



SRIP TOP

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

Ključne usmeritve SRIP Tovarne prihodnosti (SRIP ToP)



1. Ključni cilji SRIP ToP

V okviru SRIP ToP bomo **zbrali in povezali** slovenska raziskovalna in inovacijska znanja ter izkušnje iz industrijske in akademske sfere ter **izpostavili prioriteta prebojna področja** novih izdelkov, tehnologij in storitev za tovarne prihodnosti. SRIP ToP bo ustvarjal in podprl poslovne in raziskovalne sinergije na področju tovarnih prihodnosti za nove izdelke, storitve in tehnologije in pomagal podjetjem pri vstopu na svetovni trg z osredotočenjem na nišna področja, s čimer bomo dosegli, da postanejo slovenska podjetja pomemben evropski ponudnik tovrstnih rešitev.

Vzpostavili bomo podporno okolje skupnih storitev s strokovnimi službami za industrijo in raziskovalne organizacije. Te bodo kos bodočim kadrovskim izzivom tako na podjetniški kot akademski ravni in bodo zagotavljale hiter prenos znanja v industrijo in vpeljave novih vsebin v izobraževalne sisteme. Hiter in učinkovit prehod podjetij na globalni trg bo omogočen z internacionalizacijo rezultatov skupnega razvoja, ustrezno zaščito ustvarjene industrijske lastnine, spodbujanjem visokotehnološkega podjetništva in pomoči članicam pri spoprijemanju z okoljskimi izzivi.

Podporno okolje bo nudilo tudi ustrezne storitve podjetjem, ki se podajajo na pot transformacije v tovarne prihodnosti z upoštevanjem njihove stopnje razvitosti in željene dinamike. S tem bomo omogočali možnost učinkovite proizvodnje na domači lokaciji z uvedbo proizvodnih procesov, ki so sposobni samodejnega spreminjanja, prilagajanja in učenja, da dosežejo zahtevano kakovost po sprejemljivi ceni za konkurenčen nastop v okviru globalne ekonomije.

2. Ključni globalni kazalniki

| Opis kazalnika (KPI) | Izhodiščna vrednost | Vrednost 2018 | Vrednost 2022 |
|--|---------------------|---------------|---------------|
| Utežena dodana vrednosti na zaposlenega | 39.690€ | 41.000€ | 49.612€ |
| Vlaganja v osnovna sredstva na zaposlenega | 8.943 € | 9.390 € | 10.732 € |
| Vlaganja v RR na zaposlenega | 2.991 € | 3.140 € | 3.588 € |
| Povečanje izvoza avtomatiziranih industrijskih sistemov | 0% | 5% | 25% |
| Stopnja avtomatizacije (št.robotov na 10.000 zaposlenih) | 100 | 110 | 150 |

Izhodiščni skupni podatki podjetij, članov SRIP ToP:

| Opis | Izhodiščna vrednost |
|------------------------------------|---------------------|
| Število zaposlenih v podjetjih | 20.313 |
| Število raziskovalcev v podjetjih | 1087 |
| Sredstva podjetij za RR | 60.749.070 € |
| Vložek podjetij v osnovna sredstva | 181.669.090 € |

3. Strategija SRIP ToP

SRIP ToP sestavlja osem (8) vertikalnih vrednostnih verig: **robotski sistemi in komponente, inteligentni sistemi vodenja za tovarne prihodnosti, pametna mehatronska orodja, inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti, pametni plazemski sistemi, napredni senzorji, novi materiali in pametne tovarne** in šest (6) horizontalnih mrež (ključne omogočitvene tehnologije): **robotika, tehnologije vodenja, nanotehnologije, fotonika, plazemske tehnologije, sodobne proizvodne tehnologije za materiale**.

