



Akcijski načrt grozda PAMETNE TOVARNE SRIP ToP

Vsebina

Akcijski načrt vertikalne verige vrednosti PAMETNE TOVARNE SRIP ToP.....	2
1. Analiza stanja	2
1.1. Povzetek stanja.....	2
1.2. Opis globalnih trendov, verig, trgov.....	3
1.3. Primerjalne prednosti slovenskih deležnikov.....	3
1.4. Prihajajoče tehnologije.....	3
2. Vsebina in fokus v III. fazi	4
2.1. Fokusno področje: Vzpostavitev/nadgradnja/aktivnosti Demo centra pametna tovarna.....	4
2.1.1. Koncept osredotočanja fokusnega področja.....	4
2.1.2. Fokusni projekti v III. fazi.....	6
2.2. Fokusno področje: Spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0.....	9
2.2.1. Koncept osredotočanja fokusnega področja in tehnologij.....	9
2.2.2. Fokusni projekti v III. fazi.....	9
2.2.3. Znotraj SRIPno in medSRIPno povezovanje.....	12
2.3. Fokusno področje: e- življenjski cikel produkta 4.0.....	12
2.3.1. Koncept osredotočanja fokusnih področij in tehnologij.....	12
2.3.2. Navezava fokusnega področja na vertikalne verige vrednosti SRIP ToP.....	17
3. Informiranje o pametnih tovarnah in promocija grozda	20
4. Lobiranje in sodelovanje z odločevalci na državnem in lokalnem nivoju	21
5. Znotraj SRIPno in medSRIPno povezovanje	23



Akcijski načrt vertikalne verige vrednosti PAMETNE TOVARNE SRIP TOP

1. Analiza stanja

1.1. Povzetek stanja

Grozd Pametne tovarne (gPT) je do sedaj večino aktivnosti posvetil informiranju podjetij o nujnosti digitalne transformacije, predvsem na področju proizvodnih procesov, to je nujnosti dviganja nivoja znanja, opreme in novih poslovnih modelov za prestop v Industrijo 4.0. To je izvajal s stalnim proaktivnim moderiranjem članov grozda in tudi širše z zainteresiranimi člani SRIP-a ToP v smeri stalnega razvoja novih skupnih projektnih idej in odpiranja inovacijskega procesa podjetij navzven. Konkretne izvedbe so bile v obliki delavnic po metodi Design Thinking v podjetjih, s katerimi so bili oblikovani njihovi projektni predlogi za Industrijo 4.0 (I 4.0), primerni za sodelovanje v konzorcijih na nacionalnih in EU razpisih. Za MSP so bile izvedene krajše delavnice, kjer so podjetja predstavila svoj use-case na osnovi katerega so bili oblikovani akcijski načrti uporabe njihove tehnologije, katerih izvedba naj bi v zelo kratkem času prinesla vidne rezultate na področju digitalizacije podjetja.

Grozd PT bo v tretji fazi deloval na sledečih fokusnih področjih:

- vzpostavitev/nadgradnja/aktivnosti Demo centra pametna tovarna,
- razvoj programa za usposabljanje za prehod v industrijo,
- spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0,
- e-življenjski cikel produkta 4.0,

še naprej pa bo izvajal aktivnosti informiranja o pametnih tovarnah in promocijo grozda.

Ključni vsebinski poudarki v tretji fazi bodo vzpostavitev demonstracijske infrastrukture za model Pametne tovarne ter vzpostavitev trga realnih industrijskih scenarijev za preverjanje moči in realne uporabne vrednosti metod umetne inteligence, nadgradnja podpore podjetjem za postopno vzpostavitev pametne tovarne in vzpostavitev programa usposabljanja za transformacijo proizvodnih podjetij v pametne tovarne. Pri tem se bo še naprej nadaljevalo ugotavljanje oziroma ocenjevanje nivoja pripravljenosti za prehod v I 4.0., to je njihovega investicijskega potenciala, potreb v tržni niši, distruptivnosti digitalnih tehnologij, kompetenc zaposlenih, zmožnosti zbiranja in analiziranja industrijskih podatkov ipd.

Ključna kohezivna tehnologija med glavnino vseh aktivnosti bo digitalni dvojček, katerega razvoj in uporabnost na proizvodnih procesih se bosta nadaljevala. Vpeljuje pa se tudi razširitev na digitalni dvojček produkta, katerega implementacija nagrajuje in povezuje digitalizacijo proizvodnje tudi z digitalizacijo prodaje in marketinga ter preko povratnih informacij vpliva tudi na spreminjanje tehničnih in drugih karakteristik izdelka v smeri večje tržne uspešnosti. Še naprej se bo za razvoj ali prenos kompetenc I 4.0 posluževalo tudi kapacitet demonstracijskega centra I 4.0 na Fakulteti za strojništvo ter nadgradnjo kapacitet centra, vse od tehnične in vsebinske širitve, do zasnove nacionalnega DEMO CENTRA za I 4.0.



Groz PT bo še naprej podpiral vse ostale VVV znotraj SRIP, saj svojem bistvu ne predstavlja enake verige vrednosti, kot ostale VVV, ampak je bistveno bolj podoben horizontalni mreži, ki se prepleta po vsem SRIP-u ToP ter, podobno kot horizontalna mreža IKT, skozi večino SRIP-ov. V tem smislu se bo povezoval z ostalimi SRIP-i, predvsem s tistimi, v katerih so člani industrijska podjetja, zainteresirana za transformacijo svojih procesov v smeri I 4.0.

1.2. Opis globalnih trendov, verig, trgov

Strateška usmeritev slovenskih industrijskih izvozno usmerjenih podjetij mora biti evolucijsko usmerjena v digitalizacijo poslovanja, digitalizacijo proizvodnje - Industrijo 4.0 in v pametne tovarne, za kar predstavljajo osnovo:

- 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.

1.3. Primerjalne prednosti slovenskih deležnikov

Slovenska industrija v zadnjih letih konstanto raste. Globalna konkurenčnost in krajši time-to-market so za večino podjetij primarni cilj in zato ne preseneča dejstvo, da slovenska podjetja stalno vlagajo v posodobitve proizvodnje in poslovanja. Digitalizacija, Industrija 4.0, pametne tovarne ipd. za njih niso novi pojmi in predstavljajo zgolj trenutni opis stalne evolucije, ki jo sami doživljajo. Prednostno jih zanima predvsem to, kako proizvodna sredstva uporabiti pametneje in tako izboljšati produktivnost sredstev skozi celoten življenjski cikel. Strateško si tako primarno postavljajo vprašanje kako, z posodobljenim poznavanjem najnovejših ključnih tehnologij in procesov, učinkovito zastaviti izboljšave trenutnega stanja.

Prvi glavni nosilec izboljšav je vsekakor povezljivost. Povezljivost strojev, izdelkov, procesov, ljudi in naprav v pametni proizvodnji je tisti manjkajoči člen, ki omogoča združevanje posameznih podatkovnih otokov, analizo podatkov v smiselnem kontekstu in končno – izboljšanje proizvodnih in logističnih procesov.

Drugi glavni nosilec pa je prepoznavanje in odkrivanje dodane vrednosti v zbranih podatkih, pri čemer gre za široko področje od običajne post-analitike do popolnega avtonomnega (kognitivnega) odločanja posameznega člana pametne tovarne.

1.4. Prihajajoče tehnologije

Koncept vodenja pametne tovarne naj temelji na simultnem 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).

Primarni cilj grozda Pametna tovarna je, da v okviru SRIP ToP, z aktivno vključenostjo vseh deležnikov v Sloveniji izziv Pametne tovarne naslovi celovito in izgradi delujoče podporno okolje, ki bo omogočilo podjetjem vključevanje v različnih fazah njihove digitalne in tehnološke zrelosti.

