



Ključne usmeritve SRIP MATeriali kot končni PROdukti (SRIP MATPRO)

1.) Ključni cilji SRIP

Ključni cilj SRIP MATPRO je vzpostavitev verig vrednosti s poudarkom na proizvodnji materialov, namenjenih proizvodnji kompleksnih izdelkov z visoko dodano vrednostjo in velikim potencialom za umestitev v globalne vrednostne verige. Povezovanje bo temeljilo na promoviranju in povečevanju razvojne ambicioznosti in kvalitete ter globine strateškega povezovanja in vzpostavljanja horizontalnih mrež, doseganju kritične mase kompetenc in kapacitet, dopolnjevanju različnih tehnologij v smislu razvoja novih materialov, produktov in storitev, celovitosti pokrivanja celotnega cikla od razvoja do trženja, ter na naslavljanju tehnoloških in ne-tehnoloških inovacij, spodbujanju podjetništva ter zagotavljanju drugih skupnih storitev. Pri tem bo skupni razvoj RR iniciativ potekal v dveh osnovnih smereh in sicer preko skupnega pred-konkurenčnega razvoja med podjetji iz sorodnih panog, kjer gre za reševanje fundamentalnih izzivov ter s skupnim razvojem v okviru vzpostavljenih vrednostnih verig, med podjetji različnih panog. Za člane bomo zagotovili ustrezno raziskovalno okolje, ki je še posebej pomembno za srednja in manjša podjetja. S tem bomo prispevali k zmanjševanju tveganj za vlaganja v visokotehnološko opremo, doseganju kritične mase kompetenc, kapacitet in naložbenega potenciala, povečali izkoriščenost opreme ter prispevali k vzpostavljanju trajnih poslovnih odnosov.

Glavni cilji operacije

- Okrepitev sodelovanja proizvajalcev končnih materialov, ki dosegajo visoko dodano vrednost in nastopajo v mednarodnih verigah vrednosti, med seboj ter z inštitucijami znanja.
- Identifikacija verig vrednosti (SLO): 2017 – 2023: 5 verig, 2019 – vzpostavitev najmanj 2 verig; 2023 - vzpostavitev najmanj 3 (dodatnih) verig, od tega identifikacija verig vrednosti (mednarodno): 2017 – 2023: 3 verige, 2019 - vzpostavitev 1 verige, 2023 - vzpostavitev 2 verig. Vsi navedeni cilji predstavljajo najnižje vrednosti, za katere pričakujemo, da bodo presežene.

Cilji do leta 2023

- Dvig dodane vrednosti na zaposlenega v podjetjih na področju proizvodnje zlitin in kovin (ki sodelujejo v vzpostavljenih in primerno podprtih verigah vrednosti) za 25% do leta 2023.
- Povečanje izvoza in dodane vrednosti na zaposlenega na področju pametnih premazov (ki sodelujejo v vzpostavljenih in primerno podprtih verigah vrednosti) za 20%.
- Povečanja vlaganj v razvoj za 15%, dodane vrednosti za 5% in izvoza na področju pametnih multikomponentnih materialov za 10%.
- Intenzivnost in kvaliteta zastopanja slovenskih interesov v okviru mednarodnih organizacij, partnerstev in konzorcijev (6).
- Število razvitih skupnih storitev (10).
- Število relevantnih pobud z vidika razvojne politike npr. pobud za izvedbo inovativnih javnih naročil (8).

2.) Ključni globalni kazalniki

Kazalniki uspešnosti in izhodiščne vrednosti, predstavljeni v tabelah, so namenjeni spremljanju uspešnosti vseh vrednostnih verig, ki so vključene v SRIP MATPRO. Namen je preveriti in spremljati kakšne poslovne rezultate daje predvidena oblika sodelovanja. V primeru, da veriga vrednosti v določenem 3-letnem obdobju (prvem ali drugem) ne dosega začrtane rasti vsaj v štirih od sedmih kazalnikov uspešnosti (vsi kazalniki so zapisani v tekstu Akcijskega načrta), ekonomsko ni uspešna. Izjemo predstavljajo vnaprej določena opredeljena tveganja, ki še posebej močno prizadenejo vsa podjetja v določenih dejavnostih, vendar mora tudi v tem primeru veriga vrednosti dosegati boljše poslovne rezultate kot primerljiva dejavnost (nižji padec dodane vrednosti).