Skrbeli bomo za sinergijo izrednih akademskih znanj in mednarodnih znanstvenih dosežkov ter industrije na področjih, ki jih pokrivajo horizontalne mreže in nadaljnjo vpetost akademskih okolij v industrijske projekte s ključnimi gospodarskimi subjekti v državi.

Spodbujali bomo neprestano inoviranje in razvoj v podjetjih, ki s svojimi izdelki dosegajo pomembne deleže na svetovnem trgu in dobro prepoznavajo potrebe svojih nišnih področij. Spodbujali bomo avtomatizacijo produkcijskih procesov in uvajanje ostalih ključnih tehnologij, ki so vzpostavljene v okviru SRIP ToP. Ob podobni stopnji avtomatizacije, kot jo ima konkurenca, bodo podjetjem omogočale dodatno konkurenčno prednost.

Posebno priložnost pa vidimo v razvoju in pilotnih preizkusih novih poslovnih modelov v povezavi javne, državne uprave in industrije (Slovenija kot referenčna država).

Stremimo k temu, da bodo v SRIP ToP do leta 2022 vključenih večina pomembnejših proizvodnih in tehnološko izvoznih podjetij ter vse relevantne raziskovalne organizacije v Sloveniji.

SRIP ToP ima trenutno 92 članov, od tega je podjetij 82 (zelo velika 11, velika 9, srednja 19, mala 22, mikro 21). Vključenih je vključenih 10 raziskovalnih organizacij (8 javnih ter 2 zasebni). Raziskovalne organizacije pokrivajo 80% vseh slovenskih raziskovalnih zmogljivosti za ključne tehnologije SRIP ToP, medtem ko 1087 raziskovalcev prispevajo razvojne skupine/oddelki članov SRIP ToP.



4. Fokusna področja tovarne prihodnosti

Fokusna področja nastajajo v presečnih področjih med vertikalnimi verigami vrednosti in ključnimi omogočitvenimi tehnologijami po sistemu »push-pull«, v horizontalnih omogočitvenih mrežah in v povezavah le-teh s področji, ki jih pokrivajo tudi drugi SRIP-i. Najbolj izrazita fokusna področja in področja skupnega razvoja nastajajo kjer nastopa največja interakcija med razpoložljivimi znanji, kompetencami, kapacitetami in potrebami industrije.

4.1 Robotski sistemi in komponente

Robotizacija je eno glavnih področij tovarn prihodnosti. Personalizacija proizvodnje in s tem povezana agilnost proizvodnega procesa zahteva večjo prilagodljivost robotov, kar je v Evropi trenutno na pohodu z globalno modernizacijo industrije v okviru pametnih tovarn prihodnosti. Prilagodljivost robotov se bo povečala z uvedbo naprednih robotskih komponent kot so inteligentni senzori in aktuatorji. Področje naslavlja naslednja fokusna področja:

4.1.1 Izdelava novih robotov

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Razvoj in izdelava novih robotov**
- **Razvoj transportnih robotov (AGV) z napredno podporo interne logistike**
- **Razvoj agro robotov s podporo umetne inteligence.**

4.1.1.1 Cilji fokusnega področja

Cilj področja je pozicioniranje Slovenije na svetovni zemljevid izdelovalcev robotov in njihovih sestavnih delov.

4.1.2 Inovativne inteligentne in senzorsko podprte robotske aplikacije (napredni strojni vid)

- **programska platforma, za zajem, hranjenje, obdelavo in vizualizacijo več-modalnih senzorskih podatkov (slikovni podatki) z uporabo metod globokega učenja.**
- **povezava platforma z nivoji IoT naprav, MES-MOM, ERP.**

4.1.2.1 Cilji fokusnega področja

Cilj področja je z uvedbo senzorskih sistemov (strojni vid) povečanje fleksibilnosti in avtonomnosti robotskih sistemov.

