



# Pametne tovarne (PT)

Vertikalna veriga vrednosti (VVV) Strateškega razvojno inovacijskega partnerstva Tovarne prihodnosti (SRIP ToP)

Akcijski načrt

16.5.2017

## ABSTRACT

Buzzwords like digitization, Industry 4.0, smart factories, etc. represent to Slovenian industrial and export-oriented enterprises a description of constant evolution which themselves are experiencing daily and it can be summarized in the form of following three strategic guidelines:

- **Uniformly designed processes** with specific interfaces and checkpoints, which will allow the digital transformation of the most important processes of the company and their link with supporting processes and processes of business partners.
- **Usage of the most modern and optimal technologies** for the analysis, the conceptualization and the implementation of processes of smart factory.
- **Significant increase of the added value** of those processes.

The concept of managing smart factory should be based on the simultaneous development of all the components necessary to build the smart factory:

- "smart products" ... which are able to communicate with the production equipment and people and provide information to management system,
- "smart equipment" ... which is able to communicate with the products, people and provides information to the management system,
- "smart people" ... who are trained to operate the smart equipment and products and to use the information for process control,
- "Smart"-ly conceived processes ... that enable efficient use of digital technologies with clearly defined inputs / outputs and characteristics,
- "wise leadership" ... which is based on a minimum number of data for maximum effect (added value).

The primary objective of **the vertical value chain Smart factory (VVV SF)** in the context of SRIP FoF is to **build a comprehensive operational support environment** to solve the common challenges of implementing the smart factory solutions by utilizing the engagement of stakeholders at various stages of their digital and technological maturity.

Key elements of the supportive environment that will be provided by VVV SF include:

1. support to the enhancement of the capabilities of already established value chain to offer comprehensive four-stage **smart factory turnkey service**
2. build up of a **knowledge and information network** for Factories of the Future,



3. establishment a **three-tier demo Infrastructure** (Smart factory demo sites) along the guidelines of Open Innovation model,
4. creation of the **internal market of real industrial scenarios of data collection and usage** to verify the real strength and usefulness of artificial intelligence.

This will directly address the challenges the majority of Slovenian companies are facing today in their implementations of Industry 4.0 principles.

**The vertical value chain Smart factory (VVV SF) is in fact an overreaching umbrella of SRIP FoF.** It includes as such the results and know-how of all vertical value chains and horizontal networks of SRIP FoF thus creating new cross-sections of added value with strong involvement of ICT horizontal network, SRIP Smart cities and communities, SRIP Circular economy and others.

## POVZETEK

Digitalizacija, Industrija 4.0, pametne tovarne ipd. za slovenska industrijska, in izvozno usmerjena podjetja, predstavljajo opis stalne evolucije, ki jo sami doživljajo in se jo lahko v obliki strateških usmeritev povzame v naslednjih treh točkah:

- **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**.

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 **vertikalne vrednostne verige 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.

Ključni gradniki tega podpornega okolja, ki ga bo zagotovila **VVV Pametna tovarna** so :

1. povezava in **nadgradnja podpore že vzpostavljenim vrednostnim verigam** za vzpostavitev ponudbe štiri (4) stopenjske celovite storitve "pametne tovarne na ključ",
2. vzpostavitev **enotne mreže znanj in informacij** o tovarnah prihodnosti,
3. vzpostavitev **trinivojske demo infrastrukture (model Pametne tovarne)**, po modelu Open innovation,



4. vzpostavitev **notranjega trga realnih industrijskih scenarijev** zbranih podatkov za preverjanje moči in realne uporabne vrednosti metod umetne inteligence.

In s tem neposredno naslovimo izzive, s katerimi se danes sooča večina slovenskih podjetij, ki v svoje poslovanje uvajajo tehnologije Industrije 4.0.

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



## 1. Okvirna strategija razvoja SRIP na področju Pametne tovarne

### 1.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.

Nekdanja miselnost, da je industrija nekaj zastarelega in da je povezana z umazanim okoljem, se je v zadnjih letih obrnila na glavo. Po krizi iz leta 2008 pa se je jasno pokazalo, da se brez industrije Evropa ne more razvijati. Zaradi vrhunsko organizirane in avtomatizirane industrije v Evropi strošek delovne sile ni več tako pomemben, kot je bil pred desetletji, zato se je proizvodnja iz Azije že začela vračati v Evropo, kar pozitivno občutijo tudi slovenska industrijska podjetja.

Evropska komisija se je odločila, da je re-industrializacija pomembna strategija. Komisarka Bieńkowska [pravi](#), da gre do industrija in storitve z roko v roki in da ena brez druge ne moreta. **Kjer bo industrija, bodo tudi storitve.** Tudi kupci poleg samega industrijskega izdelka pričakujejo storitve, zato v ospredje prihajajo pojmi kot so agilne vrednostne verige, pametne storitve in pametna industrija.



Vir: Ventil 22, 2016, prof. dr. Niko Herakovič

Evolucija in perspektive razvoja načina proizvodnje kažejo na to, da bo do leta 2030 način proizvodnje popolnoma drugačen kot danes. Bližnji začetki bolj poglobljene optimizacije proizvodnih procesov z uvajanjem LEAN-a segajo nedaleč nazaj in predstavljajo osnovo te optimizacijske poti. Kakšnih deset let nazaj je bila sprejeta nova paradigma Manufuture kot nekakšen odgovor na vse bolj agresiven nastop Kitajske na svetovnem trgu in na selitev podjetij na Kitajsko, tudi zaradi nizke cene delovne sile, ter posledično izumiranje tradicionalne industrije v Evropi. **Sedaj smo v Fazi 2**, ko govorimo o tovarnah prihodnosti z digitalno proizvodnjo na osnovi digitalnih izdelkov, o digitalnih tovarnah itd. in gledamo v smeri virtualne tovarne. Obe fazi že predstavljata z optimizacijskega vidika visoko zmogljivost onkraj LEAN-a oz. vitkosti. Do leta 2030 se nam obeta vizija proizvodnje s tovarnami na daljavo.

Zelo verjetno je tudi, da dodane vrednosti ne bomo mogli višati samo z razvojem visokotehnoških izdelkov, če ne bomo hkrati nižali proizvodnih stroškov. Če bodo naši izdelki predragi, jih pač ne bomo mogli prodajati. Zato je najbrž nujno slediti trendom pametnih tovarn oz. tovarn prihodnosti, da bomo bolj fleksibilni, odzivni in bomo imeli hkrati nizke proizvodne stroške. Samo v tem primeru bomo lahko z visokotehnoškim izdelkom dosegli tudi visoko dodano vrednost – ker ga bomo lahko prodali.

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 člena pametne tovarne.

## 1.2 Opredelitev primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji

Po podatkih *Statopisa* je v Sloveniji registriranih več kot 20.000 podjetij, ki kot svojo glavno dejavnost opredeljujejo industrijsko proizvodnjo in zaposlujejo vsaj tretjino vseh zaposlenih v Sloveniji. Na tujih trgih ta podjetja ustvarijo preko 15 milijard EUR industrijskih proizvodov in storitev. Mnoga od teh podjetij so uspela na tujih trgih tudi zato, ker so tradicionalno izjemno prilagodljiva zahtevam na trgu, odprta novim znanjem, obenem pa imajo močno raziskovalno-razvojno podporo v znanju na strani raziskovalno-razvojnih (RR) inštitucij. Ta povezava slovenskih podjetij z RR inštitucijami jim to prilagodljivost vedno bolj utrjuje in spreminja v vse bolj izrazito konkurenčno prednost na evropskih in tudi globalnih trgih, kar lahko smatramo za pomembno primerjalno prednost deležnikov vertikalni povezavi Pametne tovarne.

