

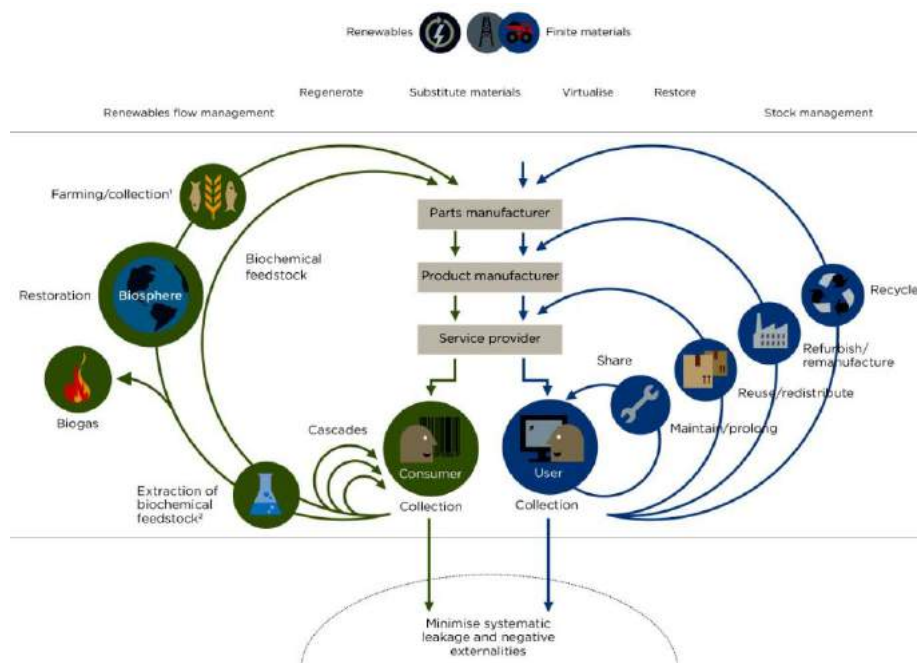


## Osnutek akcijskega načrta SRIP- Mreže za prehod v krožno gospodarstvo

### Namen in vizija

Koncept krožnega gospodarstva, ki izvira iz aktivnosti trajnostnega razvoja, je postal na globalni in EU ravni ter tudi v Sloveniji ena od prednostnih nalog politike. Ponazarja odziv na pritisk vse hitrejšega razvoja, linearnega gospodarstva in potrošnje na omejenost in vidnejše pomanjkanje naravnih virov v vse slabšem stanju okolja, v katerem živimo in ustvarjamo.

Razlogi za prehod v krožno gospodarstvo, ki je temeljna sestavina zelenega gospodarstva, je prepoznavnost, da so temelji novega modela bolj konkurenčnega gospodarstva, t.i. zelenega gospodarstva ('Green Economy'), trajnostna raba in proizvodnja, zelena rast in nizkoogljično gospodarstvo ter učinkovita raba virov. Takšen prehod pomeni nove izzive in priložnosti za preobrazbo gospodarstva ter ustvarjanje novih in trajnostnih konkurenčnih prednosti tako za evropski prostor kot za Slovenijo. Na sliki 2 je prikaz poslovnega modela prehoda v krožno gospodarstvo po poslovnem modelu Ellen McArthur fundacije, kjer so z modro barvo označeni tehnični materiali in z zeleno biološki materiali v smeri zaprtja zanke.