SRIP MATPRO		Do 2018	Do 2022	Primerljiv agregat: C20, C22, C23 in C24
Dodana vrednost/ zaposlenega	T.j. produktivnost dela. Višja kot je dodana vrednost na zaposlenega, višja je potencialna bruto plača zaposlenega.	2,3% letno	2,8% letno	Pričakovati je hitrejšo rast dodane vrednosti kot pa števila zaposlenih zaradi večjih vlaganj v avtomatizacijo in optimizacijo proizvodnje.
Izvoz (prihodki od prodaje na tujem trgu)	Večji izvoz v povprečju pomeni višjo konkurenčnost podjetja ali pa tudi splošno rast povpraševanja v tujini.	1,8% letno	2,3% letno	Čisti prihodki od prodaje na tujem trgu
Vlaganja v RR	Višja vlaganja v R&R naj bi se odrazila v višji dodani vrednosti, vendar je pričakovati zamik med vlaganji in pozitivnim vplivom na finančne izkaze	2,0% letno	2,0% letno	Tu so upoštevani tako izdatki kot investicije v R&R. O teh vrednosti podjetja niso dolžna poročati, zato je primerjava med podjetji omejena na statistično značilen vzorec (podjetja, ki skupaj predstavljajo min. 25 % prodaje).
EBITDA	EBITDA je približek za denarni tok iz poslovanja («cash-flow from operations») pred amortizacijo. Višja kot je EBITDA, bolj dobičkonosno posluje podjetje.	2,3% letno	2,8% letno	
Neto dobiček	Neto dobiček pomeni končni rezultat poslovanja. Prilastek „neto“ pomeni, da ima lahko določeno podjetje v SRIP-u tudi izgubo, vendar je agregaten rezultat pozitiven.	2,3% letno	2,8% letno	Neto dobiček izračunamo „očiščeno“, brez upoštevanja slabitev finančnih sredstev (osnovnih in obratnih sredstev) in prevrednotenij (finančnih naložb)

V letu 2013	Metalurgija in kovinski materiali (dejavnosti 23 in 24)	Kemijska industrija in industrija multikomponentnih materialov (dejavnosti 20 in 22)
Delež v celotni prodaji gospodarskih družb	3,03%	4,12%
Delež v celotni prodaji predelovalnih dejavnosti	9,96%	13,53%
Izvozna usmerjenost (v % od prodaje)	67%	71%
Zaposleni v RR (FTE/100.000)	1.220	5.771
Raziskovalci v RR (FTE/100.000)	558	2.693
Vlaganje podjetij v RR	23 mio €	29 mio €
v % BDP	0,06 %	0,08%
Dodana vrednost/zaposlenega	38.200 €	43.000 €

3.) Strategija SRIP

SRIP MATPRO je osredotočen na materiale ter prednostno na proizvodnjo materialov. Materiali so razdeljeni na *kovinske materiale*, ki vključujejo metalurgijo, livarstvo in tehnologije pridelave, obdelave in predelave ter *multikomponentne materiale*, katerih glavna značilnost je, da niso homogeni, temveč vključujejo različne materiale/komponente, združene na zelo različne načine (od premazov, nanokompozitov, več-slojnih folij, lepljenih struktur, do klasičnih kompozitov). Glavni cilj dela SRIP MATPRO je vzpostavljanje vrednostnih verig in mrež za skupni razvoj na področju materialov, zato so, poleg same proizvodnje materialov, v obravnavo vključeni tudi dobavitelji osnovnih komponent in surovin, obdelava materialov, predelava materialov, kot tudi proizvajalci končnih izdelkov. SRIP MATPRO daje močan poudarek tako materialom kot tudi tehnologijam.