Eden od razlogov, da je do združevanja v **VVV Pametne tovarne** prišlo, je solidna industrijska baza in izkušnje na tem področju. Enako močan razlog pa so verjetno domače raziskovalne institucije, ki že sedaj delujejo na različnih raziskovalno-razvojnih področjih Pametne tovarne v Sloveniji. Za njimi stojijo raziskovalne skupine, ki izvajajo vrhunske temeljne in aplikativne raziskave na globalnem področju in skrbijo za prenos znanja v industrijo. Te skupine so vključene tudi domače raziskovalno-razvojne in inovativne projekte, obenem pa slovenski raziskovalci delujejo v vrsti raziskovalnih projektov H2020 ter OP7 s področja pametnih tovarn, tovarn prihodnosti, inteligentnih poslovnih procesov, kognitivnih sistemov in okolij. Prenosi znanja potekajo v okviru raziskovalno razvojnih projektov preko različnih virov financiranja kot npr. ARRS, MIZŠ, MGRT, ESRR ter seveda v okviru direktnih pogodb med podjetji in akademskimi partnerji doma in v tujini. Na domačem področju naj izpostavimo povezavo podjetij v raziskovalno inovacijskem programu **GOSTOP**, ki predstavlja dobro osnovo v okviru SRIP Tovarne prihodnosti. Znanstvena uspešnost udeleženih akademskih institucij se odraža z objavami v uglednih mednarodnih in domačih znanstvenih revijah in udeležbah kot koordinatorji ali sodelavci na evropskih projektih s področja tovarn prihodnosti.

## 1.3 Opredelitev ciljev in kazalnikov uspešnosti SRIP

Primarni cilj **vertikalne vrednostne verige Pametna tovarna** je, da v okviru SRIP-a, z aktivno vključenostjo vseh deležnikov Industrije 4.0 v Sloveniji :

1. **nadgradimo prizadevanja že vzpostavljenih vrednostnih verig** za vzpostavitev ponudbe štiri (4) stopenjske celovite storitve "pametne tovarne na ključ",
2. vzpostavimo **celovito kompetenčno mrežo znanj in informacij**, ki bo vsakemu podjetju omogočilo realno analizo začetnega stanja in osvetlilo možne prve korake za učinkovit vstop v industrijo 4.0,



3. vzpostavimo **trinivojsko demo infrastrukturo (model Pametne tovarne)**, po modelu Open innovation, ki obsega:
  - a. nivo prihodnosti – Future level,
  - b. inovacijski nivo - Innovation level,
  - c. nivo rešitev - Solution level,
4. vzpostavimo **notranji trg realnih industrijskih scenarijev** zbranih podatkov za preverjanje moči in realne uporabne vrednosti metod umetne inteligence, ki bi jih v naslednjih korakih reševali v konkretnih projektih.

In s tem neposredno naslovimo izzive s katerimi se danes sooča večina slovenskih podjetij, ki v svoje poslovanje uvajajo tehnologije Industrije 4.0.

Vertikalna veriga vrednosti "Pametne tovarne" neposredno naslavlja 2. in 4. cilj S4 na področju Tovarn prihodnosti:

*2. Dvig nivoja digitalizacije z avtomatizacijo in robotizacijo proizvodnje v predelovalnih dejavnostih: le v avtomobilski panogi je stopnja robotizacije že primerjalno visoka in bo zato poudarek predvsem na uvajanju avtomatizacije. Na vseh ostalih področjih pa je poleg avtomatizacije, ključno tudi povečanje števila robotov, to je s sedanjih 48 na 72 na 10.000 zaposlenih. V okviru demonstracijskih tovarn se bo dodana vrednost na zaposlenega dvignila za vsaj 20%.*

*4. Povečanje izvoza avtomatiziranih industrijskih sistemov in opreme za vsaj 25% do leta 2023 in sicer še posebej na področjih orodjarstva, robotike in pametnih industrijskih mehatronskih sistemov.*

Skupen nastop ključnih akterjev v verigi vrednosti na področju Pametne tovarne, ki bo integriral tako deležnike v vertikalni verigi kot horizontalnih KET-ov, bo pripeljal do novega produkta, storitev izvedbe Pametne tovarne na ključ.

Sam koncept osredotočanja tehnologij je podrobneje opisan v naslednjem poglavju.

Skupna usmeritev v omenjene tehnologije, osvojitve znanj za nove produkte ter povezovanje in sodelovanje v verigi z drugimi deležniki ter predvsem institucijami znanja se bo odražala v doseženih konkretnih tehnoloških ciljih:

Tehnološki cilji in njihova kvantifikacija<sup>1</sup>:

Cilj	Kazalnik uspešnosti	Kvantifikacija kazalnika uspešnosti
Občutno skrajšanje pretočnega časa	Izmerjen hitrejši pretočni čas	do 15% pri vsaj enem podjetju v <b>VVV Pametne tovarne</b> , v primeru zaključene investicije (kar je povezano z digitalnim dvojčkom in zmožnostjo prediktivnosti procesov, vizualizacijo, IoT prilagodljivostjo, zmožnostjo hitre konfiguracije itd.)
Povečanje učinkovitosti proizvodnih procesov in OEE	Izmerjena večja učinkovitost proizvodnih procesov	do 10% pri vsaj enem podjetju v <b>VVV Pametne tovarne</b> na delu proizvodnje, kjer je bila izvedena posodobitev

<sup>1</sup> Kvantifikacija je preliminarna in obsega obdobje konca 2. faze (predvidoma do leta 2020). Dokončno bo opredeljena, ko bodo dogovorjeni finančni okviri delovanja v okviru **VVV Pametne tovarne**, torej ob prijavi na drugo fazo razpisa SRIP.



Znižanje stroškov	Izračunana višina stroškov	za 15% pri vsaj enem podjetju v <b>VVV Pametne tovarne</b> na delu proizvodnje, kjer je bila izvedena posodobitev
Zmanjšanje časovnega intervala prilagoditve proizvodne linije novemu produktu	Izmerjen čas prilagoditve proizvodnje linije	za 10% pri vsaj enem podjetju <b>VVV Pametne tovarne</b> , kot posledica vgrajenih samoučečih se algoritmov, na delu proizvodnje, kjer je bila izvedena posodobitev
Nižji skupni stroški proizvodnje	Izračunana višina stroškov proizvodnje	10% nižji skupni stroški pri vsaj enem podjetju <b>VVV Pametne tovarne</b> zaradi integriranega delovanja v informacijskem ekosistemu podjetja (just-in-time naročanje materiala, točno predviden čas servisa, avtomatska rezervacija prostih kapacitet strojev in optimizacija zasedenosti strojev, daljinska regulacija stroja in orodja...)
Povečanje učinkovitosti proizvodnje	Izračunana učinkovitost proizvodnje	Do 8% povečana učinkovitost pri vsaj dveh podjetjih <b>VVV Pametne tovarne</b> zaradi prilagajanja procesnih parametrov v realnem času (real-time adjustment), na delu proizvodnje, kjer je bila izvedena posodobitev
Bistveno izboljšanje procesov kontrole kakovosti	Stopnja sledljivosti tehnoloških informacij med postopkom predelave	Doseganje nivoja popolne sledljivosti tehnoloških informacij med postopkom predelave v vsaj treh podjetjih <b>VVV Pametne tovarne</b>
Povečanje odziva formalnih formalni izobraževalnih programov na večje potrebe t.i. kombiniranih profilov naravoslovnih znanosti (matematike, fizike, statistike, informatike, strojništva...)	Število spremenjenih programov	2 programa na visokošolskem nivoju spremenjena na podlagi priporočil usklajenih na celotnem SRIP-u
Priprava strategije dodatnega usposabljanja zaposlenih za potrebe digitalizacije.	Uskladitev strategije med deležniki izvajanja dodatnega usposabljanja zaposlenih	Javna predstavitev usklajene strategije deležnikov

Ključni **povezovalni kazalniki** in njihova kvantifikacija<sup>2</sup>, ki bodo definirali uspešno delovanje Vertikalne verige Pametne tovarne so:

Kazalnik uspešnosti	Kvantifikacija kazalnika uspešnosti
Število partnerjev v vertikali	Spodnja meja kritične mase članov je postavljena na 45 članov

<sup>2</sup> Kvantifikacija je preliminarna in obsega obdobje konca 2. faze (predvidoma do leta 2020). Dokončno bo opredeljena, ko bodo dogovorjeni finančni okviri delovanja v okviru **VVV Pametne tovarne**, torej ob prijavi na drugo fazo razpisa SRIP.