Ključna vsebinska sklopa tega podpornega okolja, ki ga bo zgradil grozd Pametna tovarna, sta:

1. Vzpostavitev demonstracijske infrastrukture za model Pametne tovarne ter vzpostavitev trga realnih industrijskih scenarijev za preverjanje moči in realne uporabne vrednosti metod umetne inteligence – obravnavano v AN kot Fokusno področje: *Vzpostavitev/nadgradnja/aktivnosti Demo centra pametna tovarna*
2. Nadgradnja podpore podjetjem (v vrednostnih verigah) za postopno vzpostavitev pametne tovarne/vrednostne verige – obravnavano v AN kot fokusni področji *Spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0 in 4.0e- življenjski cikel produkta 4.0.*
3. Vzpostavitev modularnega programa usposabljanja za transformacijo proizvodnih podjetij v pametne tovarne - obravnavano v AN kot fokusno področje *Razvoj programa za usposabljanje za prehod v industrijo.*

Grozid Pametne tovarne podpira vse VVV 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.

2. Vsebina in fokus v III. fazi

2.1. Fokusno področje: *Vzpostavitev/nadgradnja/aktivnosti Demo centra pametna tovarna*

Demo center Pametna tovarna

2.1.1. Koncept osredotočanja fokusnega področja

Pametna tovarna obsega pametne izdelke, pametne stroje, pametne procese, postopke itd. Predvsem mora biti sposobna upravljati kompleksnosti, biti mora učinkovita, fleksibilna in agilna ter robustna, torej mora biti manj podvržena zunanjim vplivom in zastojem. V pametni tovarni komunicirajo ljudje, stroji, izdelki in drugi viri drug z drugim, tudi s kupci in dobavitelji in na ta način omogočajo skrajšanje pretočnih časov. Zaradi tega morajo biti objekti obravnavani kot subjekti, imeti morajo standardizirane mrežne vmesnike, ki omogočajo komunikacijo, edinstveno identiteto in spomin, avtonomnost, možnost lokaliziranja v vsakem trenutku. Pri tem je izjemno pomembno, da so vsi procesi, postopki, izdelki, stroji in storitve popisani z virtualnimi modeli v digitalnem okolju. V pametni tovarni gre za kibernetično-fizične

sisteme, za povezljivost in za vertikalno ter horizontalno integracijo. Pri tem uporabljamo umetno inteligenco in velike količine podatkov (slika 1).



Slika 1: Pametna tovarna (Vir: Roland Berger)

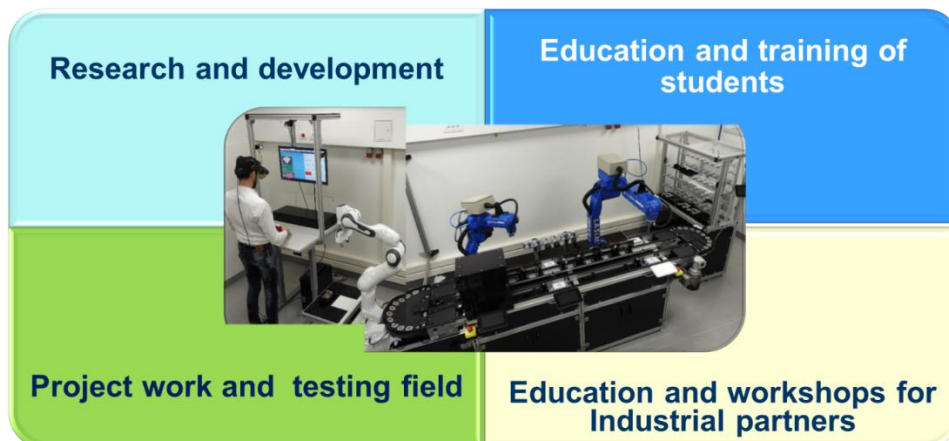
Ko povežemo fizični svet in kibernetski svet v celoto, dobimo rešitve, ki omogočajo da na primer roboti, ki so sami po sebi le kos kovine in na nek način neumni, postanejo inteligentni, samo učeči roboti, seveda na osnovi programske opreme, podprte z umetno inteligenco in učinkovitih povezav med obema svetovoma. Podobno velja za stroje, senzorje strojni vid itd.

Pri pametni tovarni (za razliko od klasične tovarne) so bistveni inteligentni algoritmi na osnovi umetne inteligence, ki delujejo v ozadju in pa učinkoviti komunikacijski protokoli oz. povezave med posameznimi sistemi, ki omogočajo, da lahko posamezni kibernetsko-fizični sistemi izmenjujejo podatke in na ta način komunicirajo med seboj do te mere, da lahko v realnem času uskladijo delovne naloge, izdelajo plan dela itd. na način, da poteka proizvodni proces najbolj učinkovito. In tudi če pride med izvajanjem plana izdelovalnega procesa do motenj, zastojev ali sprememb naročil, to skomunicirajo kibernetsko fizični sistemi s pomočjo nadzornih algoritmov oz. umetne inteligence sami med seboj in najdejo najboljšo možno rešitev, da lahko izdelovalni proces poteka naprej na najbolj učinkovit način.

Da lahko sistemi komunicirajo med seboj, je osnova sledljivost izdelka s pomočjo Radiofrekvenčne identifikacijske tehnologije RFID, ki deluje brezstično, na daljavo. RFID čipi nosijo s seboj zapise oz. informacije skozi celotni izdelovalni proces oz. v celotni življenjski dobi izdelka, da lahko kibernetsko-fizični sistemi od njih dobijo informacije in tako vedo, kaj se v procesu dogaja in kaj morajo sami postoriti pri določeni delovni operaciji.

Pametne tovarne in celotna industrija 4.0 slonijo na širokem spektru znanih in novih, pojavljajočih se tehnologij: simulacije in digitalni dvojčki, internet stvari, avtonomni roboti, aditivne tehnologije (3D tisk), obogatena realnost (resničnost), vele-podatki (Big data), tehnologije oblaka, kibernetska varnost, horizontalna in vertikalna integracija, umetna inteligenca, komunikacijski protokol OPC UA itd. Nekatere od naštetih tehnologij so razvite do te mere, da jih že redno uporabljamo v industrijskih procesih. Druga skupina so tehnologije, ki

so že do neke mere znane, vendar se še naprej razvijajo in so v omejenem obsegu tudi že implementirane v industrijskih okoljih. V tretjo skupino sodijo tiste tehnologije, na katerih poteka intenziven razvoj, v porabi so v laboratorijskih okoljih ali v pilotnih projektih in bodo zrele za implementacijo v industrijsko okolje v prihodnje. Vse našteje tehnologije in orodja I4.0 so v laboratoriju LASIM na UL FS vgrajene v demonstracijski center Pametna tovarna (slika 2).



Slika 2: Demo center Pametna tovarna (Laboratorij LASIM, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani)

Demo center je namenjen v prvi vrsti raziskavam in razvoju obstoječih in novih tehnologij Industrije 4.0, izobraževanju študentov, projektnemu delu in izobraževanju ter delavnicam za slovensko industrijo. Celotna pametna tovarna in vsi procesi so upravljani v skladu s konceptom in arhitekturnim modelom LASFA, ki je bil razvit v laboratoriju LASIM, UL FS kot nadgradnja arhitekturnega modela RAMI 4.0. Posamezni digitalni agenti, ki temeljijo na nižji stopnji umetne inteligence, komunicirajo z lokalnimi digitalnimi dvojčki in med seboj ter z globalnim digitalnim agentom ter planirajo proizvodni proces glede na aktualna naročila in resurse ter material, ki ga ima tovarna trenutno na voljo. Celotna pametna tovarna v demo centru je torej sestavljena iz realnega in digitalnega sistema, medsebojna komunikacija in povratne zanke pa potekajo preko lokalnih oblakov v samih distribuiranih sistemih (tehnologija Edge Computing), informacije, ki so pomembne za globalne agente in digitalne dvojčke pa izmenjujejo preko globalnega oblaka.

2.1.2. Fokusni projekti v III. fazi

Ker je fokus grozda Pametne tovarne v naslednjih letih prenos znanj in dobrih praks na tem področju v slovensko industrijo, predvsem v mala in srednja podjetja (SME), bodo delo v 3. fazi osredotočeno v naslednje aktivnosti:

1. Nadgradnja Demo centra Pametna tovarna na UL FS

Demo center Pametna tovarna, ki je že postavljen v laboratoriju LASIM na UL FS sicer že sedaj omogoča testiranje različnih tehnologij I 4.0. Vendar je za učinkovito demonstracijo prikaza koncepta in delovanja pametne tovarne kakor tudi različnih možnosti, ki jih takšni



koncepti lahko ponudijo slovenskim podjetjem za povečanje učinkovitosti proizvodnih procesov, nujna konceptualna dograditev Demo centra.