Slika 2: model krožnega gospodarstva (vir: Ellen McArthur Foundation)

### Osnovna vizija Strateškega razvojno-inovacijskega partnerstva SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo

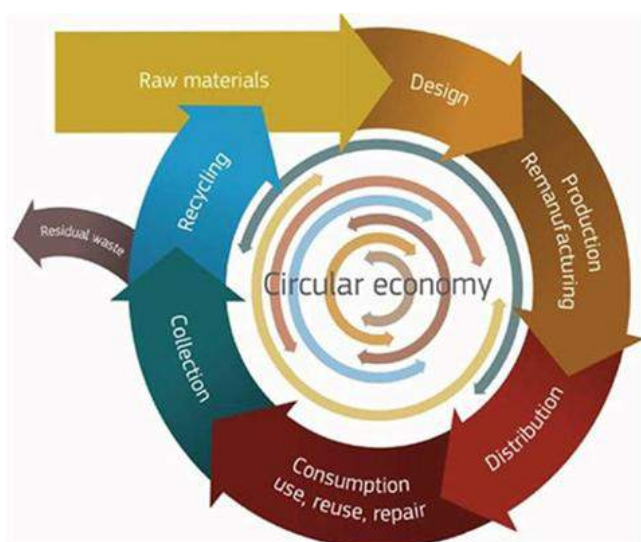
(v nadaljevanju SRIP - krožno gospodarstvo) je povezava slovenskega gospodarstva, izobraževalno–raziskovalnih institucij, nevladnih organizacij in zainteresiranih posameznikov v t.i. nove verige vrednosti po načelih ekonomije zaključenih snovnih tokov in razvoj novih poslovnih modelov za razvoj prehoda v krožno gospodarstvo.

**Namen** je trajnostno povečati učinkovitost in konkurenčnost domačega gospodarstva, kar vključuje razvoj in uporabo naprednih (predelovalnih/proizvodnih) tehnologij in optimalnih industrijskih procesov za proizvodnjo visokokvalitetnih produktov ob zniževanju porabe virov, predvsem neobnovljivega fosilnega izvora, ter prehajanju na obnovljive energijske/surovinske vire in zmanjševanju neizkoriščenih odpadkov. Sistematični razvoj področja za povečanje učinkovitosti in konkurenčnosti gospodarstva je odločilnega strateškega pomena za slovensko in evropsko preobno industrijo pri povečanju deleža proizvodnje na globalnem konkurenčnem trgu, kjer želimo (p)ostati najboljši.

**Prednosti in priložnosti sodelovanja v SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo** so naslednje:

- povečanje inovacijskega potenciala,
- določanje vsebin, ki bodo kot prednostna področja sprejeta na državni ravni,
- promocija zainteresiranih podjetij na lokalnem, regionalnem, nacionalnem in v globalnem tržnem merilu,
- povezovanje različnih zainteresiranih gospodarskih deležnikov med regijami,
- čezmejne komplementarne navezave na razpoznano specializacijo sosednjih centrov gospodarstva in znanja – sinergije v obojestransko korist partnerjev,
- krepitev instrumentov povezovanja na EU in svetovni tržni ravni,
- možnost pospešene internacionalizacije,
- izmenjava prebojnih znanj in izkušenj, mreženje ter sodelovanje med podjetji in organizacijami znotraj vertikal - verig vrednosti (med slednjimi),
- tvorba novih, še neobstoječih verig vrednosti,
- razvoj novih poslovnih modelov za prehod v krožno gospodarstvo,
- obvladovanje predelovalnih/proizvodnih tehnologij za prehod na obnovljive vire energije/surovin,
- pomoč vključenih deležnikov pri prehodu na obnovljive vire energije/surovin,
- pomoč pri zmanjšanju toplogrednih izpustov,
- ugled zaradi vključevanja najboljših deležnikov.

Prehod v krožno gospodarstvo je usmerjen v ponovno uporabo, popravila in recikliranje ('recycling', 'remanufacturing', 'reuse', 'repair') ključnih tokov odpadkov, kot so komunalni odpadki in odpadna embalaža, obstoječih materialov in izdelkov. Poudarek je na uporabi energije iz obnovljivih virov, opuščanju uporabe nevarnih kemikalij, zniževanju porabe naravnih virov ter da z eko oblikovanjem izdelkov nastajajo odpadki v smeri zniževanja proti ničelni stopnji ('zero waste'). Zasnova izdelkov v krožnem gospodarstvu zagotavlja čim daljše obdobje kroženje izdelkov v rabi, prav tako njihovo kaskadno rabo, pri tem pa ohranjajo dodano vrednost kolikor dolgo je to mogoče. Materiali ali izdelki ostajajo znotraj gospodarskega cikla tudi ko dosežejo konec življenjske dobe.