Število gospodarskih partnerjev v vertikali	39
Število akademskih partnerjev v vertikali	6
Število izdelanih analiz, primerjav in strategij razvoja	3
Število novih skupnih naložb podjetij partnerjev v vertikali	3
Število partnerjev na novo vključenih v mednarodne konzorcije in verige vrednosti	5
Število partnerjev na novo vključenih v mednarodne RRI projekte	5
Število partnerjev na novo vključenih v regionalne projekte	5
Število novih sistemskih ukrepov in modelov na področju aktivnosti	1
Število novih partnerstev med podjetji in raziskovalnimi organizacijami	15
Število novih partnerstev med majhnimi, srednjimi in velikimi podjetji	5
Število novih povezav med raziskovalnimi skupinami	3
Število novih odcepljenih podjetij	1
Število produktov in storitev, ki izhajajo iz povezave z raziskavami v okviru ARRS, H2020	1
Število sodelovanj pri skupnih prijavih konzorcijev partnerjev na domače in mednarodne razpise	10
Število skupnih tržnih in promocijskih akcij	5
Število udeležencev vključenih v sisteme izobraževanja, ki potekajo v povezavi z vertikalno	1000
Število pobud državi, relevantnih za razvoj področja	2
Število izvedenih delavnic	3

Z vpeljavo vseh teh izboljšav se v naslednjih 7-ih letih pričakuje tako dvig dodane vrednosti v verigi za 25%, kot tudi povečanje izvoza za še dodatnih 25%.





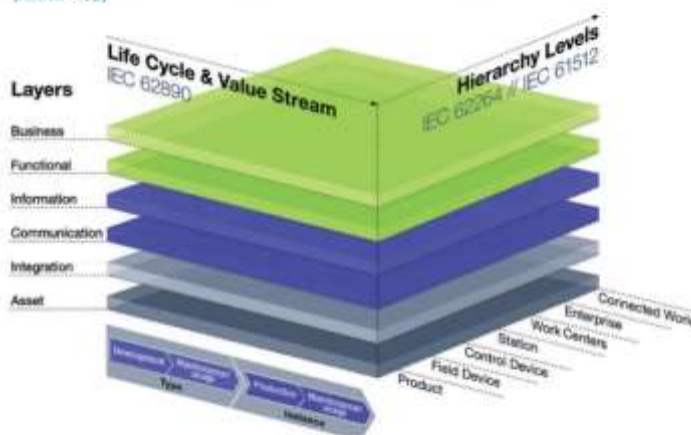
## 2 Okviren načrt aktivnosti skupnega razvoja

### 2.1 Koncept osredotočanja fokusnih področij in tehnologij.

**Pametni izdelki, stroji, postopki, procesi itd. so fokus Industrije 4.0 in uglašeno delovanje vseh teh elementov skupaj lahko imenujemo pametne tovarne.** To so ključni stebri Industrije 4.0 in bodo morale biti sposobni upravljati in voditi kompleksne procese ter sisteme, izdelovati dobrine z večjo učinkovitostjo in biti bolj odporni na zunanje vplive ter zastoje. V pametni tovarni bodo ljudje, stroji, izdelki in drugi viri komunicirali drug z drugim, kot to omogočajo socialna omrežja. Posebej je treba poudariti, da bodo lahko objekti v pametni tovarni sami (avtonomno) komunicirali s kupci in predvsem tudi z dobavno verigo, s čimer bodo močno povečali učinkovitost proizvodnega procesa ter skrajšali pretočne čase.

Zaradi zgoraj opisanega bo morala imeti pametna tovarna standardizirane mrežne vmesnike, ki bodo omogočili komunikacijo, edinstveno identiteto in spomin, avtonomnost, možnost lokaliziranja v vsakem trenutku in, kar je še posebej pomembno, vsi procesi, postopki, izdelki, stroji in storitve bodo morali biti popisani z modeli v digitalnem okolju. Eden od ključnih je vsekakor **referenčni model RAMI**, s katerim si

#### Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)



Source: Plattform Industrie 4.0

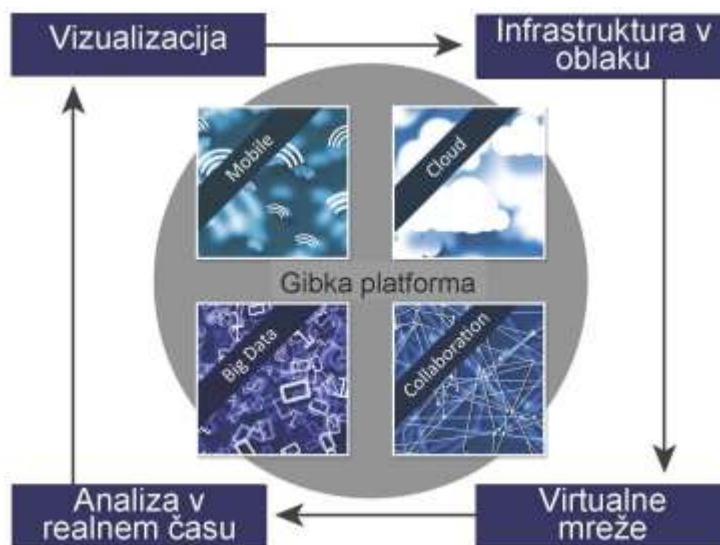
nemška industrija obeta poenotiti jezik in osredotočiti komunikacijo med deležniki na jasno definirane gradnike Industrije 4.0. Transformacija trenutnih (AS-IS) modelov poslovnih sistemov (I3.0) v novo (TO-BE) stanje (I4.0) je zahteven proces, ki pa ga danes s pomočjo novih metod (povezava projektnih metodologij in metod procesnega managementa), tehnik (tehnike modeliranja, tehnike analize, simulacijske tehnike) in orodij (zlasti poslovnih repozitorijev) že lahko obvladujemo.

Glede na izzive in potrebe pametne tovarne je treba bolj podrobno obravnavati nekatere komponente, ki tvorijo podporno jedro Industrije 4.0. To so:

- mobilnost in vizualizacija,
- oblak in infrastruktura v oblaku,
- sodelovanje in virtualne mreže ter



- veliki podatki in analiza le-teh v realnem času.



Vir: Ventil 22, 2016, prof. dr. Niko Herakovič

Vse komponente skupaj bodo predstavljale gibko platformo, ki se bo nenehno spreminjala in prilagajala potrebam:

- 1) **Mobilnost in vizualizacija** bosta zaznamovali vsakodnevno življenje, že pred dobrim letom je bilo npr. več kot milijarda pametnih telefonov na svetu. Te tehnologije bodo vedno bolj izkoriščane tudi v pametnih tovarnah.
- 2) Druga komponenta je **infrastruktura v oblaku**: storitve v oblaku bodo zamenjale aplikacije na osebnih računalnikih. V ZDA že več kot 67 % odraslih uporabnikov interneta uporablja storitve v oblaku. Pri tem pa se seveda pojavlja vprašanje varnosti prenosa in shranjevanja podatkov, kar bo za preživetje posameznih podjetij kot tudi držav ključnega pomena, še posebej z vidika terorizma in vojne. Države in celo podjetja, ki bodo imela bolj razvito informacijsko tehnologijo kot druga, ki bodo imela bolj razvito infrastrukturo in nudenje uslug oblaka, bodo imela več potencialnih možnosti vpogleda, nadzora in poseganja v tehnologijo in v vse življenjske funkcije tovarne oz. tovarn po svetu. To bo verjetno eden večjih izzivov tovarn prihodnosti, posebej Industrije 4.0 v Evropi, glede na to, da so vsa večja IT-podjetja izven Evrope.
- 3) Tretja komponenta so **virtualne mreže in sodelovanje ter komunikacija**: nujna bo transformacija sodelovanja, saj bodo osnovo tvorili kibernetično-fizični proizvodni sistemi. Povezava med virtualnim in realnim svetom bo temeljila na procesih, vgradnih sistemih, programskih komponentah, ki bodo integrirane v stroje. Roboti npr. ne bodo prejeli ukazov od centralnega računalnika, ampak od izdelka itd. Že danes se v podporo tej obliki sodelovanja in komunikacije uporabljajo nekatere tehnologije, kot so koda RFID, NFC in QR. Prednosti tehnologije pametnih tovarn bodo vsekakor naslednje:
  - komponente bodo lahko zagotavljali različni proizvajalci,
  - vse komponente bodo komunicirale z uporabo istega jezika,
  - proizvodnja se bo začela šele, ko pride ukaz,
  - kupec bo ves čas informiran razvoju,
  - v procesu proizvodnje bo natančno določeno število izdelkov



- itd.