Področje materialov kot končnih produktov je v Evropi izrazito poudarjeno prednostno področje, ki neposredno in v celoti sledi načelom pametne specializacije ter podpira regijsko prednost Slovenije. Analiza področja materialov, svetovnih trgov in trendov, industrijskih potreb in RR izzivov, kompetenčnih prednosti, raziskovalno-razvojnih kapacitet in predvsem potenciala slovenskih gospodarskih družb je pokazala, da primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji izstopajo na naslednjih področjih: (i) visoka specializiranost in visoka stopnja prilagodljivosti, (ii) visoka tehnološka intenzivnost in usmerjenost v inovacije, (iii) relativno dobra organizacija in čvrstost, (iv) odgovorno ravnanje, učinkovita raba virov in visoka stopnja recikliranja, (v) tesno sodelovanje gospodarskih družb in institucij znanja pri rabi javnih RR sredstev, (vi) vključenost v globalne verige, (vii) nišni način delovanja pri srednjih in majhnih podjetjih, (viii) dobro poznavanje trga in (ix) izkoriščanje lokalnih ponudnikov. Na podlagi opravljene analize je bil identificiran nabor fokusnih področij, ki ustrezajo kriterijem za razvoj prebojnih pobud. Pri tem so bile ključne obstoječe kompetence, kritična masa in potencial povezovanja v verige oz. mreže vrednosti, ki bi omogočili razvoj prebojnih rešitev.

Sestava SRIP MATPRO:

- GZS kot prijavitelj s 2 panožnimi industrijskimi združenji s svojimi člani (86 mikro podjetij, 47 malih podjetij, 61 srednjih podjetij in 37 velikih podjetij, od tega pol v vzhodni regiji in pol v zahodni regiji), ki predstavlja ožje podporno okolje.
- Neposredni člani SRIP MATPRO (20 podjetij in 4 inštitucije znanja), pri čemer znanstveno-raziskovalni inštituti in inštitucije znanja tvorijo širše podporno okolje.
- Pogovori o sodelovanju tečejo z mnogimi subjekti, tako s podjetji kot z inštitucijami znanja, vključno z dvema največjima univerzama.

Članstvo SRIP zagotavlja kritično maso kompetenc in kapacitet.

Področje razvoja kadrov je eden ključnih elementov dolgoročnega doseganja zastavljenih ciljev, zato mu SRIP MATPRO posveča poseben poudarek. Delo bo obsegalo napoved potreb po kompetencah, ugotavljanje vrzeli v sedanjih in potrebnih kompetencah ter razvoj ustreznih programov za pridobivanje manjkajočih kompetenc.

SRIP MATPRO podpira internacionalizacijo dejavnosti, ki ima tri ključne usmeritve: 1) povezovanje v evropske iniciative (S3 tematske platforme vključno s pilotnimi projekti (npr. Vanguard initiative), vstopanje v evropske razvojne projekte (npr. H2020), 2) povezovanje s tujimi partnerji v okviru razvoja vrednostnih verig, pri čemer so izhodiščna točka obstoječe navezave slovenskih podjetij, 3) promocija slovenske industrije v tujini preko dogodkov ali obiskov.

4.) Fokusna področja z opredelitvijo aktivnosti skupnega razvoja

Identificirana fokusna področja, na katerih bo SRIP MATPRO spodbujal skupne raziskovalno-razvojne naloge, so:

a) Področje jekel in posebnih zlitin.

- i) Za doseganje visokih standardov kakovosti, zanesljivosti in varnosti je pomembna čistost jekla in zlitin oziroma kontrola nekovinskih vključkov, napak in nepravilnosti v mikrostrukturi. Zahteve avtomobilske industrije po zniževanju porabe in vpliva na okolje na drugi strani diktirajo uporabo naprednih visoko-trdnostnih jekel *in lahkih kovinskih materialov*, ki, poleg ekstremnih mehanskih lastnosti, zagotavljajo tudi 100% reciklabilnost. Razvoj novih naprednih kovinskih materialov za najzahtevnejše aplikacije in delovne pogoje pa bo omogočil občutno izboljšanje procesov pridobivanja in shranjevanja energije, zaščite okolja in izboljšanje kakovosti življenja.
- ii) Področja skupnega razvoja, kjer ima Slovenija izkazan potencial in kritično maso:

1. Koncept ultra-čistih jekel in zlitin - vključki znižujejo trdnostne, predvsem pa dinamične lastnosti materiala, kar pomeni manjšo zanesljivost. Izdelava ultra-čistih jekel vključuje RR iniciative na celotnem področju tehnologij izdelave jekla, *od razvoja in razumevanja sekundarne metalurgije (AOD, VOD, VIM, VAR, EPŽ) povezane s termodinamskimi izračuni, razumevanjem in modeliranjem procesov gibanja vključkov v talini, in-situ opazovanja nekovinskih vključkov v talini (nastajanje, izločanje, raztapljanje in interakcije med vključki), vpliva žilindre, novih metod karakterizacije in analize vključkov, do ponovne metalurgije, vakuumskih postopkov obdelave jeklene taline (VD, VAD, VOD) in specialnih metalurških postopkov.*

2. Visoko-trdnostna jekla za lahke konstrukcije in njihovo preoblikovanje - s prehodom na visoko-trdnostna jekla *in jekla, ki omogoča konstruiranje izdelkov in naprav z minimalno težo, ki poleg drugega združujejo visoko trdnost in elastične lastnosti se, poleg samega razvoja, srečujemo tudi s težavami preoblikovanja, obdelave in spajanja teh materialov. Potencial in kompetence so na področju kompleksnih tremo-mehanskih predelav, razvoja visoko-trdnostnih martenzitnih jekel in njihove toplotne obdelave, tretje generacije visoko-trdnostnih jekel, nano-strukturiranih in nano-bainitnih jekel, jekel z nizko gostoto, novih večplastnih jekel, izdelave ustreznih orodnih jekel, zaščite površine orodij, priprave in zaščite visokotrdnostnega jekla, preoblikovanja, izdelave in funkcionalizacije površine izdelkov.*

3. Napredni kovinski materiali za zahtevne aplikacije - Slovenska metalurška industrija ima v primerjavi z masovnimi proizvajalci prednost hitre prilagoditve na nišno proizvodnjo. S tem ima potencial na področju razvoja naprednih kovinskih materialov, ki vključuje izdelavo novih kvalitete jekla, npr. maraging jekel, nikljevih super-zlitin, specialnih jekel za visokotemperaturne aplikacije, *termoelektričnih zlitin in senzorjev, novih elektroplōčevin s t.i. super-low vatnimi izgubami, novih magnetnih materialov in biokompatibilnih kovinskih materialov, podprtih s simulacijami in optimizacijo celotne procesne poti. Ob samem razvoju materialov pomembno mesto zaseda posnemanje in prenos rešitev, ki jih je moč zaslediti v naravi, na najrazličnejša tehnološka področja, imenovano biomimetika.*

b) Področje aluminija:

- i) Poleg avtomobilske in letalske industrije imajo Al zlitine ogromen potencial tudi v širokem spektru ostalih področij, kot so medicina, farmacija, vojaška industrija, interierij, itd. Pri tem se zahteva razvoj novih visoko-trdnostnih in korozijsko odpornih zlitin aluminija, ki naj bi združevale 100% reciklabilnost, nizko težo, visoko nosilnost in maksimalno absorbcijo energije.
- ii) Področja skupnega razvoja, kjer ima Slovenija izkazan potencial in kritično maso:

1. Nove visoko-trdnostne in ultra-čiste zlitine Al - Lastnosti standardnih aluminijevih zlitin, tudi visoko kvalitetnih, ne izpolnjujejo več strogih zahtev visokotehnoloških aplikacij, pri katerih se zahteva natezna trdnost tudi več kot 600 MPa. Zato so RR iniciative usmerjene v razvoj novih visoko-trdnostnih in ultra-čistih Al zlitin z boljšimi mehanskimi lastnostmi in korozijsko odpornostjo, ki vključujejo uvedbo novih postopkov legiranja, rafinacij taline, obdelave z udrobnevalnimi in modifikacijskimi sredstvi ter ustrezen potek strjevanja in termo-mehanske predelave. *Pomemben segmen predstavljajo Al pene za elemente za prevzem energije, kakor tudi postopki spajanja novo razvitih zlitin Al.*