Slika 3: modelarni proces prehoda v krožno gospodarstvo (vir: internet, 10. oktober 2016)

Ključni akterji pri usmerjanju tega procesa oz prehodu v krožno gospodarstvo so gospodarski subjekti, kot so podjetja in potrošniki.

Ukrepi in aktivnosti za povečanje konkurenčnosti

V namen uresničevanja ciljev Pametne specializacije, ki predstavlja platformo za osredotočenje razvojnih vlaganj na področja, kjer ima Slovenija kritično maso znanja, kapacitet in kompetenc in na katerih ima inovacijski potencial za pozicioniranje na globalnih trgih ter s tem krepitev svoje prepoznavnosti, bo SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo inovativni eko sistem, ki bo prispeval h ključni ciljni spremenljivki SPS, to je k dvigu dodane vrednosti na zaposlenega znotraj prednostnega področja SRIP-a.

Na agregatni ravni se bo uspešnost izvedbe SPS odražala v povečanem deležu visokotehnološko intenzivnih proizvodov v izvozu:

- dvig od 22,3 % na povprečno raven EU-15, kar znaša 26,5 %,
- povečanem deležu izvoza storitev u visokim deležem znanja v celotnem izvozu od 21,4 % na 33 %,
- dvig celotne podjetniške aktivnosti od 11 % na vsaj raven povprečja EU, kar znaša 21,8 %.

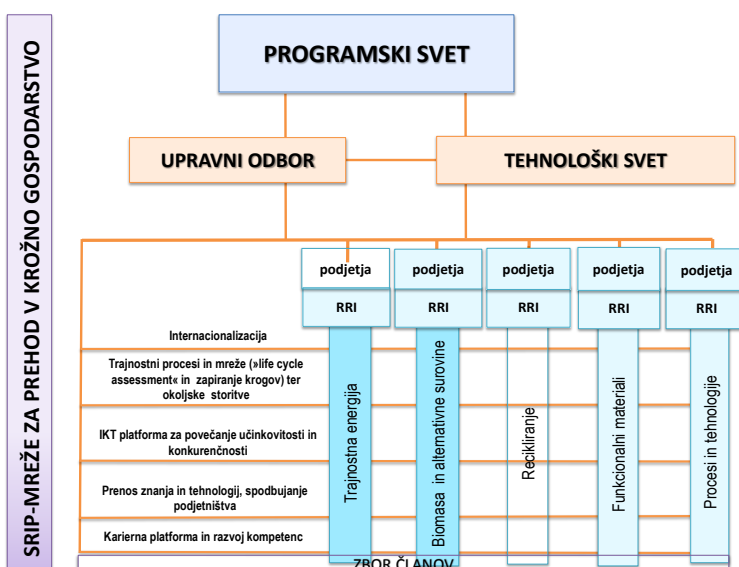
Vzpostavljen inovacijski grozd SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo ima naslednjo strukturo:

- petih vertikalnih stebrov – vrednostnih verig, ki ga sestavljajo najmanj po 4 podjetja (VP, SMP in mala podjetja, RRI in po možnosti drugi deležniki),
- petih horizontalnih mrež, ki podpirajo vse vertikalne vsebina in hkrati so naravnane tako, da predstavljajo skupne storitve še za druge SRIP-e. Celoten SRIP in članstvo v SRIP-u je v skladu z načelom odprtosti in relativne uravnoteženosti med člani ter glede na relevantnost njihovih vsebin za doseganje ciljev SRIP – Krožno gospodarstvo. Vse kapacitete in kompetence SRIP-a bodo usmerjene v povečevanje konkurenčnosti vključenih akterjev z dolgoročno vizijo prispevati k ciljem Slovenske Strategije pametne specializacije S4.

SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo se bo povezoval tudi z ostalimi SRIP-i, ki bodo izvajali komplementarne dejavnosti, predvsem s SRIP Pametne zgradbe in dom z lesno verigo, Tovarne prihodnosti in Materiali kot končni produkti ter z IKT plkatformo. O načinih in postopkih povezovanja bosta v sodelovanju odločala Programski svet in Upravni odbor SRIP-a.

SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo ima tudi jasno vizijo vključevanja v proces internacionalizacije in v globalne verige vrednosti, kar posamezni deležniki, člani SRIP-a že samostojno izvajajo v praksi. Obstoječe povezave, ki jih imajo posamezni javni in zasebni subjekti, člani SRIP-a bodisi zaradi sodelovanja v raziskovalno-razvojnih projektih, bodisi zaradi prodaje lastnih produktov in storitev na tujih trgih, so dobrodošla popotnica za partnerstvo.

**Poslovni model SRIP- Mreže za prehod v krožno gospodarstvo:**





## 1. Okvirna strategija razvoja SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo

### 1.1. Vertikala Procesi in tehnologije

Vertikala »Procesi in tehnologije« se v okviru Strateškega razvojno inovacijskega partnerstva (SRIP) na prednostnem področju S4 Mreže za prehod v krožno gospodarstvo nanaša predvsem na tri glavne izzive. Prvič (1), kako v domačo predelovalno in proizvodno industrijo vpeljati **popolnoma nove procese in tehnologije**, do potrebe po katerih pride zaradi (1a) zahtevane/zaželene uporabe drugačne, na primer ne-fosilne (biomasa) (povezava z vertikalno »Biomasa in alternativne surovine«) ali reciklirane (odpadki) (povezava z vertikalno »Recikliranje«) surovine, ali pa kot posledica (1b) zahtev (bodočega) trga po novih funkcionalnih materialih (povezava z vertikalno »Funkcionalni materiali«). Drugič (2), kako **obstoječe postavljene procese in tehnologije** prilagoditi, da se bodo lahko običajne vhodne surovine vsaj delno dopolnjevale z alternativnimi (obnovljivimi in recikliranimi) z doseganjem enake kakovosti proizvodov. Tretjič (3), kako **obstoječe postavljene procese in tehnologije** prilagoditi, da bodo ob enakih vhodnih surovinah in izhodnih proizvodih obratovali bolj ekonomično (3a), manj energetsko potratno (povezava z vertikalno »Trajnostna energija«) (3b) in/ali z nižjimi celokupnimi izpusti toplogrednih plinov ali glede na druge kazalnike analize življenjskega cikla (3c). Procese in tehnologije je moč v okviru SRIP obravnavati kot neke vrste ključne omogočitvene tehnologije; samo z njihovim bodočim načrtovanjem, razvojem, izgradnjo, prilagajanjem in izboljševanjem je mogoče nasloviti tako pritiske porajajočih zahtev po uporabi novih surovin, boljšem obratovanju predelave/proizvodnje v najširšem pomenu besede ter še vseeno neprestanemu pošiljanju obstoječih/novih proizvodov na domači(e)/svetovni(e) trg(e). Vertikala se navezuje na obstoječe/nove proizvodne postopke v domači polimerni industriji (plastika, guma, smole, premazi, lepila itd.), samo proizvodno opremo in posamične enotne operacije ter druge proizvodne postopke (pridelava/predelava anorganskih materialov in kemikalij ter biotehnologijo).

Procesi in tehnologije se tako nanašajo predvsem na mehanske (i), termične (ii), kemijske (iii), električne (iv) in presečne med slednjimi (v), ne pa na navezujoče se informacijsko–komunikacijske tehnologije. Gre tako za odziv lesne, kemijske, papirniške, gradbene in energetske panoge na ključne izzive ogromnih trenutnih in bodočih vlaganj v opremo, pri čemer morda v nekaterih primerih trenutno ni moč neposredno ovrednotiti bodočih neposrednih prihrankov (primer obdavčitve izpustov toplogrednih plinov). Vsem je lastno povečevanje snovne/energijske učinkovitosti.