Da bomo omogočili vse to in še več, je nujno doseči premik iz centraliziranega v decentraliziran sistem krmiljenja proizvodnje. Pri tem pa bo velik izziv predstavljala varnost podatkov, informacij, sistemov itd.

- 4) **Analiza podatkov v realnem času:** Če bomo želeli doseči zanesljivo delovanje pametne tovarne, bo treba zajeti, prenesti in obdelati ogromne količine podatkov v realnem času. Govorimo o tako t. i. »Big Data«. Podatki nastajajo vsepovsod. Preko 90 % podatkov je bilo proizvedenih v zadnjih dveh letih. Vsi podatki pa niso nujno potrebni, npr. za krmiljenje in optimizacijo proizvodnje ali za kupca itd., zato bo nujno podatke selekcionirati že na samem izvoru in preko mreže oz. oblaka prenašati le nujno potrebne podatke, ki jih lahko imenujemo tudi »pametni podatki«

**Koncept osredotočanja** na te ključne elemente Industrije 4.0 bo temeljil predvsem na treh ključnih fazah, kjer bo imel SRIP ključno vlogo:

- 1) **Identifikacija deležnikov** v verigi za jasno določenimi **vlogami, cilji** posameznih deležnikov ter specificiranimi nalogami. Tu bo SRIP deloval kot koordinator, povezovalec in odločevalec, ki bo vodil deležnike h skupnemu cilju. V dosedanjem delu s podjetji so bila že identificirana naslednja vsebinska vprašanja:

- agenti za podporo k odločanju
- agilni poslovni procesi
- digitalizacija poslovnih procesov
- model proizvodne verige
- zmanjševanje celotnih stroškov obratovanja s poudarkom na stroških ogrevanja in hlajenja
- celovita sledljivost proizvodnje
- zajem, obdelava in ovrednotenje podatkov iz procesa za pomoč pri odločanju in vnaprejšnjem prilagajanju
- enoten "pogovorni jezik" za vse sisteme v podjetju
- učinkoviti sistemski koncepti in metode za senzorsko in aktuatorsko podprto vodenje in manipuliranje robotov za potrebe prijemanja in manipulacije izdelkov
- metode umetne inteligence za aktuatorje s senzorji
- pametni laboratorij
- definicija standardne metodologije evaluacije za realno primerjavo z ostalim svetom
- kadrovske kompetenčni model

- 2) Izvedba samih dejavnosti pri deležnikih, transfer tehnologij med deležniki, predvsem iz raziskovalnih inštitucij h podjetjem, organizacija promocijskih in trženjskih akcij,

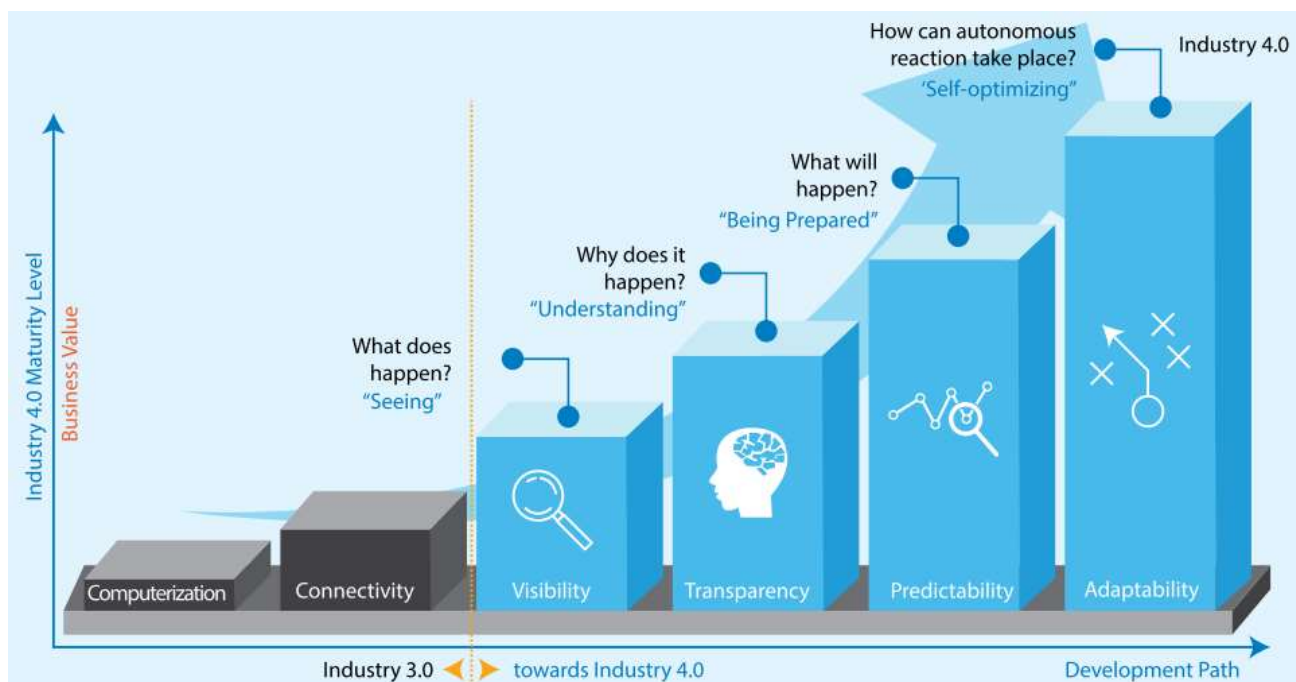
- 3) Prodor na trg in prodaja, razvoj poslovnega modela, ki bo vključeval vse deležnike na trgu ter skupni nastopi na trgu,

## 2.2 Koncept povezovanja in razvoja skupnih RRI iniciativ za trženje zahtevnejših, celovitih in integriranih izdelkov in storitev.

Digitalizacija in Industrija 4.0 sta glasnika potreb po večji agilnosti, stalnemu dotoku novih znanj in inovacij in večji fleksibilnosti. Povezovanje na različnih nivojih je zato že prepoznana potreba in glede na izkušnje dosedanjih povezovanj dodaja **VV Pametna tovarna** dve novi dimenziji:



- 1) **Stalno proaktivno moderiranje deležnikov vertikale** – v smeri stalnega razvoja novih skupnih projektnih idej in odpiranja inovacijskega procesa podjetij navzven. Ena od uporabljenih metod bo tudi Design Thinking za katero v GZS ZEE že pridobiva ustrezne kvalifikacije in se umešča v okviru Interreg DesAlsp projekta v evropsko mrežo coachev in aktorjev.
- 2) **Zaključevanje posameznih vrednostnih verig na zgornjih štirih različnih nivojih** zahtevnosti implementacije Industrije 4.0, razvrščenih glede na investicijski potencial, potrebe v tržni niši, distruptivnostjo digitalnih tehnologij, predznanja ljudi v podjetju, zmožnosti zbiranja in analiziranja industrijskih podatkov ... ) :
  - I. Preglednost - vidnost
  - II. Transparentnost - razumevanje
  - III. Predvidljivost - napovedovanje
  - IV. Adaptivnost – samooptimiziranje



Vir: Infosys Limited

Ker je osredotočenost **VVV Pametna tovarna** na izvedbo sprememb v podjetjih bo to hkrati predstavljalo tudi močan vmesnik do drugih verig znotraj SRIP ToP-a in do horizontalnih povezav.