4.1.3 Inteligentni senzori in aktuatorji za potrebe robotike

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Razvoj inteligentnih prenosnikov na področju mehanske konstrukcije pogona ter celotnega sistem pogona s senzoriko (senzorjem navora in vgrajenim enkoderjem na izhodni gredi).**
- **Razvoj senzorjev položaja (enkoderjev) za potrebe robotike.**
- **Razvoj novih elektro pogonov za robote.**

4.1.3.1 Cilji fokusnega področja

Cilj področja je vzpostaviti proizvodnjo in trženje naprednih komponent za robote nove generacije.

4.1.4 Razvoj in trženje prilagodljivih in kooperativnih robotskih celic

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Razvoj avtomatiziranih linij in celic za avtomobilsko industrijo, strojno industrijo (nove vsestranske laserske rešitve), predelovalno industrijo, živilsko, farmacevtsko, za belo tehniko, kovaško industrijo, strego in montažo, varjenje, izdelavo in obdelavo komponent, industrijo umetnih mas, kozmetike, orodjarstva, itd. s poudarkom na večjem vključevanju namenskih in adaptivnih robotskih celic.**
- **Razvoj platforme ROBOFLEX za prenos tehnologij in storitev področja robotike v srednja in mala podjetja.**

4.1.4.1 Cilji fokusnega področja

Cilj je prenos vrhunskega multidisciplinarnega tehnološkega znanja z namenom opolnomočenja integracij za uporabo robotskih gradnikov v avtomatizirane celice in linije.



4.2 Napredne fotonске tehnologije in inteligentni laserski sistemi za tovarne in klinike prihodnosti

Tradicija fotonških tehnologij z izjemno učinkovitim prepletom raziskav in razvoja na tem področju v zadnjih nekaj desetletjih do danes prerasla v panogo, v kateri se Slovenija lahko pohvali z največjo proizvodnjo trdninskih laserjev na prebivalca. Slovensko fotoniko danes predstavljajo podjetja, ki so vodilna v svojih tržnih segmentih in raziskovalne skupine, ki predstavljajo sam vrh pri fotonških raziskavah in razvoju novih konceptov, še posebej specialnih laserskih izvorov. Področje naslavlja naslednja fokusna področja:

4.2.1 Specialni laserski izvori

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Cenovno optimizirani kratko-sunkovni laserji z visoko robustnostjo**
- **Laserski izvori s poudarkom na močnostnih ultra-kratko sunkovnih laserjih in močnostnih laserjih v GHz modulacijskem področju**

4.2.1.1 Cilji fokusnega področja

Cilj je razvoj novih laserskih izvorov za uporabo v medicini in industriji.

4.2.2 Inteligentni laserski sistemi za digitalno procesiranje materialov

Ključna področja skupnega razvoja:

- **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**

4.2.2.1 Cilji fokusnega področja

Cilj je razvoj visokotehnoloških aditivnih laserskih sistemov za polprevodniško industrijo.

4.2.3 Pametne medicinske laserske naprave

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Fotonске 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 sistemi za zdravljenje pigmentnih lezij**
- **Inteligentni dermatološki laserski sistemi 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**
- **Pametne učinkovite in varne terapevtske medicinske naprave z integriranimi detekcijskimi sistemi v povratni zanki**
- **Nove generacije laserskih naprav za oftalmološke posege, ki bazirajo na diodnem črpanju**

4.2.3.1 Cilji fokusnega področja

Razvoj inteligentnih naprav in sistemov za uporabo laserskih izvorov v medicini (regeneracija, terapevtska, dermatologija).

4.2.4 Optična vlakna naslednje generacije

4.2.4.1 Cilji fokusnega področja

Razvoj specialnih aktivnih in pasivnih vlaken za IR in UV področje.