#### Produktne smeri:

##### Bio-osnovane zelene kemikalije in materiali

Skladno s strategijo Krožnega gospodarstva želimo povečati delež bio-obnovljivih kemikalij v izdelkih na področju pridelave/predelave plastike, gume, smol, premazov in lepil. (Pol)izdelki, narejeni iz obnovljive bio-surovinske osnove trenutno predstavljajo sorazmerno manjši delež na trgu, a posamični trendi rasti kažejo na dokaj znatno povpraševanje v naslednjih petih letih. V produktni smeri »Bio-osnovane zelene kemikalije in materiali« bo šlo za sintezo in uporabo različnih polimerov, torej za plastiko, gumo, smole, premaze in lepila, razvoj pa se bo nanašal na postopke pridobivanja gradnikov in kemikalij iz obnovljivih surovinskih virov, njihovo posledično vgradnjo v polimere ter zasnovi končnih tržnih industrijskih izdelkov. Prvenstveni cilj te produktne smeri je enakovredna zamenjava petro-gradnikov s snovmi iz obnovljivih surovinskih virov (domača lignocelulozna (les, trava, slama itd.) biomasa in proizvodi biotehnoloških postopkov) za namene radikalne in stopenjske polimerizacije ter vmešavanja. Kot posamične proizvodne platforme je bila razpoznana pridelava/uporaba bio-osnovanega metanola, formaldehida, aromатов/fenola, adipinske kisline, metil metakrilata, (nano)celuloze, hemiceluloze, lignina, utekočinjene celotne biomase, trdne celotne biomase itd. Bolj zrele produktne pod-smeri pa so (v teh posamičnih primerih gre za izboljšanje obstoječe proizvodnje) npr. funkcionalne melaminske smole v premazih z utrjevanjem pri nižjih/višjih procesnih temperaturah (kot končni tržni proizvodi), termoplastični (met)akrilni lateksi za papirništvo, optimizirana pridelava smol itd. V tej produktni smeri gre prvenstveno za povezovanje večjih tržnih podjetniških deležnikov na področju polimerne industrije in papirništva z neposredno začetno navezavo na verigo vrednosti biomase – vzpostavitev celostne(ih) biorafinerije(/); po drugi strani pa je pomembna tudi

izrazita mobilizacija MSP podjetij na področju pridelave/predelave plastike in gume z naslova izboljšane razvoja in povezovanja (deležnikov).

### Izboljšana proizvodna oprema z vodenjem

Za sledenju celovitemu pojmu Krožnega gospodarstva pa so seveda potrebni tudi popolnoma novi procese in tehnologije ter posamične enotne operacije (posode, reaktorji, ločevalniki itd.) ali pa ustrezna predelava obstoječih, kamor sodi tudi prilagoditev proizvodnje posamičnih proizvajalcev opreme. Prvenstveno gre tu za posamične enotne operacije za učinkovito snovno pretvorbo, a gre seveda tudi za preplet z energetske učinkovitim obratovanjem. Najprej gre tako za proizvodnjo procesne opreme in celotnih proizvodnih linij (1), torej posode, reaktorji, destilacija, ekstrakcija, absorpcija, različna mehanska predelava trdnih snovi, učinkovito mešanje kapljev in plinov, različni toplotni menjalniki, kotli itd. Nadalje gre za ustrezno načrtovanje opreme preko modeliranja samih načrtov in delovanja pri kasnejši predelovalni/proizvodni uporabi (2). Tretja in zadnja postavka smeri pa je ustrezno spremljanje postopkov, njihov učinkovit nadzor, ne nazadnje pa tudi vodenje (3). Dotična Produktna smer združuje posamične proizvajalce opreme, postopkovne merilne opreme in opreme za nadzor ter vodenje (i), nadalje deležnike, pri katerih izdelava predelovalne/proizvodne opreme ni prvenstvena poslovna dejavnost, a se tovrstni razvoj enot/postopkov pri njih vseeno odvija (ii), zadnja zainteresirana skupina pa so deležniki, ki se ne ukvarjajo z izdelavo posamičnih enot/postopkov, a so odjemalec ali kupec tovrstne opreme in so razpoznali, da potrebujejo tudi izrazito povečano sodelovanje z deležniki (i) in/ali (ii). Ključni sestavni deli Produktne smeri so tako izrazito boljše načrtovanje procesne opreme/enot z najbolj sodobnimi prijemi, npr. modeliranjem, vizualizacijo, povečevanjem/pomanjševanjem itd., uporaba najsodobnejših pristopov k kontinuiranem spremljanju postopkov glede na glavne pomembne značilnosti (vmesnih in končnih proizvodov postopkov), kot zadnje pa učinkovito vodenje predelave/proizvodnje, predvsem v smislu povezave posamičnih enot in prehoda na kontinuirano obratovanje postopkov.