## 2.3 Fokusna področja



<b>Naziv tehnološkega področja:</b>	Določitev naziva tehnološkega (fokusnega) področja <b>Optimalne (individualizirane) celovite rešitve implementacije pametnih tovarn</b>
<b>Nosilec tehnološkega področja:</b>	Seznam nosilcev tehnološkega področja. Nosilci tehnološkega področja so običajno RO. Kolektor Group d.o.o., Fakulteta za strojništvo UNI LJ
<b>Partnerji iz raziskovalnih organizacij:</b>	
Navedite seznam partnerjev iz raziskovalnih organizacij. Fakulteta za strojništvo UNI LJ - laboratorij za strego montažo in pnevmatiko LASIM Fakulteta za organizacijske vede UNI MB - Laboratorij za inženiring poslovnih in produkcijskih sistemov - LIPPS	
<b>Partnerji iz gospodarstva:</b>	
Tukaj navedite seznam partnerjev iz gospodarstva Kolektor Group d.o.o., Gorenje d.d., TPV d.o.o., Hidria d.o.o., Steklarna Hrastnik d.o.o., Iskra mehanizmi d.o.o., Riko d.o.o., Albatros PRO d.o.o., Bioiks d.o.o., BOXMARK LEATHER d.o.o., Cajhen d.o.o., Ferročrtalič d.o.o., Iolar d.o.o., Mebor d.o.o., Plastika Skaza d.o.o., PMRC d.o.o., PS, d.o.o., Razvojni center Novo mesto, d.o.o., SMT d.o.o., Tehnološki park Ljubljana, Tik d.o.o.	
<b>Utemeljitev perspektivnosti tehnološkega področja (do pol strani)</b>	
<b>Stanje v svetu:</b>	<b>Razlog za izbiro fokusnega področja</b>
<p>Opredelitev stanja obravnavanega fokusnega področja v svetu.</p> <p>Danes je na voljo že več študij, ki prikazujejo visoko zavedanje in razumevanje podjetij o potencialu industrije 4.0. Se pa pri sami vpeljavi podjetja srečujejo z vrsto problemov. Predvsem je trenutno še vedno zelo težko oceniti končno realno dodano vrednost (NPV in ROI). Manjka pa tudi povezava med prednostnimi za poslovanje in vmesnimi fazami.</p> <p>Zato se trenutno povsod po svetu išče <b>stopenjski pristop</b> k implementaciji industrije 4.0 s ciljem, da vsaka stopnja zase prinese specifično (in merljivo) dodano vrednost, s čimer bi postal proces digitalne transformacije podjetja bolj obvladljiv.</p> <p>Ne glede na izbrani pristop pa vedno velja, da mora biti sprememba izvedena celovito, kar pomeni, da je <b>sočasno potrebno preoblikovati</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vire</li> <li>2. IT-sisteme</li> <li>3. Organizacijsko strukturo in</li> <li>4. Kulturo podjetja</li> </ol>	<p>Razložite, ZAKAJ ste izbrali to fokusno področje. Kaj so tiste prednosti, ki jih lahko ponudimo na globalnem trgu (State of the ART, Beyond State of the ART).</p> <p>Digitalizacija, Industrija 4.0, pametne tovarne ipd. za slovenska industrijska, in izvozno usmerjena podjetja, predstavljajo opis <b>stalne evolucije</b>, ki jo sami doživljajo in se kaže v jasno izraženi potrebi po:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enotno zasnovanih krovnih procesih</b> 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.</li> <li>• <b>Uporabi najbolj sodobnih in optimalnih tehnologij</b> tako pri analizi in postavitvi procesov in koncepta pametne tovarne kot pri implementaciji procesov.</li> <li>• <b>Signifikantnem zvišanju dodane vrednosti</b> teh procesov.</li> </ul> <p>Svetovalnih podjetij, ki bi znala nasloviti vsa ta vprašanja, skupaj z vpeljavo prepoznanih optimalnih tehnologij, za običajno slovensko industrijsko podjetje, niso dosegljiva. Industrija 4.0 pa je pred vrati in izzive je potrebno nasloviti.</p> <p>Slovenska podjetja, kot so Kolektor Group, Gorenje, TPV, Hidria, Steklarna Hrastnik, Iskra mehanizmi, Riko ter vrsta manjših pomembnih izvoznikov, želijo Slovenijo postaviti na zemljevid ponudnikov integriranih znanj, storitev in produktov pametnih</p>



	<p>tovarn ali njihovih sklopov v okviru globalne ekonomije.</p> <p><b>Z združevanjem znanj mnogih parcialnih rešitev v celovito</b> bi s takšno ponudbo lahko odločilno vplivala na prihodnost proizvodnih in drugih procesov doma in v svetu.</p> <p>Za nekatera podjetja predstavlja navedeno področje novo poslovno usmeritev. Tako bodo z uspešno realizacijo projektnih ciljev najprej ustvarili platformo pametne tovarne (ali posamezne segmente le-te) v samem podjetju ter znanja prenesli kot storitve na globalni trg. To je še posebej pomembno v času, ko tudi konkurenca na Evropski ravni še nima ustreznih rešitev, temelječih na tehnologijah interneta stvari, kibernetsko-fizičnih sistemov, agentskega krmiljenja, mrežnih sistemov, masivnih podatkov (Big Data) ipd., ki bodo definitivno zaznamovale naslednjo generacijo proizvodnih sistemov oz. tovarn.</p>
<p><b>Predvidene smeri raziskav in razvoja v Sloveniji:</b></p>	
<p><b>TRL 3-5</b></p> <p>Opišite smeri raziskav in razvoja v Sloveniji. Ločitev na TRL 3-5, TRL 6-9.</p>	<p><b>TRL 6-9</b></p> <p>Sočasno vrednotenje in obravnava <b>virov, IT-sistemov, organizacijske strukture in kulture podjetja</b> omogoča določitev celovite slike o digitalni zrelosti podjetja, kar je nujni predpogoj za določitev konkretnih potrebnih korakov za učinkovito izvedbo transformacije.</p> <p><b>Viri</b>, v konteksti Industrije 4.0, vključujejo vse operativne, fizične in tudi nematerialne vire, ki so vključeni v vrednostno verigo podjetja.</p> <p><b>Informacijski sistemi</b> vključujejo vse procese za zbiranje, organiziranje, shranjevanje in posredovanje informacij za učinkovito implementacijo Industrije 4.0.</p> <p><b>Organizacijska struktura</b> je v kontekstu Industrije 4.0 pomembna zaradi jasne razdelitve odgovornosti, izvajalnih aktivnosti in strateškega nadzora. Običajno zahteve Industrije 4.0 presegajo trenutni obseg LEAN procesov, kar predstavlja še poseben izziv.</p> <p><b>Kultura podjetja</b> je za Industrio 4.0 ključnega pomena, ker so inovativnost, prilagodljivost, avtonomnost in odgovornost ključna vodila za uspeh transformacije.</p> <p>Individualizirane celovite rešitve implementacije pametnih tovarn bodo iskale odgovore na naslednja vprašanja:</p>



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

### Ocena stroškov razvoja tehnološkega področja

Vnesite predviden znesek, oceno stroškov razvoja.

Podjetja, ki se povezujejo v VVV Pametne tovarne (in se nameravajo povezovati tudi v prihodnje), so trdno odločena, da bodo svoje proizvodne in poslovne procese preoblikovala po principu Pametnih tovarn in da bodo te izkušnje delili z drugimi deležniki znotraj SRIPa ToP ter med deležniki drugih SRIPov, kakor tudi širše. Predvsem želijo nuditi svoja znanja tudi na tujih trgih. Večinoma so podjetja, ki se povezujejo v VVV Pametne tovarne, pripravljena, odločena in sposobna vlagati velik delež prihodkov v raziskave in razvoj, kakor tudi v implementacijo tehnologij Industrije 4.0 na področju Pametnih tovarn, z namenom doseči višjo dodano vrednost in večjo konkurenčnost na tujih trgih. Natančen znesek naložbene vrednosti je težko oceniti, vendar so okvirne analize v preteklih letih in projekti, ki trenutno potekajo, pokazali, da bi za realizacijo projektov, ki bi omogočili preobrazbo proizvodnje srednje veliko podjetje iz tradicionalnega principa v princip Pametne tovarne, potrebovali cca 4 mio EUR za realizacijo raziskav od TRL 3 - 5 in cca 5 mio EUR za faze TRL 6-9 ter cca 3 mio EUR za fazo trženja in začetka obratovanja.

### Kompetence partnerjev (do pol strani):

#### Raziskovalne organizacije

Za vsako raziskovalno organizacijo največ 5 vrstic.