V prvi vrsti bomo povečali delež umetne inteligence pri posameznih tehnologijah, ki jih uporabljamo v Demo centru in tako omogočili slovenski industriji demonstracijo povečanja učinkovitosti proizvodnih procesov in tehnologij I4.0 z implementacijo umetne inteligence, kakor tudi inteligentnih algoritmov, ki temeljijo na heuristikah.

Ravno tako bomo razvili nove koncepte za vključitev »oddaljenih« oz. »dislociranih« segmentov pametne tovarne (hidravlična stiskalnica, brizgalni stroj itd., ki so na oddaljenih lokacijah). Pri tem bomo uporabili koncept distribuiranih sistemov (Edge Computing), ki smo ga razvili v laboratoriju LASIM, UL FS v okviru arhitekturnega modela pametne tovarne LASFA.

Razvili bomo tudi koncept razširjenega demo centra na način, da bi lahko udeleženci delavnic delali na ločenih delovnih mestih, kjer bo imelo vsako delovno mesto ustrezno infrastrukturo, da bo lahko udeleženec samostojno razvijal določene kompetence za pametno tovarno oz. za posamezne tehnologije pametne tovarne.

2. Razširitev tlorisa (layouta) in prostorska dograditev DEMO centra na FS

Demo center sicer že sedaj omogoča krajše delavnice za slovensko industrijo v samem demo centru, vendar je zaradi prostorske stiske delavnice zelo težko izvajati učinkovito. Zato bomo demo center razširili v dodatni prostor laboratorija. V ta namen bomo načrtovali novi/dodatni tloris (layout). Cilj bo zagotoviti prostor z delovnimi mesti za 8 do 10 ljudi, ki bodo lahko delali na ločenih računalnikih. Poleg računalnikov bo zagotovili tudi drugo potrebno infrastrukturo na način, da bodo udeleženci delavnic lahko učinkovito spoznavali nove tehnologije in razvijali potrebne kompetence.

Ravno tako bomo v obstoječi demo center vključili »oddaljene« oz. »dislocirane« segmente pametne tovarne (hidravlična stiskalnica, brizgalni stroj itd., ki so na oddaljenih lokacijah) po konceptu distribuiranih sistemov (Edge Computing), ki smo ga razvili v laboratoriju LASIM, UL FS v okviru arhitekturnega modela pametne tovarne LASFA. Razlogi za takšen pristop so različni. Predvsem bomo tako lahko razvili koncepte in jih stestirali v demo centru (zanesljivost delovanja, prenos podatkov preko oblaka, kibernetska varnost, krmiljenje z digitalnim dvojčkom procesa itd.), preden jih bomo prenesli v slovensko industrijo.

3. Prenos znanja iz DEMO centra na slovensko industrijo, predvsem na mala in srednja podjetja (SMEje)

Demo center Pametna tovarna, ki je že postavljen v laboratoriju LASIM na UL FS sicer že sedaj omogoča krajše, nekaj urne delavnice za slovensko industrijo v samem demo centru, vendar bomo za bolj učinkovit prenos znanj in dobrih praks zasnovali nove, bolj ustrezne in učinkovite izobraževalne programe, ki bodo omogočili najbolj učinkovit prenos znanj v okviru 1- dnevne (uvodne) delavnice in več-dnevnih delavnic za udeležence iz slovenskih podjetij. Pri tem bo vodilo predvsem to, da bomo lahko prenesli znanja in dobre prakse, ki jih razvijamo v Demo centru Pametna tovarna v slovensko industrijo na najbolj učinkovit način. Izobraževalne programe bomo dali v preverbo in potrditev Senatu UL FS, da bomo lahko udeležencem izdali tudi ustrezna potrdila in certifikate. Izobraževalne programe bomo v okviru SRIPTOP – VV PT ponudili vsem zainteresiranim podjetjem v Sloveniji.

Skupaj z nekaterimi podjetji/udeleženci na izobraževanjih v Demo centru, bomo razvili tudi pilotne projekte v majhnih in srednje velikih podjetjih (SME), ki bodo omogočili še bolj



učinkovito razširjanje dobrih praks in znanj na področju I4.0, pametnih tovarn in digitalizacije proizvodnih podjetij ter razvoj ustreznih kompetenc v samih podjetjih. Skupaj s temi podjetji bomo vsaj enkrat letno organizirali konferenco ali delavnice, kjer bomo razširjali (diseminirali) pridobljene dobre prakse in znanja.

4. Načrtovanje nacionalnega demo centra Pametna tovarna in I4.0

V Sloveniji že sicer imamo na voljo demonstracijski center Pametna tovarna, ki je lociran na UL FS, v laboratoriju LASIM. Po velikosti je sicer relativno majhen, vendar je vsebinsko zelo bogat, saj zajema vse glavne tehnologije (in testno opremo, kot je proizvodna linija) I4.0 / 5.0, vključno s koncepti in rešitvami na osnovi umetne inteligence (AI).

Kljub temu smo prepričani, da rabi Slovenija, predvsem slovenska industrija, kot tudi raziskovalne organizacije, nacionalni demonstracijski center pametna tovarna, kjer bi združili vse slovenske potenciale na enem mestu (lahko fizično ali tudi lokacijsko distribuirano, vendar povezano v en center). Na ta način bi omogočili slovenskim podjetjem sistematičen celosten dostop do novih tehnologij, znanj in dobrih praks.

Aktivnosti, ki jih bomo izvajali v ta namen, bodo predvsem usmerjene v zasnovo programa nacionalnega demonstracijskega centra pametna tovarna v skladu s konceptom prisotnosti lokalnega okolja, da bi inženirjem in strokovnjakom iz proizvodnih podjetij omogočili učinkovito praktično testiranje novih tehnologij.

Pri tem bomo identificirali potencialne partnerje za sodelovanje v takšnem centru v sodelovanju sodelovanje z in znotraj drugih regionalnih in nacionalnih grozdov ter v sodelovanju nacionalnih in po potrebi tudi drugih inovacijskih središč iz EU.

Identificirali bomo tudi možne vire, tako nacionalne, kot tudi evropske, za zagon takšnega centra, kakor tudi možnosti vzdržnega dolgoročnega financiranja centra.

2.1.3. Navezava fokusnega področja na vertikalne verige vrednosti SRIP ToP in medSRIPno povezovanje

Fokusno področje *Vzpostavitev/nadgradnja/aktivnosti Demo centra pametna tovarna* obravnava praktične preizkuse konceptov in tehnologij industrije 4.0., zato ga v SRIP ToP prepoznamo kot pomemben člen v vseh vertikalnih verigah vrednosti za vzpostavitev sinergij.

Fokusno področje *Vzpostavitev/nadgradnja/aktivnosti Demo centra pametna tovarna* obravnava praktične preizkuse konceptov in tehnologij industrije 4.0., zato se navezuje na vse ostale SRIP-e, v katerih so člani industrijska proizvodna podjetja. Navezava se bo izvajala preko delavnic in posebnih scenarijev za različne tipe zainteresiranih podjetij.



2.2. Fokusno področje: Spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0

2.2.1. Koncept osredotočanja fokusnega področja in tehnologij

Spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0 je po eni strani enostavno, vendar ko gledamo z vidika učinkovitosti in stopnje realizacije oz. praktičnih rezultatov, ena najbolj zahtevnih aktivnosti. Zato bomo pri tej aktivnosti v okviru celotnega SRIPa TOP, predvsem pa v okviru grozda PT združili moči za doseg kritične prebojne mase idej in aktivnosti, ki bi omogočile resnični prehod slovenskih podjetij v industrijo 4.0.

2.2.2. Fokusni projekti v III. fazi

1. Vzpostavitev metodologije presoje zrelosti Industrije 4.0

S presojo zrelosti Industrije 4.0 se bomo ukvarjali samo na nivoju podjetij, ne pa na nacionalnem nivoju, kjer ocena zrelosti zajame splošno digitalizacijo države in njeno pripravljenost za inovacije v procesu razvoja Industrije 4.0.

