščitena, cenjena in obnovljena na način, ki krepi odpornost naše družbe. Naša nizkoogljična rast je že dolgo ločena od rabe virov in narekuje tempo varni in trajnostni globalni družbi.«

Zakonodaja z vidika vpliva na okolje proizvodnje, proizvodov, kemikalij in odpadkov

⁵ http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/pomembni_dokumenti/opzg_akcijski_nacrt_in_nacrt_aktivnosti.pdf

⁶ MOP, 2016, Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov, dostopno na:

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/op_odpadki.pdf



Pravni okvir – pogoje delovanja članov SRIP ToP – podaja naslednja zakonodaja:

- a) zakonodaja s področja okolja (Zakon o varstvu okolja in na njegovi podlagi izdani podzakonski akti s področij industrijskega onesnaževanja, emisij v zrak in vode, podnebnih sprememb, kakovosti zraka, varstva voda, varstva tal, odpadkov, hrupa itd.) Med njimi izpostavljamo zlasti:
- Uredbo o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Uradni list RS, št. 57/15) in Zaključke o BAT,
 - Uredbo o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13),
 - Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15),
 - Uredbo o izvajanju uredbe (EU) o dražbi pravic do emisije toplogrednih plinov (Uradni list RS, št. 14/14),
 - Uredbo o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov (Uradni list RS, št. 55/11, 1/13),
 - Uredbo o odpadkih (Uradni list RS, št. 37/15, 69/15) in
 - 2014/955/EU: Sklep Komisije z dne 18. decembra 2014 o spremembi Odločbe Komisije 2000/532/ES o seznamu odpadkov v skladu z Direktivo 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta,
 - Uredbo Komisije (EU) št. 1357/2014 z dne 18. decembra 2014 o nadomestitvi Priloge III k Direktivi 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv,
 - Uredbo o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Uradni list RS, št. 8/16),
 - Uredbo o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16),
 - Uredba EMAS,
- b) zakonodaja s področja gradbenih proizvodov (Uredba (EU) št. 305/2011 o gradbenih proizvodih in Zakon o gradbenih proizvodih, ZGPro-1), ki je pomembna predvsem zaradi morebitne uporabe ostankov proizvodnje v gradbene namene,
- c) zakonodaja s področja kemikalij:
- Uredba (ES) št. 1907/2006 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 18. decembra 2006 o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH),
 - Uredba (ES) št. 1272/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2008 o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi (CLP Uredba),
 - Direktiva 2011/65/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 8. junija 2011 o omejevanju uporabe nekaterih nevarnih snovi v električni in elektronski opremi (RoHS) in Pravilnik o omejevanju uporabe določenih nevarnih snovi v električni in elektronski opremi (Uradni list RS, št. 102/12, 20/14, 57/14, 53/15 in 60/16),
- d) zakonodaja s področja energetske učinkovitosti - okoljsko primerne zasnove proizvodov povezanih z energijo (Uredba o tehničnih zahtevah za okoljsko primerno zasnovo proizvodov, povezanih z energijo (Ur. l. RS, št. 76/2014).



3.8.2 Zahteve kupcev

Zahteve kupcev se nanašajo zlasti na vzpostavitev in izvajanje sistemov kakovosti, ravnanja z okoljem, varnost in zdravje pri delu ter dokazovanje tega z ustreznimi certifikati ter vsebnost nevarnih snovi v proizvodih.

3.8.3 Specifične aktivnosti na področju Okoljskih aspektov

Okoljske aspekte v okviru SRIP TOP se bo tako izvajalo na dveh generalnih nivojih, ki pa sta med seboj povezana:

- okoljske zadeve z vidika povezovanja med člani, artikulacije in promocije razvojnih- in poslovnih priložnosti, povezovanja, pravnih zadev, mednarodne vključenosti itd.
- okoljske zadeve z vidika aktualne in prihajajoče regulative.

IJS in CTT prispevata pri spodaj navedenih področji (seznam ni dokončen):