#### Fakulteta za strojništvo UNI LJ - laboratorij za strego montažo in pnevmatiko LASIM

Montaža, strega in proizvodna logistika so tista področja v proizvodnem procesu, kjer so možnosti za povečanje učinkovitosti in s tem dodane vrednosti izredno velike. Avtomatizacija strege in montaže ter logistični proizvodni procesi zasedajo zato v prihajajoči Industriji 4.0 pomemben segment kot ena od omogočitvenih tehnologij. V povezavi z informatizacijo proizvodnih procesov, z IoT, z učinkovitim, avtomatiziranim zagotavljanjem in kontrolo kakovosti ter v povezavi z vitko organizacijo so nepogrešljiva za dvig konkurenčne sposobnosti podjetij in njihovo uspešnejše poslovanje.

#### Fakulteta za organizacijske vede UNI MB - Laboratorij za inženiring poslovnih in produkcijskih sistemov - LIPPS

##### Izhodišče:

Laboratorij je oblikovan v okviru študijskega programa »Inženiring poslovnih sistemov« in zajema raziskovalna in strokovna področja katedre za Inženiring poslovnih in produkcijskih sistemov.

Zasnovan je kot virtualno podjetje, ki je fizično locirano na fakulteti za organizacijske vede.

Podjetje ima realno organizacijo, realne poslovne in produkcijske procese in realno tehnologijo, posluje pa virtualno.

##### Namen:

Pedagoški: Vzpostaviti celovito poslovno in produkcijsko okolje, ki ga bodo lahko študentje vseh stopenj spoznavali in sooblikovali v času študija;

Raziskovalni: Vzpostaviti celovito in povezano platformo za preučevanje poslovnih in delovnih sistemov, na kateri bomo lahko simulirali realno poslovno okolje v laboratorijskih pogojih;



Strokovni: Omogočiti podjetjem preizkušati nove procese, nove tehnologije in kadre v realnih a hkrati kontroliranih razmerah, na enostaven in stroškovno sprejemljiv način.

Cilji:

Vzpostavitev celovite in povezane poslovne in produkcijske platforme (okolja), na kateri je mogoče proučevati medsebojne vplive različnih procesov, tehnologij in deležnikov.

**Partnerji iz gospodarstva**

Za vsako gospodarsko organizacijo največ 5 vrstic.

**Predvideni novi produkti, storitve ali tehnologije**

**Naziv produkta, storitve, tehnologije**

**1. nivo – Vidnost ("visibility")**

**Nosilec**

Vnesite ime nosilca (naročnika)

**Primerjalna odličnost**

Primerjalna odličnost v primerjavi s konkurenco (State of the ART, Beyond State of the Art). V največ dveh stavkih.

Podjetja vzpostavijo "digitalna senco". Podatki v realnem času znatno izboljšajo odločitveni proces v podjetju.

**Kratek opis**

Kratek opis produkta, storitve v največ treh stavkih..

Podjetja z zbiranjem podatkov v realnem času ustvarijo **vidnost** svojega proizvodnega sistema v realnem času. Z vzpostavitvijo **digitalne sence** se vzpostavi povezava v odločitveni proces, kjer so vse pomembne informacije na voljo v zadovoljivi kvaliteti in v realnem času. S tem se, prej pretežno izkustveno, odločanje obogati z odločanjem na podlagi sprotnih informacij.

**Naziv produkta, storitve, tehnologije**

**2. nivo – Transparentnost ("transparency")**

**Nosilec**

Vnesite ime nosilca (naročnika)

**Primerjalna odličnost**

Primerjalna odličnost v primerjavi s konkurenco (State of the ART, Beyond State of the Art). V največ dveh stavkih.

Podjetja razumejo zakaj se določeni dogodki zgodijo in imajo razumejo celovitost dogodkov v proizvodnem procesu.

**Kratek opis**

Kratek opis produkta, storitve v največ treh stavkih..

Ko je podjetje na stopnji kjer zbira vse pomembne informacije je vzpostavljen temelj za prehod na naslednji nivo : **transparentnost**. Takrat podjetja razumejo zakaj je prišlo do preteklih in trenutnih dogodkov v okviru kompleksnih sistemov, ki se stalno razvijajo. Odločitve se ne sprejemajo več zgolj na podlagi preteklih učinkov, ki so jih imele posamezne odločitve in na zgodovinskih podatkih. Na tem nivoju ne gre več za merjenje konkretnih KPI-jev ampak je v ospredju razumevanje celote in ustvarjanju **celovite transparente slike proizvodnega procesa v realnem času**.

**Naziv produkta, storitve, tehnologije**

**3. nivo – predvidljivost ("predictability")**

**Nosilec**

Vnesite ime nosilca (naročnika)

**Primerjalna odličnost**

Primerjalna odličnost v primerjavi s konkurenco (State of the ART, Beyond State of the Art). V največ dveh stavkih.

Podjetja znajo napovedati trende. Odločitve se sprejemajo glede na napovedne scenarije.

**Kratek opis**

Kratek opis produkta, storitve v največ treh stavkih..

Naslednja stopnja je **predvidljivost**, ki industrijskim podjetjem omogoča osredotočanje na samo sporočilnost informacij preko analize rezultatov. Za to so potrebne metode podatkovne analitike s pomočjo katerih se analizira značilna zaporedja dogodkov v realnem času zbranih podatkov. "Masovni podatki" tu niso najbolj ustrezen izraz, ker pravo informacijo nosijo filtrirani, obogateni in ustrezno kombinirani podatki. Rezultat so tako v bistvu "**pametni podatki**", ker s seboj nosijo vedenje o bodočih trendih. Do njih pa se pride preko podrobnega razumevanja systemske in procesne dinamike podjetja,





individualiziranih odločitvenih algoritmi in znanjem za načrtovanje in analizo različnih zaporedij dogodkov in njihovih verjetnosti.

**Naziv produkta, storitve, tehnologije**

**4. Nivo – avtonomnost ("adaptability")**

**Nosilec**

Vnesite ime nosilca (naročnika)

**Primerjalna odličnost**

Primerjalna odličnost v primerjavi s konkurenco (State of the ART, Beyond State of the Art). V največ dveh stavkih.

Avtonomno odzivanje in odločanje glede na pogoje celotnega poslovnega okolja (naročila, obremenjenost proizvodnje, logistika, ...)

**Kratek opis**

Kratek opis produkta, storitve v največ treh stavkih..

Najvišji nivo zrelosti industrije 4.0 predstavlja **avtonomnost** prilagajanja. Gre za najvišji nivo avtomatizacije (npr. proizvodnih sistemov) kjer prihaja do avtonomnih odzivov na spreminjajoče se pogoje proizvodnega okolja. Pri tem pa ne gre zgolj za pogoje, ki se jih je sistem naučil iz preteklih dogodkov ampak gre za **metode samostojnega agirana in prilagajanja**, ki omogočajo odzive tudi na popolnoma nove okoliščine. Predpogoj za takšno delovanje je seveda globoko razumevanje vseh medsebojnih odvisnosti in vplivov znotraj sistema in v povezani okolici z njim.

Za konkretno razumevanje, kakšne so **dejanske zmogljivosti posameznih metod umetne inteligence** bo v sklopu tega nivoja vzpostavljen moderiran "trg realnih industrijskih scenarijev", kjer bodo skozi usmerjanje strokovnjakov VVV PT, podjetja pripravila realne industrijske scenarije, ki jih bodo potem v reševanje lahko vzeli različni raziskovalni timi znotraj domače in mednarodne mreže, ki si jo bo vzpostavil SRIP ToP.

**Ocena tržnega potenciala (do pol strani):**

Ocena tržnega potenciala na globalni ravni.

**Pričakuje se, da bo trg industrije 4.0 med letoma 2017 in 2022 rasel po letni stopni rasti (CAGR) 14,72%** (vir: Reportbuyer).

Celotna vrednost trga Industrije 4.0 je na globalnem nivoju v letu 2016 ocenjena na 66,67 milijard \$ in pričakuje se, da bo do leta 2022 dosegla 152,31 milijard \$. Povečana vpeljava industrijskega interneta in povečano osredotočenje na učinkovitost in stroške proizvodnje največ vplivajo na rast trga. Na drugi strani pa pomanjkanje izkustvenih ocen stroškov in koristi in ustrezne kompetence delovne sile zavirajo še hitrejšo rast trga.