### Izboljšani proizvodni postopki za industrijo

Ta Produktna smer se za razliko od prejšnje nanaša na industrijske proizvodne postopke kot celoto. Pretežno gre tu za obstoječe postavljene procese, v manjši meri povezovanja pa na popolnoma nove proizvodnje, ki se bodo vzpostavile v prvih dveh fazah delovanja SRIP (pretežno s strani neodvisnih investicij). Za razliko od prejšnje Produktne smeri v tej v ospredju niso proizvajalci proizvodne/predelovalne opreme, ampak različni gospodarski deležniki, ki slednjo uporabljajo, torej predvsem lesne, kemijske, papirniške, gradbene in energetske gospodarske panoge. Kot omenjeno gre za navezavo na prejšnji Produktni smeri, saj gre povečini za prilagoditev obstoječe infrastrukture na nove neobičajne surovine (reciklirane odpadne surovine, biomasa, manj kakovostne surovine itd.) (1), obratovanje z večjo snovno/energetsko učinkovitostjo (2), gre pa tudi za porajajoče nove pristope, recimo biotehnoška pridelava/predelava surovin in različnih vmesnih in končnih proizvodov (3). Gre za sorazmerno panožno razpršeno Produktno smer, vsem pa je lasten izziv večje produktivnosti ob nižjih investicijskih in obratovalnih stroških, kjer bomo upoštevali kratkoročno optimizacijo postopkov (i), predvsem pa njeno dolgoročno različico (perspektiva, ko bodo obdavčeni izpusti toplogrednih plinov, bo zahtevan/nagrajevan delež obnovljivih surovin, zahtevana predelava/proizvodnja v manjšem, razpršenem in prilagodljivem obsegu obratovanja itd.) (ii). Ta produktna smer se bo poleg glavnih gospodarskih deležnikov dotikala predvsem ostalih S4 zainteresiranih partnerjev, kajti predvsem v drugi (perspektivni) optimizaciji/načrtovanju predelovalnih/proizvodnih postopkov je potrebno računati na vzpostavitev neobičajnih novih verig vrednosti, kjer se vključujejo tudi posamične lokalne skupnosti, razna javna podjetja, različne nevladne organizacije (preko horizontal) itd., preostal del industrijskih verig vednosti pa ostane bolj nespremenjen, končni tržni proizvodi pa so enako ali pa bolj kakovostni in/ali funkcionalni.

PRIČAKOVANI REZULTATI SKUPNIH RAZVOJNIH PROJEKTOV	TRL 3	TRL 9
BIO-OSNOVANE ZELENE KEMIČNE IN MATERIALI	Pridelava/uporaba bio-osnovanega metanola, formaldehida, aromatskih fenolov, adipinske kisline, metil metakrilata, (nano)celuloze, hemiceluloze, lignina, utekočinjene celotne biomase, trdne celotne biomase v različnih obsegih	Pregled trenutnega stanja glede vsebnosti bio-osnovanih kemikalij in materialov pri vključenih deležnikih vertikale, pregled možnosti povečanja bio-osnovanega deleža ali obsega proizvodnje formulacij in očrt 5–10

