



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO**



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD ZA  
REGIONALNI RAZVOJ  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

# AKCIJSKI NAČRT

STRATEŠKEGA RAZVOJNO INOVACIJSKEGA PARTNERSTVA NA PODROČJU  
MOBILNOSTI

## SRIP ACS+

Poslovno razvojna strategija 2017 – 2020

Ver.2

Junij 2017

Dokument pripravili:

Tanja Mohorič, Dunja Podlesnik, dr. Tomaž Katrašnik, Gverino Ratoša, dr. Primož Čermelj, Igor Žula, dr. Miran Rodič, dr. Miha Boltežar, mag. Aleš Žnidarič, Robert Sever in dr. Boris Horvat v sodelovanju s partnerji SRIP ACS+

## KAZALO

|   |    |
|---|----|
| <b>UVOD</b> .....   | 5  |
| <b>FOKUSNA PODROČJA MOBILNOSTI</b> .....  | 6  |
| <b>1. OPREDELITEV FOKUSNIH PODROČIJ IN STRATEGIJA RAZVOJA PODROČJA</b> .....  | 6  |
| 1.1. Trendi in razvoj trga na področju mobilnosti .....   | 6  |
| 1.2. Podlaga za opredelitev fokusnih področij .....   | 30 |
| 1.3. Primerjalne prednosti RS in niš na osnovi umestitve v globalne trende, verige, trge in aktivnosti konkurence ..... | 36 |
| 1.4. Kompetence in kapacitete skozi razvojni cikel po področjih mobilnosti .....  | 37 |
| 1.5. Tehnološke in poslovne inovacije (poslovni modeli, uporabniške platforme...) .....                                 | 40 |
| 1.6. Aktivnosti konkurence .....  | 44 |
| 1.7. Cilji in kazalniki uspešnosti (2018, 2022).....  | 45 |
| <b>2. NAČRT AKTIVNOSTI SKUPNEGA RAZVOJA</b> .....   | 48 |
| 2.1. SISTEMI ZA E-MOBILNOST IN HRANJENJE ENERGIJE; električni pogoni in komponente z močnostno elektroniko .....        | 49 |
| 2.1.1. Izziv .....  | 49 |
| 2.1.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art.....         | 51 |
| 2.1.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja.....   | 55 |
| 2.1.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri.....      | 56 |
| 2.2. NIŠNE KOMPONENTE IN SISTEMI ZA ČISTEJŠE IN UČINKOVITEJŠE MOTORJE Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM .....                     | 58 |
| 2.2.1. Izziv .....  | 58 |
| 2.2.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art.....         | 59 |
| 2.2.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja.....   | 61 |

|        |  |           |
|--------|--|-----------|
| 2.2.4. | Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri ..... | 63        |
| 2.3.   | SISTEMI IN KOMPONENTE ZA VARNOST IN UDOBJE.....  | 64        |
| 2.3.1. | Izziv .....  | 64        |
| 2.3.2. | Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art.....     | 66        |
| 2.3.3. | Nove tržne priložnosti in nova nišna področja .....  | 68        |
| 2.3.4. | Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri ..... | 71        |
| 2.4.   | NAPREDNI TRANSPORT IN LOGISTIKA VKLJUČUJOČ POSLOVNE MODELE .....   | 72        |
| 2.4.1. | Izziv .....  | 72        |
| 2.4.2. | Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art.....     | 74        |
| 2.4.3. | Nove tržne priložnosti in nova nišna področja .....  | 75        |
| 2.4.4. | Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri ..... | 79        |
| 2.5.   | NAPREDNA INFRASTRUKUTA .....   | 80        |
| 2.5.1. | Izziv .....  | 80        |
| 2.5.2. | Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art.....     | 81        |
| 2.5.3. | Nove tržne priložnosti in nova nišna področja .....  | 84        |
| 2.5.4. | Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri ..... | 85        |
| 2.6.   | UVAJANJE NAPREDNIH MATERIALOV IN TEHNOLOGIJ ZA DOSEGANJE VIŠJE KONKURENČNOSTI .....                          | 86        |
| 2.6.1. | Izziv .....  | 86        |
| 2.6.2. | Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art.....     | 88        |
| 2.6.3. | Nove tržne priložnosti in nova nišna področja .....  | 88        |
| 2.6.4. | Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri ..... | 89        |
|        | <b>INTERNACIONALIZACIJA .....</b>  | <b>90</b> |
| 3.     | NAČRT AKTIVNOSTI NA PODROČJU INTERNACIONALIZACIJE .....  | 90        |
| 3.1.   | Cilji SRIP ACS+ na področju internacionalizacije .....   | 90        |
| 3.2.   | Razvojna internacionalizacija .....  | 91        |
| 3.3.   | Trženjska internacionalizacija.....  | 93        |

|      |   |            |
|------|---|------------|
| •    | Marec 2017 – »CLECAT/TLF/CORE Workshop   Data exchange in logistics: how to enable a joined-up approach for trade and government«, Pariz .....                                      | 95         |
| •    | April 2017 – »Freight Forwarders Forum«, Bruselj .....  | 95         |
| •    | Oktober 2017 – WAC konferenca, Istanbul, Turčija .....  | 95         |
|      | <b>RAZVOJ ČLOVEŠKIH VIROV .....</b>   | <b>96</b>  |
| 4.   | NAČRT AKTIVNOSTI NA PODROČJU RAZVOJA ČLOVEŠKIH VIROV.....   | 96         |
| 4.1. | Karierna platforma za zaposlene: kaj in koliko (napovedovanje potreb) s sodelovanjem med SRIP-i   | 96         |
| 4.2. | Usposabljanje: SRIPi in Kompetenčni centri za razvoj kadrov.....  | 97         |
| 4.3. | Odzivnejši izobraževalni sistem: predlogi po stopnjah in vrstah izobraževanja .....   | 100        |
|      | <b>SPODBUJANJE PODJETNIŠTVA IN SKUPNIH STORITEV .....</b>   | <b>103</b> |
| 5.   | NAČRT AKTIVNOSTI NA PODROČJU SPODBUJANJA PODJETNIŠTVA IN SKUPNIH STORITEV.....  | 103        |
| 5.1. | Sodelovanje s podpornim inovacijskim okoljem .....  | 104        |
| 5.2. | Povezovanje s centrom kreativnosti (design thinking) in področjem raziskovalnih umetnosti (future lab) .....  | 107        |
| 5.3. | Standardizacija in upravljanje z intelektualno lastnino.....  | 107        |
| 5.4. | Oblikovanje podpornih storitev za mala in srednja podjetja .....  | 108        |
|      | <b>OPTIMIZACIJA REGULACIJSKEGA OKVIRA.....</b>  | <b>111</b> |
| 6.   | PREDLOG SPREMEMB REGULACIJSKEGA OKVIRA .....  | 111        |
| 7.   | PILOTNI IN DEMONSTRACIJSKI PROJEKTI PARTNERJEV SRIP ACS+ .....  | 112        |
|      | EDISON, Eco Driving Innovative SOLutions and Networking .....   | 114        |
|      | <b>ODGOVORI NA STALIŠČA IN NAVODILA DELOVNE SKUPINE DRŽAVNIH SEKRETARJEV ZA IZVAJANJE S4 GLEDE DOPOLNITEV AKCIJSKIH NAČRTOV STRATEŠKIH INOVACIJSKIH RAZVOJNIH PARTNERSTEV .....</b> | <b>119</b> |

## UVOD

---

Akcijski načrt SRIP ACS+ predstavlja osnovo za doseganje ciljev na področju mobilnosti v okviru Strategije pametne specializacije S4. Temelji na vsebinah, predstavljenih v Osnutku akcijskega načrta SRIP ACS+ v katerem so podrobno predstavljeni okviri delovanja slovenske avtomobilske industrije in transporta ter logistike in trendi na področju razvoja novih izdelkov in storitev. Opredeljeni so ključni globalni trendi in trendi v mobilnosti, ki bodo imeli pomemben vpliv na poslovanje podjetij, članov SRIP ACS+ in širše. Nakazujejo potrebne razvojno raziskovalne in inovacijske usmeritve in odprta področja razvoja, na osnovi česar je narejen konkreten oris področij, v katera bo usmerjena razvojno raziskovalna dejavnost članov SRIPa. Podan je pregled ciljev in okvirni nabor aktivnosti za opredeljevanje fokusnih trgov in organiziranja dobaviteljskih verig v avtomobilski industriji ter logistiki in transportu. Predstavljen je tudi načrt razvoja na področju kadrov ter na področju razvoja podjetniškega okolja.

**Akcijski načrt** podrobneje **opredeljuje pričakovani razvoj trga do leta 2050** in s tem **utemeljuje fokusna področja mobilnosti** ter na to navezane načrtovane skupne aktivnosti internacionalizacije. Aktivnosti nosilcev razvoja SRIP bodo s ciljem učinkovite podpore razvoju in internacionalizaciji usmerjene tudi v konkretne naloge za razvoj znanja in kompetenc članov SRIP ter v vzpostavljanje vzpodbudnega podpornega okolja za razvoj verig vrednosti in podporo malim in srednjim podjetjem.



---

### VIZIJA SRIP ACS+

---

**Slovenija bo postala referenčna država zelene mobilnosti.**

---

## FOKUSNA PODROČJA MOBILNOSTI

---

### 1. OPREDELITEV FOKUSNIH PODROČIJ IN STRATEGIJA RAZVOJA PODROČJA

Termin vozilo bo v nadaljevanju tega besedila obsegal cestna in izven cestna vozila, plovila in zračna vozila razen na mestih, kjer bo to posebej izpostavljeno. Ker je največji fokus slovenskih proizvajalcev na področju cestnih vozil in zaradi fokusiranja ter zagotavljanja kompaktnosti besedila, bo večina analiz in trendov predstavljenih za cestna vozila, ob te pa bodo na ustreznih mestih nakazane niše na druge tipe vozil.

#### 1.1. Trendi in razvoj trga na področju mobilnosti

Mobilnost se v zadnjih letih sooča z drastičnimi spremembami predvsem na področju intenzivnega razvoja novih tehnologij, od katerih so najopaznejše elektrifikacija vozil, ki zraven cestnih obsegajo tudi izven cestna vozila, plovila in zračna vozila, razvoj tehnologij za avtonomno vožnjo, vse večja povezanost vozil z infrastrukturo in komunikacija med vozili ter močan prodor novih poslovnih modelov in delitvene ekonomije v mobilnosti.

Najpomembnejši dejavniki za te hitre spremembe so:

- Nuja po pospešitvi prizadevanj v boju proti podnebnim spremembam vključno z vse večjimi pritiski na zagotavljanje kakovosti zraka še posebno v mestih.
- Zahteve po zmanjševanju prometa v mestih s povečano uporabo dvo in tri-kolesnikov.
- Vse strožji predpisi glede emisij CO<sub>2</sub> in ostalih škodljivih izpustov, določeni s strani Evropske unije in drugih inštitucij globalno s skupnim ciljem, da se zniža odvisnost od fosilnih goriv in pospeši uporaba obnovljivih virov energije.
- Globalno gospodarsko okolje s konkurenčnimi ameriški in azijski industriji, ki tekmujejo za globalno prevlado in tehnološko vodstvo.
- Pomembni preboji v razvoju električnih pogonov vozil, elektronike, tehnologij baterij in celovite energetske učinkovitosti pogonskih sklopov.
- Vse strožji predpisi in standardi, povezani z varnostjo in zaščito potnikov in naprav.
- Dvigovanje zahtev in potreb na področju zdravja in udobja globalno, v veliki meri tudi povezano z vozili in plovili.

- Finančne vzpodbude za podporo razvoju trga električnih vozil in vse večja razpoložljivost polnilne infrastrukture.
- Novi poslovni modeli delitvene ekonomije za električna vozila.
- Novi igralci v industriji vozil z novimi dizajni.
- Potencial za razvoj tehnologij povezljivosti in avtomatizacije vožnje.

Poleg navedenih trendov so pri oblikovanju fokusnih področij, prepleta tehnologij in strategij skupnega razvoja partnerji SRIP ACS+ upoštevali strateške cilje na področju mobilnosti, opredeljene v Strategiji pametne specializacije Slovenije, ki so med drugim usmerjeni tudi v ustvarjanje dodane vrednosti, preboj podjetij v predrazvojne dobavitelje in prehod od proizvajalcev komponent k proizvajalcem sistemov.

Akcijski načrt zato tudi zelo jasno izpostavi širok spekter trendov razvoja pogonskih sistemov vozil, ki pokaže predvsem tri poudarke:

1. elektrifikacija pogonskih sistemov vozil je jasno v porastu,
2. srednjeročno naj bi največ vozil poganjali hibridni in priključni hibridni pogonski sistemi, ki jih sestavljajo električni pogoni in motorji z notranjim zgorevanjem, in
3. tudi v srednjeročni prihodnosti bo največ denarnega toka pri pogonskih sistemih vozil ustvarjenih na področju motorjev z notranjim zgorevanjem, saj bo globalno zraven velikega deleža motorjev z notranjim zgorevanjem v osebnih vozilih ta delež še bistveno večji pri tovornih vozilih.

Dodatni element, ki smo ga upoštevali pri opredelitvi fokusnih področij pa je

4. močna transformacija avtomobilske industrije v industrijo mobilnosti, zaradi katere se področja, ki do sedaj niso bila povezana postajajo medsebojno odvisna in komplementarna. Proizvajalci vozil postajajo ponudniki storitev na področju mobilnosti in s tem spreminjajo tudi dobaviteljske verige.

Ločevanje področja transporta in logistike od področja avtomobilske industrije bi bilo s tega stališča nesmisleno in bi vrnilo slovensko avtomobilsko industrijo precej let nazaj ter zaustavilo nedvoumen in nujen proces odprtega inoviranja na področju mobilnosti, ki ga kot pomembnega prepoznava in pojasnjuje tudi OECD v priloženem dokumentu »**Digital And Open Innovation In The Automotive Industry**«

Ti trendi se zelo jasno kažejo tudi v strategijah združenj, kot na primer v priloženem dokumentu »**CLEPA Position Paper on post-2020 CO2-emission reduction targets in Europe**«, še bolj pa so očitni pri razvojnih trendih proizvajalcev vozil, kjer se zelo intenzivno razvijajo **električni pogoni, ki so prirejeni za interakcijo z motorji z notranjim zgorevanjem, in motorji z notranjim zgorevanjem, ki so prirejeni za integracijo z električnimi pogonskimi sistemi**. Ker bo ta trend najizrazitejši v srednjeročni prihodnosti se podobno kot proizvajalci vozil temu trendu prilagajajo tudi slovenski dobavitelji, uspešnejši med njimi pa so to izkoristili prav za svojo prednost. Kot primer lahko izpostavimo električne pogone, ki jih na nizkih TRL razvijajo z generični znanjem, nato pa jih priredijo za vgradnjo v električna vozila ali za pogone ventilov, kompresorjev... in drugih sistemov v motorjih z notranjim zgorevanjem. Na ta način nižajo stroške razvoja, hkrati pa z večjim številom prodanih kosov v segmentu motorjev z notranjim

zgorevanjem izkoriščajo učinke ekonomije obsega, ki je ključna za zagotavljanje konkurenčnih prednosti podjetij.

Poleg tega pa z digitalizacijo proizvajalci vozil ne integrirajo le podjetij s področja informacijsko komunikacijskih tehnologij v procese razvoja novih rešitev mobilnosti, temveč tudi v razvoj rešitev interneta stvari na področju izdelkov, hkrati pa tudi v področje industrije 4.0 z digitalizacijo poslovnih procesov in interne logistike.

Področja, ki jih kot fokusna navajamo v akcijskem načrtu so torej medsebojno neločljivo povezana, njihovo nasilno ločevanje bi pomenilo nižanje inovacijskega potenciala partnerjev SRIP Mobilnost. Partnerji so se namreč v SRIP povezali ravno zaradi okolja, ki omogoča neposredno, hitro in učinkovito mreženje v okviru SRIP ter povezovanje s komplementarnimi SRIPi. Vsako umetno ločevanje vsebin, ki postajajo na globalnem nivoju vse bolj povezane, bi pomenilo slabenje industrije in ostalih deležnikov in s tem onemogočalo doseganje s Strategijo pametne specializacije Slovenije zastavljenih ambicioznih ciljev na področju mobilnosti.

**Menimo, da imamo v Sloveniji na vseh opredeljenih fokusnih področjih SRIP ACS+ zadostne in celo vrhunske kapacitete tako industrije, kot raziskovalnih inštitucij, da se že in se bomo tudi v prihodje uspešno nišno pozicionirali na globalnem trgu.**

**Kot nadaljnje osredotočanje razumemo še bolj poglobljen razvoj izdelkov in tehnologij z zastavljenimi ambicioznimi cilji inovativnih prebojev in »beyond-state-of-the-art« rešitev, ki so opredeljene v akcijskem načrtu SRIP ACS+ za vsako od fokusnih področij.**

**Zato bi bila mnogo prej kot ločitev, smiselna še večja integracija teh segmentov, saj je to jasen trend avtomobilske industrije in se mu je popolnoma nesmiselno in napačno zoperstaviti.**

## **TRENDI IN RAZVOJ TRGA ELEKTRIČNI POGONOV IN ELEKTRONIKE**

Proizvajalci vozil vlagajo izjemno visoka sredstva v razvoj vozil na električni pogon in doseganje njihove cenovne konkurenčnosti. To bo v naslednjih petih do desetih letih vodilo do opaznih sprememb v avtomobilskem portfelju. Vendar pa **se avtomobilska industrija še vedno sooča z resnimi tehnološkimi izzivi**, ki zahtevajo intenzivne raziskovalno razvojne aktivnosti v prihodnjih letih. Da bi Evropa obdržala globalno vodilno vlogo v razvoju novih tehnologij, je potrebno pospešiti razvoj novih znanj in tehnologij ter zagotavljati rešitve za konkurenčne razvojne, proizvodne in tržne procese.

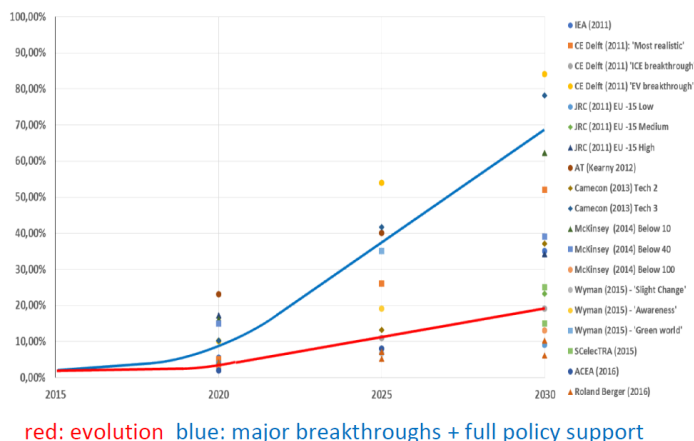
Poglobljene analize o pričakovanjih potrošnikov so namreč pokazale, da na uvajanje električnih vozil močno vplivajo naslednje:

- Cene avtomobilov morajo biti konkurenčne in na nivoju vozil z motorjem z notranjim zgorevanjem.
- Doseg električnih vozil, zanesljivost, varnost, trajnost in ponovna prodajna vrednost morajo biti podobni, kot pri konvencionalnih vozilih.



- Vozila morajo biti prilagojena za specifične načine uporabe.
- Način uporabe in udobje (dostopnost, čas polnjenja in razmaki med posameznimi polnjenji, udobje za potnika domet) naj bi bila podobna ali boljša, kot pri konvencionalnih vozilih.
- Parkiranje naj bi bilo udobno in ob polnilnih postajah.

### EV and PHEV Sales Forecast



Slika EM1 (vir: ERTRAC Annual Conference 2017)

Zadnja študija delovne skupine tehnološke platforme ERTRAC (Slika EM1) kaže dva scenarija uvajanja električnih vozil na trg, od katerih ob predvidevanju popolne podpore zakonodaje in pomembnih prebojnih inovacij lahko pričakujemo do leta 2050 na trgu največ 70% delež električnih vozil, ob inkrementalnem razvoju in evoluciji električne mobilnosti pa največ 30% delež električnih vozil.

V mislih je potrebno imeti, da električna vozila ne bodo nikoli popolnoma nadomestila običajnih vozil z enako univerzalnostjo, z običajnim dosegom do 1000 km in ponovnim polnjenjem v manj kot 5 minutah. Svoboda individualne mobilnosti bo v veliki meri vplivala na hitrost prodora električnih vozil, ki imajo trenutno dosege do 250 km (v določenih primerih tudi do približno 400 km), čas polnjenja na hitrih polnilnicah pa ob običajni polnilni moči ni krajši od 30 min (vir: Tesla, <https://www.tesla.com/charging>).

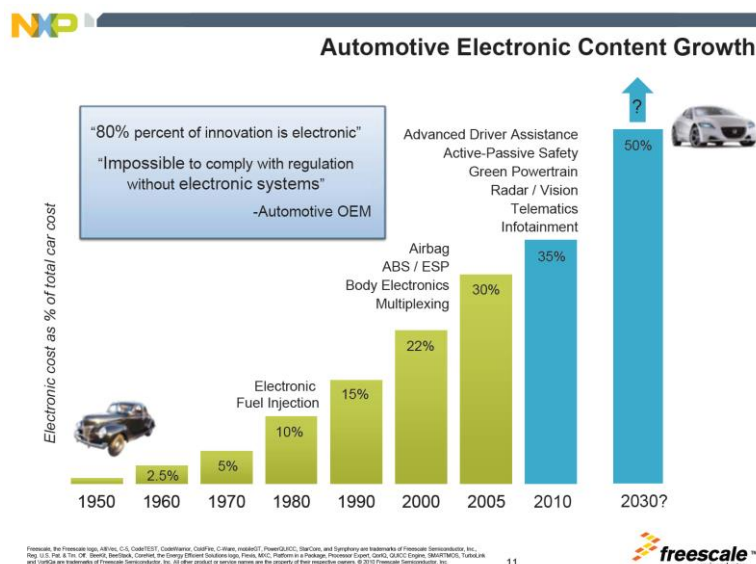
Področje elektrifikacije vozil se zaradi tega močno povezuje in je odvisno od uveljavljanja novih, spremljajočih tehnologij na trgu, kot so npr. modeli optimizacije poti, samovozeča vozila v kombinaciji z modeli delitve, zaradi česar uporabniki ne bodo obremenjeni s polnilnimi časi in doseg. Vse to pa zahteva tudi sočasno izgradnjo ustrezne infrastrukture, ki v celoti gledano ne bo podražila stroškov mobilnosti za posameznega uporabnika.

Sodobna konvencionalna vozila poleg tega načeloma zadostijo vsem potrebam uporabnika, medtem, ko bodo v prihodnje vozila bolj prilagojena posameznim različnim rabam, čemur mora biti prilagojena tudi infrastruktura. Nova arhitektura vozil bo morala posledično ustrezati različnim infrastrukturnim, ki ne bodo vse zgrajene ob istem času in po enakih standardih. Prilagodljivost in modularnost arhitekture

vozil sta torej ključna elementa pri uvajanju novih vozil, saj različna urbana okolja zaradi specifik in tudi zaradi različnih namenov rabe zahtevajo različne rešitve. Trend koncipiranja vozil za različne namene uporabe bo pospešilo uvajanje lahkih vozil, tako imenovane L-kategorije in električnih koles v urbana območja, kar pa zahteva tudi intenziven razvoj lahkih materialov za avtomobilsko industrijo.

Ne smemo zanemariti tudi dejstva, da je podaljševanje dosega električnih vozil možno edino z učinkovitejšim shranjevanjem energije v baterijah, kar je trenutno možno le s povečevanjem kapacitete baterij. Velikost baterije seveda podaljšuje doseg, hkrati pa seveda močno povečuje ceno vozila in njegovo težo, kar posledično zmanjšuje njegovo učinkovitost. Dodatnih 100 km dosega bi skorajda podvojilo velikost, težo in ceno baterije, kar pa za trg ni sprejemljivo.

Ključnega pomena za razvoj elektromobilnosti je razvoj ustreznih elektronskih komponent. Po podatkih podjetja NXP (prej Freescale) je 80% vseh inovacij v vozilih povezanih z elektroniko (Slika EM2). Brez uporabe le-te je tudi popolnoma nemogoče zagotoviti skladnost z regulativami, povezanimi z varovanjem okolja.



Slika EM2 (vir:

[http://www.nxp.com/assets/documents/data/en/supporting-information/WBNR\\_FTF10\\_AUT\\_F0747\\_PDF.pdf](http://www.nxp.com/assets/documents/data/en/supporting-information/WBNR_FTF10_AUT_F0747_PDF.pdf))

Po ocenah IDTechEx (Reporterlink.com) bo trg elektronskih pretvornikov za električna in hibridna vozila zrasel od 10 milijard USD leta 2013 na 18 milijard USD leta 2023. Tržni delež pogonskih sistemov vozil (powertrain) predstavlja 658 milijard USD, od tega je 4-9 milijard EUR na področju električnih strojev (motorjev in generatorjev). Leta 2015 je bilo v uporabo predanih 3,47 milijard enot avtomobilskih električnih motorjev. Predvidena rast prodaje je med 5 in 9%.

Področje baterij ima po trenutnih ocenah tržni potencial 10-30 milijard EUR, na področju opreme za baterije 3-8 milijard EUR. Predvideva se, da bo cena baterij še naprej padala, energijska gostota pa še naprej rasla. Po podatkih bo dosežena cena do 2020 padla iz trenutnih 250 USD/kWh pod 150 USD/kWh, energijska gostota pa bo v istem obdobju zrasla iz trenutnih 400 Wh/l na blizu 700 Wh/l.

Slika ICE1 (vir: ERTRAC: Future light- and heavy-duty ICE Powertrain Technologies, final full version, June 2016)

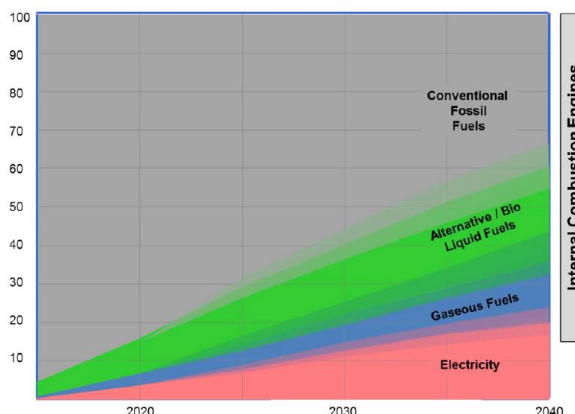


Figure 2.4 The evolution of passenger road transport energy towards 2040

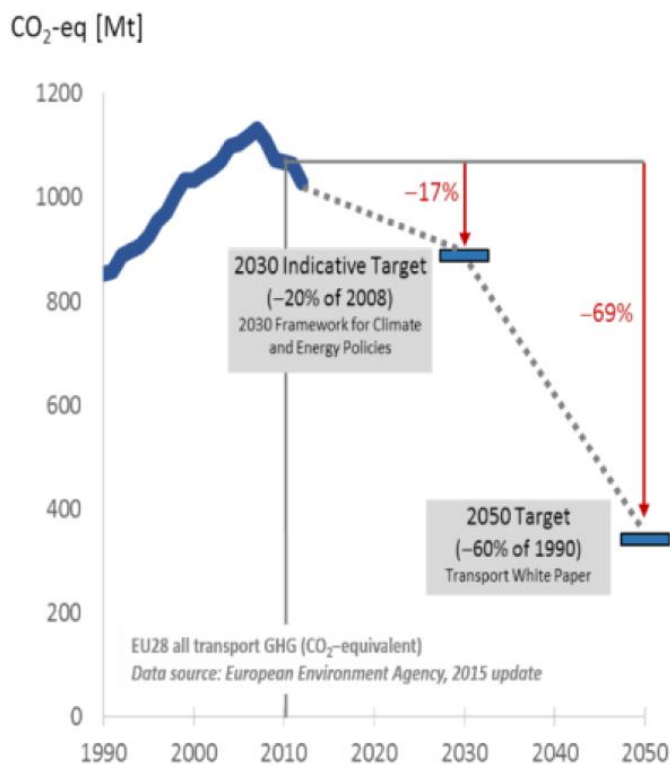
## TRENDI IN RAZVOJ TRGA MOTORJEV Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM

Področje motorjev z notranjim zgorevanjem je še vedno izredno aktualno in zahteva močna razvojna vlaganja.