- Pri spremljanju globalnih okoljskih trendov, novih tehnologij in področij lahko IJS s svojimi ekspertizami in znanji znatno prispeva k zavedanju, znanju in odločitvam v podjetjih. Pri tem gre lahko za podjetja, ki so sama aktivna na področju razvoja okoljskih rešitev in se na trgu pojavljajo kot ponudniki okoljskih rešitev kot za podjetja, ki rešujejo lasne okoljske izzive. Pri tem gre lahko za popolnoma nove rešitve kot tudi za optimizacije z vidika nižanja stroškov in / ali optimiranja procesov.
- IJS sodeluje pri artikulaciji realnih okoljskih razvojnih in tržnih priložnosti, vključno z nadaljnjim osredotočanjem fokusnih področij iz S4. Med drugim podajamo mnenja o stanju tehnike na določenem konkretnem področju, Feedom to operate poročila, ocene trga. Vzpostavljamo konkretne povezave med člani SRIP za sodelovanje na konkretnem okoljskem projektu ter člane povežemo z relevantnimi mednarodnimi partnerji.
- izobraževanja kadrov za pridobivanje specifičnih okoljskih znanj.
- CTT aktivno trži okoljske rešitve članov SRIP ToP v mednarodnem okolju.
- CTT aktivno vključuje člane SRIP ToP v EU projekte z okoljsko tematiko.
- CTT preko vključenosti v sektorsko skupino Okolje v mreži Enterprise Europe Network, ki jo koordinira, dodatno promovira člane SRIP ToP v tujini ter članom SRIP ToP posreduje tuje relevantne informacije (poslovne priložnosti, razvojne priložnosti, regulativa, posvetovanja EU o okoljskih vprašanjih, viri sredstev za okoljske tematike itd).
- IJS aktivno promovira SRIP okoljske dobre prakse znotraj SRIP ToP, drugim slovenskim in tujim entitetam.
- CTT mentorira in koordinira oblikovanje skupnih/celovitejših JRO (in tudi podjetniških) okoljskih pobud za trženje celovitih projektov.
- IJS s strokovnimi okoljskimi vsebinami sodeluje na delavnicah in izobraževanjih SRIP ToP.
- CTT izobražuje člane SRIP ToP na področju IPR, inovacijskega menedžmenta, podjetništva, internacionalizacije s poudarkom na okoljskih posebnostih / aplikacijah / primerih.
- CTT podaja mnenja glede pravno-okoljske zakonodaje in konkretnih primerov v katere so vključeni člani SRIP ToP.



3.8.4 Aktivnosti in terminski plan

Osnovni cilj na področju okolja je spodbuditi podjetja k povezovanju med različnimi oddelki oziroma osebami, pristojnimi za okolje, energetiko, vzdrževanje, razvoj, marketing, kadre in finance itd., znotraj podjetij in med podjetji in spodbuditev k razvoju in implementaciji tehnologij z manjšimi vplivi na okolje ter spremljanju vplivov na okolje in poročanju.

Področje varstva okolja je po svoji naravi medsektorsko in zadeva tako velika kot tudi srednja in mala podjetja. GZS strokovno spremlja različne vidike okolja, ki se nanašajo na podjetja v okviru SRIP ToP, še zlasti o zahtevah zakonodaje in iz nje izhajajočih obveznostih, o mehkejših pristopih in dobrih praksah, ki izhajajo iz doprinosa zelenih tehnologij, ekodizajna, zelenega javnega naročanja kot tudi sistemskih in sistematičnih pristopov k obvladovanju okoljskih zahtev in zmanjšanju vpliva gospodarstva na okolje. Specifične aktivnosti se izvajajo na Institutu "Jožef Stefan", v Centru za prenos tehnologij in inovacij, predvsem na nivoju dveh generalnih aspektov, ki pa sta med seboj povezana:

- **okoljske zadeve z vidika povezovanja med člani, artikulacije in promocije razvojnih- in poslovnih priložnosti, povezovanja, pravnih zadev, mednarodne vključenosti itd; okoljske zadeve z vidika aktualne in prihajajoče regulative.**

Izkušnje kažejo, da medpanožna izmenjava dobrih praks in izkušenj na okoljskem področju prinaša pozitivne premike tako za velika kot tudi za srednja in mala podjetja. Te izkušnje in prakse se dotikajo različnih okoljskih področij, kot so ozelenitev delovnih mest, zelene tehnologije in inovacije. Te izkušnje se preko promocijskih aktivnosti, ki podpirajo mreženje podjetij in strokovnjakov, ki delujejo na področju okolja v gospodarstvu kot tudi v raziskovalnih sferah in državnih ustanovah, prenašajo na mala podjetja in v okviru SRIP-a omogočajo skupni razvoj.

Aktivnosti v okviru SRIP ToP bodo prispevale k krepitvi zmogljivosti podjetij in razvoju kompetenc s področja okolja in tudi širše, krožnega gospodarstva in z vidika trajnosti.

V okviru SRIP ToP se bomo posvetili zlasti:

- zahtevam, ki izhajajo iz zakonodaje s področja okolja, kemikalij in energetske učinkovitosti (okoljska zasnova) in gradbenih proizvodov (če in kjer je to relevantno);
- vsebinam, ki so pomembne z vidika krožnega gospodarstva: modeli krožnega gospodarstva, primeri dobrih praks, prepoznavanje snovnih tokov, okoljskih trendov in uveljavljanje načel industrijske simbioze;
- vsebinam, ki izhajajo iz standardov kot so ISO 14001, ISO 14040, EMAS in sektorskih referenčnih dokumentov (kjer le-ti obstajajo);
- izmenjavi izkušenj podjetij in primerom iz prakse.