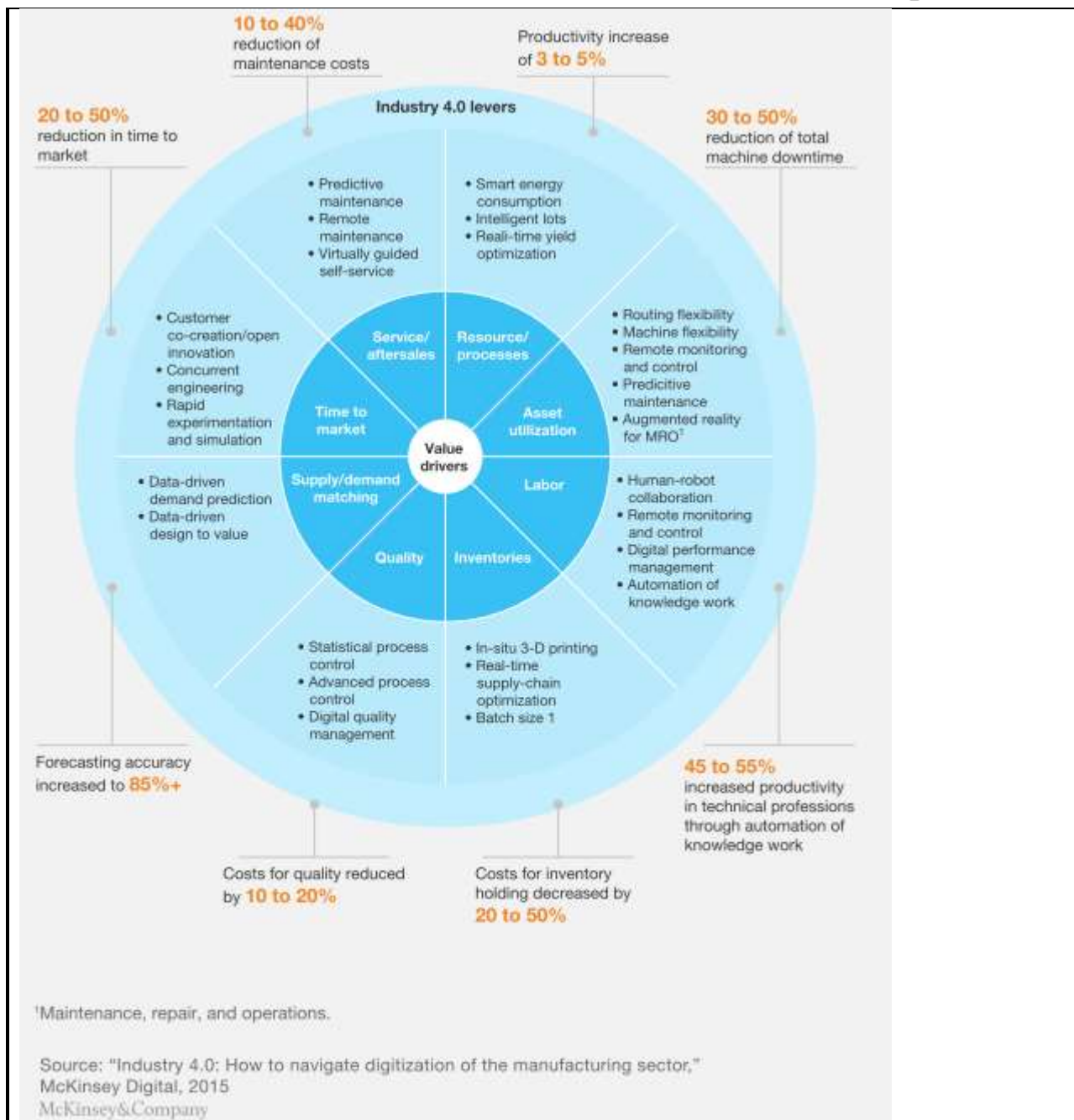
**Avtomobilska vertikalna je v letu 2016 predstavljala največji trg za Industrijo 4.0** (vir: Reportbuyer).

Industrija 4.0 ima prinaša avtomobilskem sektorju kar nekaj prednosti, npr. : zmogljivosti samonadzora, prilagodljivost omrežij, (individualno) prilagajanja končnemu kupcu in agilne dobavne verige. Proizvodnje industrije 4.0 bodo imele poleg tega tudi robustne nadzorne sisteme, ki bodo znali prepoznati potencialne vzdrževalne težave, s čimer se bodo zmanjšali tako stroški proizvodnje kot tudi time-to-market. Implementacija tehnologij, kot so internet stvari, industrijska robotika in kibernetska varnost so najbolj pripomogle k največjemu deležu tega sektorja.

Glavni akterji na trgu Industrije 4.0 so: General Electric Company (US), International Business Machines Corporation (US), Cisco Systems (US), Microsoft Corporation (US), Strataysys Ltd. (US), Alphabet Inc. (US), ABB Ltd. (Switzerland), Mitsubishi Electric Corporation (Japan), Intel Corporation (US), Hewlett-Packard Enterprise Company (US), Siemens AG (Germany), Qualcomm Inc. (US), Samsung Electronics Co. Ltd. (South Korea), Texas Instruments Inc. (US), Rockwell Automation Inc. (US), 3D Systems Corporation (US), Cognex Corporation (US), Basler AG (Germany), and Denso Group (Japan).

**Digitalizacija industrije prinaša ogromne prednosti**

Industrijska podjetja pričakujejo, da bodo v naslednjih petih letih, z internimi izboljšavami in bolj tesnim sodelovanjem po celotni vrednosti verigi, na letni ravni za 3,6% zmanjšala stroške. Z digitalizacijo produktov in storitev in razvojem novih digitalnih storitev pa računajo na 2,9% večje prihodke.



### Ocena prodaje, izvoza in dodane vrednosti (do pol strani):

#### Ocena prodaje, izvoza in dodane vrednosti

Tako podjetja z uvajanjem navedenih sistemov pričakujejo na osnovi uspešno realiziranih ciljev dvig nivoja učinkovitosti opreme oz. proizvodnje (OEE) na vsaj 85% in dvig dodane vrednosti za vsaj 25 do 40% do leta 2025. V nadaljevanju pa si lahko nadejamo usmeritve, ki bodo bazirane na rezultatih in izkušnjah VVV Pametne tovarne in bodo usmerjene v razvoj in plasiranje procesov, izdelkov in storitev s področja Industrije 4.0 kot proizvajalec sodobnih tovarn na ključ na globalnem trgu. Na področju VVV Pametne tovarne se pričakuje ustvarjanje novih delovnih mest z dodano vrednostjo nad 60.000 EUR.



## 2.4 Pristop k osredotočenju raziskovalnih kapacitet in vzpostavitve skupnih zmogljivosti.

Osredotočenje raziskovalnih kapacitet in povezovanje zmogljivosti partnerjev razumemo s treh vidikov:

- **poslovni vidik;** omogočiti podjetjem preizkušati nove procese, nove tehnologije, nove izdelke in kadre v realnih a hkrati kontroliranih razmerah, na enostaven in stroškovno sprejemljiv način,
- **strokovno raziskovalni vidik;** vzpostaviti celovito in povezano platformo za preučevanje poslovnih in delovnih sistemov, na kateri bo mogoče simulirati realno poslovno okolje v laboratorijskih pogojih,
- **pedagoški vidik;** vzpostaviti celovito poslovno in produkcijsko okolje, ki ga bodo lahko akterji spoznavali in sooblikovali, ter s tem razvijali kadre za delo v novih tehnoloških in organizacijskih okoljih.

Za predlagana fokusna področja in tehnologije bo torej nujno vzpostaviti skupno platformo oziroma več povezanih platform, s katerimi bo mogoče simulirati verige dodane vrednosti. Zаметki takih platform pri partnerjih že obstajajo, ali v obliki laboratorija, ki simulira realne pogoje, vendar v kontroliranem okolju, ali pa v obliki osnutkov transformacijskih modelov za podjetja. Na takšnih platformah je mogoče razvijati in opazovati celovitost povezav vseh poslovnih procesov (produkcijskih, vodstvenih in podpornih), tehnologij (proizvodnih, informacijskih in komunikacijskih) in deležnikov (kadrov na vseh organizacijskih nivojih). Zasnova je običajno taka, da je mogoče vse procese in tehnologije zelo hitro spreminjati in preoblikovati njihove povezave. S tem se lahko približamo razmeram v poljubnem partnerskem podjetju ali širšem okolju. Katerikoli poslovni ali produkcijski segment je mogoče preučevati tudi izolirano.