V skladu s smernicami ERTRAC (an.: *European Road Transport Research Advisory Council*) bodo imeli motorji z notranjim zgorevanjem (MNZ), kot deli pogonskih sistemov vozil, prevladujočo vlogo v cestnem transportu in mobilnosti še vsaj do leta 2030, večinsko pa bodo prisotni do leta 2050 in naprej (Ref. ERTRAC: Future light- and heavy-duty ICE Powertrain Technologies, final full version, June 2016). Ta napoved je tudi v skladu z napovedmi Mednarodne agencije za energijo (an.: *International Energy Agency*) v poročilu World Energy Outlook 2011. Zato se kljub rasti trga električnih vozil se bližnje- in srednje-ročno pričakuje tudi mnogo tržnih priložnosti na področju motorjev z notranjim zgorevanjem. V mnogih segmentih kot so na primer kamionski prevoz na dolge proge in letalski ter ladijski prevoz na dolge proge namreč ni rešitev, ki bi srednjeročno zavzele večji tržni delež. Pri osebnih vozilih je v skladu s podatki proizvajalcev vozil srednjeročno pričakovati približno 10-15% tržni delež baterijskih električni vozil na polno razvitem svetovnem trgu, druga vozila pa naj bi uporabljala ali motorje z notranjim zgorevanjem ali hibridne električne pogonske sisteme, ki poleg elektromotorjev uporabljajo tudi motorje z notranjim zgorevanjem (Slika ICE1). Na ta trend ne bo bistveno vplivala niti potencialna prepoved osebnih vozil z motorji z notranjim zgorevanjem v določenih državah EU, saj je prodajni delež v teh državah relativno majhen v primerjavi s svetovnim trgom, kjer mnoge, predvsem razvijajoče se države infrastrukturno srednjeročno ne bodo pripravljene na prehod na elektromobilnost. Mnogi trendi zato srednjeročno v absolutni vrednosti napovedujejo rast trga motorjev z notranjim zgorevanjem, ki pa bodo zaradi strožjih okoljskih norm bolj kompleksni in torej ponujajo veliko tržnih priložnosti. EU predpisi na tem področju zahtevajo 60% zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub> v prometu do leta 2050 v primerjavi z letom 1990 (Slika ICE2), kar je možno doseči le s sistemskim pristopom (Slika ICE3), hkrati pa se pričakuje zmanjšanje drugih reguliranih onesnažil znatno pod mejo EURO6, pri čemer je v ospredju predvsem bistveno znižanje izpustov delcev in dušikovih oksidov. Izpolnjevanje teh cilje pa

zahteva zraven razvoja alternativnih pogonskih sistemov tudi znatne izboljšave na področju motorjev z notranjim zgorevanjem in večji delež uporabe ogljično nevtrálnih goriv (Slika ICE6). Trg vozil, ki sedaj predstavlja 19 mio vozil letno, bo v prihodnosti letno rasel za približno 2%, kar v povezavi s predhodno zapisanimi deleži vozil, ki bodo imela integriran motor z notranjim zgorevanjem predstavlja zelo velik prihodnji tržni potencial trga motorjev z notranjim zgorevanjem.

Slika ICE2 (vir: ERTRAC Annual Conference 2017)



Slika ICE3 (vir: ERTRAC: Future light- and heavy-duty ICE Powertrain Technologies, final full version, June 2016)

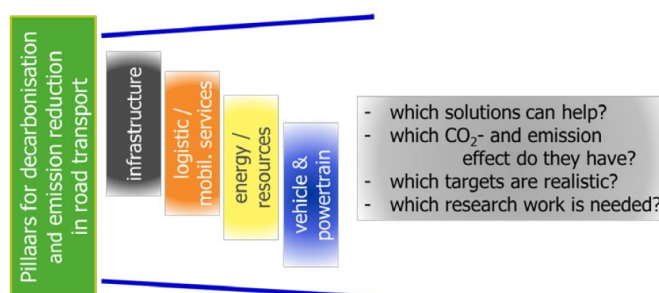


Figure 2.3 ERTRAC systems approach

Slika ICE6 (vir: ERTRAC: Future light- and heavy-duty ICE Powertrain Technologies, final full version, June 2016)

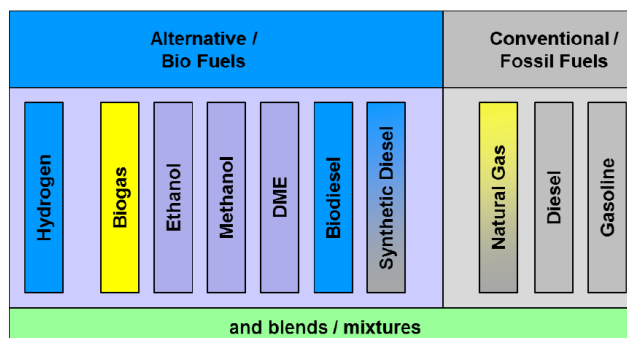
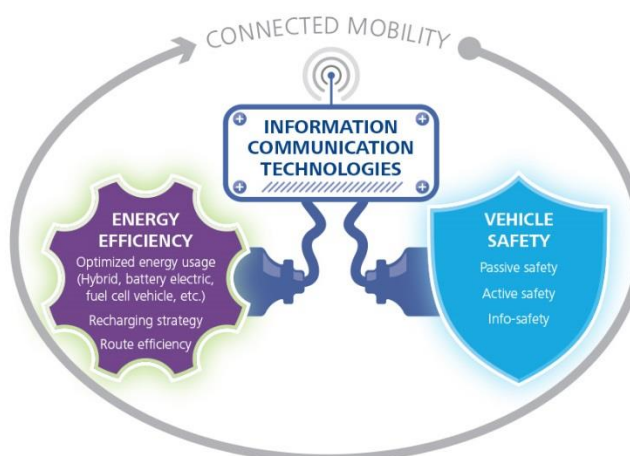


Figure 3.7 Conventional and Alternative / Bio Fuels for Transportation

## TRENDI IN RAZVOJ SISTEMOV ZA VARNOST IN UDOBJE

V naslednjih letih se bodo proizvajalci vozil še naprej fokusirali na povečevanje (ohranjanje) dodane vrednosti z zagotavljanjem treh glavnih paketov: varnost (asistenca vožnje, izogib oviram, nadzor krmila ipd.), avtonomna vožnja (adaptivna asistenca hitrosti, avtomatsko parkiranje in ostali) in povezljivost med vozili s pripadajočimi storitvami. Specifične vsebine in poudarki posameznega paketa se bodo skozi čas spreminjale in sčasoma konvergirale s funkcijo avtonomne vožnje. Do takrat pa bodo lastnosti sistemov in komponent varnosti še vedno predstavljale najbolj integralen paket novih vozil in bodo še vedno najbolj izpostavljene z vidika cenovno-tehnične vrednosti. Vse bolj v ospredje pa prihajajo lastnosti vozil s sistemi za povečevanje udobja kot so masažni sistemi, sistemi za avtomatsko odpiranje vrat, pomike sedežev, avtomatski klimatski nadzor, infotainment sistemi in ostali, saj pomembno vplivajo tako na varnost kot udobje življenja (direktno stres, kot prosti čas). Predvideva se celo, da se bodo v naslednjih letih, poleg klasičnega udobja, vzporedno razvijali tudi sistemi za zdravje.

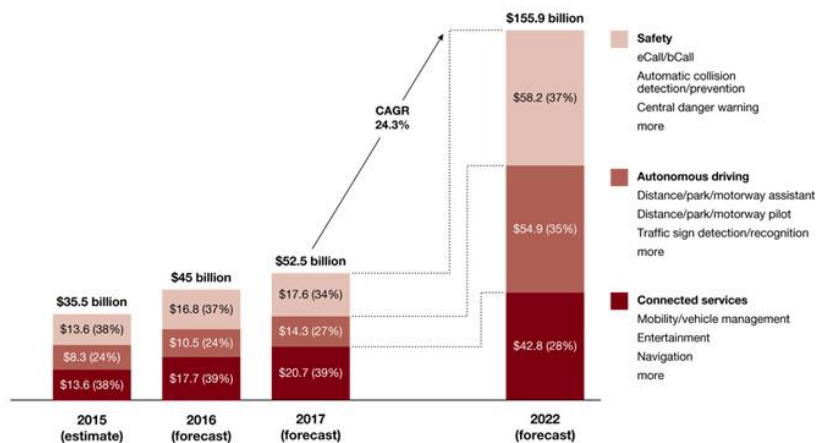
Učinkovitost, varnost in povezljivost so bili med drugim trije ključni fokusi razvoja mobilnosti na sejmu mobilnosti v 2016 (Slika VU1).



Slika VU1: Povezljivost kot integrator ključnih prihodnjih področij v mobilnosti: energetska učinkovitost, varnost in informacijske tehnologije (vir: Deloitte University Press).

Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

Slika VU2: Slika prikazuje trend povečevanja prihodkov kot posledica integracije sistemov za povečevanje varnosti, avtonomne vožnje in povezljivosti. Udobje spada delno v sektor avtonomne vožnje, delno v povezljivost.



Note: Due to rounding, numbers shown here may not add up precisely to the totals provided.  
Source: Strategy& analysis  
© PwC. All rights reserved.



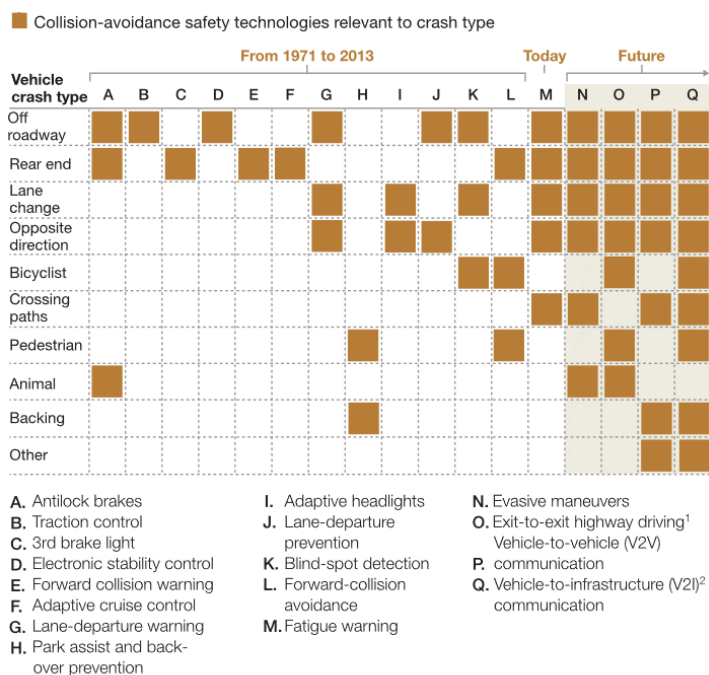
Razvoj varnosti in udobja v vozilih ni nov trend, saj iniciative obstajajo že od trenutka, ko so bila izdelana prva vozila. Trenutno do fokusi proizvajalcev jasno usmerjeni tudi v zmanjšanje hrupa in vibracij (NVH) in zmanjšanje mase. Neposreden oz. klasičen pristop za ta namen je uporaba lažje strukture in/ali uporaba alternativnih materialov, kar pa največkrat vodi v težave z zmanjšano integriteto celotnega vozila v različnih situacijah pri trkih oz. nesrečah in v povečevanje težav s hrupom v notranjosti vozil. Današnje rešitve za omenjen izziv (zadržanje integritete strukture brez poslabšanja notranje akustike) so tipično namenske komponente za lokalno spremembo togosti strukture vozila (reinforcers), uporaba lažjih materialov (Al zlitine in kompoziti) in uporaba alternativne tehnologije spajanja (tipični primer je uporaba lepljenja). Vzporedno so vsi ti inovativni pristopi, materiali in tehnologije pogojeni tudi z zmanjšanimi stroški in s tem ceno končnega vozila. Cena, dodana vrednost, kot tudi konkurenčna prednost pred ne-evropskimi trgi je neizogibno del celotnega trenda razvoja omenjenih sistemov v vozilih, ki v skladu s Sliko VU2 predstavlja velik trg z veliko predvideno rastjo.

## Varnost

Več kot milijarda vozil na svetu ne povzročata samo povečanega prometa, temveč tudi vse večje število nesreč. Da bi zmanjšali število poškodb, tako vozil (materiala), kot ljudi, se razvoj na področju varnosti v zadnjih nekaj 10 letih pospešeno razvija v smeri, ki bi jo lahko v avtomobilskem žargonu okarakterizirali kot »zero accidents«. Kar 90% vzrokov vseh nesreč z vozili je trenutno zaradi človeških napak, zato je uporaba avtonomnih vozil naslednja logična realizacija (in tudi dejstvo). Kljub temu ostaja kar nekaj tehnoloških ovir, še vedno obstoječe težave z emisijami in regulativno zakonodajo glede zagotavljanja ustrezne varnosti (funkcionalna varnost, zaščite). Dodatno, mešana raba avtonomnih in ne-avtonomnih vozil v prometu predstavlja izziv, kako ustrezno uskladiti človeški faktor in umetno inteligenco na istem poligonu.

Asistenca vožnje predstavlja enega od tehnoloških temeljev za doseganje vizije "zero accidents", bodisi z **aktivnimi** sistemi in komponentami, ki vznika opozarjajo na nevarnosti in se po potrebi vključijo v

preprečevanje/intervencijo, ali pa s **pasivnimi** rešitvami, ki zagotavljajo optimalno zaščito v primeru nesreče (Slika VU3). Primer je napredni asistenčni sistem vožnje z elektronskim nadzor hitrosti, zavore in osnovno dinamiko vozila na način, ki z modernimi pnevmatikami igrajo pomembno vlogo pri zmanjševanju rizika nesreče. Skupaj z zračnimi blazinami, varnostnimi pasovi in sistemi za varnost pešcev tako povečujejo varnost celotnega vozila.



Slika VU3: Prerez razvoja različnih tehnologij v preteklosti, danes in v prihodnosti: sistemi za preprečevanje nesreč.

<sup>1</sup>Systems programmed to make smart decisions about navigating interstate on- and off-ramps.

<sup>2</sup>For example, communication between vehicle and traffic light.

Source: McKinsey analysis

Ne gre zanemariti zahtev zagotavljanja varnosti z vidika regulativ, ki so bolj restriktivne, ko se delež avtonomnih sistemov in komponent, predvsem elektronike, povečuje. Ne gre zgolj za varnost potnikov in ostalih udeležencev v prometu, gre tudi za potencialno negativni vpliv in tveganja na področju zakonodaje in ekonomije kot posledica ukinitve produktov in odpoklicev. Zato je tudi področje standardov in regulativ ter predvsem razvoja novih komponent in sistemov v skladu s predpisi že lahko izziv samo po sebi. Izziv je toliko večji, ker ti predpisi implicitno zahtevajo razmeroma neproduktiven, okoren način razvoja komponent in sistemov ter so tudi pristopi, ki omogočajo produktivnejši razvoj tovrstnih sistemov, pomemben del konkurenčne prednosti pred ostalimi trgi (predvsem neevropskimi).

## Udobje

Kot vozniki privzamemo marsikatero rešitev kot privzeto, običajno. Naj bodo to elektronski imobilizatorji, brezkontaktni ključi, računalniku v vozilu in ostali, kar danes že predstavlja minimalno stopnjo udobja pri večini vozil. Tudi udobje se izboljšuje že od prvega serijskega vozila, vedno v koraku z novimi tehnologijami, predvsem pa z nenehnim razvojem in tekmo neprestanega iskanja inovativnih



rešitev, ponovno v kombinaciji z enako ali nižjo končno ceno produkta. Skupaj s povečevanjem stopnje digitalizacije pa se segment udobja v vozilih tudi vse bolj integrira s sistemi povezljivosti in varnosti (v zadnjem času se pospešeno razvija tudi področje umetne inteligence). Poleg varnosti in učinkovitosti vpliv udobja v vozilih postaja čedalje pomembnejši, predvsem v povezavi s personalizacijo in kasneje tudi z zdravjem. Ilustrativen primer, ki pa ne omejuje širšega vidika prihodnje razvojne perspektive, je prikazan na sliki VU4.

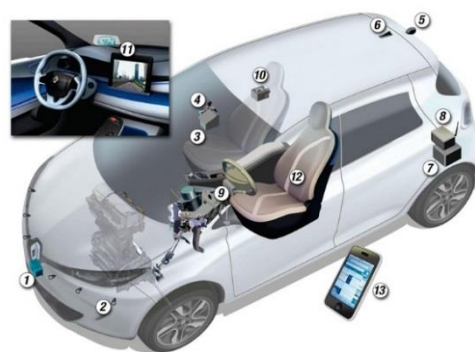
#### NEXT TWO: AUTONOMOUS AND CONNECTED PROTOTYPE

##### AUTONOMOUS VEHICLE

Automated valet parking: 1, 2, 3, 6, 7, 13  
Autonomous driving mode: 1, 2, 3, 6, 7, 9

##### CONNECTIVITY

Video-conference: 6, 8, 10, 11  
Multisensorial well-being: 11, 12  
Augmented reality: 4, 6, 8, 11  
Contextual navigation and multimodality: 6, 8, 11, 13



1 Radar

2 Ultrasonic sensors (front / rear)

3 Front camera for autonomous driving mode

4 Front camera for navigation and augmented reality

5 Rear camera

6 Multiband antenna: GPS, Wifi, Wave, 2G to 4G

7 Control Units for autonomous driving mode management

8 Secured modem

9 Automated vehicle's operating controls (steering, pedals ...)

10 Video-conference camera

11 Distributed HMI: semi-transparent mirror for augmented reality, large tactile multifunction display, customisable instrument panel

12 Connected massaging seat

13 Driver's smartphone

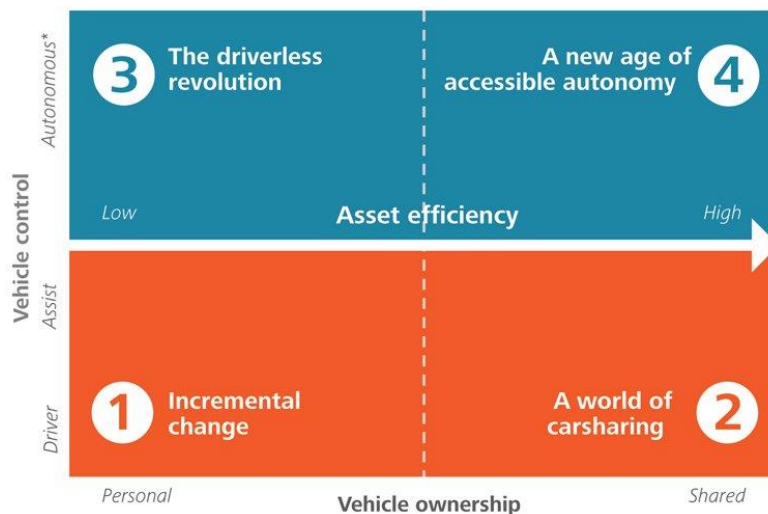
Slika VU4: Primer avtonomnega vozila s trenutno stopnjo integracije sistemov asistencije vožnje, sistemov varnosti in udobja (vir: <http://myrenaultzoe.com/>).

Sočasna integracija sistemov z vidika povezljivosti, varnosti in avtonomne vožnje se povečuje tako v vozilih z motorjem z notranjim zgorevanjem, v hibridnih vozilih in v električnih vozilih. Kot kaže primer na zgornji sliki, se bo meja med posameznimi sistemi počasi tanjšala, ne glede na to pa lahko izpostavimo tipične sisteme povečevanja udobja trenutno in v prihodnost:

- sistemi za projiciranje slike na stekla (HUD),
- avtomatsko nastavljivi in prilagodljivi sedeži s spominsko funkcijo,
- avtomatska vrata,
- asistenca za zaviranje in dodajanja plina,
- sistemi za avtomatski nadzor klimatizacije,
- avtomatski brisalci,
- avtomatsko nastavljivi žarometi,
- asistenca vožnje po smernem pasu (Lane assist system),
- asistenca hitrosti (Speed assist system),
- avtomatski sistem parkiranja (Park assist system),
- prilagodljiv sistem za nadzor hitrosti (Adaptive cruise control system) in
- drugi, prihajajoči sistemi za t.i. personalizirano udobje in zdravje.



Slika TL1: Na podlagi dveh mobilnostnih konceptov (lastništva ter upravljanja vozil), se bodo v prihodnosti prepletala štiri stanja mobilnosti, pri čemer bo strošek uporabe pri zadnjem stanju kar 3x manjši kot je trenutno (The future of mobility, Deloitte Development LLC, 2015).



V prihodnje bodo v mobilnosti čedalje bolj pomembni električni motorji (kot pogonski motor ali kot motor v podsistemih). V povezavi z udobjem bo pri teh električnih motorjih strateško pomembna njihova vibroakustična tihost; pomembna bo tudi dinamska sklopljenost prek vibroizolacije v širšo okolico.

## TRENDI IN RAZVOJ NA PODROČJU NAPREDNEGA TRANSPORTA, LOGISTIKE IN MOBILNOSTI

Čeprav število lastnikov vozil po vsem svetu še vedno vztrajno narašča, študije kažejo, da Evropejci vozijo vedno manj (Eurostat Regional Yearbook, 2015). Glede na raziskavo Skupnega Evropskega Raziskovalnega Centra (EU Survey on issues related to transport and mobility, 2015) je za posameznike mlajše od 30 let namreč značilno, da se v manjši meri odločajo za opravljanje vozniškega dovoljenja. Najpogostejši razlogi za to so boljši javni prevoz, učinkovite možnosti alternativnega transporta (prevoz na zahtevo, car sharing, car pooling), visoki stroški nakupa in uporabe osebnega avtomobila in dejstvo, da mladi vse bolj vidijo avtomobile kot naprave in ne kot uresničitev lastniškega cilja (avtomobil ni več statusni simbol).

Samo v ZDA se je uporaba t.i. **deljenih prevozov** med letoma 2014 in 2016 podvojila iz 8 na 15 milijonov (US adult transportation sharing economy users and penetration, eMarketer, 2016), svetovalna hiša Deloitte pa predvideva, da bo do leta 2040 do 80% vseh potovanj opravljenih s pomočjo deljenih prevozov. Japonska celo načrtuje do olimpijskih iger v Tokiu leta 2020 vzpostaviti omrežje samovozečih avtobusov in robotskih shuttle prevozov ter v ta namen že izvaja 3D mapiranje cestnega omrežja, ki bo 20x natančnejše od trenutnih zmogljivosti (Janet Burns, Forbes, 2016).

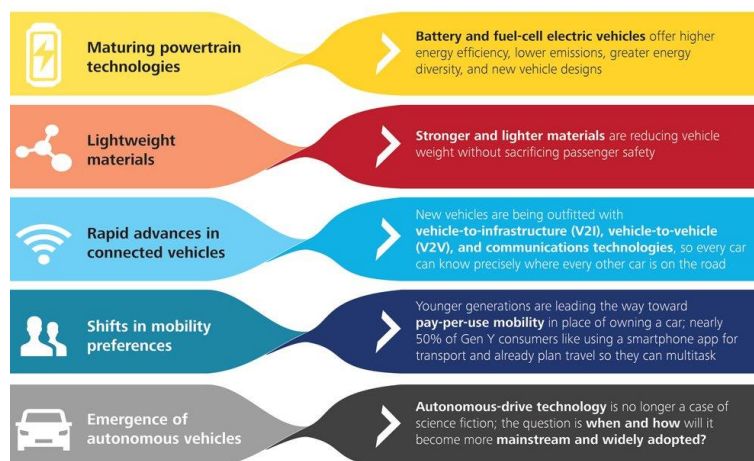
Tudi na področju tovarnega prometa se pričakuje nadaljnja rast števila prevozov po vsem svetu. Skupni notranji tovarni promet v EU je v letu 2013 znašal cca 2.200 mrd tonskih kilometrov. Pri tem je delež cestnega transporta predstavljal 75%, kar je precej več kot na drugih celinah (Freight transport statistics, eurostat, 2016). Do 2020 se načrtuje povečanje na 3.000 mrd tonskih kilometrov, do leta 2030 pa na 3.400 mrd. Največji dvig se bo sicer zgodil pri železniškem transportu, ampak kljub temu

bo cestni transport še vedno predstavljal nad 70% vsega transporta (*projekt FREIGHTVISION, EU FP7, 2009*).

Glavni povzročitelj sprememb v mobilnosti je **vklučitev informacijsko komunikacijskih tehnologij** in sodobnih tehnoloških omogočiteljev (ang. enablerjev) v življenjski cikel avtomobilske industrije. Že danes so avtomobili povezani v omrežje, opremljeni so s kopico senzorjev, zbirajo in delijo podatke o uporabi, mogoče jih je uporabiti preko mobilne aplikacije – so v internet povezane inteligentne naprave (s kolesi). Podobno velja tudi za druga vozila, npr. tovornjake, plovila, kolesa, letalnike (ang. drone) itd. A povezljivost je šele **začetek transformacije vozila (kot produkta) v storitev** nudenja mobilnosti (storitve prevoza oz. transporta) - Slika TL1. V naslednjem desetletju se bo vozilo kot produkt transformiralo in postalo bolj specializirano, varno, energetske varčno, integrirani kognitivni algoritmi pa bodo omogočili njegovo avtonomnost in prilagodljivost potrebam končnega uporabnika, omogočili pa bodo tudi človeku naravne uporabniške vmesnike (Slika TL2).

Hitrost inovacij in prilagajanja storitev se bo drastično povečala. Gradniki in tehnološki trendi bodo namreč podprti z **računalniškim oblakom, paralelizacijo, naprednimi algoritmi in velikimi podatkovji** ter ustvarjali pogoje za nenehne iterativne izboljšave ter s tem pozitivno povratno zanko.

*Slika TL2: Prihajajoči trendi, ki bodo v prihodnosti transformirali področje cestnega prevoza in mobilnosti (The future of mobility, Deloitte Development LLC, 2015).*



Do leta 2020 bo t.i. **kognitivna inteligenca** vedno bolj prisotna pri vsakodnevnih opravilih, kar je zelo tesno povezano s pojavom in razvojem robotizirane procesne avtomatizacije, kognitivne avtomatizacije in pogovornih sistemov ter prepletom inteligentnih naprav (IoT), ki bodo med seboj sodelovale (v digitalnem omrežju). Najnovejše kognitivne metode za prepoznavanje in klasifikacijo vzorcev (npr. deep learning in Q-learning) že omogočajo inovativne aplikacije na področju fizične in virtualne robotike (npr. avtonomna vožnja, razpoznavanje vzorcev v podatkih, govorni vmesniki, pametna orodja v industriji, obogatena resničnost itd.).

S pojavom cenovno dostopnih električnih vozil, se bo morala **spremeniti tudi vloga električnega vozila**, ki bo povezano v splet lahko trgovalo z električno energijo (ang. prosumer), posledično pa se bo **spremenila tudi vloga logistične infrastrukture** (npr. bencinske črpalke, mreže polnilnih postaj in

pametna parkirišča). V prvi fazi se bo premaknila bližje k uporabniku, sčasoma pa se bo zlila z okoljem. Razmah električne polnilne infrastrukture bo omogočil nastanek **logističnih tržnic**, ki bodo omogočale nastanek inovativnih poslovnih modelov oskrbe uporabnikov na zahtevo, prilagojenih potrošnikom, kot so npr. storitev uporabe **električnega vozila na zahtevo**. Upravljalci polnilne infrastrukture bodo poleg organizacije polnjenja uvedli lastne električne vozne parke in ponujali transportne storitve. Vozila bo tako potrebno povezati v sistem in z njimi upravljati (t.i. **fleet management**), informacijske storitve učinkovitega upravljanja voznega parka pa bo mogoče tudi najemati iz oblaka.

V Evropi bodo morali biti v prihodnjih letih vsi avtomobili opremljeni z napravo, ki bo omogočila klic v sili (ang. eCall), dodatno pa bodo morali biti električni avtomobili povezani v sistem za spremljanje stanja baterij, da bo mogoče učinkovito upravljati z njimi kot s prosumerji. V okviru organizacije prevozov ljudi in blaga na zahtevo (najprej s profesionalnimi vozniki in nato z avtonomnimi vozili) bo potrebno zagotoviti varnost in sledljivost, zato se bo potrebno **povezati s senzorji v vozilu in na infrastrukturi** (CAN, mobilne naprave, pospeškometri, GPS signal, uporaba računalniškega vida za razpoznavanje reakcij voznika, govorne tehnologije, obogatena resničnost) ter poskrbeti da bosta voznik in vozilo pravilno in varno opravljala svojo storitev. Z **zbiranjem anonimiziranih podatkov od udeležencev med izvajanjem storitev** mobilnosti, bi te podatke lahko še dodatno obogatili in poskrbeli za kontekstualne informacije in notifikacije, ki bodo zanimive tudi za vzdrževalce infrastrukture ter organizatorje prevozov, saj bodo lahko prilagajali svoje storitve dejanskemu stanju in povpraševanju v omrežju. Govorno usmerjanje uporabnikov v pametnem logističnem omrežju (do parkirišč, vozil ali polnilnic), **avtomatizirano razpoznavanje situacije** v prometu ter upravljanje z izrednimi situacijami (npr. posredovanje ob prometnih nesrečah) pa predstavljajo še dodatne izzive.