2. Alternativni postopki izdelave in maksimalna reciklaža Al – Al zlitine so razvrščene v kvalitetne razrede s posebnimi lastnostmi in z zelo ozko opredeljenimi legirnimi elementi, kar omejuje njihovo izdelavo zgolj z uporabo sekundarnih surovin. Za doseganje višje stopnje recikliranja se razvoj osredotoča na nove - recikliranju prijazne zlitine, ki temeljijo na osnovnem razumevanju kompleksnega vpliva večjega števila elementov v sledovih na lastnosti Al zlitin, zamenjavo obstoječih standardov, temelječih na čistosti primarnega aluminija, s standardi čistosti odpadkov, vpeljavajo ustreznih postopkov sortiranja odpadkov *in uvajanjem novih tehnologij čiščenja taline. Na drugi strani je za izdelavo zlitin z največjimi kakovostnimi zahtevami za letalsko in vesoljsko industrijo še vedno*

potrebna uporaba določenega deleža primanega aluminija, zaradi česar je potreben tudi napredek s stališča cenejše in hitreje proizvodnje primarnega aluminija.

3. Tlačno litje Al zlitin – trendi so usmerjeni v izdelavo novih visokotrdnostnih, temperaturno stabilnih in korozijsko obstojnih livnih Al zlitin za izdelavo kompleksnih Al ulitkov za področja letalske, avtomobilske in vesoljske industrije. Z obsežno mrežo livarn in proizvodnje aluminijevih zlitin ima Slovenija občuten potencial, ki zahteva osvojitve novih tehnologij posebnih postopkov litja in hitrega strjevanja, razvoj novih in raziskavo modificiranja livarskih Al zlitin ter določitev vpliva kemijske sestave, pogojev strjevanja in ohlajanja ter toplotne obdelave.

c) Področje tehnologij.

- i) Področje klasičnih izdelovalnih tehnologij se razvija v optimizacijo in izboljšavo obdelovalnih postopkov, razvoj novih orodij in izdelovalnih tehnologij, pri čemer postaja reciklaža, tako osnovnih kot tudi pomožnih materialov in stranskih produktov, vedno pomembnejši segment proizvodnega procesa kovinskih in nekovinskih materialov. Največji napredek in spremembo na področju tehnologij prinašajo dodatne oz. aditivne tehnologije 3D tiska.
- ii) Področja skupnega razvoja, kjer ima Slovenija izkazan potencial in kritično maso:

1. Hitro prototipiranje in dodatne tehnologije - RR potencial in poudarek bo na razvoju novih kovinskih materialov, pripravljenih za 3D tisk, obvladovanju mikrostrukture in vplivu smeri gradnje in gostote, *možnosti kombiniranja različnih aditivnih tehnologij*, izdelavi tiskanih izdelkov velikih dimenzij, tiskanih kompozitov in nanokompozitov, večji natančnosti tiska in kvalitete površine ter gradientni fazni strukturiranosti z *zveznim spreminjanjem lastnosti*.

2. Reciklaža (kovinski materiali, redke zemlje, kompoziti, pomožni materiali, stranski produkti) - uspešna reciklaža se začne že pri razvoju materiala, konstruiranju komponent in načrtovanju proizvodnega procesa, ki vključuje tudi reciklažo pomožnih materialov, sekundarnih produktov in odpadnih materialov. Potencial in kompetence izvajanja maksimalne reciklabilnosti obstajajo na področju proizvodnje surovin in pomožnih materialov, proizvodnje jekla in aluminija, livarstva, izdelave kovinskih izdelkov in trajnih magnetov, proizvodnje kompozitov, elastomerov, ter pomožne dejavnosti razgradnje, rokovanja in uporabe sekundarnih produktov. *Poseben segment predstavlja transport, skladiščenje in izraba CO₂ nastalega pri proizvodnji materialov, kot tudi zmanjšanje porabe energije, izraba generirane odpadne toplote in uporaba biometalurških procesov pri recikliranju legirnih elementov.*

3. Napredne tehnologije litja in izdelave ulitkov - Trendi v tehnikah in tehnologijah litja se z razvojem materialov in *predvsem* povečanjem kompleksnosti in dimenzijske točnosti ulitkov pomembno spreminjajo, kar velja tako za litje v enkratne kot tudi trajne forme. Glavni poudarek je na livnosti, t.j. sposobnosti taline, da zapolni tanko steno, *modifikaciji, razvoju in dopolnjevanju tehnologij litja, integraciji toplotnih obdelav s temperaturno nadzorovanim inženirskim procesom litja*, razvoju ekološko sprejemljivih peščenih mešanic in uvajanju integrirane simulacijske optimizacije produkta in proizvodnje.