	proizvodnje (kg do ton).	pod-produktnih smeri (za izboljševanje ali popolnoma novo proizvodnjo).
POSTOPKI PRIDELAVE IN PREDELAVE POLIMEROV	Vpeljevanje kontinuiranih postopkov v proizvodnjo, izboljševanje snovne učinkovitosti, izboljševanje energetske učinkovitosti, napredni načini spremljanja poteka proizvodnje, neposredno proizvodno spremljanje s povratno zanko nadzora in povečanje obsega.	Izboljšani šaržni postopki, poznavanje potekajočih mehanizmov, nakazane možnosti popisa in izboljšave enotnih operacij, nove formulacije plastike, gume, smol, premazov in lepil ter obstoječe formulacije plastike, gume, smol, premazov in lepil z izboljšanimi lastnostmi pri rabi.
IZBOLJŠANA PROIZVODNA OPREMA Z VODENJEM	Doseganje kakovosti izdelave in pri kasnejši predelovalni/proizvodni uporabi z načrtovanjem, prehod na opremo za kontinuirano obratovanje postopkov, boljše povezovanje učinkovite snovne in energetske izrabe ter povezava proizvodnih in odjemalnih deležnikov.	Pregled trenutnega stanja glede proizvodnje procesne opreme in celotnih proizvodnih linij (posode, reaktorji, destilacija, ekstrakcija, absorpcija, različna mehanska predelava trdnih snovi, učinkovito mešanje kapljev in plinov, različni toplotni menjalniki, kotli itd.) in izpostavitvev 1–3 povezav.
NOVA PROIZVODNA OPREMA Z VODENJEM	Združevanje enotnih operacij (npr. reaktorji–ločevalniki), kaskadna postavitvev enot (termično), najboljša povezava enot za snovno/energetsko pretvorbo postopkov, tako na ravni posamičnih enot kot tudi celotne proizvodnje, enote in celotne predelovalne/proizvodne linije za neobičajne surovinske vire.	Tekoči razvojni projekti gospodarskih deležnikov za proizvodno procesno opremo in celotnih proizvodnih linij (posode, reaktorji, destilacija, ekstrakcija, absorpcija, različna mehanska predelava trdnih snovi, učinkovito mešanje kapljev in plinov, različni toplotni menjalniki, kotli itd.) in izpostavitvev 3 primerov dobre prakse.
IZBOLJŠANI PROIZVODNI POSTOPKI ZA INDUSTRIJO	Prilagoditev obstoječe infrastrukture na nove neobičajne surovine (reciklirane odpadne surovine, biomasa, manj kakovostne surovine itd.), obratovanje z večjo snovno/energetsko učinkovitostjo in ohranitev kakovosti proizvodov od možni večji funkcionalnosti (ceni).	Zbor 1–3 primerov industrijskih dobrih praks za vzpostavljene predelovalne/proizvodne postopke, ki tečejo že vsaj 5 let, in je bil v tem pretečenem času indeks izkoriščenosti povečan za 5–20% tako s strani energetske kot tudi snovne učinkovitosti – prenos na postopke pri ravni TRL 3.
NOVI PROIZVODNI POSTOPKI ZA INDUSTRIJO	Biotehnološka pridelava/predelava surovin in različnih vmesnih in končnih proizvodov, pri čemer so slednji kakovostno enakovredni trenutnim tržnim (pol)produktom; 100% raba (ne dopolnjevanje) neobičajnih vhodnih surovin (reciklirane odpadne surovine, biomasa in manj kakovostne surovine).	Novi proizvodni postopki vključenih deležnikov, ki so že na stopnji potrjenega načrta ali postavitve; izpostavitvev 1–3 primerov dobrih industrijskih praks in očrt upoštevanja slednjih pri prehodu na nove proizvodne postopke pri nižjih TRL (3), katerih realizacija se pričakuje v naslednjih petih letih.