4.3 Visoko-tehnološki avtomatizirani pametni plazemski sistemi za kontinuirno proizvodnjo

Plazemske tehnologije predstavljajo ključen okolju prijazen tehnološki postopek pri izdelkih s povišano dodano vrednostjo, saj nadomeščajo klasične mokre kemijske postopke. Osredotočili se bomo na naslednje fokusno področje:

4.3.1 Visoko-tehnološki avtomatizirani pametni plazemski sistemi za kontinuirno proizvodnjo

Ključna področja skupnega razvoja:



- **Plazemski sistem za kontinuirano proizvodnjo kondenzatorjev**
- **Plazemski sistem za obdelavo materialov s plazmo v biomedicini in kmetijstvu**
- **Plazemski sistem za obdelavo inovativne protimikrobne biorazgradljive folije za pakiranje svežih živil**

4.3.2 Napredni senzori za sprotno merjenje plazemskih procesov

4.3.3 Plazemski reaktor za hitro modifikacijo površinskih lastnosti večjih komponent

4.3.3.1 Cilji vseh zgoraj navedenih fokusnih področij

Cilj fokusnega področja je izgradnja avtomatiziranih proizvodnih linijskih plazemskih sistemov, ki s pomočjo plazemske tehnologije omogočajo proizvodnjo izdelkov z veliko dodano vrednostjo, boljše nadzorovano kakovostjo in znižanje cene proizvodnje na enoto izdelka.

4.4 Napredni senzori

Senzorske tehnologije so poleg razvoja računalniških tehnologij temeljne za razvoj avtonomnih in pametnih sistemov. Njihovo obvladovanje bo zato ključno za razvoj inteligentnih proizvodnih sistemov, kakor tudi pametnih končnih izdelkov, saj bodo prav inteligentne senzorske tehnologije tiste, ki bodo omogočale izdelavo kompleksnih izdelkov z novimi funkcijami in zmogljivostmi. Miniaturizacija in novi senzorski koncepti so zato ključni za nadaljnji razvoj mnogih novih izdelkov. Področje naslavlja naslednja fokusna področja:

4.4.1 Napredni mikro in nano senzori za procesno vodenje

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Kompakten visoko-temperaturni merilnik vlažnosti za uporabo v inteligentnih pečicah**
- **Kompakten merilnik vsebnosti kisika za uporabo v inteligentnih gospodinjskih aparatih**
- **Senzorji za pametne energetske kondenzatorje**
- **Miniaturni diferencialni senzor tlaka**
- **Hitri kontaktni senzori za merjenje površinskih temperatur**
- **Mikro-fluidni kapilarni senzor masnega pretoka**

4.4.1.1 Cilji fokusnega področja

Povečanje konkurenčnosti končnih izdelkov, v katere bodo inteligentni senzori vgrajeni. Uporaba v lastnih proizvodnih procesih. Proizvodnja senzorjev za svetovni trg.

4.4.2 3D senzorski sistemi

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Sistem za ugotavljanje tipa hrane v hladilniku**
- **3D sistem za merjenje objektov in preverjanje dimenzij**
- **Analiza velikosti delcev v 3D prostoru**
- **Detekcija pozicije objekta v prostoru in merjenje oddaljenosti**

4.4.2.1 Cilji fokusnega področja

Povečanje konkurenčnosti končnih izdelkov, v katere bodo senzori vgrajeni. Uporaba v lastnih proizvodnih procesih. Proizvodnja senzorjev za svetovni trg.

4.4.3 Pametni nano/bio/kemo senzori v okolju, industriji in medicini

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Pametni Nano/ Kemo/ Bio senzorski sistemi za okolje, dom in zdravje**
- **Senzorji komponent plinskih zmesi**
- **Bionanosenzorji za hitro biomedicinsko diagnostiko, analizo hrane in spremljanje proizvodnih procesov**

4.4.3.1 Cilji fokusnega področja

Povečanje konkurenčnosti končnih izdelkov, v katere bodo senzori vgrajeni. Proizvodnja senzorjev za svetovni trg.