Pridobljena znanja bo v okviru vertikale nujno ustrezno disimilirati. V ta namen bodo organizirane strokovne delavnice in tematske konference, pri čemer bo prav tako uporabljene skupne platforme. Podjetja bodo lahko na ta način dostopala do najnovejših odkritij ter najboljših kadrov. Raziskovalne inštitucije bodo lahko dostopala do novega tehnološkega znanja, ki je nepogrešljiv del pedagoškega in raziskovalnega procesa.

## 3 Okviren načrt aktivnosti na področju internacionalizacije

Internationalizacija VVV Pametne tovarne mora slediti dvema ciljema:

1. Trženje znanja, produktov in storitev deležnikov VVV TP
2. Pridobivanje znanja in zapolnjevanje vrzeli deležnikov VVV TP

Gre torej za dvosmerni proces, kjer sta obe področji vzajemno enako pomembni, saj vsako od njih prinaša "gorivo" za drugo področje.

Vseevropska Platforma pametne specializacija predstavlja tu ključni "ciljni trg" in z obiskovanjem kritične mase podjetij in raziskovalnih organizacij v okviru SRIP-a smo šele pridobili "vstopnico" tudi v najbolj dinamični del povezovanja znotraj platforme, ki se danes že dogaja z polno intenzivnostjo.

Za **Vertikalno Vrednostno Verigo Pametna tovarna** je strateško pomembno, da se aktivno ključni v sekcijo "[Efficient and Sustainable Manufacturing](#)", ker tu nastaja vseevropska mreža infrastrukturnih in pilotnih obratov, kjer lahko podjetja preizkušajo najsodobnejše rešitve in tehnologije pametnih tovarn s čimer se znatno pohitri sposobnost digitalne transformacije podjetij in posledično dviga konkurenčnosti in dodane vrednosti.

Kompetence in pripravljenost raziskovalnih institucij, deležnikov VVV Pametna tovarna, za usmerjanje svojega dela v EU projektih na potrebe podjetij, pa zagotavljajo da v omenjeni sekciji ne bomo samo pasivni opazovalci ampak bomo tudi aktivni sokreator bodoče evropske poti na tem prednostnem področju.



IJS in GZS bosta, v smiselnem obsegu, medsebojnem dogovoru in na podlagi kompetenc posameznega upravičenca izvajala storitve in aktivnosti internacionalizacije za vse VVV in HOM v SRIP TOP in sicer:

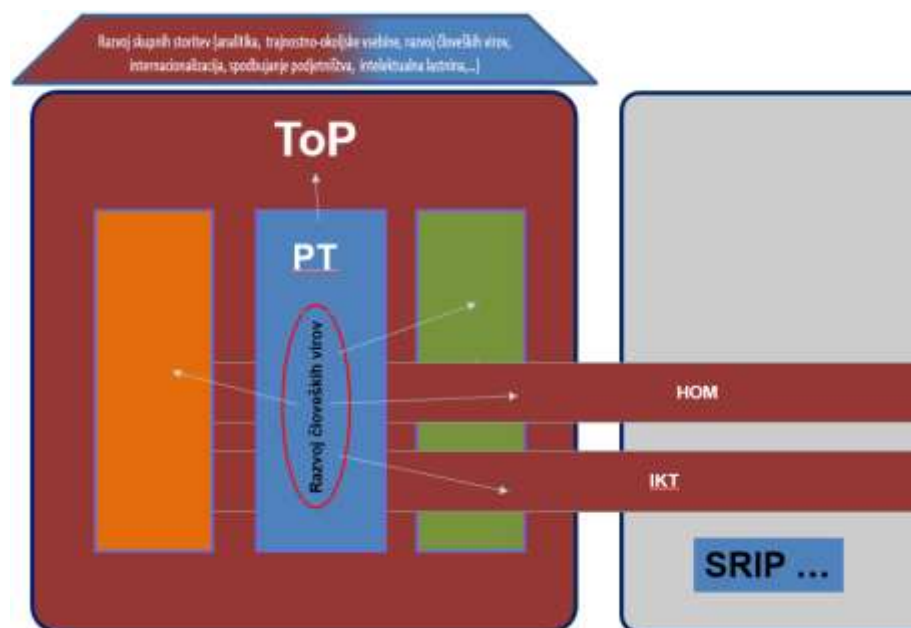
- IJS bo izvajal storitve kot prijavitelj in vodja SRIP oz kot upravičenec SRIP.
- GZS bo izvajala storitve v VVV Pametne Tovarne, kjer bo nastopala kot upravičenec.

#### 4 Okviren načrt aktivnosti na področju razvoja človeških virov

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

Aktivnosti na področju razvoja človeških virov bosta torej izvajala komplementarno GZS kot upravičenec za VVV PT in IJS kot upravičenec za SRIP ToP. Obe izvajanja bosta programsko, terminsko in kadrovsko usklajeni.

Osrednji del razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene se bo izvajal v tej vertikalni verigi vrednosti (VVV), vendar ne le za potrebe te VVV, ampak celovito za cel SRIP ToP, torej za tri še dve samostojni vertikalne verige vrednosti ter vse ostale VVV in HOM v okviru SRIP ToP. Razvoj človeških virov v VVV PT bo izvajal upravičenec Gospodarska zbornica Slovenij, ki bo zelo tesno sodeloval s prijaviteljem SRIP ToP IJS, ki bo tudi izvajal del aktivnosti razvoja človeških virov. Obe izvajanja bosta programsko, terminsko in kadrovsko usklajeni.



#### 5 Morebiten pristop k opredelitvi aktivnosti na področjih

- Razvoja skupnih storitev
- Spodbujanja podjetništva



SRIP ToP v svoji zasnovi ponuja pravo okolje za nadgradnjo dosedanjih, večinoma ad-hoc, povezovanj med podjetji in raziskovalnimi inštitucijami. Skupni motiv mora biti uspeh na trgu in **zavedanje**, da je uspeh možen samo **s sodelovanjem vseh**.

Skupne aktivnosti morajo zato biti osredotočene na krepitev zavedanja pomembnosti skupnega sodelovanja, kar je možno doseči s **proaktivnim spodbujanjem deležnikov** na vsakem, tudi najmanjšem usklajevalnem koraku, dokler niz pozitivnih rezultatov ne doseže kritične mase in povzroči preklon v zavedanju. Tega do sedaj v podpornem okolju v Sloveniji ni bilo. Skupni projekti so vedno sloneli na "vlečnem konju" z največ interesa, kar ni moglo pripeljati do povezanih ambicioznejših investicijskih zgodb.

V **Vertikalni verigi vrednosti Tovarne Prihodnosti** vidimo vsaj v prvih letih delovanja tu svojo največjo vlogo, zato bomo posebej gradili na stalni preglednosti poslovnih ciljev, pregledom nad trgom in poslovni učinkovitosti vpeljanih rešitev. Računamo, da bomo tako lahko v nekaj letih konsolidirali kritično maso deležnikov, ki bo lahko poslovno učinkovito naslovila izzive Pametne tovarne.

### 5.1 Izvajanje skupnih storitev

Obe organizaciji bosta izvajali storitve na vseh ključnih področjih. IJS bo izvajal storitve za področje internacionalizacije, podporo upravljanju z inovacijami, organizacijo skupnih nastopov na trgu in razvoj možnosti za uspešno upravljanje ter varovanja okolja, razvoja človeških virov, in sicer kot prijavitelj in vodja SRIP oz kot upravičenec SRIP. GZS bo izvajala storitve za področje internacionalizacije, podporo upravljanju z inovacijami, organizacijo skupnih nastopov na trgu in razvoj možnosti za uspešno upravljanje ter varovanja okolja, razvoja človeških virov izvajala v VVV Pametne Tovarne, kjer bo nastopala kot upravičenec.

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