Ocene kažejo, da bo do leta 2020 kar 40 mio avtomobilov uporabljalo tehnologijo Android Auto, približno isto število (37 mio) pa Appleov CarPlay. Pri tem se bo za uporabo mobilnostnih storitev in infrastrukture po analizi podjetja Deloitte mesečno pretočilo 0,6 eksabytov (oz. milijarde gigabytov) podatkov oziroma 9% vsega brezžičnega prometa v ZDA, z rastjo uporabe avtonomnih vozil pa bo ta številka narasla na 9,4 eksabyta do leta 2030, ko bo na cestah tudi 2x več vozil kot sedaj (*John Voelcker, Green Car Reports, 2014*). Storitve v »povezanih« vozilih pa bodo že leta 2020 dosegle 40 milijard dolarjev prihodkov (*Connected CarTech, 2016*).

Na razvoj transportne logistike bodo v prihodnosti vplivali (*Supply Chain Digital, 2014*):

- **globalna rast**, ki je ne bo več gnala trgovina v smeri Azija-Amerika in Azija-Evropa, ampak postaja vedno bolj fragmentirana, nepredvidljiva in volatilna;
- **fleksibilnost**, ki bo nujna za zagotavljanje storitve odjemalcem na različnih lokacijah z različnimi transportnimi sredstvi in ob različnih časih (tj. fleksibilna oskrbovalna veriga);
- **nakupi prek različnih kanalov**, od klasičnih do spletnih trgovin;
- **kontinuiteta** v smislu pravočasnih dostav, zmanjšanja zamud, alternativnih transportnih oblik in poti (trend »outsourcinga«);
- poslovanje v skladu s **trajnostnim konceptom**;
- **preglednost celotne oskrbovalne verige**, ki bo omogočala lažje planiranje na podlagi dejanskega povpraševanja in boljše odzivnost na spremembe v verigi;

- **kompleksnost in dinamičnost**, saj se lokacije dobav hitro spreminjajo, obsegi nakupov pa postajajo manjši in bolj pogosti;
- **razvoj in uporaba informacijske tehnologije**, predvsem digitalizacija logističnih procesov.

Omenjeni trendi bodo povzročili t.i. **digitalno transformacijo tradicionalnih poslovnih modelov**, ki bo zgrajena na naslednjih gradnikih povezanih v **digitalno tehnološko platformo**: informacijski sistem, uporabniška izkušnja, analitika, kognitivna inteligenca, podatki iz IoT mreže ter poslovni ekosistem. **GIS tehnologije** postajajo eden izmed centralnih gradnikov digitalnih platform zaradi georeferenciranosti poslovnih interakcij; danes GIS ni samo zemljevid, ampak osnova za storitve sledenja, usmerjanja, integracije senzorskih tokov (npr. raznih merilnikov, videov), alarmiranja, napovedovanja ter tudi zmogljivo analitično orodje. Trend uporabe georeferenciranih podatkov je v smeri **dogodkovno vodenih modelov** (ang. geo-fencing), ki bodo povzročili prehod iz predikcij in usmerjanja po cestni infrastrukturi v optimizacijo kompleksnih procesov, ki se izvajajo pri različnih akterjih in so povezani z njihovimi informacijskimi sistemi.

Poslovne modele danes najbolj prepoznanih upravljavcev sodobnih mobilnostnih ekosistemom (Uber, Blabla Car, Lyft, GoOpti) označujemo s terminom **platforma**. Platforme transformirajo tradicionalne poslovne modele, zato se vrednost ustvarja, prenaša in monetizira drugače kot v tradicionalnih industrijah. Uporabniška izkušnja mora biti personalizirana, čim bolj prilagojena uporabnikovim potrebam in enostavna. Uporabnik je v centru zbiranja informacij, z uporabo zgodovine njegovih interakcij s sistemom pa je cilj zanj pripraviti ustrezno ponudbo, ki je ne more zavrniti (t.i. »pull« namesto »push«). Cilj take platforme je omogočiti enostavno in hitro povezovanje pravih partnerjev, ki so prisotni na platformi in na ta način omogočiti omrežne učinke.

Tehnološke trende povezane z razvojem digitalno podprtih platformnih poslovnih modelov lahko tako razdelimo v tri skupine:

- **kognitivnost** (kognitivna inteligenca, umetna inteligenca in strojno učenje, inteligentne stvari in aplikacije, podatkovne znanosti),
- **digitalnost** (pogovorni sistemi, veriženje blokov, digitalne tehnološke platforme in modeli),
- **platforme** (platformni poslovni modeli in omrežja).

Trendi se dopolnjujejo z razmahom t.i. **sodelovalne ekonomije**, ki je podatkovno gnana (ang. data driven) in ki, poleg hitrejšega prenosa informacij ter vzpostavljanja poslovnih interakcij med akterji, temelji tudi na souporabi sredstev. Vse skupaj omogoča hitrejšo rast poslovanja in večjo fleksibilnost ob manjših začetnih investicijah in manjših fiksnih stroških.

Velikost globalnega trga za digitalne transformacije je ocenjena na kar 150 mrd EUR, do 2021 pa naj bi presegla že 430 mrd EUR, s CAGR 19,2% med 2016 in 2021 (*Zion Market Research, 2016*). Učinek transformacije je že sedaj izjemen, saj se vrednost obstoječih digitalnih platform na globalni ravni približuje 4 trilijonom EUR. Najbolj prepoznavne so prav platforme na področju mobilnosti.

Predvidena velikost trga digitalnih transformacij (Zion Market Research, 2016)



## TRENDI IN RAZVOJ TRGA NA PODROČJU CESTNE INFRASTRUKTURE

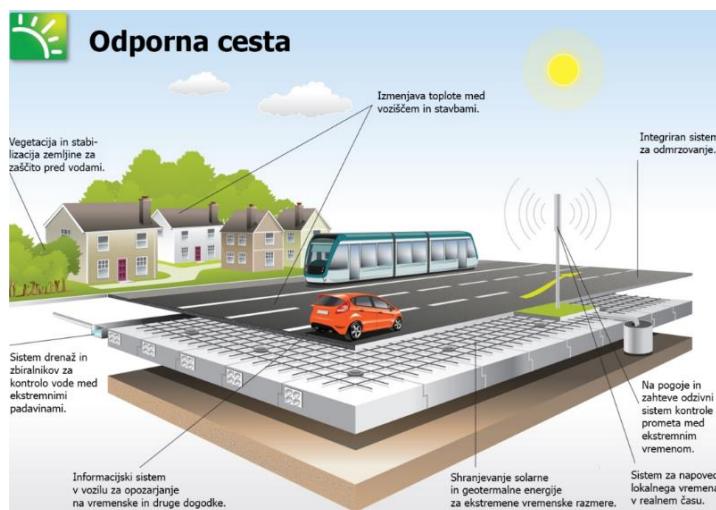
Predpogoj za učinkovito mobilnost je infrastruktura, ki takšno mobilnost omogoča. Evropa ima več kot 45 milijonov km sodobnih cest, po predvidevanjih Evropske komisije bodo samo posodobitve in vzdrževanje infrastrukture v EU v obdobju 2010-2030 zahtevale preko 1,5 trilijona €. Dodatno je za dokončanje TEN omrežja potrebnih 550 milijard €, od tega 215 za ozka grla. Povprečna cena km avtoceste v Evropi znaša med 7,1 in 26,8 milijona €.

Evropa in Slovenija potrebujeta bolj učinkovito infrastrukturo. Na področju cest to pomeni t.i. *vedno odprte ceste* (*Forever Open Roads - FOR*), ki bodo avtomatizirane (bodo omogočale bolj pretočen promet, sobivanje sodobnih električnih in samovozečih vozil s starejšimi, bodo prijazne do starejših udeležencev v prometu, ipd.). Posledično bodo bistveno bolj varne, odporne na klimatske spremembe (ekstremna temperaturna nihanja, velike količine padavin), prilagodljive (bodo omogočale prilagoditve na električna vozila, nove oblike mobilnosti ipd.) in okolju prijazne (bodo narejene iz recikliranih materialov, energetske samozadostne ali bodo celo proizvajale in shranjevale električno energijo ipd.).

Ker večina cestne infrastrukture sodi v domeno posameznih držav, je pričakovana vlaganja v in koristi od napredne cestne infrastrukture težko oceniti. So pa posamezne države (Francija, Nemčija, Norveška) sprejele nacionalne programe, ki bolj ali manj tesno sledijo strategiji vedno odprtih cest.

Trendi v Evropi in svetu gredo v smer materialov in tehnologij, ki bodo:

- zagotovili večjo varnost uporabnikov,
- omogočili bolj učinkovito vzdrževanje in nadgradnjo obstoječe starajoče se infrastrukture, s čim manj zastoji,
- pospešili digitalizacijo prometa (avtomatsko spremljanje stanja infrastrukture, komunikacija z vozili in drugimi uporabniki),
- zagotovili odpornost in pretočnost prometa na klimatske spremembe (zmanjšanje škode v primeru ekstremnih vremenskih razmerah in temperaturnih nihanj) in človeka (vandalizem, kraje, terorizem),
- omogočili več-modalno delovanje,
- zmanjšali porabo energije tekom gradnje in upravljanja
- razvili strategije za prilagajanje in ublažitev posledic klimatskih sprememb in vključili v postopke javnega naročanja specifikacije, ki temeljijo na dejanskih zmogljivostih (zelena javna naročila) in na zmanjševanju CO<sub>2</sub>,
- popolno integrirali inteligentne komunikacijske tehnologije med uporabnike, vozila, storitve za upravljanje prometa in delovanje cestnega sistema,
- izboljšali energetske učinkovitost cestnega sistema.



Indikatorji in cilji za doseganje teh trendov so zbrani v spodnji tabeli, ki jo je v okviru FOR programa pripravilo Združenje Evropskih Nacionalnih cestnih laboratorijev FEHRL.

Na področju cestne infrastrukture se je potrebno zavedati, da zaradi različnih klimatskih in geoloških pogojev veliko rešitev, ki so bile razvite v drugih državah, ni mogoče neposredno aplicirati v slovenskih pogojih. Implementacija določenih tehnoloških rešitev zato zahteva verifikacijo z lokalnimi materiali in v naših vremenskih pogojih.

| Družbeni izziv            | Indikator  | Vodilni cilj  | Prilagodljiva | Avtomatizirana | Odporna |
|---------------------------|--|---|---------------|----------------|---------|
| Upravljanje               | Zadovoljstvo uporabnikov   | ≥95% zadovoljstvo uporabnikov                                 | •             | ○              | ○       |
|                           | Stroški tekom celotne življenjske dobe                                       | 20 – 30% izboljšanje do leta 2030 glede na 2010               | •             | ○              |         |
|                           | Vključitev SME   | 33% vključenih SME-jev  | •             | ○              |         |
|                           | Zelena javna naročila  | ≥ 50% zelenih javnih naročil v EU                             | ○             |                | •       |
| Multi-modalna integracija | Cestno omrežje kot del integriranega prometnega sistema                      | 100% izkoriščenost kapacitet                                  | •             | •              | •       |
|                           |  | 30% večja učinkovitost tovornega prometa                      | •             | •              | •       |
|                           | Odziv infrastrukture za prihodnje scenarije mobilnosti                       | 30% izboljšanje in povečanje uporabnosti infrastrukture       | •             | •              | •       |
|                           | Kvaliteta zraka  | Skladnost z zakonodajo  | •             | ○              | •       |
| Vzdrževanje in nadgradnja | Nadgradnja   | 50% manjše izgube časa zaradi nadgradenj                      | •             | ○              |         |
|                           | Podaljšanje življenjske dobe   | 50% podaljšanje življenjske dobe infrastrukture               | •             | ○              |         |
|                           | Samo-razlagalna in tolerantna cesta  | 40% zmanjšanje števila mrtvih in težko poškodovanih (KSI)     | •             | ○              | ○       |
| Digitalizacija            | Prilagoditev avtomatiziranim vozilom   | 20% povečanje zmogljivosti za mobilnost                       | •             | •              |         |
|                           | Naložbe v infrastrukturo   | 20 – 30% zmanjšanje stroškov do leta 2030 glede na 2010       | ○             | •              |         |
|                           | Big Data, BIM, IoT   | 30% zmanjšanje stroškov načrtovanja/gradnje do leta 2025      | ○             | •              |         |
|                           | Upravljanje prometa  | 30% zmanjšanje zastojev                                       | ○             | •              | ○       |
| Dekarbonizacija in okolje | Zmanjšanje CO <sub>2</sub> izpustov  | 30% manj izpustov med gradnjo, obratovanjem in popravili      | •             |                | ○       |
|                           | Dekarbonizacija / elektrifikacija  | 40% manj emisij CO <sub>2</sub> in onesnaževalcev zraka       | •             |                | •       |
|                           | Shranjevanje energije  | Neto proizvodnja energije                                     | •             |                |         |
|                           | Zmanjšanje kotalnega upora   | Najnižja praktično dosegljiva raven                           | •             |                |         |
|                           | Ponovna uporaba & recikliranje   | 100% recikliranje betona                                      | •             |                |         |
| Odpornost                 | Prilagajanje ekstremnim vremenskim, podnebnim spremembam in drugim tveganjem | 50% zmanjšanje izpadov<br>10% izboljšanje ravni storitev      | •             | ○              | •       |
| Varnost in varovanje      | Izboljšana varnost v ekstremnih vremenskih razmerah                          | 40% izboljšanje   | •             | ○              | •       |
|                           | Izboljšanje varnosti zaradi digitalnega okolja                               | 40% zmanjšanje števila mrtvih in težko poškodovanih (do 2030) | •             | •              | ○       |
|                           | Varnost cestnih delavcev   | Brez delavcev na cestni površini pod prometom                 | •             | •              |         |
|                           | Varnost ranljivih udeležencev v prometu                                      | KSIs v skladu s pričakovanim zvišanjem aktivnih potovanj      | •             |                |         |

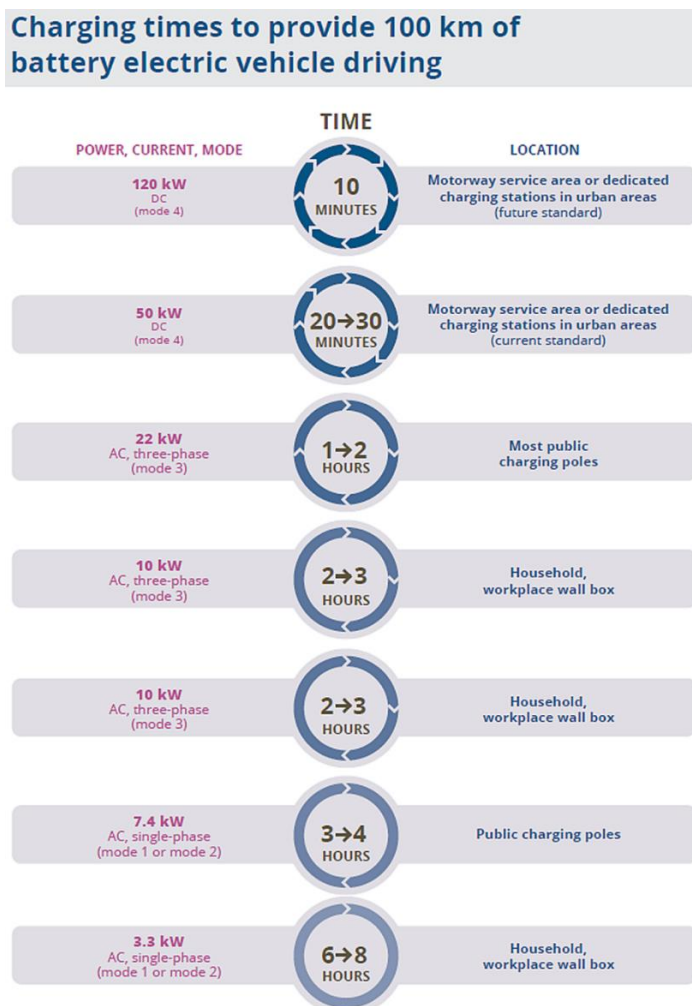
• močna povezava      ○ zmerna povezava

Vedno večji poudarek se daje implementaciji novih rešitev v prakso, ki na področju cestne infrastrukture, ki je javno dobro, ni tako samoumevna kot v industriji.



## TRENDI IN RAZVOJ TRGA NA PODROČJU POLNILNE INFRASTRUKTURE

V primerjavi s trenutnim stanjem, ko je polnjenje konvencionalnih vozil potrebno povprečno enkrat tedensko, bo potrebno osvojiti model pogostega polnjenja električnih vozil doma, v službi, na komercialnih parkiriščih, ko vozilo ne bo v uporabi. Uporabljene bodo hitre in navadne polnilne postaje (tudi polnilna mesta), pri čemer bodo hitre polnilne postaje polnile vozilo z enosmernim tokom, navadne pa tipično z izmeničnim tokom. Problem dosega (vožnje na daljše razdalje) bo izboljšán z rabo priključnih hibridnih vozil, saj s tem omogočamo rabo električnega načina delovanja v urbanem območju in podporo motorja z notranjim zgorevanjem na daljših razdaljah. Podatki o času polnjenja, potrebnem za 100 km vožnje, so (stanje leta 2013) zbrani na spodnji sliki.



Čas polnjenja električnega vozila za prevoženih 100 km v različnih načinih rabe, vir: E-Mobility NSR, 2013

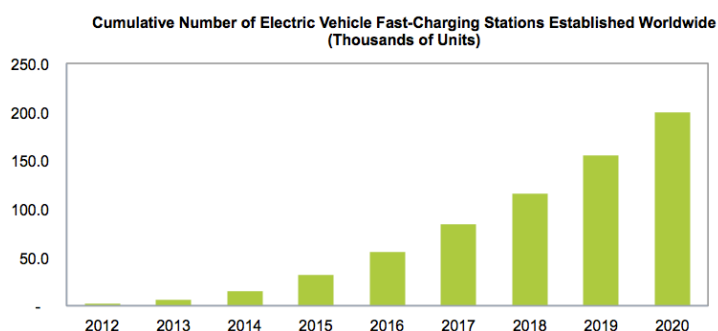


Pri polnilnih postajah bo potrebno reševati probleme zaradi potrebe po veliki trenutni moči ob polnjenju. Polnilnice električnih vozil bodo namreč zahtevale relativno visoke moči glede na običajne potrebe po električni energiji. Zato jih bo potrebno nadgraditi s hranilniki energije. Prav tako jih bo smiselno povezati z obnovljivimi viri energije, saj je električno vozilo odlična možnost za nadomeščanje hranilnika energije. Modularna zgradba sistemov bo omogočala ločeno uporabo posameznih komponent za neposredno izkoriščanje lokalnih virov (*off-grid*), kar postaja vedno bolj aktualna tržna niša.

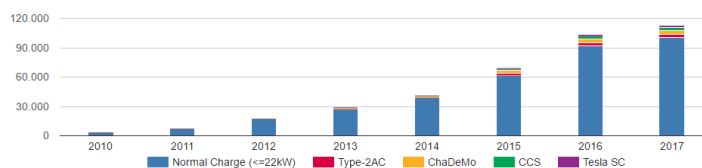
Veliko napora bo potrebno vložiti v rešitve plačevanja porabljene električne energije, ki zahtevajo standardizacijo in možnost plačevanja na enostaven in uporabniku prijazen način. Zaradi aplikacij za plačevanje (*billing*) in varstva osebnih podatkov bo v polnilnih postajah izjemno pomembna zaščita (*security*), ki bo morala sistem zavarovati pred nedobronamernimi posegi v sistem, kamor sodijo napadi preko spleta, zlonamerni dostopi preko drugih naprav v sistemu in neavtorizirane spremembe programske opreme. Ključnega pomena bodo elementi za zaščito in varovanje. Trenutno tržno najbolj zanimive tehnologije baterij (Li Ion-ske) so zelo občutljive na prevelike toke in visoke temperature. Posledice preobremenitve so potencialno življenjsko nevarne, zato se bo v prihodnosti pojavilo veliko potreb po zaščiti in varovanju, v njihov razvoj pa bo potrebno vložiti veliko sredstev.

Ocene za globalni trg električnih polnilnih postaj so v rangu 3,5 milijarde USD leta 2020, trg na področju celotne infrastrukture za omogočanje električne mobilnosti je ocenjen med 2 in 10 milijard USD do 2020. Infrastruktura za električno mobilnost je še v zelo zgodnji fazi razvoja. Trenutno je v ZDA 15.728 polnilnih postaj in 41.790 polnilnih mest ali 70% več kot konec leta 2015. Število je mogoče spremljati na spletu (vir: <http://www.afdc.energy.gov/locator/stations/>). Do leta 2020 bo po predvidevanjih v ZDA 11 milijonov polnilnih postaj, v svetovnem merilu pa približno 200.000 hitrih polnilnic (Slika P11). US DoE (*US Department of Energy*) pričakuje do 2020 400% rast na področju električne infrastrukture za polnjenje električnih vozil. Po podatkih časnika *The Guardian* ima Japonska že zdaj več polnilnih mest za električna vozila kot črpalke za tekoča goriva (vir: <https://www.theguardian.com/world/2016/may/10/japan-electric-car-charge-points-petrol-stations>). Podatki za rast v EU, glede na tehnologijo so zbrani na spodnji sliki (Slika P12).

Slika P11: Globalni trend za hitre polnilnice do 2020 (vir: <http://www.electronicseetimes.com/news/ev-fast-charging-stations-reach-200000-2020-says-ihf>)



Slika PI2: Število polnilnih mest v EU (vir: <http://www.eafo.eu/electric-vehicle-charging-infrastructure>)



Globalni trend za hitre polnilnice po podatkih IHS kaže slika:

Nemški proizvajalci vozil (Daimler, BMW, Volkswagen in Ford) načrtujejo omrežje hitrih polnilnic (vir: <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/elektromobilitaet-deutsche-autohersteller-planen-schnellladenetz-a-1123556.html>). Leta 2017 naj bi v Evropi za začetek odprli 400 hitrih polnilnic, do leta 2020 jih lahko pričakujemo več tisoč.

## TRENDI IN RAZVOJ NA PODROČJU DIGITALIZACIJE INFRASTRUKTURE

Predpogoj za digitalno transformacijo posamezne panoge je digitalizacija (informatizacija) infrastrukture in procesov. **Digitalizacija cestnega omrežja s pomočjo sistemov BIM** (Building Infrastructure Modelling) je zahteven projekt, ki je za velikostni razred bolj zahteven od obstoječih 2D GIS iniciativ. Tehnologije velikih podatkovnih prostorskih baz, senzorjev, 3D scannerjev, avtonomnih dronov, računalniškega vida in umetne inteligence za obdelavo zajetih podatkov dosegajo raven zrelosti, ki že omogočajo tovrstne podvige. Tako se je npr. v začetku 2017 nemška vlada odločila izvesti projekt digitaliziranja celotnega cestnega omrežja s pomočjo tehnologije BIM v sodelovanju s podjetjem Hochtief. Projekta se bodo lotili v več fazah, pri čemer bo faza načrtovanja trajala do konca 2018, do konca leta 2020 pa bodo izvedli že več pilotnih projektov.

Podobnih podvigov so se države lotevale v začetku tega stoletja s sistemi GIS, ki jih posodablajo različni upravitelji zbir (Geodetska uprava, DARS, občine, komunale). Že vzdrževanje teh podatkovij je predstavljalo velik izziv, **vzdrževanje in posodabljanje še večjih BIM podatkovij**, pa bo predstavljalo še za velikostni red večjo kompleksnost. Le to si brez uporabe avtonomnih sistemov, umetne inteligence, senzorjev, tehnologij na HPC in na velikih podatkovij in sodelovanja množic praktično še ne znamo predstavljati.

Odprta zbirka geoinformacijskih podatkov OpenStreetMap (OSM) postaja z vsakim letom bolj kakovostna in se že nekaj let uporablja v raznih aplikacijah v produkciji - kar se tiče logistike in transporta npr. pri prikazu in analizi GPS sledi, približni navigaciji po najkrajših poteh, ipd. Razvitih je že veliko učinkovitih odprtokodnih rešitev za različne osnovne operacije nad zemljevidi ter za procesiranje GPS sledi (OSRM, Graphopper) nad katerimi je mogoče zgraditi lastne rešitve.

Skladno s konceptom Interneta stvari in Interneta storitev je za polno digitalno transformirano upravljanje virov najprej potrebna **platformna virtualizacija profilov vseh transportnih deležnikov** in njihovih sredstev (npr. vozila, uporabniki, tovor, cestna infrastruktura, senzorji ...) ter interakcij med njimi (npr. urniki, najem vozila, potni nalog ipd.). Sistem mora biti robusten in visoko dostopen, polno

sledljiv (oz. vsaj nespremenljiv) ter skalabilen. Glede na to, da gre za transportne entitete, morajo biti podatkovni viri geolokacijsko in logično umeščeni glede na transportno omrežje.

Prometne entitete so z vsakim dnem opremljene z več in več senzori (telemetrija v vozilih, GPS, mobilni telefoni uporabnikov, RFID) in s tem se ustvarjajo nekakšne "personalne" kartoteke, ki opisujejo zgodovino zajetih podatkov, meritev ali povezanih dogodkov. To so dragoceni podatki, ki omogočajo nadzor delovanja in kakovosti v realnem času, deljenje s časovno omejenim dostopom podatkovnih virov, obračunavanje in predvsem zbiranje bogastva **podatkovnih virov** iz realnega sveta, kar je osnova za prihodnje disruptivne poslovne modele in nadaljni razvoj področja.

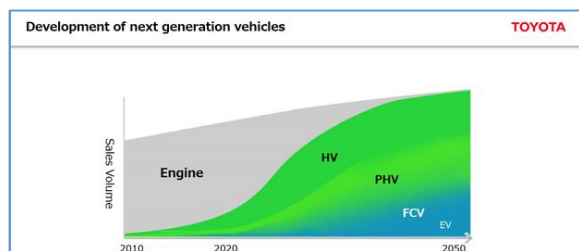
Po drugi strani se vzporedno razvijajo aplikacije obogatene resničnosti ter samovoznih vozil, ki bi tako digitalizirano infrastrukturo lahko uporabile za druge namene in inovativne poslovne modele (npr. plačevanje zavarovalnine oz. nadomestila za uporabo infrastrukture glede na uporabo), tako da je nujno razmišljati o sinergijah, ki jih predstavljajo odprta podatkovja, telemetrija in crowdsourcing; poseben izziv pa je varnost na nivojih, kjer so shranjeni poslovno ali osebno občutljivi podatki.

Digitalizirana infrastruktura (BIM) tako bistveno prispeva k učinkovitejšemu in okolju prijaznejšemu upravljanju fizične infrastrukture, po drugi strani pa postaja pomemben omogočitelj industrije zelene in vseprisotne mobilnosti.

## PRIČAKOVAN RAZVOJ TRGA DO LETA 2050

Avtomobilska industrija vlaga precej energije v izdelavo napovedi razvoja trga, saj tako razvojne, še posebej pa predrazvojne aktivnosti zahtevajo izredna vlaganja v raziskave in razvoj. Avtomobilska industrija je namreč eden največjih vlagateljev v razvoj novih produktov, ki je v zadnjem času pod posebnim pritiskom zaradi zahtev po drastičnem znižanju emisij CO<sub>2</sub> in drugih škodljivih emisij s strani zakonodaje.

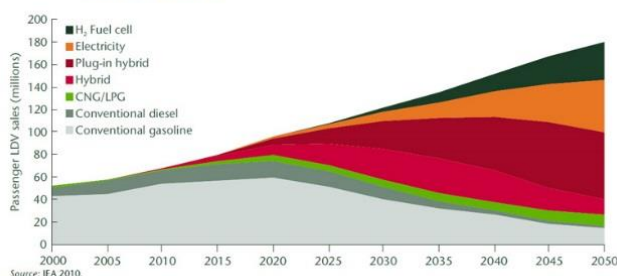
Različne napovedi, čeprav vzpodbujene iz različnih, včasih nasprotujočih interesov kljub vsemu kažejo dokaj enotno sliko prihodnjega razvoja trga pogonskih sistemov in s tem povezanih tehnologij.



**Toyota** (Slika TR1), kot največji globalni proizvajalec vozil napoveduje rast prodaje vozil z elektrificiranimi pogonskimi sistemi, ki bodo po njihovih napovedih dosegli skoraj celoten tržni delež. Med elektrificiranimi pogonskimi sistemi bodo približno tretjinsko zastopana vozila na baterijski električni pogon (EV) in gorivne celice (FCV), dve tretjini bo hibridnih (HV) in priključnih hibridnih (PHV) vozil, ki jih poganja kombinacija motorja z notranjim zgorevanjem in električnega pogona.