4.5 Napredni materiali

Razvoj materialov omogoča tehnološki napredek na vseh področjih družbe in je osnova za njen trajnostni razvoj. Keramika predstavlja eno izmed glavnih področij razvoja materialov, ki se sooča z izjemno hitrim razvojem v številna



nova področja, kot so npr. nanomateriali, biomateriali ter materiali s posebnimi optičnimi lastnostmi. V Slovenji številna podjetja proizvajajo anorganske materiale oz. komponente z različnimi funkcionalnimi lastnostmi, ki pokrivajo področja elektronike, energetike do inženirskih materialov. Predstavljajo pomemben proizvodni program Slovenije, ki je podlaga številnim nižnim produktom. Področje naslavlja naslednja fokusna področja:

4.5.1 Magnetni materiali z minimalno količino redkih zemelj

Ključno področje skupnega razvoja:

- **Trajni magneti z minimalno količino ali brez elementov redkih zemelj**

4.5.1.1 Cilji fokusnega področja

Cilj fokusnega področja je razvoj in proizvodnja magnetov, ki bodo zamenjali magnetne na osnovi redkih zemelj.

4.5.2 Okolju prijazni materiali za zaščitne elemente v elektrotehnik in elektroniki

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Ohišja varovalk z izboljšanimi termo-mehanskimi lastnostmi – razvoj materialov in optimizacija proizvodnih procesov**
- **PTCR termistorji**
- **Varistorji na osnovi ZnO keramike**

4.5.2.1 Cilji fokusnega področja

Cilji fokusnega področja je povečanje proizvodnje in prodaje izdelkov zaradi izboljšanja vsebovanih materialov.

4.5.3 Funkcionalni premazi

Ključni področji skupnega razvoja:

- **Izolativni premazi**
- **Antibakterijski premazi**

4.5.3.1 Cilji fokusnega področja

Vključitev novih materialov v izdelke in s tem pridobitev konkurenčne prednosti.

4.6 Inteligentni sistemi vodenja

V svetu proizvodnje se vedno bolj uveljavlja koncept pametne tovarne (Smart factory). To je nova dimenzija več-nivojske proizvodnje, ki uporablja prodorne računalniške tehnologije. Izdelki, proizvodni viri in procesi pametne tovarne sestavljajo kibernetično-fizične (Cyber-physical) sisteme, v katerem materiali/surovine na učinkovit način potujejo skozi proizvodni proces. Pomembno vlogo bo pri tem igrala paradigma interneta stvari in storitev (Internet of things and Services). V primerjavi s tradicionalnimi proizvodnimi sistemi, bi s pametno tovarno v realnem času prišli do kakovostnejših izdelkov, boljših izkoristkov, časovnih in stroškovnih prihrankov. Področje naslavlja naslednja fokusna področja:

4.6.1 Pametni aktuatorji

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Serija inteligentnih pogonov ventilov s prenosniki toplote in naprednim komunikacijskim sistemom**
- **Sistem za optimizacijo delovanja HVAC sistemov in sistemov priključenih na toplovodno omrežje v oblaku**
- **Smart EC motor - motor srednjih moči (10kW) z vgrajeno samodiagnostiko (ocena stanja motorja, napoved možnih okvar, napoved preostale življenjske dobe, ...) z IoT povezljivostjo. Predvidena uporaba predvsem v HVAC sistemih.**

4.6.1.1 Cilji fokusnega področja

Cilj fokusnega področja je napredno upravljanje s porabo energije s ciljem popolne nadzorljivosti in stroškovne optimizacije.

4.6.2 Distribuirani sistemi vodenja in IoT

Ključna področja skupnega razvoja:

- **RTU enote**
- **Telemetrijske IIoT rešitve s pomočjo standardnih gradnikov**
- **Nove storitve na področju daljinskega vodenja distribuiranih sistemov**
- **Družina IoT senzorjev na osnovi vizualno-glasovne tehnologije**



4.6.2.1 Cilji fokusnega področja

Cilj fokusnega področja je napredno upravljanje in vodenje naprav in senzorjev v industrijskih procesih z uporabo IoT tehnologij.