Posamezna podjetja in vrednostne verige podjetij imajo dejansko različne stopnje zahtevnosti za implementacijo Industrije 4.0, ki zavisijo od investicijskega potenciala, potreb v tržnih nišah, disruptivnosti digitalnih tehnologij, predznanja v podjetju, zmožnosti zbiranja in analiziranja industrijskih podatkov, itd. Posamezna podjetja in/ali vrednostne verige se lahko glede na obseg implementacije Industrije 4.0 nahajajo na stopnjah:

- I. Preglednost - vidnost
- II. Transparentnost - razumevanje
- III. Predvidljivost - napovedovanje
- IV. Adaptivnost – samooptimiziranje

Za presojo razvoja oz. zrelosti implementacije Industrije 4.0 bomo vzpostavili prilagojeno metodologijo ozirom se bomo odločili za najprimernejšo že obstoječo. Metodologijo bomo uporabili za izvedbo pilotnih storitev svetovanja podjetjem za premik v Industrijo 4.0. Glavni koraki v metodologiji bodo:

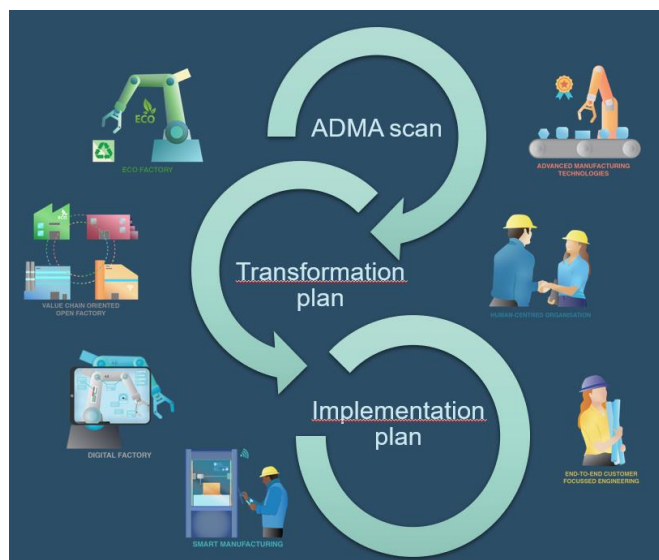
- Priprava vprašalnika
- Izpolnitev vprašalnika v podjetju/podjetjih
- Analiza vprašalnika
- Izvedba delavnic v podjetju/podjetjih glede na rezultate vprašalnika
- Identifikacijo možnih projektov Industrije 4.0 v podjetju/podjetjih
- Oblikovanje konkretne projekte ideje in pomoč pri izvedbi prijave na (domači ali EU) razpis za sofinanciranje.

Dejansko stanje (zrelost) bomo ocenjevali z vprašalnikom, ki ga bomo skombinirali z več relevantnih vprašalnikov ter ga nadgradili in standardizirali v skladu z evropskimi trendi. Na ta način bodo rezultati vprašalnika primerljivi v Sloveniji, kot tudi v Evropi.

Pri tem se bomo naslanjali na:

Metodologijo ADMA, ki vodi podjetje k cilju "Tovarne prihodnosti« z vidika sedmih ključnih preobrazb:

- Napredne proizvodne tehnologije
- Digitalna tovarna
- Eko tovarna (eko proizvodnja)
- Inženiring, osredotočen na kupca
- Osredotočenost organizacije na človeka
- Organizacija za človeške centre
- Pametna proizvodnja



Uporabo izsledkov Interreg projekta [4STEPS](#), ki razvija metodologijo za oceno nivoja tehnološke zrelosti (TML – **Technology maturity Level**) posameznega podjetja za vpeljavo tehnologij Industrije 4.0.

The Singapore Smart Industry Readiness Index (indeks pripravljenosti podjetij za pametno industrijo) metodologije, ki je bila zasnovana v partnerstvu TÜV SÜD ter industrijskih in akademskih strokovnjakov. Metodologija predstavlja celovit okvir za vsa podjetja, ne glede na velikost ali panogo, v katerem ta določijo, kje začeti z napredkom, kako napredek meriti in kaj storiti za ohranitev rasti. Zajema spremljanje napredka na vseh treh ključnih elementih industrije 4.0, to je na področju tehnologij, procesov in organizacije. Nadalje določa 8 stebrov, ki ima vsak po 16 dimenzij ocenjevanja zrelosti podjetij. Metodologija določa tudi štiristopenjski izvedbeni proces in predstav. Indeks ponuja praktičen in uporaben okvir za podjetja.

2. Izvajanje prenosa in izmenjave znanja med strokovnjaki iz industrije in institucij znanja

Nadaljevali bomo z različnimi vrstami in tipi delavnic ter izmenjavami dobrih praks v obliki delavnic, konferenc in tudi demonstracijskih projektov/centrov za različne posamezne tehnologije I4.0, predvsem za usposabljanje za doseg stopenj transparentnosti, predvidljivosti in avtonomnosti.

Zavzeli se bomo za čim bolj združene usklajene nastope in sodelovanje članov SRIPa pri omenjenih aktivnostih. Glavno vodilo bo še naprej omogočiti uporabnikom čim večjo



transparentnost in predvidljivost glede različnih tehnologij I4.0, dostopa do njih, njihove uporabnosti v realnem proizvodnem okolju, integracije v obstoječe sisteme v podjetjih, integracije v celovito delujoč sistem itd.

3. Razvoj programa za usposabljanje za prehod v industrijo 4.0

Pri tej aktivnosti bomo sooblikovali poslovni model in program za usposabljanje za prehod slovenskega gospodarstva kakor tudi javne in državne uprave za prehod v industrijo 4.0. Zasnovali bomo dobro premišljen izobraževalni in spodbujevalni program, ki vključeval različne vidike prehoda v industrijo 4.0, nudil uporabnikom osnovne in tudi kompleksnejše informacije in napotke za sprejem ustreznih strateških aktivnosti, ki bi omogočili Sloveniji na operativnem nivoju v vseh treh sferah (državni, javni in predvsem gospodarski) čim hitrejši in čim bolj učinkovit prehod v industrijo 4.0 z vključenimi aktivnostmi Družbe 5.0.

V ta namen bomo podrobno identificirali ciljne skupine in definirali produkte in vrednostno verigo ter potenciale trga, ki bodo tem ciljnim skupinam oz. njihovim potrebam najbolj ustrezali.

Postavili bomo tudi ustrezno infrastrukturo z zasnovano e-platformo za izvajanje aktivnosti. Obenem bomo postavili segmentirano bazo vseh deležnikov po vrednostni verigi, začevši z zainteresirani, udeleženci ter naprednimi uporabniki. Za pilotno izvedbo programa, bomo postavljeno platformo in vsebine evaluirali in po potrebi nadgradili.

4. Sodelovanje zainteresiranih članov v razpisih

Spodbujali bomo sodelovanje zainteresiranih članov v prijavih na razpise v različne programe EU, kot npr. v:

- DIGITAL EUROPE PROGRAMME (bivši H2020), ki bo v obdobju večletnega finančnega okvira 2021-2027 težak 9,2 milijarde EUR in bo usmerjen v izgradnjo strateških digitalnih zmogljivosti EU in v omogočanje široke uporabe digitalnih tehnologij, vključno z digitalno preobrazbo evropskega gospodarstva.
- EIC Accelerator Pilot (bivši SME Instrument Faza 2), za podporo SMR z visokim tveganjem pri razvoju in trženju novih izdelkov, storitev in poslovnih modelov, namenjen inovatorjem s prelomnimi koncepti, ki bi lahko oblikovali nove trge ali vplivali na obstoječe v Evropi in po svetu.
- Fast track to Innovation, za podporo projekto, ki razvijajo inovacije od demonstracijske stopnje do vstopa na trg, s katerim želi EU doseči: skrajšanje časa prodora ideje na trg, povečanje sodelovanja industrije, malih in srednjih podjetij, akademskih in raziskovalnih institucij ter spodbujanje zasebnih vlaganj v raziskave in inovacije, promoviranje raziskav in inovacij s poudarkom razvoja tehnologij v inovativne izdelke, procese in storitve.



- Eurostars, za financiranje raziskav za inovativna MSP, ki stimulira tržno-orientirane inovacije na vseh nevojaških tehnoloških področjih in podpira "bottom-up" raziskav.