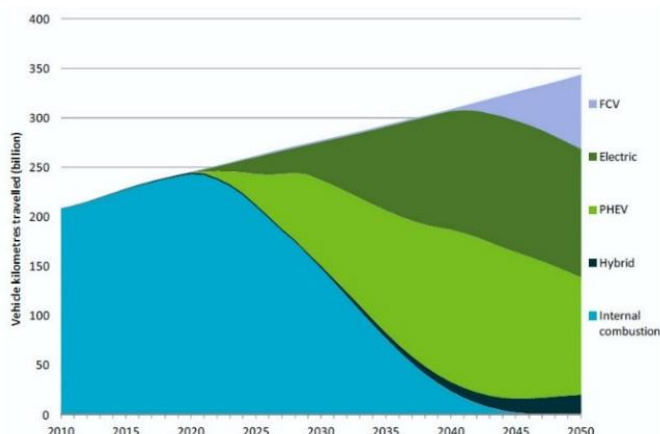
Podobna je tudi napoved **Mednarodne agencije za energijo, International Energy Agency**, ki za leto 2050 predvideva skupno nekaj več kot tretjinski delež vozil na baterijski električni pogon (Electricity) in gorivne celice (H2 fuel cell), približno 50% delež hibridnih (hybrid) in priključnih hibridnih (Plug-in hybrid) vozil, ki jih poganja kombinacija motorja z notranjim zgorevanjem in električnega pogona, preostanek trga pa bodo zasedla vozila, ki jih bodo poganjali motorji z notranjim zgorevanjem, ki uporabljajo različna goriva (CNG/LPG, Conventional diesel, Conventional gasoline).

Figure 2: Annual light-duty vehicle sales by technology type, BLUE Map scenario



Slika TR2: Predvideni trend razvoja pogonskih sistemov vozil in uporabljenih goriv (vir: International Energy Agency)

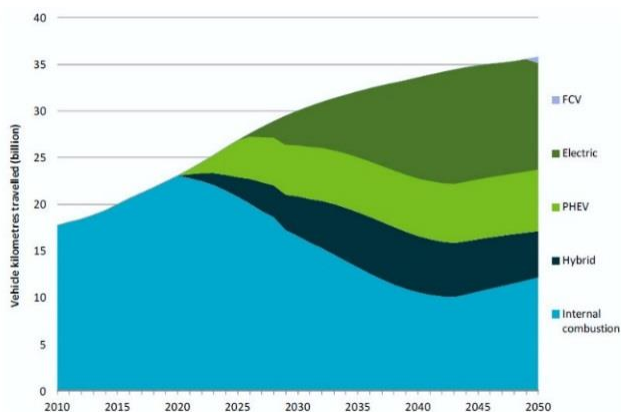
Global Carbon Capture and Storage Institute napoveduje da bo do leta 2050 število prevoženih kilometrov lahkih komercialnih vozil (Slika TR3) naraslo za 75 %, pri tem pa bo po napovedih do leta 2045 skoraj večina prevoženih kilometrov izvedena z vozili z elektrificiranimi pogonskimi sistemi. Pri tem je razdelitev, kljub različnemu prikazu na ordinatni osi – prevoženi kilometri in ne tržni deleži, podobna kot na prejšnjih slikah z nekoliko povečanim deležem prevoženih kilometrov z vozili na gorivne celice (FCV) in baterijskimi električnimi vozili (Electric), z ozirom na hibridna (hybrid) in priključna hibridna (PHEV) vozil, ki jih poganja kombinacija motorja z notranjim zgorevanjem in električnega pogona.



Slika TR3: Trend števila prevoženih kilometrov lahkih komercialnih vozil (vir: International Energy Agency)

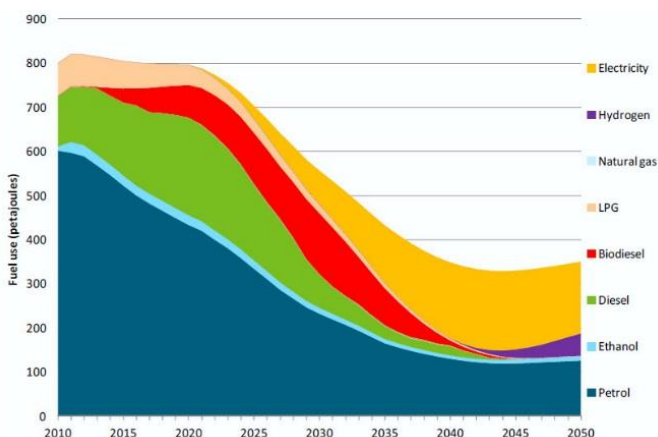
Po napovedih Global Carbon Capture and Storage Institute bi se naj število prevoženih kilometrov težkih vozil do leta 2050 podvojilo (Slika TR4). Elektrifikacija tovornih vozil se bo pričela in bo potekala nekoliko počasneje kot pri osebnih vozilih, zaradi težavnejšega zadoščanja predvidenih karakteristik

vozil v primeru uporabe elektrificiranih pogonskih sistemov vozil, kar je predvsem izpostavljeno pri vozilih za dolge proge. To se odraža tudi v številu prevoženih kilometrov leta 2050, ki bo več kot tretjinsko izvedeno s tovornimi vozili, ki jih poganjajo zgolj motorji z notranjim zgorevanjem, približno tretjinsko s hibridnimi (hybrid) in priključnimi hibridnimi (PHEV) vozili, nekaj manj kot tretjinsko z baterijskimi električnimi vozili (Electric), vozilom na gorivne celice (FCV) pa ta študija ne pripisuje znatnega deleža med tovornimi vozili.



Slika TR4: Trend števila prevoženih kilometrov težkih vozil (vir: International Energy Agency)

Napovedi deležev različnih pogonskih sistemov sovpadajo z napovedjo virov energije (Slika TR5), ki ob prikazu deležev različnih virov energije hkrati kažejo na močno znižanje celotne porabe energije v transportu. To jasno nakazuje na pričakovanje javnosti in zakonodajalcev, da se bo poraba energije v transportu znižala ne samo na račun uvajanja električnih vozil, temveč tudi zaradi zahtev po izredno močni optimizaciji delovanja motorjev z notranjim zgorevanjem.



Slika TR5: Predvideni trend razvoja porabe goriv

Na področju **infrastrukture pričakujemo spremembe pri načinu financiranja dejavnosti v cestnem prometu**. Finančna sredstva iz zasebnega sektorja se bodo verjetno povečala, kar bo zahtevalo razvoj nove generacije sistemov javnega upravljanja in novih poslovnih modelov.

**Pričakovane spremembe zahtevajo daljnosežno, a realistično vizijo. Kratkoročne prometne politike in odločitve, ki ne temeljijo na merljivih dejstvih, preprosto ne morejo izboljšati globalne vloge in položaja evropskega in slovenskega gospodarstva.** Trajnostne in stroškovno učinkovite rešitve, ki temeljijo na novih materialih, postopkih in uporabi IT tehnologij, in ki so precej drugačne od današnjih, so edini način, da infrastruktura sledi razvoju na drugih področjih.

## 1.2. Podlaga za opredelitev fokusnih področij

Avtomobilske dobaviteljske verige se soočajo z izrednimi vsebinskimi spremembami, ki so še posebej izrazite v zadnjih nekaj letih:

- Proizvajalci vozil postajajo ponudniki storitev mobilnosti in nekateri vstopajo v področje proizvodnje električne energije.
- Klasični proizvajalci sistemov in komponent za avtomobilsko industrijo postajajo integratorji rešitev.
- V avtomobilsko industrijo vstopajo povsem novi igralci iz drugih industrij.
- Združujejo se do sedaj povsem ločena področja (npr. avtomobilska in letalska industrija).
- Vozilo postaja povezovalni del celovitih rešitev mobilnosti.
- Internet stvari zavzema pomembno mesto v mobilnosti in povezuje komponente v vozilu in okolici vozila.

Zaradi navedenega je **nujno potrebno fokusna področja, opredeljena s Strategijo pametne specializacije S4 razumeti holistično in v širšem kontekstu.** Mobilnost ni več samo avtomobilska industrija in strogo ozko pojmovanje fokusnih področij S4 lahko nevarno omeji slovensko avtomobilsko industrijo v njenem razvoju in razmišljanju. Zaradi tega akcijski načrt SRIP ACS+ postavlja fokusna področja v širši kontekst, s katerim odpira nove priložnosti za slovenska podjetja, ki vidijo in iščejo svoje priložnosti v mobilnosti.

S širšim pogledom na mobilnost fokusnih področij ne spreminjamo, nadgrajujemo pa jih s področji mobilnosti, ki so nujno potrebna za razvoj novih rešitev, s katerimi bomo v prihodnjih letih celoviteje naslavljali in dosegali konkurenčnost na globalnem trgu.

Tudi Strategija pametne specializacije navaja: **»Na področju mobilnosti že obstaja strateško partnerstvo, ki ga je treba v nadaljnjih korakih okrepiti in v okviru katerega se že, v prihodnje pa se bo še bolj, krepila specializacija na tržne niše z izkoriščanjem ekonomij obsega, še posebej ko gre za raziskave, razvoj in trženje.«**, zaradi česar že delujoče strateško partnerstvo, GIZ ACS nadgrajujemo in krepimo s strateško povezavo z Združenjem za promet, kar prinaša vsem članom novo razvojno komponento in odpira priložnosti za nove prebojne inovacije.

SRIP ACS+ se bo tako usmeril v produkte (tehnologije, sisteme, komponente, algoritme in poslovne modele), ki imajo predvideno rast, pri osredotočanju pa bo dodatno upošteval nišna področja z višjo dodano vrednostjo, področja, kjer imamo ali bomo v bližnji prihodnosti zgradili kompetentne verige vrednosti, in področja, kjer te verige lahko ponudijo prebojne rešitve.

SRIP ACS+ se bo tako usmeril v **sistemi za e-mobilnost in hranjenje energije**, saj bo elektrifikacija zraven cestnih vozil vedno bolj prisotna tudi v izven področja cestnih vozilih, kot npr. v plovilih in letalih. SRIP ACS+ se bo usmeril tudi na področje **nišnih komponent in sistemov za čistejše in učinkovitejše motorje z notranjim zgorevanjem**, saj bo v prihodnosti velik del pogonskih sistemov vozil vključeval motorje z notranjim zgorevanje. Na tem področju se bodo slovenski proizvajalci usmerili v nišne produkte z namenom pozicioniranja nišnih zmagovalcev, kar omogoča doseganje visoke dodane vrednosti. Velika pozornost SRIP ACS+ bo usmerjena tudi v **sisteme in komponente za varnost in udobje**, ki je segment z izrazito rastočim tržnim potencialom, na katerem lahko slovenska podjetja prav s prepletom tehnologij od aktuatorjev in pogonov, lahke gradnje, obvladovanja hrupa in vibracij, zaznaval in krmilnih strategij ponudijo prebojne rešitve, ki bodo zelo konkurenčne na globalnih trgih.

Kljub temu, da se v prihodnje obeta porast trga vozil, ki bodo v pogonskih sistemih vozil vključevala gorivne celice, in kljub temu, da slovenski dobavitelji spremljajo razvoj trga in delno na njem tudi sodelujejo, **ta dokument ne vključuje gorivnih celic in vodikovih tehnologij**, saj se slovenska podjetja (kljub dobri bazi znanja v slovenskih JROjih) trenutno ne usmerjajo v področja razvoja, ki bi na tem področju vodilo v prebojne rešitve, ki jih je možno tržiti na globalnem trgu. Bo pa SRIP spremljal trende na tem področju in se ustrezno odzval v primeru pozitivnih stimulusov.

Zaradi celovitejšega naslavljanja mobilnosti in doseganja večje konkurenčnosti se v SRIP ACS+ predhodno navedena klasična področja vozil dopolnjujejo s področji **Napredni transport in logistika** in **Napredna infrastruktura**.

Zaradi pomena uvajanja novih materialov in tehnologij v proizvodne procese pa seveda ne moremo zanemariti razvojnih projektov na tem področju. Ker je uvedba novega materiala v izdelek nujni sestavni del razvojnih aktivnosti, saj novi materiali, ki nadomeščajo stare lahko zahtevajo povsem nove koncepte, novo razvite postopke izdelave prototipov in preizkušanj ter validiranj je nujno potrebno vsebine uvajanja novih materialov zajeti v SRIP ACS+. Poleg tega velja enako za uvedbo novih tehnologij. Sam razvoj izdelkov namreč zahteva sočasni razvoj izdelovalne tehnologije in je ti dve vsebini nemogoče ločiti na način, da bi razvoj tehnologij tekel ločeno in bil enostavno prenešen v proizvodne procese industrije.

## FOKUSNA PODROČJA IN PRODUKTNE SMERI SRIP ACS+

Fokusna področja SRIP s produktnimi smermi so:

### FOKUSNA PODROČJA IN PRODUKTNE SMERI SRIP ACS+

Fokusna področja SRIP s produktnimi smermi so:

1. **Sistemi za e-mobilnost in hranjenje energije**
  - Sistemi in naprave za glavne električne pogone vozil
  - Sistemi in naprave za pomožne električne pogone vozil
  - Sistemi in naprave za hranjenje energije in »thermal management«
2. **Nišne komponente in sistemi za čistejše in učinkovitejše motorje z notranjim zgorevanjem**
  - Napredni sistemi in naprave za zajemanje podatkov
  - Napredni pogoni in aktuatorji za okolju prijaznejše motorje z notranjim zgorevanjem
  - Napredne integrirane komponente
3. **Sistemi in komponente za varnost in udobje**
  - Aktuatorski sistemi
  - Elektronski in senzorski sistemi
  - Aktivno-pasivne strukturne komponente
4. **Napredni transport in logistika vključujoč poslovne modele**
  - Podatkovno gnana sodelovalna ekonomija
  - Upravljanje voznih parkov, optimizacijo logističnih sistemov ter poslovnih in tehnoloških rešitev, ki bodo vgrajene v sisteme mobilnosti in logistike
5. **Napredna infrastruktura**
  - Digitalizirana in integrirana infrastruktura
  - Polnilna infrastruktura
6. **Digitalizacija, nove tehnologije in novi materiali** za doseganje višje konkurenčnosti

## KREPITEV IN NADGRADNJA FOKUSNIH PODROČIJ

Strategija pametne specializacije S4 je, kot je navedeno v uvodu dokumenta, **strategija za diverzifikacijo** (torej povečanje raznovrstnosti) **obstoječe industrije in storitvenih dejavnosti** ter, da je **diverzificirana struktura gospodarstva priložnost za izkoriščanje komplementarnosti in ponudbo celovitejših rešitev**. Poleg tega je v dokumentu predvideno spodbujanje nastajanja novih produktnih smeri preko spodbujanja nastajanja novih podjetij.



Navedeno je vodilo partnerje SRIP ACS+ do razmisleka o priložnostih za vsebinsko nadgradnjo obstoječih proizvodnih programov z upoštevanjem priložnosti, ki jih ponujajo omenjena diverzifikacija in trendi razvoja na področju mobilnosti za krepitev obstoječih in identifikacijo potencialnih novih produktnih smeri. Na nastajanje novih podjetij seveda nimamo vpliva, bomo pa v okviru SRIP ACS+ zagotovo vsem novim podjetjem, v kolikor bodo izrazila interes nudili vso potrebno podporo pri njihovem uveljavljanju na trgu.

Nove produktne smeri bi seveda pomenile širitev fokusnih področij, vendar pa to ne pomeni, da ne bomo v okviru partnerstva razmišljali o tistih prebojnih rešitvah in tehnologijah, ki bodo v okviru obstoječih fokusnih področij pomenila priložnost za osvajanje novih tržnih niš.

Povezana vozila so danost, zaradi katere bo prišlo v avtomobilski industriji do številnih sprememb. Funkcije, kot npr. varnostni sensorji zahtevajo povezanost z okolico, rešitev je potrebno iskati v povezavi s **pametno infrastrukturo** in povezavo na **pametni promet**.

Povezana vozila omogočajo načrtovanje **intermodalnosti** in integracijo različnih vozil v načrtovanje poti. Zniževanje emisij je močno odvisno od pametnega **načrtovanja transporta in logistike**, koncept "zadnje milje" zahteva **lahka električna vozila**, transport na dolgih relacijah pa izredno **učinkovite motorje z notranjim zgorevanjem**. Zaradi pozitivnih učinkov kombinacije obeh pogonskih sistemov bomo priča razmahu hibridnih vozila in priključnih (plug-in) hibridnih vozil, ki jih lahko na krajše razdalje uporabljajo zgolj električni pogon. Dodatno 48V in višja napetost omogoča **elektrifikacijo še dodatnih funkcij in tudi uporabo dodatnih porabnikov električne energije**, npr. delovnih orodij, sistemov za zabavo in dostop do informacij (infotainment). S tem lahko postane vozilo več od samo prevoznega sredstva, uporabiti ga je mogoče kot **platformo za aplikacije**, kar odpira dodatne tržne priložnosti.

**Elektrifikacija** zahteva učinkovite sisteme polnjenja, hkrati pa razvoj celovitega sistema v povezavi z infrastrukturo. To bo pomenilo povečanje potreb po pametnih omrežjih, ki bodo poleg usmerjanja in napovedovanja porabe omogočala tudi nove funkcije vozil (V2G – Vehicle-to-Grid). Sočasno je **električne polnilnice in vozila potrebno povezati v informacijsko infrastrukturo** (načrtovanje poti in porabe, točk polnjenja ipd.). Pomembna postaja tudi povezava s turizmom, saj je čas polnjenja daljši, kar odpira nove priložnosti za nudenje storitev na polnilnih mestih. Potencialni razvoj v smeri brezkontaktnega (induktivnega) polnjenja pa dodatno zahteva razvoj novih komponent električnih vozil.

"Multifuel" koncept motorja z notranjim zgorevanjem zahteva nove pristope k razvoju posameznih komponent in sistemov za nakladno obdelavo izpušnih plinov ter s tem močno povezavo s področjem **goriv in energije**. Dodatno se v kombinaciji z motorji z notranjim zgorevanjem pojavljajo **tehnologije za izrabo odpadnih toplot**, ki prispevajo k zviševanju izkoristkov motorjev z notranjim zgorevanjem.

Dodatno je kot podporo navedenim fokusnim področjem potrebno razvoj usmeriti v **iskanje cenovno konkurenčnih rešitev**, saj je cenovna komponenta ključna pri pridobivanju konkretnih poslov, sklenjena pogodba za dobave avtomobilski industriji pa običajno pomeni tudi zavezo dobavitelja, da bo redno letno nižal prodajno ceno za določen, vnaprej dogovorjen odstotek. Zaradi tega je pomembno, da vsak razvojni projekt kot enega od kriterijev vsebuje tudi kriterij nižanja cene, kar pa se lahko doseže:

- z nižanjem proizvodnih stroškov
- z nižanjem stroška vgrajenega materiala
- s pametnimi rešitvami kot so manj sestavnih delov za enako funkcijo ali produkte z več funkcijami.

**Področje logistike** lahko pomembno pripomore k nižanju proizvodnih stroškov, zato partnerji SRIP ACS+ podpirajo in nujno potrebujejo tudi nove rešitve v **interni logistiki**, **rešitve v orodjarstvu**, ki je pomembni sestavni del proizvodnih tehnologij, **IT podpori na področju simulacij in virtualnega razvoja** ter **nadomeščanje materialov z novimi**, predvsem lažjimi in kakovostnejšimi.

Zaradi izpostavljenosti številnim življenjsko nevarnim tveganjem morajo biti vse komponente sistema zasnovane tako, da njihova uporaba ne predstavlja tveganj za uporabnika. To zahteva **sistemski pristop k razvoju**, ki zajema predpisane aktivnosti in upravljanje kvalitete od zahtev do validacije. Razvoj komponent in programske opreme bo tako potekal po predpisanih procesih. Predpisi so podani v Automotive SPICE (ISO/IEC 15504) in IEC/ISO 26262. Poudarek SRIP ACS+ bo tudi **razvoj programskih orodij in varnih kod** (s stališča funkcionalne varnosti in zaščite). To področje je horizontalno področje, ki z uveljavitvijo avtonomne vožnje prepleta celotno paleto komponent od pogonskih sistemov vozil, preko njihovih krmilnih enot, do sistemov za zagotavljanje varnosti in stabilnosti vožnje ter avtonomne vožnje in komunikacije z infrastrukturo in drugimi vozili.

Tudi v Sloveniji bomo vedno **manj gradili novo in vedno več obnavljali staro infrastrukturo**. Na področju cest je bistveno **spremeniti koncept najnižjih stroškov izgradnje ali obnove v koncept najnižjih celotnih stroškov tekom celotne življenjske dobe**, ki vključujejo stroške vzdrževanja, vplivov na okolje in uporabnikov (LCA – *Life Cycle Assessment* in LCC – *Life Cycle Cost*). To po eni strani zahteva **uporabo novih in recikliranih materialov ter novih tehnologij gradnje in obnov**, ki bodo zahtevale manj vzdrževanja in zmanjševale potrebe po energiji, tako med samo gradnjo kot kasneje uporabnikov. Dodatno potrebujemo **nove poslovne modele gradnje in vzdrževanja, ki bodo zagotovili, da bodo izvedeni ukrepi bolj trajni in zato manj moteči in cenejši**. Ključno vlogo **bodo igrali kvalitetni in pravočasni podatki o stanju infrastrukture, ki bodo temeljili na IT in oblčnih storitvah ter na povezovanju uporabnikov in vzdrževalcev infrastrukture**. In ne nazadnje, ceste bo potrebno prilagoditi avtonomnim in električnim vozilom.

Za doseganje ključnega globalnega cilja, znižanja škodljivih emisij za 80% v primerjavi z letom 1996, je nujno potrebno v razvoj vključiti vsa področja mobilnosti z opredelitvijo stebrov v okviru katerih se iščejo rešitve za znižanje emisij. **Sistemski pristop** je po mnenju vseh deležnikov ERTRACa, Evropske tehnološke platforme za cestni transport, nujno potreben. Prav to pa je tudi fokus SRIP ACS+, ki fokusna področja postavlja v širši kontekst, s katerim odpira nove priložnosti za slovenska podjetja, ki vidijo in iščejo svoje priložnosti v širšem področju mobilnosti.

## VPETOST SLOVENSKE AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE V GLOBALNE TRENDE

Glede na to, da v Sloveniji poleg Revoza ni nobenega proizvajalca vozil je **vsa slovenska avtomobilska industrija povsem vpeta v mednarodne verige vrednosti**. Ključni deležniki zaradi tega ne morejo in

tudi ne želijo iskati samosvojih poti v opredeljevanju trendov in razvojnih usmeritev temveč morajo v okviru začrtanih trendov iskati svoje tržne in razvojne priložnosti.

Smiselno in logično je, da se strateški vidik razvoja področja mobilnosti z evropskega nivoja preslikava v slovenski prostor vendar s povsem jasnim upoštevanjem značilnosti, specifik, kapacitet in kompetenc slovenskih dobaviteljev avtomobilske industrije.

Trendi širšega povezovanja področij mobilnosti so razumljivi in jih slovenska avtomobilska industrija sprejema kot pomemben izziv, priložnost in hkrati omogočitveni element nadaljnega razvoja.



**Preplet področij in s tem tudi preplet tehnologij**, ki je ključen za doseganje prebojnih novih rešitev je mogoč le z povezovanjem različnih področij mobilnosti. **Nadgradnja obstoječega modela delovanja slovenske avtomobilske industrije je možna z intenzivnim mreženjem izven utečenih okvirov in področij delovanja ključnih velikih igralcev, zaradi česar SRIP ACS+ uvaja nov model povezovanja z novimi akterji, ki izhajajo iz drugih industrij ob hkratni močni krepitvi dobaviteljskih verig.** Samo nadgradnja modela povezovanja znotraj posamezne dejavnosti bo pripeljala do nadgrajenih konceptov razvoja dobaviteljskih verig in vključevanja novih igralcev v industrijo mobilnosti.

Z novim modelom prepleta področij mobilnosti, ki vsebinsko in razvojno podpirajo jedro slovenske avtomobilske industrije bomo dvignili področje na nov nivo delovanja in konkurenčnosti, večje fokusiranje in pomembnejše pozicioniranje v izbranih tržnih nišah.

### 1.3. Primerjalne prednosti RS in niš na osnovi umestitve v globalne trende, verige, trge in aktivnosti konkurence

Primerjalne prednosti slovenske industrije na področju mobilnosti v primerjavi s konkurenco na svetovnem trgu izhajajo na eni strani iz **tradicije**, ki jo ima predelovalna industrija na tem področju, na drugi strani pa iz **uveljavljenih dolgoletnih poslovnih odnosov** in globokega poznavanja industrije in trgov na katerih podjetja delujejo.

Poznavanje in obvladovanje proizvodnih tehnologij je močan temelj, zaradi katerega kupci vse bolj prepoznavajo **Slovenijo kot pomembno državo na zemljevidu avtomobilske industrije**. Trend selitve proizvodnje velikih proizvajalcev na Kitajsko se ustavlja, proizvodne lokacije se selijo nazaj v Evropo, tradicionalno ciljne države z nizko ceno delovne sile pa postajajo prezasedene in ne premorejo več dodatnih kapacitet za rast. Slovenija zaradi tega postaja vse zanimivejša država ne samo z vidika koriščenja obstoječih kapacitet, temveč tudi kot država novih naložb.

Slovenska podjetja, ki so uveljavljena na globalnem trgu imajo **pridobljene certifikate kakovosti in poslovne odličnosti**, ki so nujni pogoj za doseganje zahtevane kakovosti izdelkov.

Pomembna primerjalna prednost se izkazuje tudi v **inovativnosti**, saj v primerjavi z 10 odstotnim deležem v BDP Slovenije isti proizvajalci prispevajo kar 25 odstotni delež vseh nagrajenih inovacij letno.

Še posebej pa se primerjalna prednost izkazuje v samih tehničnih in tehnoloških rešitvah. Izdelki, ki jih slovenska podjetja nudijo na trgu so velikokrat prepoznani kot nišni zmagovalci, saj v nemalo primerih podjetja dosegajo vodilne globalne ali evropske tržne deleže v posameznih segmentih. Podpora na tem področju podjetja vsekakor imajo tudi v vzpostavljenih **razvojnih centrih slovenskega gospodarstva** in ostalih podpornih inštitucijah. Posebej pomembna sta **Razvojni center slovenske avtomobilske industrije SiEVA** in **Razvojni center elektroindustrije NELA**.

Ena od konkurenčnih prednosti slovenske avtomobilske industrije je tudi v **fleksibilnosti in sposobnosti hitrega reagiranja** v primeru potreb kupcev. Relativna **majhnost slovenskih podjetij** v primerjavi s konkurenco (čeprav po klasifikaciji podjetja z nad 250 zaposlenimi uvrščamo med velika podjetja v avtomobilski industriji podjetja z nekaj 1000 zaposlenimi še vedno veljajo za majhna, saj se srečujejo s konkurenco, ki je več deset in tudi stokrat večja, npr. Siemens s 351.000 zaposlenimi, Bosch s 390.000 zaposlenimi, Continental z 220.000 zaposlenimi,... ), prinaša prednost, ki jo znamo izkoristiti zaradi dokaj hitrih procesov odločanja, ki v resnično velikih podjetjih trajajo bistveno dlje in zaradi usmerjenosti v tržne niše v katerih ni dosti konkurentov.

Konkurenca slovenskim podjetjem je globalna, velik del predstavljajo multinacionalke, ki narekujejo trende razvoja, ne samo v smislu razvoja izdelkov in tehnologij, temveč tudi poslovnih modelov. Zgodnje prepoznavanje teh trendov je za slovenska podjetja ključno. V zadnjem času je

najpomembneje razumeti izredno dinamiko na področju mobilnosti. Dejstvo je, da se storitveni del mobilnosti vse bolj prepleta s proizvodnjo vozil in da podjetja poleg razvoja izdelkov intenzivno vlagajo v razvoj novih storitev, digitalizacijo in izdelke, ki podpirajo povezljivost vozil, avtonomno vožnjo in delitveno ekonomijo.

Velika podjetja (Bosch, Velo, Siemens, Continental, ...) se zato močno povezujejo, večja pa tudi intenzivno kupujejo podjetja s področja informacijsko komunikacijskih tehnologij. Ustanavljajo posebne oddelke za digitalizacijo storitev (npr. Škoda Digi Lab) in se povezujejo se s start-up podjetji. Poleg tega pa za razvoj izdelkov uvajajo virtualizacijo in hitro prototipiranje, v proizvodnjo pa vse bolj pametno avtomatizacijo, samoučeče procese temelječe na obvladovanju velikega števila podatkov, napovedovanje kakovosti in potreb po vzdrževanju ter ostale vrhunske tehnologije Industrije 4.0.