4.6.3 Inteligentni sistemi za upravljanje proizvodnih operacij (MES-MOM)

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Pametna, z analitiko podprta platforma MOM**
- **Napredna analitika za podporo razporejanju proizvodnih operacij**
- **Sistem za samodejno optimiranje montažnih in strežnih sistemov ter procesov v realnem času**

4.6.3.1 Cilji fokusnega področja

Cilj fokusnega področja je razvoj naprednih programskih rešitev za upravljanje in podporo odločanja.

4.6.4 Diagnostika, prognostika in samo-vzdrževanje pametnih strojev in procesov

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Stroji in naprave z vgrajenim PHM**
- **Moduli za nadzor in PHM industrijskih procesov**
- **Storitve PHM**

4.6.4.1 Cilji fokusnega področja

Cilj fokusnega področja je razvoj naprednih programskih rešitev in modulov za prediktivno vzdrževanje strojev in naprav.

4.6.5 Razvoj sodobnih orodij in gradnikov za vodenje in nadzor sistemov in procesov

Ključni področji skupnega razvoja:

- **Tovarne za mikroelektronsko litografijo na osnovi pospeševalnikov (izvor svetlobe za ekstremno ultravijolično litografijo)**
- **Visoko performančni varnostni procesni sistemi**

4.6.5.1 Cilji fokusnega področja

Cilj fokusnega področja je razvoj prebojnih tehnologij za izboljšanje litografskih postopkov v mikroelektroniki z ustrezno kontrolo procesa za množično proizvodnjo.

4.7 Pametna mehatronska orodja

Brez naprednih in pametnih industrijskih orodij, ki postajajo kompleksni mehatronski sistemi s funkcijami spremljanja procesnih parametrov, regulacije delovanja in komunikacije s stroji in drugimi eksternimi napravami, pametni stroji in pametne avtomatizirane tovarne niti ne morajo dovolj učinkoviti, saj je brez pametnega orodja tudi pameten stroj omejeno uporaben. Področje naslavlja naslednja fokusna področja:

4.7.1 Pametna mehatronska orodja

Ključno področje skupnega razvoja:

- **Pametno mehatronsko orodje kot končni produkt**

4.7.1.1 Cilji fokusnega področja

Spodbuditi vlaganja orodjarskih podjetij za povečanje deleža pametnih orodij na vsaj 10% vseh uporabljenih orodij do leta 2022.

4.7.2 Povezava simulacijskih orodij s proizvodnimi stroji za optimizacijo proizvodnih procesov

Ključna področja skupnega razvoja:

- **Optimizacijski sistem, ki povezuje simulacijska orodja s proizvodnimi stroji**
- **Napredni optimizacijski algoritmi, kakovostni modeli izdelkov in prenosne funkcije proizvodnih strojev**
- **Razvoj aplikacij, vzpostavitev oblaka, vtičnikov in komunikacije med proizvodnimi stroji ter simulacijskimi orodji**

4.7.2.1 Cilji fokusnega področja

Izdelava okolja, ki bo zmožno simulirati in optimizirati proizvodni proces, da se zagotovi v realni proizvodnji čim krajše mrtve čase delovanja in drastično zmanjša proizvodnja slabih izdelkov.



4.7.3 Napredne proizvodne procesne in prototipne tehnologije

Ključno področje skupnega razvoja:

- **Center za napredne proizvodne procesne in prototipne tehnologije**

4.7.3.1 Cilji fokusnega področja

Cilj je razširitev in združitve obstoječih razvojnih centrov na področju industrije v enotni center za proizvodne procesne in prototipne tehnologije, ki bo s svojim delovanjem razvojno podpiral slovensko predelovalno industrijo s fokusom na malih in srednjih podjetjih.