Spodbujali bomo tudi sodelovanje v prijavah na razpise v RS ter oblikovanje konzorcijev za za velike pilotne projekte. Pri tem bomo podjetja zlasti usmerjali na koriščenje:

- spodbud za digitalno transformacijo MSP, katerih namen je spodbuditi rast in razvoj podjetij na osnovi vlaganj v uporabo digitalnega poslovanja v svojih dobaviteljskih in/ali prodajnih verigah, dviga upravljaljskih kapacitet, vpeljava digitalnih poslovnih modelov, izvedbe investicij za namene digitalne preobrazbe v proizvodnjo in poslovanje podprtih podjetij ter povečanje dodane vrednosti na zaposlenega v podprtih podjetjih.
- vavčerjev za pripravo digitalne strategije, katerega namen je spodbuditi podjetja k pripravi digitalne strategije, na osnovi katere se bo z njeno izvedbo povečala njihova konkurenčnost, dodana vrednost oz. prihodki od prodaje.
- davčnih olajšav za raziskovalno razvojno dejavnost za podjetja, ki v okviru svojega poslovanja izvajajo raziskovalno-razvojno dejavnost.

2.2.3. Znotraj SRIPno in medSRIPno povezovanje

Fokusno področje *Spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0* obravnava izmenjavo znanj in izkušenj konceptov, tehnologij in praks industrije 4.0., zato ga v SRIP ToP prepoznamo kot pomemben člen v vseh vertikalnih verigah vrednosti in v zainteresiranih horizontalnih mrežah.

Fokusno področje *Spodbujanje podjetij za prehod v industrijo 4.0* obravnava izmenjavo znanj in izkušenj konceptov, tehnologij in praks industrije 4.0., zato se navezuje tudi na vse ostale SRIP-e, v katerih so člani predvsem industrijska proizvodna podjetja. Navezava se bo izvajala preko opisanih aktivnosti za zainteresirane subjekte.

2.3. Fokusno področje: e-življenjski cikel produkta 4.0

2.3.1. Koncept osredotočanja fokusnih področij in tehnologij

Kot ključni cilj vseh aktivnosti Grozda Pametne tovarne je višja dodana vrednost v podjetjih iz naslova uvajanja digitalnih tehnologij za Pametno tovarno za slovenska podjetja na področju uvajanja industrije 4.0. V okviru SRIP Tovarne prihodnosti smo v II. fazi, v kateri je bil prvovrstno obravnavan produkcijski proces, poimenovali kot digitalni dvojček procesa in so bile naše aktivnosti usmerjene predvsem:

- v osveščanje podjetij,
- spodbujanje podjetij za sodelovanje v pilotnih projektih,
- postavitve okvira za vzpostavitev pametne tovarne za doseg večje operativne učinkovitosti.



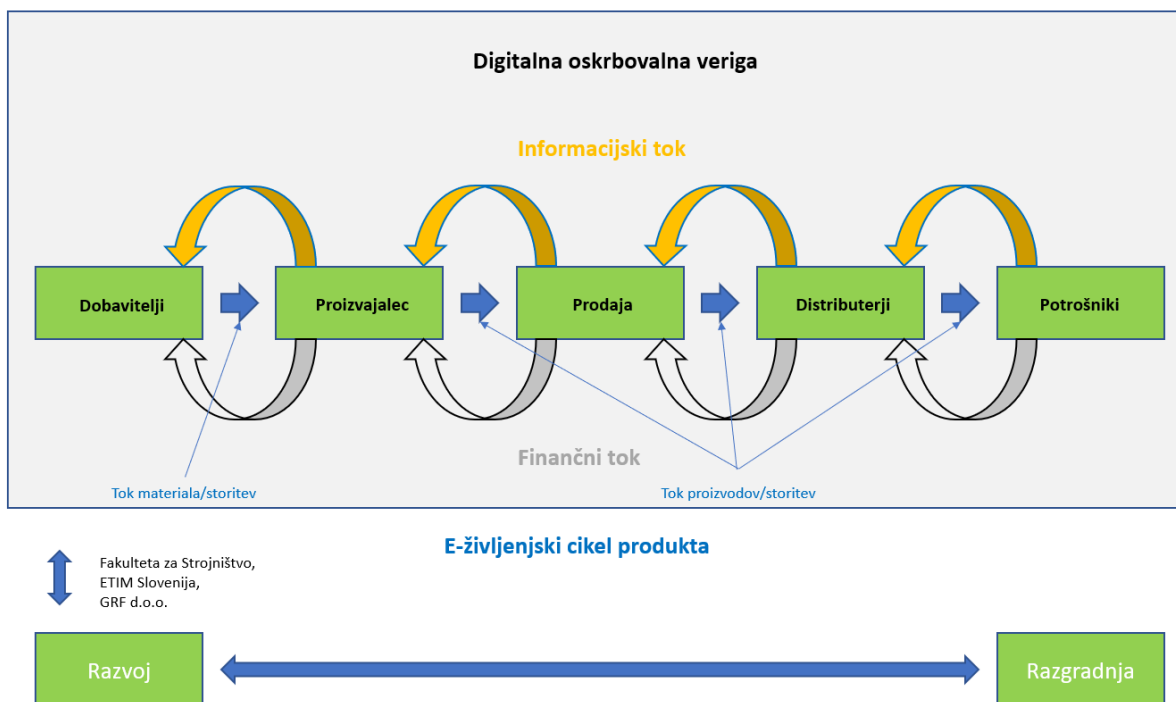
Vse pridobljeno znanje, metodologijo in kompetence v dosedanji II. fazi želimo v naslednji III. fazi nadgraditi v smeri vpeljave nove oziroma nadgradnjo obstoječega proizvodnega procesa z digitalizacijo celotnega procesa. Pod pojmom celotni proces želimo izvesti digitalno obravnavo, katera bo v obravnavo kot celotno digitalno zajemala in obravnavala celoten cikel produkta od razvoja do razgradnje.

- razvoja novega produkta,
- procesa izdelave,
- pozicija uporabe,
- uporabniške izkušnje produkta,
- razgradnja.

Cilj III. faze je, da znanje pridobljeno v II. fazi uporabimo in razširimo in vzpostavimo digitalni kanal kateri bo omogočal prenos informacij in inteligentno obravnavo. Digitalni obravnavo bo razvojnemu kadru omogočil vpogled in pridobitev vseh pomembnih informacij od procesa izdelave, pridobiti povratne informacije s strani uporabnika in pomagati razumeti proces razgradnje ter tehnološke možnosti za ponovno uporabo odsluženih materialov ali določenih segmentov izdelka. Naveden proces želimo obravnavati s pomočjo digitalnega dvojčka produkta, kateri pa bo zajemal in obravnaval informacije vezane na produkt kot celoten življenjski cikel.

Razlog za izbiro fokusnega področja

Proizvodna podjetja se soočajo s konkurenco. V kolikor so hotela biti konkurenčna in obstati, so do še nedavnega morala izvesti avtomatizacijo proizvodnih procesov. To je sprva resda zadostovalo, vendar se v zadnjem obdobju veliko govori o industriji 4.0, kar zahteva digitalno preobrazbo. Industrija 4.0 združuje kibernetesko-fizične sisteme, internet stvari (IoT), računalništvo v oblaku in velike podatke za ustvarjanje pametnih tovarn.