## 1.4. Kompetence in kapacitete skozi razvojni cikel po področjih mobilnosti

Skupaj imata GIZ ACS in Združenje za promet **konec marca 2017** 76 aktivnih članov, ki po področjih delovanja SRIP vidijo sledeč interes:

### UČINKOVITA, VARNA IN UDOBNA VOZILA

| VELIKA PODJETJA       | MALA, SREDNJA IN MIKRO PODJETJA | JAVNE ORGANIZACIJE                                    | RAZISKOVALNE |
|-----------------------|---------------------------------|---|--------------|
| 24 članov             | 39 članov                       | 7 članov  |              |
| CIMOS                 | AKA PCB d.o.o.                  | UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO     |              |
| DOMEL                 | ALPMETAL & CO d.o.o.            | UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO        |              |
| DONIT                 | ALUMAR d.o.o.                   | UNIVERZA V LJUBLJANI, NARAVOSLOVNO TEHNIČNA FAKULTETA |              |
| HELIOS TBLUS          | CAD CAM Lab d.o.o.              | FINI, FAKULTETA ZA INDUSTRIJSKI INŽENIRING            |              |
| HIDRIA ROTOMATIKA     | CECOMP d.o.o.                   | UNIVERZA V MARIBORU, FERI                             |              |
| IMPOL 2000            | DAIHEN VARSTROJ d.d.            | ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE                       |              |
| ISKRA ISD             | DIFA, d.o.o.                    | DRUŽBA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO          |              |
| ISKRA MEHANIZMI       | ELVEZ d.o.o.                    |   |              |
| KOVINOPLASTIKA LOŽ    | EMO Orodjarna, d.o.o.           |   |              |
| KOLEKTOR GROUP d.o.o. | ETI PROPLAST d.o.o.             |   |              |
| LTH Ulitki d.o.o.     | GORENJE GAIO, d.o.o.            |   |              |
| MAHLE LETRIKA d.d.    | GORENJE ORODJARNA d.o.o.        |   |              |

|                            |                             |  |
|----------------------------|-----------------------------|--|
| MARIBORSKA LIVARNA MB d.d. | HIDRIA AET d.o.o.           |  |
| RIKO d.o.o.                | IOLAR d.o.o.                |  |
| ŠTORE STEEL d.o.o.         | KEKO-VARICON d.o.o.         |  |
| TAB d.d.                   | KGL d.o.o.                  |  |
| TALUM d.d. KIDRIČEVO       | KOVIKOR d.o.o.              |  |
| TBP, d.d.                  | LAMA AVTOMATIZACIJE d.o.o.  |  |
| TPV d.d.                   | Litostroj Ravne, d.o.o.     |  |
| UNIOR d.d.                 | LOTRIČ Meroslovje d.o.o.    |  |
| AMZS d.d.                  | MAGNETI Ljubljana d.d.      |  |
| SŽ d.o.o.                  | MAROVČ d.o.o.               |  |
| ADRIA KOMBI, d.o.o.        | OPREMA RAVNE, d.o.o.        |  |
| PETROL d.d.                | PLAMTEX Int d.o.o.          |  |
|                            | POLYCOM, d.o.o.             |  |
|                            | PRECISIUM d.o.o.            |  |
|                            | SEP, d.o.o.                 |  |
|                            | SILIKO d.o.o.               |  |
|                            | ŠPICA INTERNATIONAL d.o.o.  |  |
|                            | SiEVA d.o.o.                |  |
|                            | TECOS                       |  |
|                            | TELKOM d.o.o.               |  |
|                            | TESNILA GK d.o.o.           |  |
|                            | TREVES d.o.o.               |  |
|                            | Var d.o.o.                  |  |
|                            | YASKAWA SLOVENIJA d.o.o.    |  |
|                            | NELA, d.o.o.                |  |
|                            | COSYLAB d.d.                |  |
|                            | ELEKTRIČNO VOZILO F, d.o.o. |  |

## PAMETNI PROMET

| VELIKA PODJETJA     | MALA, SREDNJA IN MIKRO<br>PODJETJA      | JAVNE RAZISKOVALNE<br>ORGANIZACIJE |
|---------------------|---|------------------------------------|
| 4 člani             | 5 članov                                | 1 član                             |
| DOMEL, d.o.o.       | ŠPICA INTERNATIONAL d.o.o.              | UNIVERZA V LJUBLJANI               |
| AMZS d.d.           | NELA, d.o.o.                            |                                    |
| SŽ d.o.o.           | ENTIA d.o.o.                            |                                    |
| ADRIA KOMBI, d.o.o. | AP MURSKA SOBOTA d.d.                   |                                    |
|                     | B&B VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI<br>RAZVOJ |                                    |

## BOLJŠA INFRASTRUKTURA

| VELIKA PODJETJA | MALA, SREDNJA IN MIKRO<br>PODJETJA | JAVNE RAZISKOVALNE<br>ORGANIZACIJE |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                 |                                    |                                    |

|                     |                         |          |
|---------------------|-------------------------|----------|
| 1 član              | 3 člani                 | 4 člani  |
| ADRIA KOMBI, d.o.o. | TECOS                   | UM FERI  |
| KOLEKTOR            | RESPED LOGISTIKA d.o.o. | ZAG      |
|                     | DARS                    | DRSI     |
|                     |                         | UNI V LJ |

## NAPREDNI TRANSPORT IN LOGISTIKA

| VELIKA PODJETJA        | MALA, SREDNJA IN MIKRO PODJETJA      | JAVNE ORGANIZACIJE | RAZISKOVALNE |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------|
| 7 članov               | 8 članov                             | 1 član             |              |
| DOMEL, d.o.o.          | SFC Automotive                       | UNI V LJ           |              |
| PETROL d.d.            | ŠPICA INTERNATIONAL d.o.o.           |                    |              |
| SŽ d.o.o.              | NELA, d.o.o.                         |                    |              |
| LUKA KOPER d.d.        | AP MURSKA SOBOTA d.d.                |                    |              |
| POŠTA SLOVENIJE d.o.o. | FINING d.o.o.                        |                    |              |
| INTEREUROPA d.d.       | RESPED LOGISTIKA d.o.o.              |                    |              |
| ADRIA KOMBI, d.o.o.    | TRADEWAYS d.o.o.                     |                    |              |
|                        | B&B VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ |                    |              |

## INFRASTRUKTURA ZA POVEZANA VOZILA

| VELIKA PODJETJA     | MALA, SREDNJA IN MIKRO PODJETJA | JAVNE ORGANIZACIJE | RAZISKOVALNE |
|---------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
| 4 člani             | 4 člani                         | 3 člani            |              |
| DOMEL, d.o.o.       | CAD CAM Lab d.o.o.              | ZAG                |              |
| TPV d.d.            | OPREMA RAVNE, d.o.o.            | DRSI               |              |
| PETROL d.d.         | TECOS                           | UNI V LJ           |              |
| ADRIA KOMBI, d.o.o. | DARS                            |                    |              |

## DEKARBONIZACIJA

| VELIKA PODJETJA     | MALA, SREDNJA IN MIKRO PODJETJA | JAVNE ORGANIZACIJE | RAZISKOVALNE |
|---------------------|---------------------------------|--------------------|--------------|
| 3 člani             | 2 člana                         | 6 članov           |              |
| DOMEL, d.o.o.       | TECOS                           | UN FE              |              |
| PETROL d.d.         | NELA, d.o.o.                    | UN FS              |              |
| ADRIA KOMBI, d.o.o. |                                 | UN NTF             |              |
|                     |                                 | ZAG                |              |
|                     |                                 | DRSI               |              |
|                     |                                 | UNI V LJ           |              |

**JAVNI TRANSPORT IN INTERMODALNOST**

| VELIKA PODJETJA     | MALA, SREDNJA IN MIKRO PODJETJA  | JAVNE ORGANIZACIJE | RAZISKOVALNE |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|
| 3 člani             | 6 članov                         | 1 član             |              |
| SŽ d.o.o.           | ŠPICA INTERNATIONAL d.o.o.       | UNI V LJ           |              |
| AVRIGO d.o.o.       | ABELIUM d.o.o.                   |                    |              |
| ADRIA KOMBI, d.o.o. | ENTIA d.o.o.                     |                    |              |
|                     | AP MURSKA SOBOTA d.d.            |                    |              |
|                     | RESPED LOGISTIKA d.o.o.          |                    |              |
|                     | AVTOBUSNA POSTAJA LJUBLJANA d.d. |                    |              |

**FLEKSIBILNE STORITVE IN POSLOVNI MODELI**

| VELIKA PODJETJA     | MALA, SREDNJA IN MIKRO PODJETJA      | JAVNE ORGANIZACIJE | RAZISKOVALNE |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------|
| 5 članov            | 5 članov                             | 2 člana            |              |
| PETROL d.d.         | ABELIUM d.o.o.                       | UM FERI            |              |
| AMZS d.d.           | AP MURSKA SOBOTA d.d.                | UNI V LJ           |              |
| LUKA KOPER d.d.     | FINING d.o.o.                        |                    |              |
| INTEREUROPA d.d.    | AVTOBUSNA POSTAJA LJUBLJANA d.d.     |                    |              |
| ADRIA KOMBI, d.o.o. | B&B VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ |                    |              |

Skupaj partnerji že oblikujejo pobude za skupne projekte in skupna vlaganja, že v času podjetniškega odkrivanja so takrat **sodelujoči partnerji v pobudi ACS4green** napovedali: »Partnerji pobude bodo v letih do 2020 vložili v razvoj, proizvodnjo in trženje okvirno 500 mio EUR, pri čemer seveda niso upoštevane vsa vlaganja potencialnih partnerjev in ostalih podjetij, ki delujejo na področju avtomobilske industrije in mobilnosti.«

## 1.5. Tehnološke in poslovne inovacije (poslovni modeli, uporabniške platforme...)

Zaradi prepletenosti področij mobilnosti so aktivnosti že v samem začetku nastavljene tako, da vzpodbujajo interdisciplinarno povezovanje partnerjev in prepletanje tehnologij področij, ki se do sedaj niso resnično intenzivno povezovala. Že samo to dejstvo je zagotovilo, da bo brez dvoma prihajalo do številnih inovacij tako na tehničnem in tehnološkem področju, kot na področju razvoja novih



poslovnih modelov. To je še posebej pomembno, saj je dokazano, da podjetja, ki inovirajo tudi na področju poslovnih modelov dosegajo na trgu bistvene konkurenčne prednosti v primerjavi s podjetji, ki se usmerjajo izključno v tehnične in tehnološke inovacije.

Določen nabor načrtovanih inovacij je razviden iz priloženega Načrta raziskovalno razvojnih projektov partnerjev. Vsak predstavljen RR projekt bo namreč vodil do ene ali več inovacij, razviti bodo tako novi izdelki, tehnologije in poslovni modeli, kot platforme za uporabnike storitev.

Ker smo v pripravi Načrta raziskovalno razvojnih projektov posebno pozornost posvetili povezovanju partnerjev na skupnih projektih, bo s tem stopnja inovativnost bistveno višja, kot bi bila brez sodelovanja partnerjev v okviru SRIP ACS+. Visoko zastavljena vizija partnerstva je bila pomembno vodilo pri usmerjanju partnerjev in zastavljanju ciljev posameznega projekta.

## **SISTEMI IN KOMPONENTE ZA VARNOST IN UDOBJE**

Produkti varnosti in udobja, tako strukturne komponente, inovativni aktuatorski sistemi kot napredni senzorski sistemi, omogočajo razvoj novih »smart« pristopov za doseganje konkurenčne prednosti. Ne v smislu lastnih inovativnih rešitev za samostojno trženje, predvsem v razvoju lastnih:

- Tehnoloških platform za cenovno konkurenčno proizvodnjo in
- Razvoj novih ter izboljšanih funkcij za funkcijsko konkurenčnost.

Za obe področji velja, da zahtevata uvedbo novih tehnologij izdelave in montaže sestavnih komponent, »pametno« izbiro materialov, uporabo inovacij v izdelkih z vidika alternativnih materialov, manjše porabe materialov na bazi »smart design«, vitke integracije v ostale sisteme, razvoja dualnosti funkcije (en produkt za več funkcij), uporabi orodij (tudi lastno razvitih) za načrtovanje v smeri (DFX; Design For Excellence) in na koncu tudi konkurenčnosti razvojnega časa in časa lansiranja produkta na trg.

## **NAPREDNI TRANSPORT IN LOGISTIKA VKLJUČUJOČ POSLOVNE MODELE**

Prevladuje splošno mnenje, da potrebuje podjetje za zagon uspešne logistične platforme lastne visokotehnološke kadre, ki pa jih včasih ni mogoče dobiti ali so predragi. Tudi če so kadri dostopni na trgu, tradicionalna podjetja pogosto nimajo IKT kompetenc in težko izberejo primerne sodelavce ter vodijo razvojne IKT aktivnosti. Še več, ker obstaja veliko parcialnih (tehnoloških, kognitivnih) rešitev za delne probleme zagona in razvoja digitalnih platform, jih brez ustreznih strokovnjakov ne zmorejo niti pravilno izbrati niti nasloviti. Tako si poskušajo pomagati z obstoječimi IKT podjetji (ki pogosto obvladujejo le del tehnoloških kompetenc, manjkajo pa jim kompetence strateškega razvoja, podatkovnih znanosti in razvoja poslovnih modelov) oziroma s svetovalnimi podjetji (ki nimajo tehnoloških kompetenc ali pa samo svetovanje ni dovolj za izvedbo transformacije).

V okviru SRIP-a bomo vzpostavili interdisciplinarno medinstitucionalno razvojno skupino strokovnjakov za svetovalno podporo pri vzpostavljanju logističnih rešitev, platformnih poslovnih modelov ter za

izvajane digitalne transformacije s fokusom na področju mobilnosti. Namen te skupine bo inoviranje in testiranje novih storitev in poslovnih modelov. Člani konzorcija, ki bodo sodelovali na tem področju, so že vpeti tako v gospodarsko kot akademsko sfero ter sodelujejo z vrhunskimi znanstveniki. Jedro skupine bo sestavljala že obstoječa ekipa za razvoj vitkih poslovnih modelov. Inovacije projekta bodo tako združile ključne netehnološke kompetence in sodobna tehnološka orodja ter omogočile ponudbo inovativnih storitev z gradniki varne zelene mobilnosti.

Ključni atribut SRIPa je prisotnost vseh transportno logističnih modusov:

- Luka Koper – eno najbolj učinkovitih mednarodnih pristanišč
- Letališče Jožeta Pučnika – letališče, ki je že močno vpeto v mednarodno okolje
- Adria Airways – domača letalska družba, ki ima poleg potnikov tudi izkušnje s prevozom blaga
- Slovenske železnice – SŽ tovorni promet
- GZS – Združenje za promet
- OZS – Sekcija za promet
- Slovensko logistično združenje - samostojno in neprofitno združenje s povezavami z Evropskim logističnim združenjem (ELA) in Nemškim logističnim združenjem (BVL)
- Močno razvit cestni transport, ki vključuje preko 6.000 različnih podjetij, ki skoraj 90% transporta opravi na tujih trgih
- 5 visokošolskih izobraževalnih ustanov (UM Fakulteta za logistiko, UL Fakulteta za pomorstvo in transport, UL Ekonomska fakulteta, UM Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo), 16 različnih srednjih šole in zavodov, ki usposablajo za program »logistični tehnik«, 3 zasebne srednješolske izobraževalne ustanove ter 4 višješolske strokovne izobraževalne ustanove

Trenutno stanje tehnologije je preveč tradicionalno in že srednjeročno predstavlja problem. Posledično se glede na konkurenco dvigujejo cene logističnih storitev na enoto in slabša logistična storitev. Spodbuditi premik ter tako tehnološki kot poslovni preskok na področju logistike je bistven element razvojne politike SRIPa.

Področje naprednih storitev v logistiki, transportu in mobilnosti je bilo uvrščeno v SRIP ravno z namenom raziskav in uvedbe novih storitev ter poslovnih modelov, zato bo večina rezultatov iz projektov na tem področju vsebovala tehnološke ali poslovne inovacije in nadgradila gradnike zelene mobilnosti, razvite na drugih področjih. Na tem mestu izpostavljamo najbolj ključne med njimi.

#### **Poslovne inovacije:**

- Razvoj gradnikov platformnih poslovnih modelov v mobilnosti
- Integracija podatkovnih virov infrastrukture in deležnikov v mobilnosti z namenom omogočanja inoviranja v mobilnosti
- Platforma za električna vozila kot storitev
- Razvoj poslovnega modela in platforme za deljene prevoze na zahtevo s skupno razpoložljivostjo kapacitet in optimizacijo transportno – distribucijskih mrež

#### **Tehnološke inovacije:**

- Sistemi za celovito upravljanje transporta z uporabo oblačnih rešitev, robotike in avtomatizacije postopkov

- Uporaba različnih netradicionalnih oblik transporta (npr. AGV in dronov) predvsem v delu lokalne distribucije in t.i. »last mile delivery«
- Uporaba tehnologij veriženja blokov (blockchain) na področju mobilnosti
- Orodja za zajem in prediktivno podatkovno analitiko telemetričnih podatkov
- Razvoj in integracija delno avtonomnega povezanega električnega plovila
- Upravljanje avtonomne flote s pomočjo kognitivne inteligence

## **NAPREDNA INFRASTRUKTURA**

Velika podjetja so bodisi omogočevalci ali izvajalci del na infrastrukturi. Od SME se pričakuje največ pobud za razvoj in implementacijo novih idej, ki bodo omogočila prepotrebni korak pri razvoju cest nove generacije. Zavod za gradbeništvo Slovenije je po podatkih avstrijskega ministrstva za promet, inovacije in tehnologije (BMVIT) na področju pridobivanja meddržavnih raziskovalnih projektov na področju transporta na tretjem mestu med sorodnimi evropskimi raziskovalnimi organizacijami. Tesno sodeluje z industrijo in je vključen v štiri od devetih odobrenih RRI projektov okviru Pametne Specializacije (SPS). Skupaj z univerzami in drugimi inštituti bo zagotavljal prepotrebna znanja, da bo mogoče nove pristope umestiti v obstoječe prakse z upravljanjem cestne infrastrukture.

Velika podjetja so s stališča polnilne infrastrukture že zdaj med vodilnimi v regiji ali celo globalno, prav tako imamo mednarodno uveljavljena podjetja na področju ITK in izdelave elektronskih komponent. V okviru JRO so aktivni mednarodno prepoznavni raziskovalci z izkušnjami in referencami na področju fokusnega področja.

Razvija se nov model cestninjenja, po principu plačila po dejanski uporabi infrastrukture, ki bi ga bilo v prihodnje smiselno dopolniti s plačevanjem po dejanski obremenitvi (prazna vozila plačajo manj kot polna). Nekatere predlagane rešitve bodo zahtevale uporabniške platforme, na katerih se bodo zbirali podatki od uporabnikov (na primer preko mobilnih telefonov ali vozil), ki bodo ustrezno obdelani na razpolago vzdrževalcem in drugim uporabnikom cestne infrastrukture, z namenom njenega boljšega vzdrževanja in bolj učinkovite uporabe.

Izrazite tehnološke inovacije na področju polnilne infrastrukture prihajajo v prvi vrsti iz področja razvoja novih izdelkov (in komponent). Storitve polnjenja vozila se bo bistveno spremenila in postavila potrebo po čisto novih poslovnih modelih distributerjev energentov in energije. Nove uporabniške platforme bodo voznikom pomagale načrtovati pot in postanke, sočasno pa jih obveščale o možnih aktivnostih in nakupih v času čakanja.

Med predvidene tehnološke inovacije sodijo tudi:

- uporaba tehnologij veriženja blokov na področju mobilnosti, pametne pogodbe,
- uporaba tehnologij BIM za digitalizacijo infrastrukture,
- orodja za zajem in prediktivno analitiko telemetričnih podatkov.

Med poslovne inovacije pa:

- razvoj gradnikov platformnih poslovnih modelov v mobilnosti,
- varna in odprta IoT platforma za deležnike v transportu in mobilnosti,

- Integracija podatkovnih virov infrastrukture in deležnikov v mobilnosti z namenom omogočanja inovacij v mobilnosti.

## 1.6. Aktivnosti konkurence

**Evropska avtomobilska industrija letno vloži 44,7 milijard EUR v razvoj, kar predstavlja okvirno 5% celotnih prihodkov.**

Proizvajalci vozil so tudi gonilna sila na področju inoviranja v Evropi, razvoj je usmerjen v varnejša in energetske čistjša vozila vzporedno z izboljševanjem proizvodnih procesov, logističnih procesov in upravljanja mobilnosti.

Današnje varne ceste ter čistjša in bolj učinkovita vozila so neposredni odraz preteklih izjemnih vlaganj v razvoj. So dokaz sposobnosti in kompetenc na področju inoviranja, ki označujejo evropski avtomobilski sektor s 6.000 patenti letno.

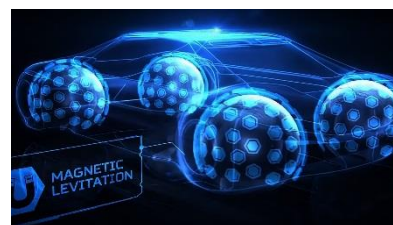
Razvoj in raziskave so dolgoročni proces, razvoj v avtomobilski industriji sloni na nadpovprečnih vlaganjih in vzporedno na povezovanju različnih deležnikov. Običajni razvojni cikel traja več let, čemur sledijo intenzivna preizkušanja z namenom razvoja odličnega proizvodnega procesa. Prenos na trg je naslednji korak prenosa tehnologij na trg, vse skupaj pa zahteva dolgoročno razvojno naravnost industrije.

Transport in mobilnost sta predpogoj za ekonomsko uspešnost in socialne aktivnosti, hkrati pa predstavljata pomembne izzive za trajnostni razvoj. V prihodnjih desetletjih bo razvoj v mobilnosti usmerjen v modele, ki bodo zagotavljali racionalnost transporta, z bistveno izboljšano varnostjo in usmerjenostjo v zmanjševanje okoljskega vpliva ob hkratnih povečanih potrebah prebivalstva po mobilnosti.

(Vir: ACEA; <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/research-and-innovation>)

Avtomobilski industrija je posledično v zadnjih letih podvržena izredno hitrim in drastičnim spremembam, kar se odraža v številnih prebojnih inovacijah, ki prihajajo na trg in ki lahko dokaj hitro spremenijo sliko dosedanje mobilnosti (primer avtonomne vožnje in novih konceptualnih vozil).

Primer je zadnja predstavitev na sejmu v Genevi, kjer **Goodyear** na trg postavlja koncept povsem okrogle avtomobilske pnevmatike, ki združuje rešitve umetne inteligence, bionike, 3D tiska in senzorike in ki bo popolnoma spremenila koncept vozila in s tem tudi močno vplivala na številne dobavitelje, saj cela vrsta komponent in sistemov vozila ne bo več aktualna..



Druga manifestacija sprememb pa se izkazuje v novih strateških partnerstvih in sodelovanjih podjetij, ki se do sedaj na trgu niso srečevala. BMW je sklenil strateško partnerstvo z Intelom in Nokio. Bosch je prevzel ITK Engineering, Intel je prevzel izraelsko podjetje za avtonomno vožnjo Mobileye,....

Posledica vseh trendov je tudi močna koncentracija velikih proizvajalcev, ki s še intenzivnejšo raziskovalno razvojno dejavnostjo tekmujejo z novimi igralci na trgu, ki se poskušajo pozicionirati z novimi koncepti in pristopi ter inovativnimi novimi poslovnimi modeli.

Tem trendom sledi tudi partnerstvo SRIP ACS+, saj se prvenstveno usmerjamo v povezovanje, interdisciplinarnost in prpletanje različnih tehnologij in področij z močno usmeritvijo v digitalizacijo izdelkov, procesov in storitev.

## 1.7. Cilji in kazalniki uspešnosti (2018, 2022)

Uspešnost SRIP ACS+ na področju razvoja se bo merila z več kazalniki, ki bodo celovito izkazovali napredek in razvoj partnerstva:

**Globalni kazalniki SRIP ACS+ so:**

| Kazalnik   | Pričakovana vrednost 2018 | Pričakovana vrednost 2022 |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Število vključenih podjetij (povečanje za 15%)         | 85                        | 90                        |
| Število zaposlenih (povečanje za 5%)                   | 26.000                    | 27.000                    |
| Celotni prihodki v EUR (povečanje za 20%)              | 7.500.000.000             | 9.000.000.000             |
| Dodana vrednost / zaposlenega v EUR (povečanje za 20%) | 57.000                    | 68.000                    |
| Delež izvoza članov (povečanje za 5 odstotnih točk)    | 45%                       | 48 %                      |

Kazalniki na nivoju partnerstva, vezani na izvajanje aktivnosti iz akcijskega načrta so sledeči:

| Kazalnik na nivoju SRIP ACS+                                 | Pričakovana vrednost 2018 | Pričakovana vrednost 2022 |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti) | 30                        | 100                       |
| Število patentnih prijav                                     | 0                         | 10                        |
| Število strokovnih objav                                     | 5                         | 20                        |
| Število pomembnih inovacij                                   | 10                        | 50                        |
| Število nominacij pri OEM ali Tier 1 proizvajalcih           | 3                         | 10                        |
| Vzpostavljena mednarodna partnerstva                         | 1                         | 10                        |
| Investicije v avtomatizacijo procesov                        | 0                         | 5                         |

Kazalniki po fokusnih področjih so sledeči:

| Kazalnik na nivoju SRIP ACS+                        | Pričakovana vrednost 2018 | Pričakovana vrednost 2022 |
|---|---------------------------|---------------------------|
| <b>SISTEMI ZA E-MOBILNOST IN HRANJENJE ENERGIJE</b> |                           |                           |

|   |    |    |
|---|----|----|
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti)                                    | 10 | 30 |
| Število patentnih prijav  | 0  | 4  |
| Število pomembnih inovacij  | 4  | 20 |
| Število nominacij pri OEM ali Tier 1 proizvajalcih  | 1  | 5  |
| Vzpostavljena mednarodna partnerstva  | 1  | 3  |
| <b>NIŠNE KOMPONENTE IN SISTEMI ZA ČISTEJŠE IN UČINKOVITEJŠE MOTORJE Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM</b> |    |    |
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti)                                    | 7  | 30 |
| Število patentnih prijav  | 0  | 4  |
| Število pomembnih inovacij  | 4  | 10 |
| Število nominacij pri OEM ali Tier 1 proizvajalcih  | 1  | 3  |
| Vzpostavljena mednarodna partnerstva  | 0  | 2  |
| <b>SISTEMI IN KOMPONENTE ZA VARNOST IN UDOBJE</b>   |    |    |
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti)                                    | 5  | 15 |
| Število patentnih prijav  | 0  | 2  |
| Število pomembnih inovacij  | 2  | 8  |
| Število nominacij pri OEM ali Tier 1 proizvajalcih  | 1  | 2  |
| Vzpostavljena mednarodna partnerstva  | 0  | 1  |
| <b>NAPREDNI TRANSPORT IN LOGISTIKA VKLJUČUJOČ POSLOVNE MODELE</b>                               |    |    |
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti)                                    | 3  | 15 |
| Število pomembnih inovacij  | 0  | 5  |
| Vzpostavljena mednarodna partnerstva  | 0  | 3  |
| <b>NAPREDNA INFRASTRUKTURA</b>  |    |    |
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti)                                    | 5  | 5  |
| Število pomembnih inovacij  | 0  | 2  |
| Vzpostavljena mednarodna partnerstva  | 0  | 1  |
| <b>UVAJANJE NAPREDNIH MATERIALOV IN TEHNOLOGIJ ZA DOSEGANJE VIŠJE KONKURENČNOSTI</b>            |    |    |
| Število novih skupnih razvojnih projektov (verige vrednosti)                                    | 0  | 5  |
| Število pomembnih inovacij  | 0  | 5  |
| Investicije v avtomatizacijo procesov   | 0  | 5  |

Uspešnost delovanja SRIP ACS+ se bo izkazovala predvsem v vzpostavljanju novih partnerstev za razvoj novih izdelkov in rešitev. Ocenjujemo, da bo v **letu 2018 tekel razvoj v vsaj 30 verigah vrednosti**, to število se bo **do leta 2022 povečalo na vsaj 100**.

Razvoj v verigah vrednosti bo pripeljal do novih patentnov, njihovo število je težje oceniti, saj patentna zaščita ni vedno najboljša rešitev in se podjetja pogosto strateško odločijo, da določeno rešitev ne bodo patentirala, ker s tem lahko konkurenci razkrijejo svoje aktivnosti, kar pa ni vedno dobra odločitev. Zaradi tega in zaradi dolgih razvojnih procesov **v letu 2018 še ne načrtujemo patentnih prijav**, ki bi

izhajale iz novo opredeljenih razvojnih projektov, lahko pa pričakujemo najmanj **10 patentnih prijav do leta 2022**.

Močna vpetost raziskovalno razvojnih inštitucij v skupne razvojne projekte partnerstva bo predvidoma privedla do številnih novih raziskovalnih dognanj, zaradi česar pričakujemo **do konca leta 2018 vsaj 5** in **do konca leta 2022 vsaj 20 strokovnih objav** partnerjev.

Posledica delovanja v verigah vrednosti bodo tudi inovacije, tako tehnično tehnološke, kot inovacije storitev in poslovnih modelov. Predvidevamo, da bodo na fokusnih področjih podjetja lahko utemeljevala **vsaj 10 inovacij do konca leta 2018** in v naslednjih letih z močnimi razvojnimi aktivnostmi skupaj **50 pomembnih inovacij do konca leta 2022**.