Aktivnosti s področja okolja bodo namenjene zlasti osebam, odgovornim za področje okolja, energetiko, razvoj in inovacije v podjetjih - članom SRIP ToP. Ker je področje delovanja SRIP ToP neposredno vpeto v izvajanje koncepta krožnega gospodarstva, bodo določene aktivnosti priložnost za povezovanje tudi s SRIP Krožno gospodarstvo in SRIP MATPRO.

V nadaljevanju podajamo kratek opis aktivnosti in kvantitativne cilje, opredeljene s številom izvedenih dogodkov, obiskov in drugih aktivnosti.



Oznaka aktivnosti	Aktivnost	Opis aktivnosti in ciljne skupine	Število dogodkov, obiskov*	
			2019	2022
A1	Informiranje	Informiranje o novostih zakonodaje, novih trendih kot tudi poslovnih priložnosti, ki izhajajo iz okoljskih vidikov poslovanja podjetij	Predvidoma 2 x letno	Predvidoma 2 x letno
A2	Razgovori z nosilci področij	Razgovori z nosilci področij za ocenitev trenutnega stanja, potreb po izmenjavi znanj in drugih aktivnostih	Najmanj 1 x letno	Najmanj 1 x letno
A3	Problemske konference	Mreženje med člani SRIP, prenos dobrih praks ter prepoznavanje administrativnih in drugih ovir okoljske zakonodaje. Tovrstna srečanja bodo tudi priložnost za povezovanje s SRIP Krožno gospodarstvo in SRIP MATPRO.	dve v obdobju 2017-2019	tri v obdobju 2019-2022
A4	Priložnostna strokovna srečanja	Priložnostna strokovna srečanja za obravnavo zahtevnejših okoljskih tem in osnutkov novih predpisov s področja okolja ter izmenjavo znanj in izkušenj. Tovrstna srečanja bodo tudi priložnost za povezovanje s SRIP Krožno gospodarstvo in SRIP MATPRO.	Najmanj eno na leto	Najmanj eno na leto
A5	Obiski, razgovori	Obiski in razgovori v podjetjih in drugih organizacijah za prepoznavanje dobrih praks, možnih povezovanj in pomanjkljivosti zakonodaje.	Najmanj en obisk na leto	Najmanj en obisk na leto

Tabela 5 Aktivnosti in kvantitativni cilji, opredeljeni s številom izvedenih dogodkov, obiskov in drugih aktivnosti

*Opomba: število dogodkov, obiskov in drugih aktivnosti se bo prilagajalo potrebam SRIP. Obseg aktivnosti je odvisen tudi od novosti in zahtevnosti prihajajoče nove zakonodaje.

3.8.5 Terminski plan aktivnosti

Aktivnosti bodo predvidoma izvedene v naslednjem časovnem razporedu:

Kvartal Aktivnost	2017		2018				2019				2020				2021				2022			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A1 – informiranje	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A2 – razgovori	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A3 – konference	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A4 – strok. srečanja	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A5 – obiski	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabela 6 Časovni razpored aktivnosti

Časovni razpored aktivnosti se bo prilagajal potrebam članov SRIP-a in morebitnim novostim okoljske zakonodaje.

Pomembna naloga s področja okolja je prepoznavanje administrativnih in drugih ovir zakonodaje in priprava pobud za njihovo odpravo ter sodelovanje pri pripravi zakonodaje.

Na podlagi prepoznanih administrativnih in drugih ovir zakonodaje bo GZS v sodelovanju s člani SRIP ToP pripravljala pobude za njihovo odpravo. Spremljala bo spremembe okoljske zakonodaje, pomembne z vidika SRIP ToP in skrbela za obveščanje podjetij, članov SRIP ToP, o strategijah in politikah EU in Slovenije in njihovem prenosu v zakonodajo. Z organizacijo strokovnih srečanj in pripravo stališč, pripomb in predlogov, se bo aktivno vključevala v postopke sprejemanja zakonodaje.

Akcijski načrt bosta v smiselnem obsegu, medsebojnem dogovoru in na podlagi kompetenc posameznega upravičenca izvajala IJS in GZS za vse VVV in HOM v SRIP ToP in sicer:

- IJS bo izvajal storitve kot prijavitelj in vodja SRIP oz kot upravičenec SRIP.
- GZS bo izvajala storitve v VVV Pametne Tovarne, kjer bo nastopala kot upravičenec.