Slika 1: Digitalna oskrbovalna veriga

Utemeljitev perspektivnosti tehnološkega področja

obstoječe stanje	proces	prednosti digitalizacije
nezanesljive napovedi	Prodaja	natančne napovedi
razpoložljivost splošnih informacij		razpoložljivost vseh pomembnih informacij
višja cena proizvoda		konkurenčne cene
gora papirja		razbremenjeni prodajniki
nepoznavanje trendov in kupcev		poznavanje trendov in zahtev, pričakovanj in usmeritev kupcev
varnostne zaloge		minimalne varnostne zaloge
netočna napoved porabe	Nabava	točne napovedi porabe
izmenjava osnovnih informacij		razpoložljivost pomembnih informacij
varnostne zaloge		aktivno sodelovanje pri projektih
kontrolno testiranje pošiljk		minimalne varnostne zaloge
		zmanjšanje števila kontrolnih testiranj
slaba komunikacija med kupcem in dobaviteljem	Proizvodnja	dobra komunikacija in sodelovanje s kupci in dobavitelji
višji stroški proizvodnje		racionalno poslovanje proizvodnje
varnostne zaloge na posameznih stopnjah proizvodnje		minimalne varnostne zaloge na posameznih stopnjah proizvodnje

slaba komunikacija	Kakovost	dobra komunikacija, razpoložljivost informacij
nenadne reklamacije		skupno reševanje reklamacij
		odprava večkratnih, ponavljajočih se kontrolnih postopkov in testiranj
medle razvojne smernice	Razvoj	kupec določa razvojne usmeritve
team tvorijo samo interni strokovnjaki		člani teama so tudi strokovnjaki iz drugih organizacij
skromna komunikacija, ni baze podatkov		dobra komunikacija in baza podatkov
počasna in nepredvidljiva izvedba razvojnih projektov		učinkovita, zanesljiva in uspešna realizacija zadanih razvojnih ciljev
neoptimalne dobave	Logistika	optimalne dobave
varnostne zaloge		minimalne varnostne zaloge
neracionalna izraba skladiščnih prostorov		optimizacija skladiščnih prostorov in sledenje pošiljk

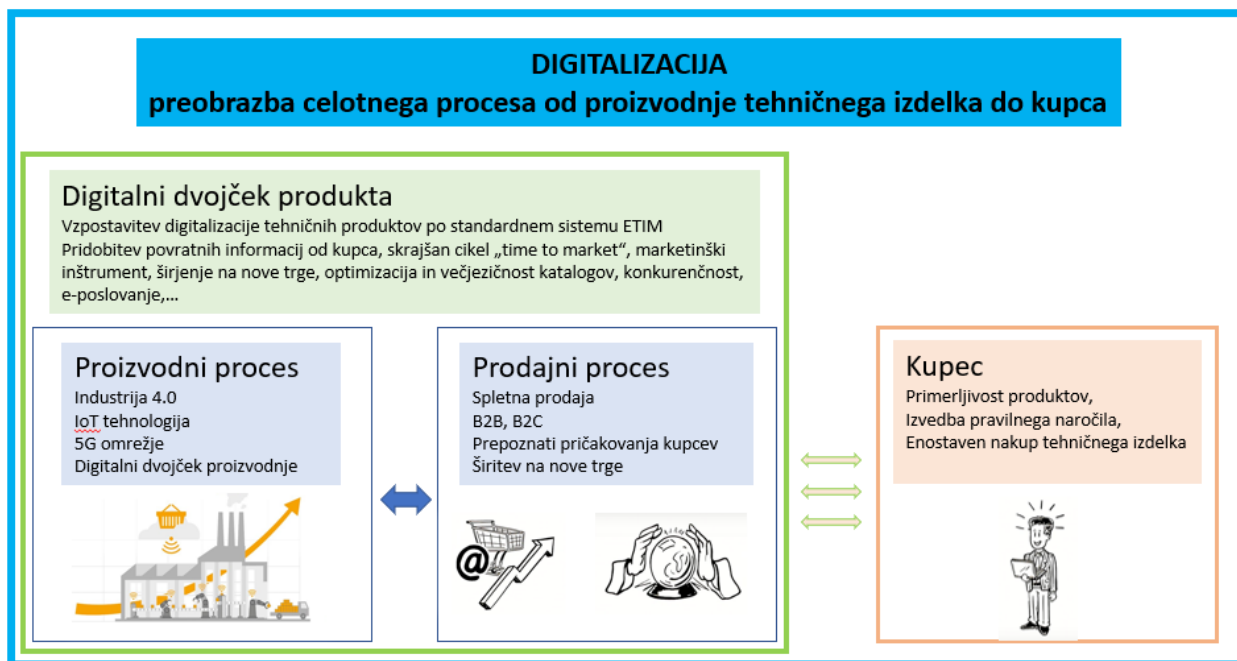
Tabela 1: Učinki digitalizacije



Slika 2: Industrija 4.0 povzeto iz VAIMO CORE OF COMERCE

Z industrijo 4.0 pokrivamo proizvodni proces, ki se dogaja v tovarni pri samem proizvajalcu. Zajem in obdelavo podatkov v proizvodnem procesu obravnava digitalni dvojček procesa.

Zaznavamo, da se proizvajalci, zaradi hitrega večanja števila novih produktov in potrebe po prilagoditvi potreb tržišča oziroma kupcev, soočajo s težavami pri pridobitvi povratnih informacij in obdelavo le teh. Prodajni proces ima dejansko posredni in neposredni stik s kupcem, tržiščem. Prodajni proces pa je tudi glavni vir informacij za proizvodni proces, da jih informira kakšno je stanje na tržišču, kakšne so potrebe in želje kupcev, da bodo le ti lahko sprovedli ustrezne izdelke, katere bodo lahko prodali. Cilj pa je tudi, da bodo lahko proizvodne procese prilagodili količini potrebe posameznih izdelkov na tržišču.



Slika 3: Shematski prikaz Digitalnega dvojčka produkta

Iz tega naslova želimo vzpostaviti digitalno vez med prodajnim procesom in kupcem. **Digitalni dvojček produkta** je standardiziran set podatkov, interoperabilnosti in procesnih orodij za enoten opis, sestavljanje in sinhronizacijo podatkov o artiklih, delih, materialih in sestavninah z zagotovljeno sledljivostjo skozi življenjski cikel proizvoda.

Digitalni dvojček je veliko več kot priložnost saj je z vključevanjem navidezne dimenzije omogoča možnost za izboljšanje kakovosti, učinkovitosti in uspešnosti izdelkov, storitev in procesov. V resnici naj bi digitalni dvojček podpiral človeški nabor znanja, spodbujal reševanje problemov in inovacije s povečanjem naše edinstvene sposobnosti za zasnovo, primerjavo in sodelovanje.

Nujno ga je treba vpeljati v podjetja, kolikor želijo le-ta ostati konkurenčna. Ta bi zajemal digitalizacijo v smisli digitalnega popisa in opredelitve tehničnih produktov po metodologiji, ki navaja nacionalni standard ETIM ter dobrih praksah klasifikacij in označevanja artiklov, ki se uporablja v preskrbovalnih verigah do tovarne (npr. GS1 GPC in GTIN). **ETIM International** nudi podporo tehničnim izdelkom, da le ti pridobijo ustrezne attribute in s tem zagotovljen standardiziran digitalni popis v skladu z nacionalnim standardom. Prepoznali smo pomen in moč tega mehanizma katerega lahko uporabimo kot oporo na preobrazbeni poti v digitalizacijo. To je orodje oziroma vezni člen v digitalnem dvojčku produkta in sicer obravnavan med produktom in digitalnim popisom. Zato bomo navezali stike z ETIM International in preostalimi članicami združenja (21) da pridobimo več tehnične podpore in dobrih primerov praks, saj ETIM Int. navaja, da je po njihovem standardu možen izvoz v knjižnico BIM. ETIM omogoča tudi hitro in enostavno izmenjavo podatkov in hitro uvedbo izdelkov v prodajni program trgovca, kar nenazadnje močno skrajša cikel »time to market« saj predpisuje standardiziran tok informacij.



Digitalizacija tehničnih izdelkov po odprtem mednarodnem standardu ETIM omogoča prenos informacij o izdelku te pa ponujajo sledeče opcije kot so:

- standardizirane informacije o izdelkih in življenjskem ciklu v realnem času,
- mednarodno standardizirane strukture informacij o izdelkih,
- enoten model v 17 jezikih,
- enoten format za objavo in izmenjavo podatkov.

Uvedba **digitalnega dvojčka produkta** bi omogočil vsem proizvodnim podjetjem, poleg že omenjenega povečanje produktivnosti, tudi vzpostavitev bolj prožnih proizvodnih procesov. Kot prepoznavana prednost bi bila tudi bistveno skrajšanje časa uvedbe tehničnih izdelkov na trg, po katerih je dejansko izkazana potreba s strani kupca. To identificira prodaja, ki informacijo prenese proizvajalcu. S tem bi zagotovo povečali okolijsko učinkovitost in zmanjšali obremenitev okolja, saj bi proizvajalci točno vedeli kakšne izdelke razviti, izognili bi se nepravilnim naročilom, reklamacijam iz tega naslova itd.