Pri tem je potrebno izpostaviti, da imajo večinoma vsi slovenski dobavitelji avtomobilski industriji vpeljane modele stalnih izboljšav, ki prav tako sodijo v področje inoviranja in ki letno prinesejo okvirno **1 izboljšavo procesa, izdelka ali storitve na zaposlenega**, v podjetjih, ki temu področju posvečajo več pozornosti pa celo bistveno več.

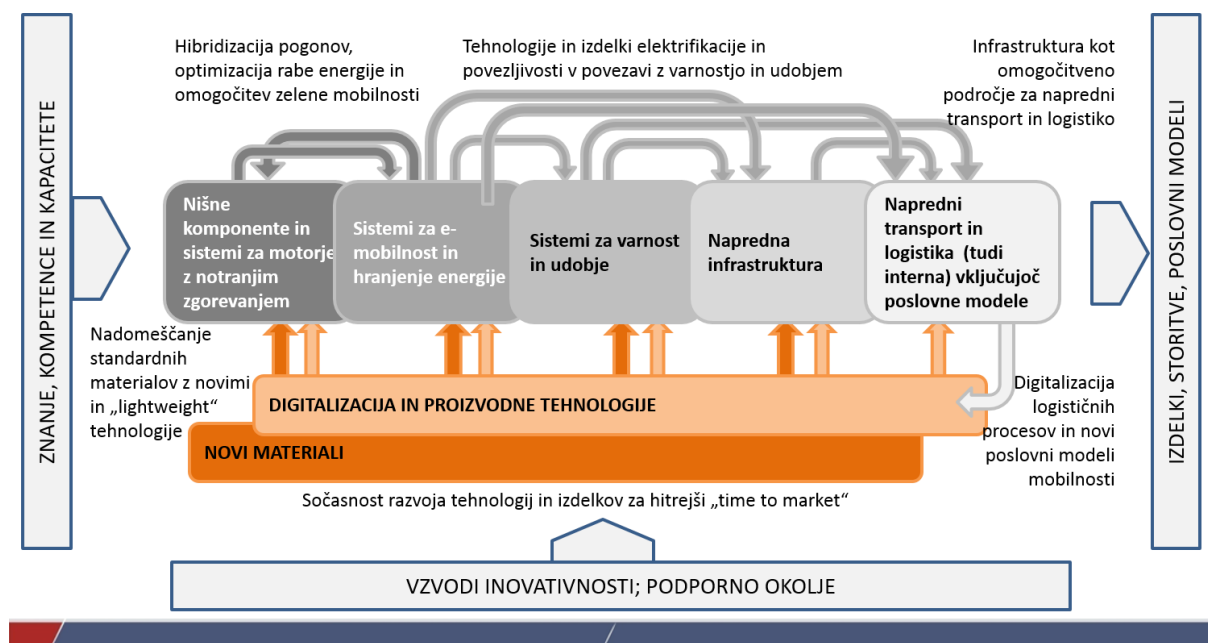
Najpomembnejši rezultat pa bodo seveda nove nominacije pri kupcih, ki zaradi dolgih razvojnih ciklov pomenijo pridobitev dolgoročne pogodbe o poslovnem sodelovanju. Cilj partnerstva je doseči **v letu 2018 vsaj 3 nove nominacije** in **do konca leta 2022 vsaj 10 novih nominacij**, kar bo vodilo do povečanja prodaje in s tem neposredno do povečanja izvoza.

## 2. NAČRT AKTIVNOSTI SKUPNEGA RAZVOJA

V okviru SRIP ACS+ bomo intenzivno delali na usmerjanju partnerjev v **oblikovanje bolj povezanih razvojnih strategij**, saj bomo s tem močno **okrepili partnerske odnose** med člani ter **dvignili kulturo inoviranja** na bistveno višji nivo od današnjega.

Aktivnosti skupnega razvoja bodo tekle

- **osredotočeno na fokusnih področjih** SRIP z namenom **krepitve** nišnega pozicioniranja,
- **na področjih prepleta tehnologij** in vsebin z namenom **podpore** nišnemu pozicioniranju,
- **na komplementarnih področjih** mobilnosti z namenom **odpiranja** novih tržnih niš.



Pomembno področje skupnega razvoja in skupnih vlaganj, kot jih prepoznava partnerji so skupna vlaganja v preizkuševališča, ki bodo po fokusnih področjih omogočila preizkušanje novih rešitev. Do sedaj prepoznane priložnosti so v

- **vzpostavitvi skupnega laboratorija oz. skupnega testnega poligona za razvoj elektromotorskih pogonov,**
- **novem preizkuševališču na področju termoregulacije z dodatnim poudarkom na termoregulaciji baterijskih sklopov,**



- naprednem, fleksibilnem **preizkuševališču za učinkovitejšo podporo razvoja in validacije prebojnih komponent in sistemov za motorje z notranjim zgorevanjem**, ki bo kompatibilno s preizkuševališčem za termoregulacijo sistemov in komponent električnih in hibridnih vozil, kar je ključno za integrirano podporo razvoja optimalnejših izdelkov, ter
- **v okviru Razvojnega centra slovenske avtomobilske industrije SiEVA vzpostavitev skupnega laboratorija na področju naprednega 3D tiska**, s čimer bodo reševali dva izziva: tako uvajanje novih tehnologij v proizvodne procese, kot hitrejša in optimalnejša prototipiranje v procesu razvoja novih izdelkov in
- **laboratorija za preizkušanje novih tehnologij in materialov** za avtomobilsko industrijo ob hkratnem **razvoju modela za prepoznavanje trendov in razvoja novih tehnologij, ki bodo v prihodnje lahko imele pomemben vpliv na razvoj na področju mobilnosti.**

## 2.1. SISTEMI ZA E-MOBILNOST IN HRANJENJE ENERGIJE; električni pogoni in komponente z močnostno elektroniko

### 2.1.1. Izziv

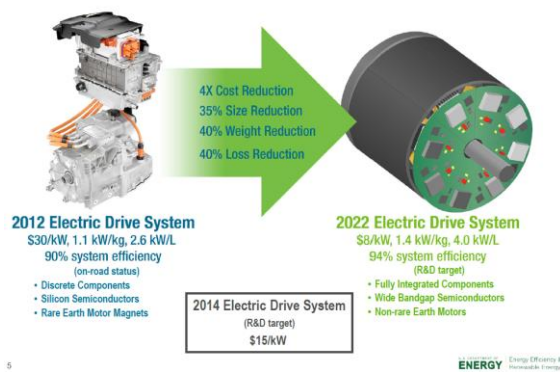
Trg na tem področju je še relativno nov in raste, dodatno pa se bodo pojavljale nove potrebe in posledično je prostor za inovativne rešitve, storitve in izdelke. Da bodo le-ti dosegali visoko dodano vrednost, morajo biti zasnovani kot sistemi, s souporabo več tehnologij in z uporabo sistemskega pristopa. To so tudi smernice za razvoj novih in prodornih rešitve, ki bodo slovenskim podjetjem omogočala umeščanja na mesta nišnih zmagovalcev na področju prebojnih tehnologij, ki so ključne za uvajanje električnih motorjev v avtomobilsko industrijo. Slovenska podjetja nameravajo tovrstne trende izkoristiti, s tem pa vstopiti na rastoč trg, dosegati višje dodane vrednosti in vstopiti v razvojne in predrazvojne verige vodilnih svetovnih proizvajalcev.

Trenutno predstavlja največji izziv na področju elektrifikacije vozil povečanje popolnoma električnega dosega, ki je v največji meri povezano z lastnostmi dostopnih baterij, izjemno pomembni pa so tudi drugi dejavniki, kot so zmanjšanje mase in volumna naprav, povečanje izkoristkov ter boljše upravljanje z močjo in energijo. Izkoristki pretvornikov močnostne elektronike so že zdaj zelo visoki, vendar se tudi njihova majhna izboljšanja pomembno odražajo na konkurenčnosti izdelka. Izgube so tipično izražene v segrevanju naprav, odvečno toploto je potrebno odpraviti, kar je mnogokrat povezano s povišanjem cene in kompleksnosti. Tako se z višanjem izkoristka, kar je mogoče doseči z izboljšavo pretvornikov, njihovega vodenja in upravljanja z energijo, sočasno zmanjša tudi volumen in masa izdelka. To se odraža tudi na masi vozila, kar ima očitne multiplikativne učinke – manjšo porabo energije in materiala.

Manjšo maso in volumen je mogoče doseči tudi z uporabo novih pristopov izdelave, struktur in materialov.

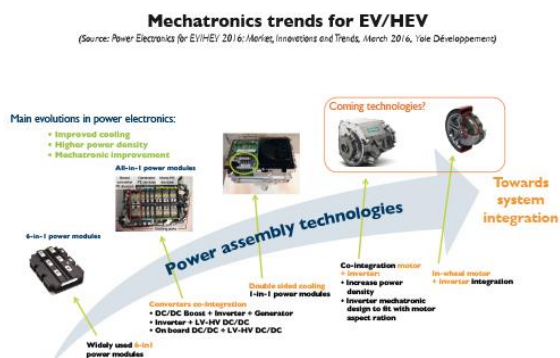
Na področju električnih motorjev bo glavni trend integracija sistemov. Tipični izdelek prihodnosti bo integrirani motorški pogon (Integrated Motor Drive, IMD) - Slika EM2\_1, ki bo omogočal doseganje nižje cene, manjših vgradnih mer in mase izdelka ob povišanem izkoristku. Analize kažejo potencialno znižanje stroškov celotnega sistema kot posledico uporabe integracije za 20 do 40%. Prav tako so odpravljeni komunikacijski in energetski kabli, s čimer se zmanjšajo težave, povezane z elektromagnetno združljivostjo. Zaradi integracije sistema in večje gostote moči se bodo v takšnih integriranih sistemih pojavili bistveno večji izzivi termičnega upravljanja sistemov. Poleg termičnih izzivov, pa se bo zaradi povečanja gostote moči povečala tudi vibracijska obremenitev, ki bo vplivala na življenjsko dobo in hrup izdelka. Obvladovanje termičnih in vibracijskih vplivov bo ključno za zagotovitev ustreznih življenjskih dob izdelka, varnosti in zmožljivosti. Zato bodo takšni izdelki morali biti zasnovani s stališča systemskega pristopa, ki že v zgodnjih fazah sklopljeno upošteva vse predvidene

zahteve sistema, kar bistveno poveča tudi zahtevnost razvojnega postopka, seveda pa na drugi strani prav zato omogoča doseganje višjih dodanih vrednosti.



Slika EM2\_1 Prehod iz modularne v integrirano izvedbo pogonov z električnimi motorji (vir: Overview of the DOE Advanced Power Electronics and Electric Motor R&D Program)

Na področju pomožnih pogonov bodo trendi v splošnem enaki kot na področju glavnih pogonskih sistemov. Cilj bo izboljšanje lastnosti delovanja, predvsem izkoristka in optimizacije s stališča mase in volumna (kg/kW in kW/dm<sup>3</sup>). Poleg tega se bodo pojavljali bolj kompleksni postopki vodenja, predvsem precizno vodenje po položaju in hitrosti ter vedno bolj vodenje po sili (haptično vodenje). Pomožni pogonski sistemi bodo vedno bolj mehatrični sistemi.



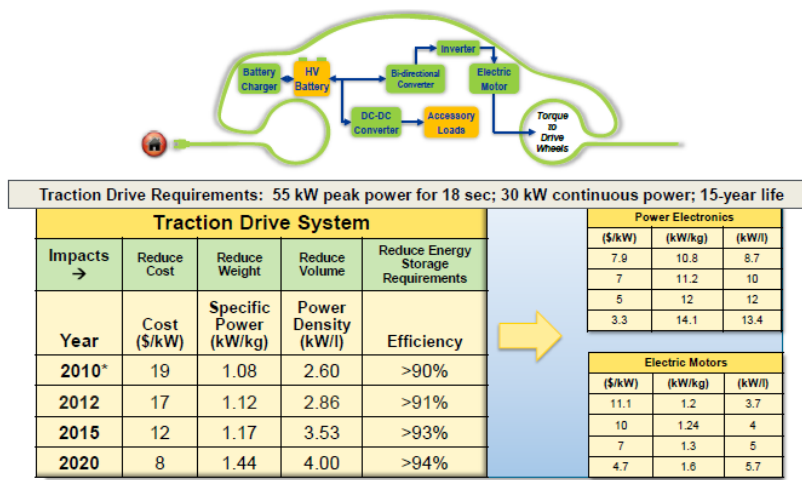
Mehatrični trendi za električna in hibridna vozila (vir: Youle Development)

Ključno področje za doseganje višje dodane vrednosti v slovenski avtomobilski industriji je nadgraditev komponent z elektronskimi sistemi in pripadajočo programsko opremo. V ta namen je potrebno osvojiti predpisane razvojne procese v avtomobilski industriji (Automotive SPICE in ISO 26262). Poudarek bo na varni kodi (s stališča funkcionalne varnosti in zaščite). Uvajanje v razvojni proces zahteva velike napore in sredstva, ki pa se zaradi novih tržnih priložnosti sposobnih podjetij hitro in večkratno povrnejo.

Poseben izziv predstavlja tudi varno delovanje v agresivnih okoljih (agresivni mediji, visoke temperature), ki omogoča uporabo električnih motorjev na drugačen način, kar jim odpira možnosti uporabe v novih aplikacijah, kjer se do zdaj niso pojavljali. Tovrstni izdelki morajo biti visoko integrirani in izjemno kvalitetno izdelani.

## 2.1.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art

Trenutno stanje tehnike in cilji do leta 2020 so za pogonske sisteme podani na spodnji sliki (vir: Krisna Shenai, WBG Power Converters For Hybrid & Ev Applications, [www.autotechreview.com](http://www.autotechreview.com)):



Izkoristek celotnega pogonskega sistema je trenutno več kot 93%, ob ceni 12 USD/kW, razmerju moč/maso 1.17 kW/kg in razmerju moč/volumen 3,53 kW/l, leta 2020 pa bo predvidoma znašal več kot 94%, ob ceni 8 USD/kW, razmerju moč/maso 1.44 kW/kg in razmerju moč/volumen 4 kW/l. Spremembe izkoristka in gabaritov so zmerne, opazno pa je bistveno zniževanje cen izdelkov.

Na področju močnostne elektronike je pomemben dejavnik tudi višanje preklopnih frekvenc sistemov. Večajo se tudi prebojne napetosti. Ključnega pomena zadnje čase ni več toliko izkoristek kot razmerje med močjo in volumnom – gostota moči.

Posledično so ključni cilji razvoja na področju SISTEMI ZA E-MOBILNOST IN HRANJENJE ENERGIJE:

- Povišanje izkoristka električnih motorjev in elektronskih pretvornikov, ki vodijo v nove strukture električnih motorjev in nove strukture pretvornikov močnostne elektronike.
- Integracija sistemov motorjev in pretvornikov močnostne elektronike.
- Izboljšanje lastnosti vodenja, precizno vodenje po položaju in hitrosti, vodenje po sili (haptika).
- Uporaba funkcionalno varne strojne in programske opreme pretvornikov močnostne elektronike, v prihodnosti tudi vedno bolj zaščiten pred zlonamernimi vdori.
- Zanesljivo delovanje v agresivnih in varnostno kritičnih okoljih.
- Razvoj novih sistemov in naprav za senzoriko, varovanje in zaščite, prilagojenih za električna vozila.
- Razvoj sistemskih pristopov za izboljšano termično upravljanje (thermal management) sistemov in izboljšanje prestopa toplote v komponentah električnih pogonov.
- Zmanjševanje negativnih vplivov NVH, ki obsega: zmanjševanje virov vibracij v obliki elektromagnetnih in magnetostriktivnih sil, zmanjševanje prenosa vibracij po strukturi z pametno uporabo vibroizolativnih materialov, dušenje vibracij s pomočjo kompozitnih struktur,
- Zmanjševanje mase izdelkov z upoštevanjem dejanske vibracijske obremenitve (nestacionarnosti, večsosti v obremenitvi)
- Zmanjšanje elektromagnetnih vplivov sistemov na okolje in okolja na sisteme

V okviru fokusnega področja SISTEMI ZA E-MOBILNOST IN HRANJENJE ENERGIJE je cilj slovenskih dobaviteljev razviti prebojne rešitve, ki bodo znatno prispevale k širitvi uporabe električnih motorjev v vozilih, kar bo imelo za posledico manjšanje dimenzij sistemov, večanje njihove uporabnosti in posledično nižje škodljive izpuste v okolje, z ozirom na trenutno stanje tehnike (state-of-the-art).

Slovenska podjetja bodo vlagala napore v sledenje tehnološkim in ekonomskim zahtevam. Poseben poudarek bo na izboljševanju materialov ter procesov načrtovanja in izdelave. Področja, na katerih so aktivna in nameravajo zadržati in izboljšati svojo pozicijo na mednarodnih trgih so pogonski sistemi (električni motorji in pretvorniki močnostne elektronike). Svoj položaj bodo nadgrajevala z nadgradnjo komponent v sisteme in ustvarjala izdelke s primerjalnimi prednostmi.

Aktivnosti bodo zato osredotočene na naslednje produktne smeri:

- **Sistemi in naprave za glavne električne pogone vozil**
- **Sistemi in naprave za pomožne električne pogone vozil**
- **Sistemi in naprave za hranjenje energije in »thermal management«**

Navedene produktne smeri so trenutno na stanju tehnike (state-of-the-art) v svetovnem merilu, aktivnosti slovenskih podjetij pa vodijo k preseganju stanja tehnike in pridobivanju primerjalnih prednosti v svetovnem merilu v smislu uvajanja novih komponent, njihovo nadgradnjo v sisteme in dodajanje novih funkcionalnosti. Poudarek bo tudi na novih postopkih in materialih v proizvodnji, kar bo omogočalo preseganje ponudbe konkurence.

**Primerjalne prednosti z ozirom na trenutno stanje tehnike (state-of-the-art) obsegajo:**

### **SISTEMI IN NAPRAVE ZA GLAVNE ELEKTIČNE POGONE VOZIL**

Razvoj inovativnih sistemov:

- integriranih pogonskih sklopov, ki jih odlikujejo: delovanje v širokem področju hitrosti (> 16.000 do 20.000 rpm), visoke gostote moči (kW/kg in kW/l), varno delovanje (s stališča funkcionalne in tehnične varnosti), daljša življenjska doba, višja preciznost vodenja, višja dinamika odzivov na zahteve uporabnika, vibracijsko in slišno tiho delovanje, preprečevanje širjenja vibracij po vozilu, vpeljava inovativnih zasnov hlajenja, povezljivost v sisteme vozila, zajemanje in dostopnost velikega števila informacij o delovanju, zmožnost delovanja v agresivnih okoljih, odpornost na motnje in napake ter cenovna učinkovitost.

- sistemov za varnost in zaščite, ki jih odlikujejo visoka zanesljivost, možnost uporabe v agresivnih okoljih, prilagojenost na visoke moči, toke in napetosti.

- materialov in postopkov izdelave, ki jih odlikujejo: visoka kvaliteta, fleksibilnost, zanesljivost izdelkov, zmožnost izdelave kompleksnih izdelkov ter cenovna učinkovitost.

### **SISTEMI IN NAPRAVE ZA POMOŽNE ELEKTIČNE POGONE VOZIL**

Razvoj inovativnih sistemov:

- integriranih pogonskih sklopov, ki jih odlikujejo: precizno vodenje po položaju, hitrosti in sili, prilagodljivost konstrukcij in oblik za vgradnjo v različna okolja, visoke gostote moči (kW/kg in kW/l), vpeljava inovativnih zasnov hlajenja, varno delovanje (s stališča funkcionalne varnosti), daljša življenjska doba, višja preciznost vodenja, višja dinamika odzivov na zahteve uporabnika, vibracijsko in slišno tiho delovanje, preprečevanje širjenja vibracij po vozilu, povezljivost v sisteme vozila, zajemanje in dostopnost velikega števila informacij o delovanju, zmožnost delovanja v agresivnih okoljih, odpornost na motnje in napake ter cenovna učinkovitost.

- programske in strojne opreme pogonskih sklopov, ki jo odlikujejo: uporaba naprednih algoritmov vodenja in zaznavanja podatkov delovanja (napake in okvare, obremenitev, temperature, ...), modularnost, prenosljivost, funkcionalna varnost in podatkovna zaščitenost. S tem bo omogočeno doseganje višjih stopenj ASIL (po ISO 26262), kar bo omogočalo uporabo v večjem številu aplikacij, ki zahtevajo visoke stopnje funkcionalne varnosti (zavorni sistemi, volanski sistemi).

- materialov in postopkov izdelave in integracije, ki jih odlikujejo: visoka kvaliteta, fleksibilnost, zanesljivost izdelkov, zmožnost izdelave kompleksnih izdelkov ter cenovna učinkovitost.

## **SISTEMI IN NAPRAVE ZA HRANJENJE ENERGIJE IN »THERMAL MANAGEMENT«**

Razvoj inovativnih izdelkov obsega:

1. Razvoj inovativnih toplotnih prenosnikov za hlajenje Li-ion baterijskih paketov izdelanih po Roll Bond tehnologiji. Prednost uporabljene tehnologije je v enostavni prilagodljivosti glede kanalske slike, saj se tiska in je za novo topologijo potrebno samo zamenjati tiskarsko sito, kar omogoča večjo in hitrejšo prilagodljivost na želje kupcev. Uporabljena tehnologija tudi omogoča doseganje boljšega razmerja med ceno in maso ter velikostjo toplotnega prenosnika v primerjavi z uveljavljenimi tehnologijami, ki so pretežno tehnologija ekstrudiranih profilov, spajkanje in strojno obdelane Al plošče z vstavljenimi bakrenimi cevmi. Dodatno bo z inovativnim sistemskim multi-domenskim pristopom, ki obsega trdninsko, kapljevinsko in elektrokemično domeno, izdelek optimiran tudi z ozirom na zagotavljanje visoke stopnje homogenosti temperaturnega polja baterijskih celic, ki so ključni za dolgo življenjsko dobo in varnost baterijskih celic, nizkih pretočnih uporov, ki so ključni za visoko energijsko učinkovitost, dolge življenjske dobe in nizke cene izdelka.
2. Razvoj inovativnega električnega grelnega modula za gretje baterijskega paketa električnega vozila ob nizkih zunanjih temperaturah. Inovativen električni grelnik, ki bo zmožel dovolj učinkovito in v sprejemljivem času segreti baterijo EV preko grelnega tekočinskega tokokroga, bo uporabljal keramične oz. kovinske grelne elemente in se bo preferenčno napajal neposredno iz baterije avtomobila. Inovativne rešitve bodo izhajale tudi iz optimiranja prestopa toplote na tekoči medij ob uspešni zasnovi vpetja in izolacije grelnih elementov. Dodatno bo inovativno izvedena integracija temperaturnega zaznavala in pretokomera, kar bo nadzorni enoti omogočalo optimalno krmiljenje z ozirom na upoštevanje dinamiki ogrevanja baterije pri nizki temperaturi okolice. Dodatne prednosti sistema obsegajo kompaktno, integrirano, robustno zasnovo z dodatno integracijo funkcionalnosti, ki vodi v cenovno sprejemljivost sistema.
3. Električne varovalke so ključni zaščitni elementi električnih in elektronskih sistemov. Novi izdelki bodo od obstoječih izdelkov boljši s stališča višjih nazivnih napetosti pri standardni velikosti. Izboljšana bo odpornost naprav, npr. na tokovne cikle. Razviti bodo novi izdelki, namenjeni specifično zaščitni baterij, primerni pa bodo za vgradnjo v vozila in polnilne postaje. Razviti bodo tudi drugi zaščitni sistemi polnilnih postaj (npr. zaščite inštalacij). Noviteto predstavljajo tudi specifični talilni vložki za gorivne celice, ki morajo omogočati tudi zaščito pred napačno polarizacijo (tokom v gorivno celico). Potencialno se s tem odpira nova tržna niša, ki jo bo mogoče zapolniti. Razviti izdelki bodo v skladu z najstrožjimi zahtevami mednarodnih standardov, odlikovali pa se bodo tudi po visoki kvaliteti ob konkurenčni ceni.

### 2.1.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja

Zaradi aktualnosti navedenih prebojnih rešitev in njihove ustrezne umeščenosti v tehnološke smernice ter pomembnega doprinosa k uresničevanju okoljevarstvenih ciljev navedene produktne smeri odpirajo veliko novih tržnih priložnosti. Pričakovani rezultati so usmerjeni v višanje dodane vrednosti in obsega poslovanja, kar bomo dosegli z uvajanjem novih naprednih izdelkov in sodobnih procesov njihovega načrtovanja in izdelave. Rezultati vključujejo tudi razvoj novih tehnologij v celotni razvojni in proizvodni verigi, povišanje vlaganj v razvoj, razvoj kompleksnejših verig vrednosti in okrepitev povezovanja velikih podjetij, srednjih in malih podjetij ter JRO. Navedene **produktne smeri** se bodo osredotočile na opredeljena področja:

#### **SISTEMI IN NAPRAVE ZA GLAVNE ELEKTIČNE POGONE VOZIL**

V prihodnosti se bomo soočali z vedno večjo stopnjo elektrifikacije in hibridizacije pogonskih sistemov vozil, ki bodo zraven cestnih vozil usmerjena tudi v plovila. S tem bodo električni pogonski sistemi postali glavni porabniki energije v vozilih, kar bo imelo za posledico potrebo po vedno večji optimizaciji njihovih struktur in delovanja. S postopki optimizacije je mogoče bistveno izboljšati izkoristek delovanja električnih motorjev v celotnem delovnem področju. Prav tako je mogoče s postopki slabljenja polja, ki so zelo uporabni v električnih motorjih z manj ali brez trajnih magnetov, dosegati zelo velike hitrosti vrtenja ob optimalnem izkoristku in moči. Z uporabo novih struktur motorjev bo doseženo višanje njihove gostote moči in nižanje stroškov proizvodnje. Nove strukture in tehnologije polprevodnikov in pretvornikov močnostne elektronike omogočajo višje izkoristke in krajše preklone čase, kar omogoča višje frekvence preklapljanja in s tem manjšanje induktivnih in kapacitivnih komponent. Na ta način se poveča gostota moči, kar vodi v bistveno večje izzive termičnega upravljanja sistemov izboljšanje prestopa toplote v komponentah električnih pogonov. Zmanjševanje mase in povečevanje moči bo vodilo v bistveno povečanje dinamičnih/vibracijskih obremenitev; obvladovanje le teh in preprečevanje širjenja vibracij na ostalo strukturo bo zato ključnega pomena. Nove strukture omogočajo uporabo v agresivnih okoljih. Slovenska podjetja se bodo zato osredotočala na razvoj visoko prilagodljive strojne in programske opreme za hibridna in majhna električna cestna in izven cestna vozila ter plovila, ki jo bo odlikovala tudi funkcionalna varnost.

#### **SISTEMI IN NAPRAVE ZA POMOŽNE ELEKTIČNE POGONE VOZIL**

Trend prihodnosti je večanje gostote moči sistemov in naprav, kar s sabo prinaša možnost vgrajevanja v okviru vedno bolj omejenih dimenzij in na vedno bolj specifičnih položajih. Zato bo pri razvoju takšnih komponent bistveno pridobil na pomenu sistemski pristop, ki že v zgodnjih fazah sklopljeno upošteva vse predvidene zahteve sistema. S tega stališča je potrebna vedno večja prilagodljivost s stališča oblik in mest aplikacije. Posledično je potrebno zagotoviti prilagodljivost izdelka s stališča mehanskih in električnih povezav, ki se morajo prilagajati aplikaciji in namestitvi. Slovenska podjetja se bodo osredotočala na razvoj in izdelavo sistemov, ki jih bo mogoče namestiti v različne sisteme vozil, kot so npr. sedeži, ogledala, amortizerji, črpalke ipd. Poleg optimizacije gabaritov in oblik bo pomembno vlogo



igrala tudi optimizacija proizvodnje in materialov, kar bo vodilo k optimizaciji stroškov izdelka in s tem boljši položaj na trgu.