4.8 Pametne tovarne

Vertikalna veriga vrednosti »Pametne tovarne« zduružuje vse vertikalne verige vrednosti in horizontalne mreže znotraj SRIP ToP kakor tudi širše in predstavlja streho SRIP ToP. Predstavlja celovito podporno okolje, ki bo omogočilo podjetjem vključevanje v proces njihove transformacije v smeri tovarne prihodnosti v različnih fazah njihove digitalne in tehnološke zrelosti. Enotno zasnovani krovni procesi s točno določenimi stičnimi in kontrolnimi točkami bodo omogočali digitalizacijo najbolj pomembnih procesov podjetja in njihovo povezavo s podpornimi procesi ter procesi poslovnih partnerjev. Pri tem bomo uporabili optimalne in sodobne tehnologije tako pri analizi, postavitvi procesov in koncepta pametne tovarne kot pri implementaciji procesov. Posebno skrb bomo namenili občutnemu zvišanju dodane vrednosti teh procesov.

4.8.1 Optimalne (individualizirane) celovite rešitve implementacije pametnih tovarn

Pripravili bomo **stopenjski pristop** za podjetja na poti k transformaciji v tovarne prihodnosti s ciljem, da vsaka stopnja zase prinese specifično (in merljivo) dodano vrednost.

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

4.8.1.1 Cilji fokusnega področja

Definiranje zaključnega obsega zahtev in aktivnosti na posameznem nivoju implementacije Pametne tovarne in vzpostavitev verige vrednosti, ki bo s podjetjem-naročnikom v partnerskem odnosu transformacijo tudi izvedla.

5. Ključna tehnološka področja SRIP ToP

5.1 Fotonika

Podpirali bomo naslednje smeri razvoja:

- **Novi koncepti specialnih laserskih izvorov**
- **Nove tehnologije digitalnega procesiranja, pametne diagnostike in digitalno-kontrolirane terapije**
- **Razvoj specialnih aktivnih in pasivnih optičnih vlaken naslednje generacije**

5.1.1 Cilji tehnološkega področja

Cilji tehnološkega področja so: razvoj konceptov fotonikskih tehnologij, povezovanje raziskovalnega, razvojnega, medicinskega in izobraževalnega KADRA v raziskave in razvoj novih tehnoloških konceptov, postavitve pilotnih za testiranje in demonstracijo novih tehnologij.

5.2 Nanotehnologije

Tehnološko področje Nanotehnologije se osredotoča na nanotehnologijo kot osnovo za naslednjo generacijo izdelkov z visoko dodano vrednostjo na številnih področjih uporabe. Nanomateriali omogočajo ciljno izdelavo inovativnih produktov s posebnimi lastnostmi. Podpirali bomo naslednje smeri razvoja:

- **Pametni nano/bio/kemo senzorji**



- **Pametni premazi in površine**
- **Komponente v industriji 4.0**
- **Razvoj pametnih sistemov za upravljanje z okoljem in viri**

5.2.1 Cilji tehnološkega področja

Ključni cilji so: razvoj konceptov fotonских tehnologij, povezovanje raziskovalnega, razvojnega, medicinskega in izobraževalnega kadra v raziskave in razvoj novih tehnoloških konceptov in postavitev pilotnih shem za testiranje in demonstracijo novih tehnologij.

5.3 Sodobne proizvodnje tehnologije za materiale

Tehnološko področje povezuje procesiranje, strukturne in funkcionalne lastnosti materialov ter končno kvaliteto proizvodov (ang. materials engineering). V fazi procesiranja se ukvarja s sintezo materiala, pri kateri potekajo različne kemijske reakcije. Ima ključno vlogo v številnih vertikalnih verigah vrednosti, kjer poteka razvoj in proizvodnja različnih materialov, kot so npr. elektronske komponente, magneti, baterije, izolacija, itd.