Predvsem tretji nivo digitalnega dvojčka je za učinkovitost, transparentnost in predvidljivost procesov v celotni verigi vrednosti izjemno pomemben. Le-ta omogoča sledenje vseh korakov v procesu v verigi vrednosti od prodaje, preko razvoja in konstrukcije izdelka do izdelave, montaže, logističnih dejavnosti, skladiščenja in do kupca, torej skozi celoten življenjski cikel izdelka. Pri tem je zelo pomembno zagotoviti sledljivost vseh aktivnosti, kakor tudi sestavnih delov in celotnega izdelka. To bo možno v digitalnem dvojčku izdelka zagotoviti na več načinov ob nujni souporabi globalnih standardov.

2.3.2. Navezava fokusnega področja na vertikalne verige vrednosti SRIP ToP

Fokusno področje e- življenjski cikel produkta 4.0 obravnava izzive uvajanja tehnologije industrije 4.0. zato ga v SRIP ToP prepoznamo kot pomemben člen v vseh vertikalnih verigah vrednosti za vzpostavitev sinergij ter kot tržno optimizacijo proizvodnje vključenih podjetij – članov produktne smeri, storitev in tehnologij.

Povezava fokusnega področja z ostalimi SRIP-i

- **Pametna mesta in skupnosti**

V SRIP Pametna mesta in skupnosti se fokusno področje e- življenjski cikel produkta 4.0 vključuje preko horizontalne mreže IKT. Navezavo na mrežo IKT vidimo predvsem kot del digitalizacije celotnega življenjskega cikla, katera bo omogočila razvoj cenovno sprejemljivih in za okolje manj obremenjujočih produktov, konkretno optimizacijo vodenja in obvladovanja v zanki dizajn → proizvodnja → trg → dizajn. Nenazadnje bo omogočeno enostavno posodabljanje podatkov na začetnem modelu, simulacija in uporaba rešitev, ki temeljijo na virih. Z vključenostjo v PMiS se digitalni dvojček produkta posledično navezuje na vse ostale SRIP-e. Navezava na ostale SRIP-e, kjer je le ta močnejša, je opisana v nadaljevanju.



- **Pametne zgradbe in dom**

Digitalna transformacija kot jo predpisuje standard ETIM, kateri se povezuje in narekuje vpeljavo BIMa, je gradbeništvo in s tem povezane pametne zgradbe in dom močno spremenila način delovanja vrednostne verige. V kolikor se pri načrtovanju zgradbe in doma kot osnovo uporabi BIM so zaznani kar 25 % procesni prihranki, kar pa ima družbeni vpliv saj se poveča učinkovitost virov in uspešnost pri boju s podnebnimi spremembami.

ETIM standard na standarden način popisuje tehnične izdelke in jim omogoča transformacijo v digitalno obliko katero pa uporablja BIM. S tem se za to vrednostno verigo odpre novo možnost za trženja izdelkov v digitalni obliki, saj le ta predpisuje nedvoumen opis in večjezičnost. To velja v vseh fazah življenjskega cikla pametne zgradbe in doma. Med načrtovanjem je pomembno, da se arhitekti in gradbena podjetja o uporabljenih izdelkih medsebojno osveščajo oz. komunicirajo v digitalni obliki. Možnost izmenjave tehničnih specifikacij, dokumentacije in digitalnih modelov (namesto navadnega besedila v datotekah Word ali Excel) povečuje verjetnost, da bodo izdelki določenega proizvajalca kateri bo imel digitalno popisane svoje tehnične izdelke vključeni v končno risbo. To pomeni, da še preden je na voljo fizični izdelek, lahko vplivajo na skupno vrednostno verigo (arhitekti, gradbena podjetja, lastniki stavb, distributerji) in posledično izkoristijo prodajno pot za hitrejšo in enostavnejšo prodajo svojih izdelkov. Z uporabo umetne inteligence bi lahko sprožili mehanizem avtomatske pretvorbe tehničnih izdelkov v digitalno obliko. Idejna zasnova je tudi, da v primerih ko se določen izdelek umika iz uporabe se avtomatsko izvede zamenjava z novim aktualnim nadomestnim tehničnim izdelkom.

Nenazadnje ne smemo zanemariti faze vzdrževanja kjer je pomembno, da se sredstvo modelira v digitalni obliki, da se vključi v modeliranje gradbenih informacij v navezavi ETIM – BIM. To je neke vrste digitalno sredstvo, s katerim lahko vsakdo v procesu gradnje zgradbo razume z uporabo digitalnega modela. Digitalizacija omogoča vsem, ki so v fazi vzdrževanja hiter in enostaven stik z zgradbo s pomočjo katerega lahko načrtovano optimizira svoje procese. Posledično digitalizacija tehničnih izdelkov k večji življenjski vrednosti in uporabnosti tako samega izdelka kot tudi zgradbe in/ali doma. In kot smo omenili, z vključitvijo umetne inteligence katera ponudi nadomestek odsluženega izdelka z aktualnim kompatibilnim. Z uvedbo tega modela se slovenskemu gospodarstvu ponuja možnost vstopa na tuje trge, kar pa lahko povežemo z internacionalizacijo.

- **Krožno gospodarstvo**

Ker želimo z digitalnim dvojčkom produkta omogočiti pretok informacij po celotnem življenjskem ciklu produkta, se Fokusno področje e- življenjski cikel produkta 4.0 vključuje tudi v segment krožnega gospodarstva, v katerem odigra pomembno vlogo v temu procesu. Tekom aktivnosti v tej fazi si bomo prizadevali preveriti izvedljivost in umestitev naše ideje.

Predvideni partnerji iz raziskovalnih organizacij:

- Fakulteta za strojništvo, laboratorij LASIM
- Fakulteta za elektrotehniko,



- Inštitut Jožef Stefan.

Predvideni partnerji iz gospodarstva:

- ETI d.o.o.
- Danfoss Trata d.o.o.
- TEM Čatež d.d.
- Metrel d.d.
- ATech d.o.o.,
- ETIM Slovenija
- GRF d.o.o.
- HERMI d.o.o.
- BINAL d.o.o.
- GS1 d.o.o.

2.3.3. Pristop k osredotočanju raziskovalnih kapacitet in vzpostavitve skupnih zmogljivosti - Predvidene smeri raziskav in razvoja v Sloveniji (TRL 6-9)

Seveda je največja vrednost digitalne transformacije industrij mogoče doseči, če je vsak kos opreme v vrednostni verigi povezan. Naj bo to neposredno na prodajnem salonu ali prek industrijskega interneta stvari. Digitalno povezana sredstva, ki razumejo informacije, ki jih posredujejo po prodajnem salonu, lahko medsebojno delujejo samostojno in dajejo industriji popolnoma novo dimenzijo učinkovitosti in neodvisnosti.

S povezavo procesnega in produktnega digitalnega dvojčka realnih procesov, bodo lahko podjetja bistveno zmanjšala izpuste ogljikovega dioksida pri razvoju novih izdelkov. Hkrati pa bo možno z analiziranjem proizvodnih procesov identificirati možne prihranke, uvesti sodobne proizvodne procese, ki bodo znatno zmanjšali porabo materialov, obenem pa bo možno preprečiti nastajanje nepotrebnih odpadkov.

E-življenjski cikel produkta 4.0 bo zajemal:

- Zasnova koncepta digitalizacije življenjskega cikla produkta od proizvodnje do prodaje kot del digitalne strategije,
- Vzpostavitev partnerstev ali poola zainteresiranih uporabnikov,
- Postavitev in zagon potrebne infrastrukture za izvajanje,
- Evaluacija ekonomskih učinkov digitalizacije življenjskega cikla produkta.

Predvideni novi produkti, storitve ali tehnologije

Gre za povezovanje sistemov, deležnikov in verig in ustvarjanje ekosistema pametnih tovarn in drugih deležnikov.



Vpeljava standardiziranega modela sledljivosti in spremljanja celotnega življenjskega cikelja produkta od materialov, sestavnih delov, proizvodnje do produkta in kupca vključno z razgradnjo.