## SISTEMI IN NAPRAVE ZA HRANJENJE ENERGIJE IN »THERMAL MANAGEMENT«

Baterije prihodnosti bodo imele večje kapacitete in bodo posledično običajno sestavljene tudi iz večjega števila celic. Zmogljivost, trajnost in predvsem varnost baterijskih celic ja v zelo veliko meri odvisna od ustreznega nadzora nad celicami in od ustreznega temperaturnega kondicioniranja, ki postaja vse pomembnejši aspekt. Te smernice so tudi vodilo za osredotočanje na tej produktni smeri, kjer se bodo slovenski proizvajalci osredotočali na komponente in sisteme za **»thermal management« oz. temperaturno kondicioniranje baterijskih paketov**, ki bodo obsegali inovativne hladilne in grelne elemente. Pri tem bo v primeru hladilnih elementov poudarek na doseganju boljšega razmerja med ceno in maso ter velikostjo toplotnega prenosnika v primerjavi z uveljavljenimi tehnologijami ter hitrejšo prilagodljivostjo na želje kupcev, kar omogoča preboj na trgu. V primeru grelnih elementov pa bo poudarek podoben in izhaja iz kompaktne, integrirane, robustne zasnove z dodatno integracijo funkcionalnosti, ki vodi v cenovno sprejemljivost sistema. Dodatno se bodo slovenska podjetja v okviru te produktne smeri osredotočala na **zaščitne naprave** električne varovalke in odklopnike, ki so še posebno pomembni za zaščite baterij, saj gre za sisteme, katerih cena dosega in presega četrtnino cene celotnega vozila. Ker je v prihodnosti pričakovati veliko rast števila baterijskih vozil, se odpirajo nove tržne priložnosti. Slovenska podjetja, člani SRIPa, so že danes vključena v mednarodne aktivnosti na pripravi ustreznih produktnih standardov, kar jim daje izrazito ugoden položaj pri razvoju novih naprav. Na tem področju sodijo tudi med vodilne proizvajalce v svetovnem merilu, svoj položaj pa ves čas izboljšujejo. Prav tako imajo že vzpostavljene povezave z uveljavljenimi proizvajalci avtomobilov.

Nove priložnosti se pojavljajo tudi pri prenosu tehnologij in izdelkov na druga področja, kot so letala („more-electric plane“), kmetijska mehanizacija, industrijski vozički, viličarji, igrače in specialna vozila.

### 2.1.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri

Na področju električnih pogonskih in pomožnih pogonov obstajajo izrazite potrebe in možnosti prepletanja različnih tehnologij. Že v sami fazi načrtovanja morajo sodelovati strokovnjaki s področja elektrotehnike, strojništva in materialov. Vsak pogonski sistem na z električnim motorjem je tako nujno mehatronski sistem. V fazi vodenje in upravljanja se pojavijo še potrebe po računalniški opremi, saj je velik del elektromotornih sistemov danes voden digitalno, kar pomeni uporabo vgrajenih sistemov.

Preplet fokusnega področja SISTEMI ZA E-MOBILNOST IN HRANJENJE ENERGIJE z ostalimi fokusnimi področji lahko pokažemo v naslednjih točkah:

- Nišne komponente in sistemi za čistejše in učinkovitejše motorje z notranjim zgorevanjem
  - Hibridni sistemi: start-stop, turbo-booster, baterije.

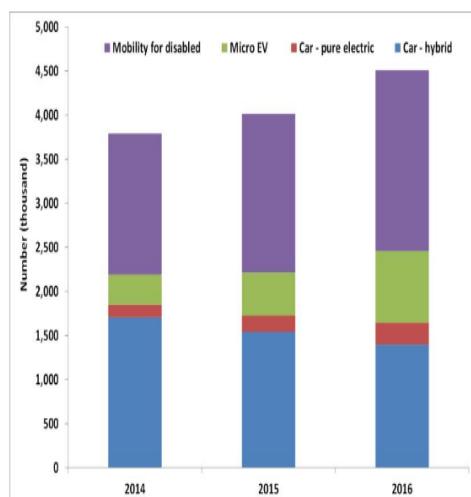


- Sistemi in komponente za varnost in udobje
  - varni in zaščiteni pogonski sistemi, velika obvladljivost električnih motorjev.
- Napredna infrastruktura
  - na razpolago so dodatne informacije o infrastrukturi in stanju na cestah.
- Napredni transport in logistika
  - Učinkovitejša vozila, primerna za mesta; možna uporaba v kmetijstvu, turizmu, medicini; baterijski sistemi v mobilnih in stacionarnih aplikacijah.
  - Električno vozilo je idealna platforma za nove storitve in poslovne modele – najem, deljenje, zavarovanja, plačevanje, ...
  - Idealno avtonomno vozilo je električno.
- Uvajanje naprednih materialov in tehnologij za doseganje višje konkurenčnosti
  - novi materiali za manjše mase, energijske gostote; nove oblike

Prav tako je mogoče prepletanje tehnologij pokazati s SRIPi:

- Pametni dom z lesno verigo in Pametna mesta in skupnosti:
  - Priključevanje na električno infrastrukturo,
  - Izmenjevanje energije med zgradbami in vozili,
  - Izmenjevanje informacij med vozili in zgradbami, infrastrukturo,
  - Električno vozilo je idealna platforma za povezovanje v celovite sisteme.
- Zdravje:
  - Električni vozički in pripomočki za invalide,
  - Električni in hibridni pogonski sistem je idealna osnova za reševalna vozila.

Figure 2: Sales forecast for some volume sectors of electric vehicles



Source: IDTechEx

(vir: <http://www.idtechex.com/research/reports/electric-vehicle-forecasts-trends-and-opportunities-2016-2026-000450.asp>)

## 2.2. NIŠNE KOMPONENTE IN SISTEMI ZA ČISTEJŠE IN UČINKOVITEJŠE MOTORJE Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM

### 2.2.1. Izziv

Zaradi pričakovanega razvoja trga je za hkratno zagotovitev poslovnih priložnosti in za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje in zdravje ljudi ključno doseči **bistveno znižanje izpustov onesnažil in znatno povečati izkoristek motorjev z notranjim zgorevanjem**. To je možno doseči zgolj s sistemskim pristopom, saj bo izpolnjevanje ciljev doseženo zgolj z dobro usklajeno kombinacijo širokega spektra prebojnih tehnologij in ne z eno rešitvijo. Takšen trend nameravajo izkoristiti slovenska podjetja, ki imajo strateško usmeritev umeščanja na mesta **nišnih zmagovalcev na področju prebojnih tehnologij, ki so ključne za čistejše in učinkovitejše motorje z notranjim zgorevanjem**. To omogoča vstop na trg, doseganje visokih tržnih deležev in visokih dodanih vrednosti, hkrati pa tudi razširitev obsega ali vstop v predrazvojno verigo, ki vodi v multiplikacijo navedenih efektov.

Trenutno je namreč jasno izpostavljeno relativno veliko razhajanje med izpusti onesnažil in porabo goriva ter povezanimi izpusti CO<sub>2</sub> izmerjenimi na preizkuševališčih in ustreznimi vrednostmi v realni vožnji (Slika ICE7). To razhajanje posebej izpostavljeno za izpuste onesnažil NO<sub>x</sub> dizelskih motorjev manjših delovnih prostorni in števila delcev Ottovih motorjev. Izzivi, ki jih je ob tem treba nasloviti so torej znižanje izpustov onesnažil na najnižjo možno mejo v realnih voznih razmerah ob hkratnem znižanju porabe goriva (energije) in izpustov onesnažil. Za radikalno znižanje izpustov onesnažil CO<sub>2</sub>, ki jih predvideva regulativa EU (Slika ICE2), bo treba dodatno prirediti motorje tudi za prihajajoča ogljično nevtralna goriva (Slika ICE6), kar predstavlja dodatne izzive pri razvoju komponent in sistemov za motorje z notranjim zgorevanjem.

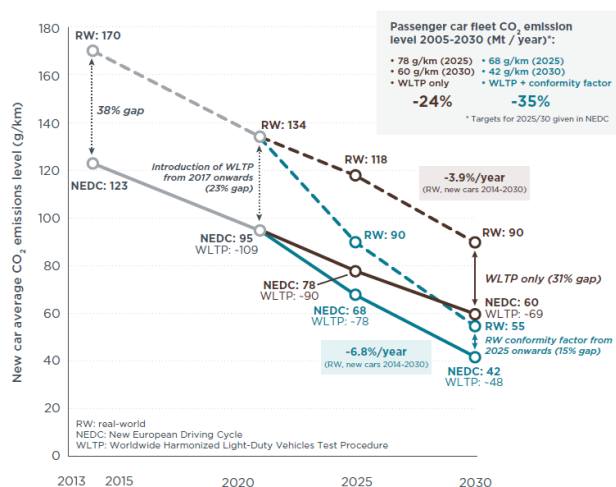


Figure 1. Schematic illustration of new car average CO<sub>2</sub> emission levels in the EU in the 2014-2030 timeframe, assuming a 3.9% per year and a 6.8% per year CO<sub>2</sub> reduction scenario.

Slika ICE7 (Ref. 2020–2030 CO<sub>2</sub> standards for new cars and light-commercial vehicles in the European Union)

## 2.2.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art

**Z ozirom na predhodno navedene izzive so specifični globalni cilji:**

- 60% zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub> v prometu do leta 2050 v primerjavi z letom 1990 (v kombinaciji z drugimi tehnologijami elektrifikacije pogonskih sistemov vozil),
- znižanje drugih reguliranih onesnažil znatno pod mejo EURO6,
- dodatno znižanje števila delcev manjših od 23 nm in nadaljnje znižanje števila delcev manjših od 10 nm,
- uvedba ogljično nevtralnih goriv,
- visi navedeni cilji morajo biti doseženi v realnih voznih razmerah in ob uporabi vseh predvidenih goriv.

V okviru fokusnega področja ČISTEJŠI IN UČINKOVITEJŠI MOTORJI Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM je **cilj slovenskih dobaviteljev** razviti prebojne rešitve, ki bodo znatno prispevale k nižanju izpustov onesnažil in višanju izkoristkov motorjev z notranjim zgorevanjem z ozirom na trenutno stanje tehnike (state-of-the-art). Specifično se:

- v kratkoročne obdobju predvideva znižanje izpustov CO<sub>2</sub> 5% za dizelske in 15% za Ottove motorje v skladu s ciklom WLTP v primerjavi najboljšimi primerjalnimi vozili proizvedenimi leta 2015,
- v srednjeročne obdobju se predvideva dvig izkoristka Ottovih motorjev za 15 odstotnih točk in zvišanje izkoristka dizelskih motorjev za 10-12 odstotnih točk

Navedeni cilji in izzivi znižanja izpustov onesnažil in višanja izkoristka motorjev z notranjim zgorevanjem terjajo prebojne rešitve, ki presegajo trenutno stanje tehnike (state-of-the-art). Slovenska podjetja bodo svoje aktivnosti na področju čistejših in učinkovitejših motorjev z notranjim zgorevanjem osredotočila na področja, kjer bodo ustvarila produkte s primerjalnimi prednostmi s ciljem umeščanja na mesta nižnih zmagovalcev na področju prebojnih tehnologij.

Aktivnosti bodo zato osredotočene v naslednje **produktne smeri**:

- **Napredni sistemi in naprave za zajemanje podatkov**
- **Napredni pogoni in aktuatorji za okolju prijaznejše motorje z notranjim zgorevanjem**
- **Napredne integrirane komponente**

Vse navedene produktne smeri presegajo state-of-the-art v smislu primerjalnih prednosti razvitih tehnologij, ki so navedene v nadaljevanju. Hkrati pa produktne smeri v mnogih primerih presegajo state-of-the-art tudi v smislu uvajanja novih funkcionalnosti/komponent, kar še dodatno izboljša njihov potencial za umestitev na mesta nižnih zmagovalcev.

**Primerjalne prednosti z ozirom na trenutno stanje tehnike (state-of-the-art) obsega:**

## **NAPREDNI SISTEMI IN NAPRAVE ZA ZAJEMANJE PODATKOV**

Razvoj palete različnih inovativnih sistemov za zajemanje podatkov, ki jih odlikujejo: višje natančnosti odčitkov, razširjene pasovne širine in razpona merilnega območja, daljše življenjske dobe in možnost višje stopnje integracije različnih zaznaval ob možnosti izkoriščanja sinergijskih učinkov kompenzacijskimi funkcionalnostmi zaznaval.

## **NAPREDNI POGONI IN AKTUATORJI ZA OKOLJU PRIJAZNEJŠE MOTORJE Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM**

Razvoj inovativnih:

- pogonov in aktuatorjev, ki nadomeščajo mehanske pogone in ki jih odlikujejo: precizno vodenje po položaju, hitrosti in sili, prilagodljivost konstrukcij in oblik za vgradnjo v različna okolja ter visoke gostote moči ob hkratni daljši življenjski dobi, hitrejši odzivnosti in vibracijsko ter slišno tihem delovanju,
- sistemov in naprav za variabilno krmiljenje ventilov, ki jih odlikuje izboljšana elektromagnetna topologija, ki bo omogočala razvoj višje in bolj konstantne potisne sile gibljivih aktuatorjev, nižja masa gibljivih delov, razvoj in vpeljava površinskih obdelav z visoko trdoto površine in izvedbo aktuatorjev manjših premerov, kar omogoča bolj kompaktno montažo aktuatorjev,
- pogonov sistemov za povišanje tlaka polnilnega zraka, ki jih odlikuje zmožnost hitre adaptacije na konkreten motor z notranjim zgorevanjem, kar je ključno za hiter odziv na zahteve kupcev in doseganje konkurenčnih cen produkta, višji pogonski navor na enoto vztrajnostnega momenta ob hkratnem visokem razponu vrtilnih frekvenc, kar omogoča doseganje visokih izkoristkov in vodi v nižjo porabo električne energije in bistveno zmanjša zahtevnost hlajenja sistema,
- pogonov za dobavo kapljev z manjšimi vgradnimi merami, izdelane z manjšimi tolerancami, ki delujejo pri višjih tlakih vbrizgavanja in zagotavljajo doseganje daljše življenjske dobe ob izpolnjevanju zahtev po cenovni učinkovitosti,
- pogonov za dobavo kapljev sistemom za naknadno obdelavo izpušnih plinov, ki jih odlikuje daljša življenjska doba ob uporabi agresivnih medijev z velikim koeficientom temperaturnega raztezka in dvosmerno delovanje,
- pogonov separatorjev fluidov v vozilih, ki jih odlikujejo manjše vgradne mere, višji izkoristek, daljša življenjska doba in cenovna učinkovitost.

## NAPREDNE INTEGRIRANE KOMPONENTE

Razvoj inovativnih:

- integriranih zaznaval s funkcionalnostjo merjenja različnih parametrov z enim zaznavalom, kar omogoča kompaktne, integrirane in robustne zasnove, ki so ključne za avtomobilsko industrijo, in cenovno sprejemljivost sistema ob hkratnem izkoriščanju sinergijskih učinkov kompenzacijskimi funkcionalnostmi zaznaval, ki bo izvedeno predvsem z integracijo temperaturnega zaznavala,
- sistemov z integracijo pogonske in črpalne funkcionalnost znotraj ene komponente, ki vodi v manjše vgradne mere, nižjo maso in manj sestavnih delov izdelka, zahteva pa obvladovanje zelo majhnih toleranc in optimalne izbire in obdelave materilov, ki vodijo v visoko zanesljivost, trajnost in nizko ceno izdelka,
- električno gnanih polnilnikov, katerih primerjalne prednosti izhajajo predvsem iz ustrezne integracije kompresorja, elektromotorja, močnostne elektronike in krmilnih strategij, ki je ključna za doseganje dovolj kratkih odzivnih časov in ob zahtevanih tlačnih razmerjih, hkrati pa omogoča tudi cenovno optimizacijo izdelka,
- sistemov, ki izhajajo iz integracije pogonov fluidov in njihove integracije v sistem za dobavo fluidov v sisteme za naknadno obdelavo izpušnih plinov oz. sistemov za separatorje fluidov, katerih prednosti prav tako izhajajo iz sistemske optimizacije vseh komponent in torej vodijo v nižjo maso, vgradne mere, porabo energije in ceno sistema.

### 2.2.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja

Zaradi aktualnosti prebojnih rešitev navadnih produktnih smeri in njihove ustrezne umešenosti v tehnološke smernice ter znatnega doprinosa k uresničevanju okoljevarstvenih ciljev navedene produktne smeri odpirajo nove tržne priložnosti. Pričakovani rezultati so v prvi vrsti usmerjeni v povišanje dodane vrednosti in obsega poslovanja. Ti rezultati pa vključujejo tudi razvoj novih tehnologij v celotni R&D in proizvodni verigi, povišanju obsega vlaganj v razvoj, razvoj kompleksnejših verig vrednosti in okrepitvi sodelovanja med veliki podjetji, SMP in JRO. Navedene **produktne smeri** se bodo osredotočile v nadalje opredeljena nišna področja:

## NAPREDNI SISTEMI IN NAPRAVE ZA ZAJEMANJE PODATKOV

V prihodnosti bomo soočeni s širjenjem nabora goriv s ciljem nižanja ogljičnega odtisa, hkrati pa bo zahtevano učinkovitejše vodenje procesa zgorevanja, ki je ključno za zagotavljanja optimalnega razmerja med višanjem izkoristka in nizkimi izpusti onesnažil. Kombinacija obeh trendov predstavlja velik izziv na področju vodenja procesov zgorevanja in posledično vseh komponent v polnilnem in

izpušnem sistemu motorjev z notranjim zgorevanjem, saj je le z zelo natančnim poznavanjem dejanskih parametrov motorja možno motor krmiliti tako, da bo omogočal doseganje visokih izkoristkov ob nizkih izpustih onesnažil. Zato področje naprednih sistemov in naprav za zajemanje podatkov prinaša mnoge poslovne priložnosti. Slovenska podjetja se bodo v okviru te produkta smeri prednostno osredotočila na **napredna in kompleksna zaznavala**, ki omogočajo merjenje ključnih vstopnih podatkov motorskih krmilnih enot sodobnih in prihodnjih motorjev ter so posledično neobhodni za razvoj okoljsko sprejemljivejših motorjev z notranjim zgorevanjem.

## **NAPREDNI POGONI IN AKTUATORJI ZA OKOLJU PRIJAZNEJŠE MOTORJE Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM**

Eden izmed nadaljnjih gradnikov za razvoj okoljsko sprejemljivejših motorjev z notranjim zgorevanjem so napredni pogoni in aktuatorji. Napredni pogone in aktuatorje je v splošnem možno razdeliti v tri skupine:

- **Pogoni in aktuatorji, ki nadomeščajo mehanske pogone** omogočajo zmanjšanje porabe energije za pogon, saj je električno gnane pogone in aktuatorje možno krmiliti po potrebi. Dodaten stimulus za razvoj elektrifikacije pomožnih pogonov je tudi znaten porast tržnega deleža hibridnih vozil, v katere je že vgrajena električna napeljava večjih moči.

- **Pogoni in aktuatorji za učinkovitejše polnjenje valjev** so eden izmed ključnih dejavnikov za povečanje gostote moči in torej zmanjšanje delovne prostornine motorjev z notranjim zgorevanjem, ki vodi v višje izkoristke motorjev in manjšo maso pogonskih sistemov vozil, ki zraven nižje porabe energije za pogon vozil vodi tudi zmanjšuje porabo materialov in energije za izdelavo in običajno tudi za razgradnjo vozil. Za zagotovitev ustreznih zmogljivosti motorjev z manjšo delovno prostornino, ki so bistvene za sprejem pri kupcih in torej za prodor na trg, in za hkratno zagotovitev zadostno nizkih izpustov onesnažil je neobhodna uporaba sistemov in naprav, ki zagotavljajo učinkovitejše polnjenje valjev. Ti obsegajo sisteme za variabilno aktuiranje krmilnih časov in dvigov ventilov in sisteme za povišanje tlaka polnilnega zraka. Prav elektrifikacija teh pogonov omogoča vpeljave novih prostostnih stopenj in zmogljivosti krmiljenja, ki so ključne za zagotovitev visokih izkoristkov in nizkih izpustov onesnažil tudi v realnem prometnem toku, kar je bistveno za razvoj okoljsko sprejemljivejših motorjev z notranjim zgorevanjem. To področje izkazuje sinergijske učinke z področjem elektrifikacije pogonskih sistemov vozil, saj vpeljava 48 V ali višje napetosti omogoča uvajanje novih električno gnanih komponent in aktuatorjev za učinkovitejšo polnjenje valjev.

- **Pogoni in aktuatorji za neposredno zniževanje izpustov onesnažil** so prav tako ključni za doseganje prihodnjih okoljskih norm. Ti obsegajo pogone za dobavo kapljev in v proces zgorevanja, kar neposredno znižuje izpuste onesnažil med procesom zgorevanja, pogone za dobavo kapljev in sisteme za naknadno obdelavo izpušnih plinov, ki so ključni za nadaljnje znižanje izpustov onesnažil, in pogone za separatorje fluidov v vozilih, ki dodatno znižujejo izpuste onesnažil preprečujejo sekundarne izpuste kot na primer izpuste onesnažil zaradi odzračevanja oljnega korita.

V okviru te produktne smeri se bodo slovenska podjetja **osredotočala na inovativne produkte v vseh treh segmentih**, saj imajo produkti teh produktnih smeri neposredno merljiv vpliv na izboljšanje

izkoristka in znižanje izpustov onesnažil. Prav zato bo v prihodnosti tudi rasel trg za napredne pogone in aktuatorje, kar odpira široko paletno novih tržnih priložnosti.

## **NAPREDNE INTEGRIRANE KOMPONENTE**

Za izkoriščanje celotnega potenciala inovativnih rešitev je ključna tudi integracija na ravni komponent ali sklopov/sistemov. Na področju integracije se bodo slovenska podjetja osredotočala v naslednje inovativne pristope integracije:

- **Integracija funkcionalnosti** prinaša znatne prednosti pri vgradnih merah, masi in ceni ter funkcionalnosti izdelka. Na področju integracije funkcionalnosti se bodo slovenska podjetja na področju pogonov osredotočala v integracijo pogonske in črpalne funkcionalnost znotraj ene komponente ter na področju zaznaval v integriracijo funkcionalnosti merjenja različnih parametrov z enim zaznavalom z nadgradnjo inovativnih kompenzacijskih funkcionalnosti zaznaval.

- **Napredna in ustrezna integracija pogonov in porabnikov** za napredne, zahtevne in specifične aplikacije je ključna za zagotovitev zahtevanih funkcionalnosti in trajnosti izdelka. Na tem področju se bo slovenska industrija osredotočala na širokega spekter zahtevnih integracij pogonov in porabnikov, ki omogoča doseganje visoke dodane vrednosti. Trenutno je zaznani niše na področju električno gnanih kompresorjev, kjer je prav usklajenost karakteristik kompresorja, motorja, močnostne elektronike in krmilnih strategij ključna za doseganje ustreznih lastnosti izdelka, in na področju pogonov črpalk separatorjev fluidov ter črpalk AdBlue, kjer je napredno integracijo narekuje preplet lastnosti fluida, predvidenega razpona okoljskih pogojev in funkcionalnosti črpanja.

Trg področja na napredne integracije izdelkov prav tako strmo raste, saj so prednosti integracije očitne. Slovenska podjetja pa se bodo dodatno osredotočala na zahtevna področja integracije v nišnih smereh, ki zraven velikega tržnega potenciala omogočajo tudi doseganje višjih dodanih vrednosti.

### **2.2.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri**

Področje Nišne komponente in sistemi za čistejše in učinkovitejše motorje z notranjim zgorevanjem se močno povezuje s področji:

- Sistemi za e-mobilnost in hranjenje energije, saj so in bodo prihodnji motorji z notranjim zgorevanje razviti z upoštevanjem višje stopnje elektrifikacije pogonskih sistemov vozil, kar pomeni povečanje števila električnih aktuatorjev in pogonov, interakcija s hibridnimi-električnimi komponentami na ravneh prenosa moči, »thermal management« in krmilnih strategij.

- Sistemi in komponente za varnost in udobje, saj je cilj ne glede na pogonski sistem vozila ponuditi čim višjo stopnjo varnosti in udobja, kar zahteva celovite rešitve z ozirom na vse varnostne aspekte in znižanje ravni hrupa in vibracij.
- Napredni transport in logistika in Napredna infrastruktura, saj je poznavanje prihodnjega profila vožnje ob poznanem stanju infrastrukture in razmera na cesti ključno za optimalno vodenje pogonskega sistema vozila, kije ključno za izboljšanje izkoristka in znižanje izpustov onesnažil.
- Uvajanje naprednih materialov in tehnologij za doseganje višje konkurenčnosti in boljših lastnosti izdelkov.

Prav tako je možno prepletanje tehnologij pokazati s SRIPi:

- Mreže za prehod v krožno gospodarstvo preko alternativnih goriv, ki izhajajo iz krožnega gospodarstva in so ključna za znižanja ogljičnega odtisa.

## 2.3. SISTEMI IN KOMPONENTE ZA VARNOST IN UDOBJE

### 2.3.1. Izziv

Področje varnosti in udobja predstavljata dve področji mobilnosti, ki bosta v naslednjih letih deležni pospešenega razvoja. Obe področji obsegata širok spekter tehnologij, od razvoja elektronike, senzorskih in integriranih senzorskih sistemov, programske opreme, aktuatorjev in miniaturnih aktuatorjev, naprednih algoritmov in materialov, skupaj s pospešeno integracijo digitalizacije.

Navkljub širini tega področja in, kot je že prikazano v trendih zgoraj, s prihajajočim valom vpeljave digitalizacije, so glavni, splošni izzivi tega področja:

1. zmanjšanje mase ter velikosti komponent in sistemov in s tem celotnega vozila,
2. zmanjšanje hrupa in vibracij vozila oz. delov vozila kot poseben segment udobja,
3. izboljšanje povezljivosti ljudi, vozil in okolice,
4. integracija dodatnih, IT funkcij udobja (Infotainment) in
5. izboljšanje pasivne in aktivne varnosti vozil, ljudi in okolice.

Glede na način doseganja zgornjih trendov in izzivov, izzive novih rešitev (produktov) področja varnosti in udobja razdelimo v dve skupini:

1. Izzive na področju produktivnih rešitev, ki omogočajo povsem novo funkcijo iz področja varnosti in udobja in

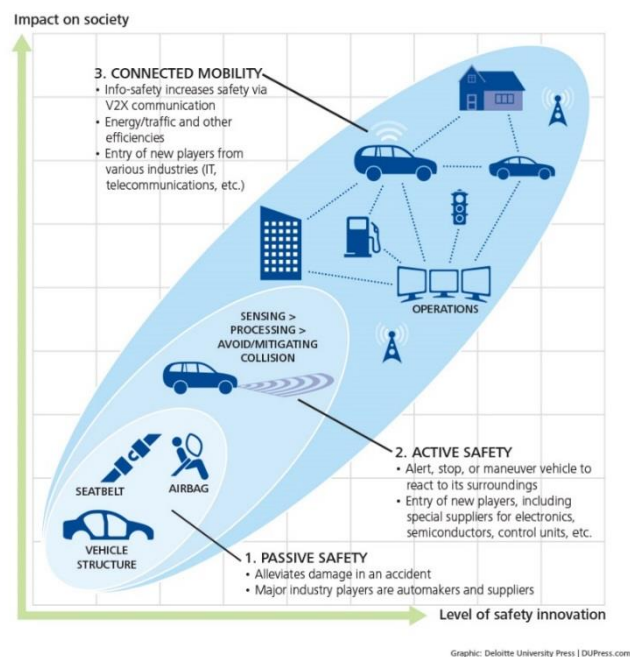


2. Izzive na področju produktnih rešitev, ki izboljšujejo oz. nadgrajujejo obstoječe implementacije (funkcije) varnosti in udobja.

Ključni izziv na omenjenih področjih kot tudi z vidika produktov (novi ali izboljšani), pa na področju varnosti in udobja pravzaprav predstavlja razvoj signifikantno izboljšanih in novih inovativnih produktov in tehnoloških rešitev na posameznih, nišnih področjih:

- integracija obstoječih in razvoj novih rešitev v obliki konstrukcijskih komponent za povečanje integritete vozil, zmanjšanje mase in izboljšanje vibracijsko-akustičnega odziva vozila in njegovih sklopov,
- razvoj in proizvodnja namenskih, manjših električnih aktuatorjev in kompaktnih električnih motorjev z izboljšano funkcijo, z dodano funkcijo, signifikantno manjšo maso in velikostjo ter integrirano elektroniko (gonilnik),
- razvoj komponent in sklopov električnih aktuatorjev in motorjev za posebne pogoje delovanja kot so izredno visoke in nizke temperature, delovanje pri vročem olju, ob prisotnosti vode in soli,
- kot posebnost, razvoj pogonske elektronike električnih aktuatorjev z namensko programsko opremo, ki je prilagojena aplikaciji, ima možnost adaptivnega nastavljanja parametrov obratovanja in omogoča povezljivost z ostalimi sistemi povezljivost v vozilih; bodisi za komunikacijo in delovanje v realnem času, bodisi kot del sistema predikativnega sistema v vozilih (osnovna stopnja umetne inteligence),
- razvoj in implementacija novih funkcionalnosti, vodenje po sili / navoru, haptično vodenje, združevanje (fuzija) senzorjev.
- razvoj inovativnih in stroškovno reduciranih gonilnikov, komponent električnih motorjev in aktuatorjev, primernih za vitko integracijo v sisteme povezljivosti vozila
- razvoj signifikantno izboljšanih komponent karoserije za povečanje aktivne in pasivne varnosti vozil in ljudi ter povečanje udobja ljudi,
- razvoj elektronskih sistemov in pripadajoče programske opreme za nadzor in ukrepanje – komplement človeku in tudi za avtomatizacijo vožnje (glavni izziv je popolnoma avtonomna vožnja) in
- razvoj novih in integracija obstoječih metod virtualnega načrtovanja za optimizacijo cene, funkcije in signifikantno krajšanje razvojnega cikla komponent in sistemov.