Podpirali bomo naslednje smeri razvoja:

- **PLD tehnologije za pilotno testiranje in industrijsko pripravo visokokvalitetnih oksidnih tankih plasti**

5.3.1 Cilji tehnološkega področja

PLD tehnologijo bomo uporabili za razvoj in proizvodnjo najsodobnejših magnetnih materialov, okoljsko sprejemljivih elektronskih komponent, senzorje, materialov za 5G komunikacije ipd.

5.4 Plazemske tehnologije

Plazemske tehnologije omogočajo inovativne izdelke, ki jih brez uporabe plazme ni mogoče izdelati. Tehnologije odlikuje ekološka neoporečnost in visoka dodana vrednost. Uveljavljene so v mikroelektroniki, orodjarstvu, kemijski in avtomobilski industriji, trenutne izzive pa predstavlja uporaba plazme v medicini in agronomiji. Podpirali bomo naslednje smeri razvoja:

- **Uvajanje plinske plazme v proizvodnjo**
- **Plazemski reaktor za hitro modifikacijo površinskih lastnosti večjih komponent**
- **Plazemska obdelava inovativne protimikrobne biorazgradljive folije za pakiranje svežih živil**
- **Obdelava materialov s plazmo v biomedicini in kmetijstvu**
- **Razvoj inovativnih senzorjev za kontrolo plazemskih procesov**

5.4.1 Cilji tehnološkega področja

Cilji uporabe plazemskih tehnologij je zamenjava zastarelih okolju neprijaznih mokrih kemijskih postopkov z izvedbo hkratnega tehnološkega prestrukturiranja, dvig dodane vrednosti na zaposlenega, dvig nivoja digitalizacije z avtomatizacijo, povezava znanja in ustvarjalnosti deležnikov in nove tržne priložnosti na globalnem trgu.

5.5 Robotika

Robotizacija, ki zajema tudi avtomatizacijo, je ena najpomembnejših omogočitev tehnoloških današnjega časa in osnovni gradnik paradigme »Industrija 4.0« oziroma »CPS« (Cyber Physical Systems). Današnja stopnja robotske tehnologije omogoča avtomatizacijo številnih industrijskih procesov, vendar pa je pomanjkljivost v fleksibilnosti, interoperabilnosti, povezavi s človekom in ostalimi napravami v sistemu. Podpirali bomo naslednje smeri razvoja:

- **Napredne robotske komponente**
- **Napredni robotski sistemi**
- **Napredne robotske tehnologije in digitalizacija industrije**
- **Napredni robotski vid in sensorika**

5.5.1 Cilji tehnološkega področja

Namen skupnega nastopa večjih deležnikov v okviru horizontalnega področja Robotika je doseganje koncentracije znanja, kompetenc in izkušenj ter raziskovalnih in poslovnih sinergij za izvajanje skupnih raziskovalno razvojnih in inovacijskih projektov na področju robotike.



5.6 Tehnologija vodenja

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 in izvedbi novega sistema/izdelka. Podpirali bomo naslednje smeri razvoja:

- **Zasnova novih gradnikov, ki bodo prispevali k močnejši integraciji fizikalnega in digitalnega sveta v tovarnah prihodnosti**
- **Razvoj novih postopkov, ki zagotavljajo samodejno vsestransko in globinsko analizo kakovosti izdelkov**
- **Razvoj novih zmogljivih orodij za rudarjenje informacij v proizvodnih podatkih**
- **Razvoj novih postopkov za sprotno ocenjevanje 'kondicije' strojev in naprav**

5.6.1 Cilji tehnološkega področja

Cilj združevanja deležnikov v okviru horizontalnega področja tehnologija vodenja je doseči koncentracijo znanja in kompetenc za skupno izvajanje RI projektov, ki bodo s svojimi rezultati omogočili izdelavo novih produktov, tehnologij in storitev, potrebnih za realizacijo koncepta tovarn prihodnosti.