4. Sodobne tehnologije predelave polimerov in hibridnih materialov – v proizvodnji izdelkov se teži k vgradnji lažjih, a po mehanskih lastnostih primerljivim materialom klasično uporabljenim kovinam in iščejo cenejše in energetsko bolj učinkovite rešitve izdelovalnih procesov, s katerimi je mogoče izdelovati kompleksne komponente. V segmentu sodobnih tehnologij predelave je izrazit potencial na področju večkomponentnega brizganja polimerov, funkcijske integracije strukturnih komponent v brizgane izdelke, stiskanja poliuretanskih plošč z naprševanjem dolgih vlaken in izdelavi hibridnih izdelkov.

5. Modeliranje procesov izdelave materialov – modernega razvoja materialov in tehnologij si ne moremo predstavljati brez modeliranja procesov, ki potekajo med izdelavo materiala. Pri tem lahko poteka modeliranje z združevanjem že razvitih modelov ali razvojem novih modelov, ki zajemajo več fenomenov v izvornem modelu. Največji izzivi na tem področju so povezani predvsem s problemom prehajanje oz. sklopitve modelov med različnimi prostorskimi in časovnimi skalami. Načrtovanje mikrostrukture, ki nato definira končne lastnosti materiala se na področju izdelave inženirskih materialov izvaja na vseh štirih glavnih prostorskih skalah, t.j. na elektronskem, atomističnem, mezoskopskem ter na makroskopskem oz. kontinuumskem nivoju.

d) Področje multikomponentnih pametnih materialov.

- i) pametna integracija različnih komponent v enoten material presega dosedanje okvire lastnosti in odpira pot do popolnoma novih materialov z do sedaj nedostopnimi lastnostmi.
- ii) Področja skupnega razvoja, kjer ima Slovenija izkazan potencial in kritično maso:

1. Večkomponentna pametna vlakna in tekstili – nova generacija večkomponentnih vlaken in tekstilov z vgrajenimi funkcijami (komponente, ki se odzivajo na okolje, senzorji), ki pasivno ali aktivno prispevajo k varnosti (antibakterijsko delovanje, razelektritev), podajajo informacijo (UV senzorji), ali omogočajo udobje (pasivno ali aktivno ohranjanje optimalne temperature). Hkrati se poveča ali ohrani osnovne funkcije materiala kot so trdnost, obstojnost itd. in hkrati prehaja na obnovljive ali reciklirane surovine za večjo trajnost.

2. Kompoziti - osvajanje in preseganje state-of-the-art sestave, proizvodnje, obdelave in ponovne uporabe ključnih komponent v večini visoko-tehnoloških sektorjev (npr. letalstvo, avtomobilizem, energija, prosti čas/šport, gradnja). Avtomatizacija in krajšanje proizvodnje, nove surovine (termoplastične smole), kombinacija z aditivnimi tehnologijami. Vzdrževanje, *predvsem pa razgradnja in uspešno* recikliranje kompozitov je zaenkrat še neizkoriščen potencial.

e) Področje funkcionalnih premazov in naprednih veziv.

i) Ključna vloga in področje aplikacije premazov in veziv za zaščito izdelkov in spajanje večkomponentnih struktur se povečujeta, vendar morajo premazi/veziva ustrezati vedno višjim zahtevam, zaradi česar je potrebna nova generacija materialov.

ii) Področja skupnega razvoja, kjer ima Slovenija izkazan potencial in kritično maso:

1. Funkcionalni premazi – premazi naslednje generacije bodo združevali okoljsko sprejemljivost (brez hlapnih organskih topil, obnovljive komponente), funkcionalnost (funkcionalna nanopolnila, indikatorji izrabe in poškodb) in obstojnost (samoobnovljivi premazi).

2. Smole in veziva - nove generacije bodo imele manjše izpuste (opuščanje/zamenjava topil), spremenjeno sestavo z izboljšano funkcionalnostjo in širšo aplikacijo, kot tudi možnost hitre aplikacije (primerno za hitro proizvodnjo npr. kompozitov ali lepljenih struktur). Poudarek bo tudi na uvedbi obnovljivih komponent.

Vse informacije so dostopne na: <https://matpro.gzs.si>