S povezavo procesnega in produktnega digitalnega dvojčka realnih procesov, bodo lahko podjetja bistveno zmanjšala izpuste ogljikovega dioksida pri razvoju novih izdelkov. Hkrati pa bo možno z analiziranjem proizvodnih procesov identificirati možne prihranke, uvesti sodobne proizvodne procese, ki bodo znatno zmanjšali porabo materialov, obenem pa bo možno preprečiti nastajanje nepotrebnih odpadkov.

Vpeljati želimo inovativne rešitve za digitalno transformacijo v okvirih 4. industrijske revolucije, katere pa bodo v temu delu usmerjene predvsem v procese logistike, obravnavo prodajnih in nabavnih kanalov blaga. Uvedba digitalnega dvojčka produkta predstavlja vpeljavo novih tehnologij. To predstavlja višji nivo kot je le digitalizacija procesov, ki so trenutno najbolj pogoste aktivnosti v podjetjih v smeri digitalne preobrazbe.

Merljivi kazalniki za izvedbo e-življenjskega cikla produkta 4.0 so sledeči:

- V letu 2020 želimo zasnovati (vsaj) 1 koncept digitalnega dvojčka produkta,
- v 2021 bomo postavili (vsaj) 1 koncept kateri bo zajemal standardni – digitalni popis tehničnih karakteristik izdelka,
- želimo vzpostaviti partnerstva za prenos znanja s pomočjo dobrih praks,
- izgradili bomo ustrezno pilotno platformo katera nam bo služila kot infrastruktura za izvajanje v nadaljevanju pa bo to glavna operativna platforma,
- izvedli bomo pregled ekonomskih učinkov e-življenjskega cikla produkta 4.0 s pomočjo poizvedb pri udeležencih in kasneje tudi analitično obdelali in preučili,
- Izvajali aktivnosti namenjene promociji.

3. Informiranje o pametnih tovarnah in promocija grozda

Aktivnost informiranje o pametnih tovarnah in promocija grozda bomo nadaljevali z enako intenzivnostjo tudi v tretji fazi, kot smo to počeli v drugi fazi. Pri tem bomo upoštevali izkušnje iz druge faze in prilagodili aktivnosti na način, da ne bo preveč aktivnosti v prekratnem časovnem obdobju, kakor tudi, da se bodo aktivnosti vsebinsko dopolnjevale. Ciljna skupina bodo vsa slovenska podjetja, kakor tudi javna in državna sfera.

V ta namen bomo organizirali različna vsebinsko poglobljena predavanja, okrogle mize, delavnice in konference z vodilnimi strokovnjaki s področja, kakor tudi s predstavniki industrije, kjer so že naredili pomembne korake v smeri transformacije podjetja v smislu prehoda v industrijo 4.0. Z dobrimi praksami lahko namreč najbolj učinkovito in prepričljivo informiramo vse zainteresirane deležnike.

Nadaljevali bomo tudi z informiranjem preko tiskanih in elektronskih medijev in s tem zagotovili doseganje širokega kroga zainteresiranih v vseh treh sferah, v industriji, kakor tudi v javni in državni upravi.



4. Lobiranje in sodelovanje z odločevalci na državnem in lokalnem nivoju

Na nacionalnem nivoju bodo aktivnosti usmerjene na pripravo predlogov ukrepov in stališč za industrijsko politiko s področja digitalizacije industrije - industrije 4.0, v skladu z EU strateškimi cilji industrijske politike, to je usmeritvijo, da bo leta 2030 evropska industrija vodilna na svetu, ki bo odgovorno dodajala vrednost družbi, okolju in gospodarstvu. Pri tem bo gospodarstvo usmerjeno v razvoj digitalnega gospodarstva, inovacije in uvajanje prebojnih tehnologij, v podnebno nevtralnost, krožno gospodarstvo in v gospodarnost z viri. Ključne aktivnosti se bodo izvajale v smeri zagotavljanja globalne konkurenčnosti, večje vloge enotnega trga, okrepitev strateških verige vrednosti, delovanja odprtega trgovinskega sistema in v ukrepe za vodilno vlogo industrije v EU. Implementacija naj bi potekala skozi projekte skupnega evropskega interesa na področjih: povezani, čisti in avtonomni avtomobili; industrijski IoT, pametno zdravje; spletna varnost; vodikove tehnologije in sistemi; dekarbonizacija.

GZS – Zbornica elektronske in elektroindustrije je članica Orgalim, ki na ravni EU zastopa interese združenj za strojogradnjo, elektro in elektronsko industrijo ter kovinsko predelavo. Orgalim predstavlja 37 strokovnih združenj, v katera je včlanjeno več kot 130.000 podjetij strojne, elektronske in elektro ter kovinske industrije iz 22 evropskih držav. Ta industrija zaposluje okrog 10,3 milijonov ljudi v EU in je leta 2013 imela 1,800 milijard EUR prometa. Podjetja v Orgalim predstavljajo 28% proizvodnje v predelovalni industriji EU ter tretjino vsega izvoza EU. Orgalim je zato najmočnejša lobistična organizacija na področju gospodarstva. Struktura Orgalim zagotavlja preko delovnih skupin neposreden vpliv na EU regulativo, posredno tudi na standardizacijo. Najbolj zanimive delovne skupine za g PT so:

- za osnovno vsebinsko področje grozda Digital Transformation (AI Task Force, Cybersecurity Task Force) in R&D and Innovation
- za navezovalne vsebine grozda: Sustainable Mobility, Environmental Sustainability in Energy & Climate.
- za podporno področje: Legal Affairs, Trade Policy in Economists & Statistics.

V okviru aktivnosti g PT bomo v delovne skupine skušali vključiti strokovnjake iz podjetij članov g PT in SRIP ToP. Vzporedno s tem bomo intenzivirali izrabo informacij, pomembnih za g PT, ki jih dnevno dobivamo od Orgalim. Oboje bodo pomembne vhodne informacije za na pripravo predlogov ukrepov in stališč za industrijsko politiko v RS.

Na regijskem oziroma lokalnem nivoju bodo aktivnosti usmerjene v pripravo predlogov ukrepov in stališč za vključenost industrije 4.0 v izvedbene načrte strateških dokumentov razvoja kohezijskih regij do leta 2030. Aktivnosti bodo naslovljene na organe kohezijskih regij, oziroma tudi organe občin, kjer bo izkazan neposreden interes. Pri tem bomo uporabili mrežo regionalnih enot GZS – regionalne gospodarske zbornice v statističnih regijah RS, s katerimi bomo sodelovali glede na regijsko izražen interes .

V *Strateških izhodiščih razvoja kohezijske regije Vzhodna Slovenija do 2030* je poudarjena pomembnost aktivnosti v smeri digitalizacije oziroma generalnega razvoja v smeri Industrije 4.0, pri čemer je jasno zapisano, da je potrebno splošno zavedanje v smeri razvoja industrije 4.0 dvigniti na višjo raven. To je načrtovano z spodbujanjem izobraževalnih ustanov na vseh



stopnjah (srednješolska, višješolska, visokošolska) v regijskih središčih za izobraževanje s področja Industrije 4.0. Izhodišča predlagajo podporo vzpostavitvi in implementaciji sistemov izobraževanja in usposabljanja za transversalne kompetence, potrebne za izvedbo pametne specializacije, industrijske tranzicije in podjetništva.

V Strateških izhodiščih razvoja kohezijske regije Vzhodna Slovenija do 2030 je kot priložnost za regijo navedeno spodbujanje napredka inovacij skladno s trendom industrije 4.0. Predvsem je poudarek na t.i. kreativni industriji, za katero četrta industrijska revolucija in s tem tudi Industrija 4.0. predstavlja izjemne priložnosti za izdelke in storitve kreativnih industrij. Regija vidi preko kreativnih industrij priložnosti za pripravo programov, ki bodo ustvarili nove verige vrednosti znotraj Industrije 4.0. in bodo implementirani s projekti sodelovanja med kreativnimi industrijami in gospodarstvom.

Vse opisane vsebine strateških izhodišč razvoja obeh regij se neposredno navezujejo na večino fokusnih področij AN gPT, še bolj pa na RČV v SRIP ToP, ki se prav tako izvaja znotraj g PT

5. Znotraj SRIPno in medSRIPno povezovanje