Vsa zgornja področja izzivov so neposredno in posredno odvisna od vpliva družbe in njenega evolucijskega razvoja.



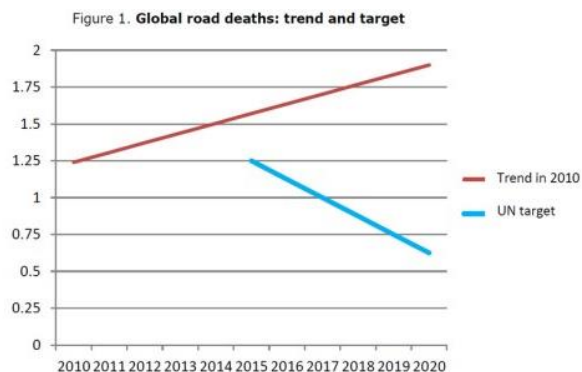
Slika: Odvisnost stopnje inovacij in vpliva na družbo: Varnost, povezljivost in udobje.

### 2.3.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art

Z vidika varnosti je danes stanje na področju mobilnosti skorajda zastrašujoče in je glavni cilj t.i. »Zero death«. Čeprav nekoliko optimističen, je to cilj za naslednja desetletja, temu cilju pa so podrejeni vsi ostali cilji, predvsem razvoj popolnoma avtonomnih vozil in s tem povezane infrastrukture, ki to so-omogoča.

Na področju mobilnosti je glavni cilj prav tako uporaba popolnoma avtonomnih vozil (pomemben faktor pri varnosti, delno pri udobju), predvsem pa popolna integracija IT sistemov za komunikacijo med ljudmi, ljudmi in napravami, umetno inteligenco, integracijo »Health care« izdelkov, sistemov z umetno inteligenco, mehatronskih sistemov za opravljanje funkcije v celoti ali kot pomoč človeku (avtomatske zavore, pomični sedeži,..) in zagotavljanje udobne vožnje ter vožnje s pozitivnim vplivom na človeka (masaže, osebni virtualni asistenti v vozilih).

Slika: Trend in cilj zmanjšanja smrtnih žrtev (na grafu v mio) zaradi nesreč na področju mobilnosti.  
Vir: OECD insights.



Opisani trendi se nanašajo na 2050, trenutno stanje pa kaže, da so razvita in se trenutno ekstenzivno testirajo delno avtonomna vozila, vgrajeni IT sistemi v današnja vozila nimajo prave umetne inteligence, sistemi za aktivno in pasivno varnost pa še ne preprečujejo nesreč v celoti.

Na področju varnosti in udobja v mobilnosti je skupno dejstvo, da se je omenjenim glavnim in optimističnim ciljem potrebno približati čim prej, glavni vzvod za to pa je inovativnost. Inovativnost z vidika novih materialov, novih in izboljšanih tehnoloških postopkov izdelave komponent in sistemov ter novih in izboljšanih produktov z vidika nove in izboljšane funkcije.

Glede na našete izzive in tudi glede na globalne cilje tega področja ter z vidika trenutno prepoznanih nišnih področij v tem segmentu (ki bodo nišna tudi v srednjeročnem obdobju), so nekoliko bolj specifični cilji varnosti in udobja na področju mobilnosti naslednji:

- zmanjševanje mase vozil,
- zmanjšanje cene (stroška) komponent in sistemov zagotavljanja varnosti in udobja (predvsem tudi zato, ker ti sistemi dodatno povečujejo ceno in maso),
- povečanje števila inovativnih pasivnih komponent in elektronskih ter mehatronskih sistemov za varnost in udobje za 10% v obdobju 5 let
- pospešen razvoj IT sistemov (programska oprema) z večjem deležem prediktivnega odločanja in končnim ciljem, popolno umetne inteligence, integrirane v produkte za varnost in udobje.

V sklopu zgornjih ciljev in nišnih področij bodo, glede na industrijska področja slovenskega gospodarstva kot tudi glede na položaj tega gospodarstva v industriji mobilnosti vozil, produktne smeri in pripadajoči cilji naslednji:

1. razvoj inovativnih aktuatorskih sistemov (aktuatorji namreč predstavljajo pomemben del mehatronskih sistemov v vozilih prihodnosti), ki bodo imeli vsaj 10% manjšo maso in/ali volumen od svetovne konkurence na področju izbranih sistemov za varnost in udobje. Razvoj primarne funkcije aktuatorskih sistemov (bodisi sila, navor, nivo hrupa) bo pri nižji ceni od svetovne konkurence vsaj enaka (ali boljša). Op: določeni, namenski aktuatorski sistemi, bodo uporabljeni v področju aktivno-pasivnih strukturnih komponent spodaj (točka 3).

2. razvoj specialnih, inovativnih senzorskih in elektronskih sistemov, ki bodo predvsem preko vzvoda integrabilnosti v ostale sisteme omogočala nižjo ceno od konkurence in zaradi istega razloga tudi dosegale konkurenčno maso in velikost vgradnje. Predvsem gre za razvoj sistemov z novimi funkcionalnostmi in možnostmi vodenja (vodenje po sili, haptika,...).
3. razvoj inovativnih, aktivno-pasivnih strukturnih komponent/sistemov, kjer bo z vidika porabe in izbire materiala omogočena za vsaj 5% nižja cena od svetovne konkurence, z vidika mase bodo komponente v času lansiranja na trg predstavljale vsaj 10% znižanje mase glede na obstoječe rešitve, z vidika varnosti in udobja pa bodo komponente omogočale izboljšanje vsaj ene funkcije (večje dušenje vibracij in hrupa, večjo akumulacijo oz. enakomernejšo porazdelitev energije v primeru nesreč, integracijo aktivnega dela za dodatno povečanje varnosti kot so npr. aktuatorji za aktivno obvladovanje trkov, angl. »ACMS, Active Crash Management System«.

Vsi produkti, kot rezultat novo razvitih rešitev iz zgornjih smeri, bodo izkazovali dodatno diferenciacijo, bodisi v obliki dodane funkcionalnosti ali zaščite tehnološke znanja in seveda cene, eden ključnih vzvodov za doseganje tega pa bo tudi razvoj novih, inovativnih algoritmov (orodij) za uporabo v fazi razvoja naštetih sistemov. Takšna orodja omogočajo konkurenčno prednost pri razvoju izdelkov v splošnem in sicer do 30% nižje stroški razvoja glede na EU in USA ter 25% krajši čas razvoja produktov iz produktne smeri v prejšnjem poglavju. Razvoj takšnih, specialnih orodij, je eden izmed pomembnih trendov industrije 4.0.

### 2.3.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja

Upoštevalo razvojno-raziskovalne ter proizvodno-tehnološke kapacitete slovenskega gospodarstva in raziskovalnih organizacij, zgornji nabor produktne smeri predstavlja ozko a primerno široko produktno usmeritev. Upoštevalo kompetenčni potencial na področjih vibracij, akustike, razvoja ključnih elektronskih komponent, integracije novih materialov in proizvodnih tehnologij ter predvsem, inovacijskega potenciala, navedene produktne smeri hkrati predstavljajo nišne segmente na področju mehanskih, elektro-magnetnih, elektronskih in programskih (IT) komponent. Te komponente so na področju varnosti in udobja v vozilih v porastu po številu vgradenj in vidika zahtevnosti, predstavljajo pa tudi pomemben del slovenske elektro in strojne industrije. Inovativnost na področjih materialov, zmanjšanje mase materialov kot uporabe cenejših in reciklažnih materialov, na področju razvoja produktov za vitko integracijo, modularizacije in lastnih polizdelkov, namreč predstavlja enega ključnih izzivov in na omenjenih področjih.

Na področju specialnih (namenskih) aktuatorjev, senzorskih sistemov in strukturnih komponent za varnost in udobje imajo podjetja v Sloveniji inovacijski potencial in prednost hkrati. Z vidika kompetenc in kapacitet podjetja že danes dobavljajo specialne in standardne komponente predvsem evropskim proizvajalcem. V vseh primerih gre za kombinacijo cenovno konkurenčne rešitve, izboljšane funkcije in časovno konkurenčnega časa razvoja. Ključni manjko danes je premajhna smelost postavljanja ciljev in večja proaktivnost – razvoj lastnih produktov z lastnostmi, ki presegajo cilje trenutnih in prihajajočih

trendnih usmeritev. Največji fokus in hkrati potencial je zato izkoriščanje ustvarjanje lastnih, inovativnih produktivnih rešitev s konkurenčno ceno glede na ustrezno postavljene cilje, ki izhajajo iz navedenih trendnih ciljev in nišnih usmeritev. Iz tega naslova se pričakuje 10% porast prihodkov podjetij, ki uvajajo nove produkte in 5% dodatna zaposlitev v razvojnih oddelkih.

**Produktne smeri**, ki predstavljajo predmet osredotočanja na področju SISTEMOV IN KOMPONENT ZA VARNOST IN UDOBJE so:

- **Aktuatorski sistemi**
- **Elektronski in senzorski sistemi**
- **Aktivno-pasivne strukturne komponente**

## **AKTUATORSKI SISTEMI**

Na tem področju aktuatorjev je novih priložnosti vse več, ker se, kot rečeno, število funkcij, ki potrebujejo akvacijo, povečuje. Toda kljub temu je izziv prav niz nišnih področij v okviru manjših/pomožnih aktuatorjih (največkrat električnih), ki zahtevajo izboljšavo, največkrat pa inovativne rešitve, da je razvoj in potem vgradnja smiselna. Zadostiti morajo namreč glavnim smernicam in ciljem po zmanjševanju mase, povečanju udobja ipd. Čeprav je trg na prvi pogled zasičen z rešitvami na tem področju, je ravno inovativnost z vidika dodatnih funkcij, novih materialov in manjše mase nujno potrebna, ne samo za konkurenčno prednost, tudi zaradi možnosti vgradnje povečanega števila aktuatorjev (problem dodatnega hrupa, problem povečane porabe energije, problem večanja mase in volumna, problem večjega števila komponent in s tem cene). To se kaže tudi v dejstvu, da se proizvajalci avtomobilov kot njihovi dobavitelji danes zopet fokusirajo v bazičen razvoj aktuatorjev in jih preprosto ne kupujejo več kot »state-of-the-art« komponente in še to pretežno v Aziji. Nova nišna področja v tem segmentu produktov so:

- Kompaktni električni pogoni; namenski gonilnik; adaptivni gonilnik, povezan s centralno, samo-učečo enoto,
- Aktuatorji in sestavni deli aktuatorja, ki omogočajo vitko vgradnjo v ostale sisteme (primer je aktuator brez ohišja, ker se lahko direktno vgradi v ostale sisteme, npr. okvir sedeža).
- Aktuatorji, ki zagotavljajo personalizirano udobje, primer so vedno nove funkcije sedežev (masaža, pomiki) in s tem povezana funkcija udobja (hrup),
- Razvoj komponent s spominom, samo-učečih naprav in umetne inteligence
- Razvoj aktuatorjev z večplastno funkcijo
- Razvoj specialnih aktuatorjev in električnih pogonov za višja temperaturna območja

- Razvoj specialnih aktuatorjev in električnih pogonov za z manjšo porabo energije (posebej za električna vozila)

## **ELEKTRONSKI IN SENZORSKI SISTEMI**

Podobno kot v primeru aktuatorjev tudi na tem področju velja enako: novi sistemi se morajo poenostaviti, poceniti, najti se morajo alternativne rešitve in največkrat, integrirane rešitve in ne več samostojni produkti (npr. senzorji), ki vsak zase opravlja svojo funkcijo. Dodatno razpoznana nišna področja:

- Razvoj elektronike in gonilnikov aktuatorjev prilagojenih aplikaciji uporabe.,
- Razvoj MEMS senzorjev in elektronskih sistemov (npr. PCB aktuatorji).

## **AKTIVNO-PASIVNE STRUKTURNE KOMPONENTE**

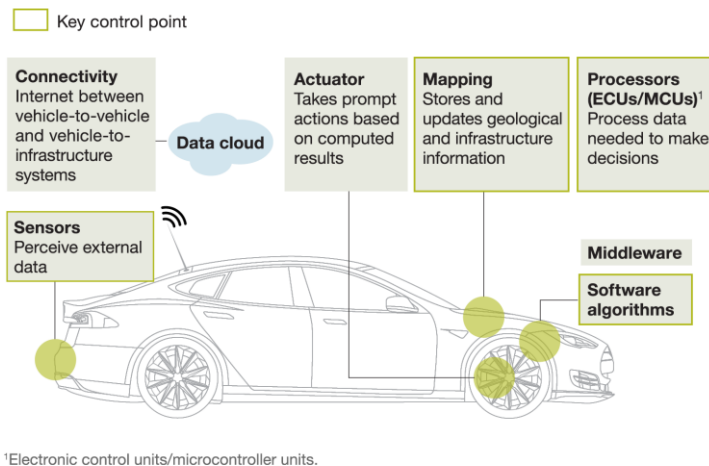
Čeprav ne gre za mehatronske sisteme kot enega osrednjih produktnih fokusov mobilnost v prihodnje, pa to področje predstavlja vseeno pomemben del z vidika materiala in osnovne, nosilne zgradbe komponent in sistemov. Nove priložnosti se kažejo predvsem na področju:

- optimizacije za manjšo porabo materiala
- uporaba alternativnih (cenejših in bolj nosilnih) materialov,
- na področju pametne/inovativne kombinacije komponent,
- Pri razvoju novih materialov/kompozitov
- Razvoj novih tehnoloških postopkov predelave in izdelave strukturnih komponent

Priložnosti in nova nišna, skupna vsem trem produktnim smerem, so:

- integracija zgornjih produktov med seboj in v širši sistem (vozilo, infrastrukturo, mesta) kot osnovna smernica povezljivosti,
- krajšanje razvojnega cikla sistemov (že smo omenili nova in izboljšana orodja za razvoj),
- prihajajoča popolna digitalizacija in s tem povezane pametne tovarne. Le-te bodo postopno omogočale popolnoma avtomatizirano in s tem bolj konkurenčno proizvodnjo navedenih sistemov.
- Razvoj rešitev, ki so bolj modularne (re-use);
- Miniaturizacija komponent in sistemov; velikost in masa
- Zniževanje cene
- Veljavne metode virtualnega prototipiranja: življenjska doba, optimizacija funkcije in mase, prvenstveno hrup in vibracije
- Sistemi, prilagojeni za obdelavo podatkov.

Four control points in advanced driver-assistance systems are key for autonomous driving and product differentiation.



Slika: Ključna področja v vozilu in identifikacija ključnih področij za razvoj novosti in večje dodane vrednosti. McKinsey&Company

### 2.3.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktivnih smeri

Področje varnosti in udobja se vse bolj močno povezuje (integrira) s področjem povezljivosti („Connected services“), to področje pa povezuje praktično vsa, obravnavana nišna področja v tem projektu. Nekoliko nižje členjeno, glede na fokus obravnave in ciljev področja varnosti in udobja, se področje tesno povezuje s področji:

- Sistemi za e-mobilnost in hranjenje energije. Obstaja močna povezava, predvsem na področju aktuatorjev in pomožnih elektro-mehanskih sistemov in elektronike. To področje predstavlja potrebni bazični razvoj in predstavlja enega od temeljev za produkte varnosti in udobja v primeru mehatronskih sistemov (najbolj tipično je to razvoj elektronskih vezij, razvoj programske opreme za mehatronske produkte).
- Nišne komponente in sistemi za čistejše in učinkovitejše motorje z notranjim zgorevanjem; to področje predstavlja neposredne potrebe motorja in pomožnih sistemov, katerih določene značilnosti (funkcije) spadajo tudi v področje varnosti in udobja. Tipičen primer so namenski aktuatorji (solenoidni, elektromotorji), ki imajo značilnosti aktuatorjev iz varnosti in udobja (masa, hrup, manjša poraba energije).
- Napredna infrastruktura; s tem področjem obstaja šibkejša povezava, predvsem gre za stičišče povezljivosti produktov preko vozil proti ostali infrastrukturi in ostalim prometom. Primer je zmožnost komuniciranja oz. povezljivost produktov za varnost in udobje na IT ravni (integrirani senzorji za pridobivanje statusa).

- Napredni transport in logistika; tudi tu velja šibka povezava, tipičen primer je t.i. vgrajena pamet produktov (npr. aktuatorji, nosilci z MEMS senzorji in ostalo za zbiranje logistično-lokacijskih podatkov).
- Uvajanje naprednih materialov in tehnologij za doseganje višje konkurenčnosti velja šibka povezava. Z vidika avtonomnih vozil produkti varnosti in udobja zagotavljajo značilnosti za samo doseganje in povečevanje varnosti kot udobja, napredni materiali in tehnologije pa predstavljajo, podobno kot pri sistemih za e-mobilnost, še en temelj za produkte varnosti in udobja.

## 2.4. NAPREDNI TRANSPORT IN LOGISTIKA VKLJUČUJOČ POSLOVNE MODELE

### 2.4.1. Izziv

Pretekla leta so zaznamovali novi disruptivni platformni modeli mobilnosti (Uber, Lyft, Flixbus, GoOpti, AvantGo), ki so zaradi dostopnosti oblačne in mobilne tehnologije bistveno olajšali tako dostopnost prevozov za potnike in poslov za prevoznike. S porastom prodaje električnih vozil, spremljajoče infrastrukture polnilnic in v ne tako daljni prihodnosti samovozečih vozil, postajajo t.i. carpooling in carsharing modeli zelo atraktivni. Podobno se dogaja tudi na področju razvozov blaga in v dobavnih verigah, prilagaja se infrastruktura (polnilnice, parkirišča), elektrifikacija prevoznih sredstev pa se pospešeno odvija tudi v navtični industriji. Mnoge države na določenih območjih zakonsko omejujejo uporabo motorjev z notranjim izgorevanjem, uporabniki pa želijo uporabljati čiste tehnologije, ki ne onesnažujejo okolja s strupenimi plini ter ne ustvarjajo veliko hrupa.

Obstajajo pa še izzivi na področju **logističnih optimizacij in upravljanja flot**, ki so motivirani z razvojem novih poslovnih modelov mobilnosti (deljeni prevozi in prevozi na zahtevo, dinamična dostava, razporejanje flot električnih avtomobilov, souporaba vozil, samovozeča vozila, hitro polnjenje električnih vozil / menjava baterij itd.).

V Sloveniji trenutno v panogi transporta deluje preko 6.000 podjetij, ki se bodo morala tem spremembam prilagoditi.

Velik izziv predstavlja povišanje **izkoristka voznega parka**. Izkoristek tovornega prostora je namreč izziv na ravni celotne Evropske unije, saj je v povprečju vsako peto tovorno vozilo prazno. Slovenija je v skupnem transportu (nacionalni + mednarodni) v povprečju, vendar z veliko razliko glede na mednarodni/nacionalni promet. Slab izkoristek vozil v nacionalnem transportu zato predstavlja večji

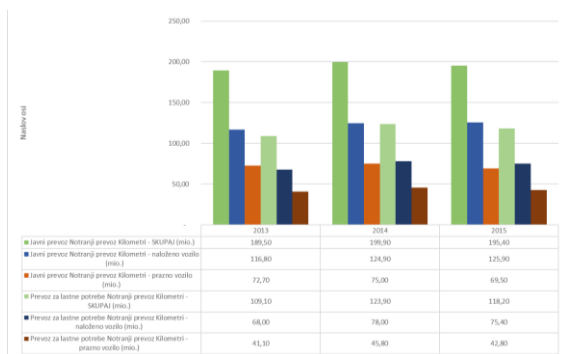


izziv in hkrati priložnost, saj močno vpliva na ogljični odtis ter predvsem na stroškovno učinkovitost transporta in povečano dobičkonosnost v transportni dejavnosti.

Eden večjih izzivov v Sloveniji predstavlja **nizka stopnja zunanega izvajanja transporta v notranjem prevozu** (nacionalni prevoz), saj to pomeni, da se podjetja v predelovalni industriji, namesto z osnovnim poslom (ang. core business) ukvarjajo tudi z logistiko in si posledično zmanjšujejo investicijsko sposobnost. Z vidika tonskih kilometrov je v skupnih kilometrih 30% opravljenih v okviru prevoza za lastne potrebe, kar je slabo, hkrati pa predstavlja pomembno priložnost za izboljšavo, **za ponudnike logističnih storitev pa trg, ki je še zelo nerazvit.**

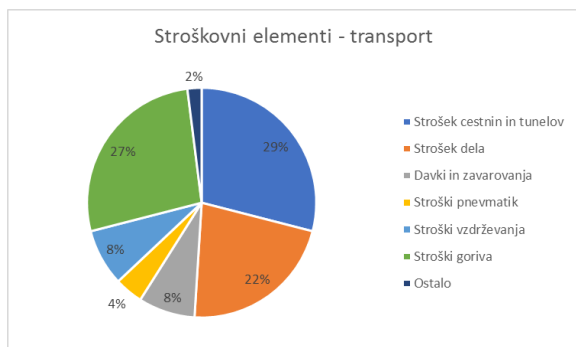
Pomembni razlogi, da se ta dejavnost ne razvije v zadostni meri, leži v dejstvu, da je tudi ponudba zunanega izvajanja logistike slabo razvita. Robotiziranih in avtomatiziranih skladišč v Sloveniji praktično ni. Posledično so glede na konkurenčne ekonomije logistično stroški previsoki in zato si na ravni celotnega gospodarstva zmanjšujemo dobičkonosnost.

Tradicionalno nekoč veliko-serijsko, se danes spreminja v malo-serijsko okolje. Proizvodnja se še vedno organizira po principu serijske proizvodnje, vendar pa se število izdelkov na nalog približuje samostojnemu izdelku. Proizvodnja tako postaja vedno bolj individualizirana in ključni izziv postaja oskrba do delovnega mesta ob točno dogovorjenem času. Logistika je s tem pod velikim pritiskom, saj mora poiskati organizacijske in tehnološke rezerve, da lahko servisira vse zahteve. Enako velja za avtomobilsko industrijo, ki je izvozno močno usmerjena na evropski trg kot dobavitelj komponent 1. (TIR 1) in 2. vgradnje (TIR 2).



Analiza notranjega prevoza (SURS, 2016).

Zelo pomemben aspekt predstavlja tudi **vzdrževanje vozil in poraba goriva**. V nadaljevanju so predstavljeni ključni stroški povezani s transportom. Stroški goriva so pomembno povezani z sodobnim voznim parkom, saj se z novimi vozili vedno pridobi na zmanjšanju porabe goriva. Kljub temu, cestnemu tovornemu prometu napovedujejo 4% povečanje stroškov do leta 2030 predvsem na podlagi 7% zvišanja stroškov goriva (*projekt FREIGHTVISION, EU FP7, 2009*). Vendar pa lahko transportna podjetja močno izboljšajo kazalnike dobičkonosnosti tudi z organizacijskimi in informacijskimi in drugimi ukrepi, ki podaljšujejo življenjsko dobo posameznih komponent v vozilu, voznika pa stimulirajo k profesionalni in varčni vožnji.



V prihodnosti bo potrebna tudi ustrezna **prilagoditev logistične ponudbe**. Glede na opravljene tonske kilometre (slika spodaj), slovenski transport skoraj 90% dejavnosti opravi na tujih trgih. Ključna izziva na tujih trgih sta zaščita lokalne industrije z omejitvami, povezanimi z višino plače in s tem povezanimi administrativnimi ukrepi in z vidika logistične ponudbe vedno bolj zahteven trg.

## 2.4.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art

**Z ozirom na predhodno navedene izzive so specifični globalni cilji:**

- Razvoj tehnologij za podporo učinkoviti in fleksibilni mobilnosti in transportu
- Učinkovita uporaba vozil, zmanjšanje emisij, stroškovna učinkovitost, obratna logistika, sodelovanje znotraj verig vrednosti
- Razvoj konceptov personaliziranih mobilnostnih storitev z uporabnikom v centru storitve
- Povečanje dostopnosti do mobilnih storitev na področjih z redkejšo poseljenostjo
- Identificiranje in implementacija elementov platformnih modelov v logističnih ekosistemih
- Javno-zasebna partnerstva pri vpeljavi platform z ostalimi deležniki (energetske družbe, javni transport, pametna mesta, parkirišča, logistični centri itd.)

Opremljene **produktne smeri** so

- Podatkovno gnana sodelovalna ekonomija
- Upravljanje vozniških parkov, optimizacijo logističnih sistemov ter poslovnih in tehnoloških rešitev, ki bodo vgrajene v sisteme mobilnosti in logistike

Predlagani projekti s področja transporta, logistike in mobilnosti spadajo v tri kategorije, ki naslavlajo zgoraj omenjene izzive. Prva je vzpostavitev konceptov delitvene ekonomije, ki naslavlja probleme dostopnosti do (javnega) potniškega prometa, neizkoriščenost prevoznih sredstev za prevoz ljudi in tovora kot tudi zagotavljanje zaupanja in plačevanja takih storitev. Druga kategorija naslavlja potrebe

po naprednih storitvah, ki dodajajo vrednost klasičnemu transportu, hrambi in manipulaciji z blagom, upravljanju voznega parka ter celovitem upravljanju naročil v logistiki. Tretja kategorija pa se osredotoča na nove poslovne modele na področju ponujanja električnih vozil kot storitev, pri čemer je potrebno upoštevati specifične področja (polnilnice, cenovne modele, načine privabljanja uporabnikov).

**Primerjalne prednosti z ozirom na trenutno stanje tehnike (state-of-the-art) obsegajo:**

### **DELITVENA EKONOMIJA**

- Koncept garancije mobilnosti, ki bo omogočal brezskrbnost uporabnikov z nudenjem zavarovanja, asistencije in premikov vozil
- Uporaba nove tehnologije veriženja blokov (blockchain) na področju vodenja podatkovnih baz, sledljivosti procesov ter plačil, zagotavljanja zaupanja
- Uvedba pametnih pogodb, ki ob določenih pogojih izvedejo določene akcije
- Razvoj tehnoloških gradnikov za mapiranje ekosistemov deležnikov in predikcija na področju velikih omrežij v realnem času

### **LOGISTIČNO OPTIMIZACIJO IN UPRAVLJANJE TRANSPORTA**

- Razvoj izbranih specializiranih verzij algoritmov iz družin VRP, PDP in DARP, ki omogočajo uporabo zahtevnejših računskih virov (superračunalniki, GPU).
- Razvoj učinkovitih logističnih storitev
- Sistem prediktivnega vzdrževanja vozil
- Optimizacija dostave v zadnji milj (t.i. last mile delivery) z uporabo avtonomnih dostavnih vozil in dronov
- Vzpostavitev SaaS poslovnih modelov za logistične optimizacije

### **POSLOVNI MODELI ZA NUĐENJE FLEKSIBILNIH PERSONALIZIRANIH STORITEV ZELENE MOBILNOSTI**

- Platforma za električna vozila kot storitev
- Upravljanje flote vozil s pomočjo kognitivne inteligence v različnih logističnih kontekstih
- Razvoj poslovnih modelov za boat sharing ali boat autonomous taxi

#### **2.4.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja**

Pri identificiranih novih tržnih priložnostih povzetih v nadaljevanju smo **sledili razvojnim projektom, ki so jih predlagali partnerji SRIPa**. Na tem področju se bomo razvojno ukvarjali predvsem z storitvami,

ki rešujejo identificirane specializirane probleme, imajo izkazan tržni potencial in vzpostavljeno projektno partnerstvo z nosilci iz industrije.

**Pri tem se bodo vsebine, vezane na javni transport in last mile delivery izvajale v tesnem sodelovanju partnerjev SRIP PMiS in SRIP ACS+.**

## 1. Delitvena ekonomija

Sodelovalna ekonomija, ki je podatkovno gnana in temelji na souporabi sredstev, omogoča hitrejšo rast poslovanja in večjo fleksibilnost ob manjših začetnih investicijah in manjših fiksnih stroških. Zaradi digitalizacije in tehnoloških omogočiteljev (ang. enablerjev) se odpirajo vedno nova področja za do sedaj neizvedljive poslovne modele, ki tipično temeljijo na platformnih poslovnih modelih in ekosistemih omrežij vrednosti. Osredotočali se bomo na identificiranje ključnih interakcij med deležniki, virov ponudbe in povpraševanja ter relevantnih podatkov in tehnologij.

Stroški mobilnosti v gospodinjstvu so takoj na drugem mestu za stroški gospodinjstva. Prevozna sredstva imajo nizek odstotek izkoriščenosti in so s tem prešla mejo racionalnosti glede na stroške. Delitvena ekonomija in spletne platforme omogočajo boljši dostop do sredstev mobilnosti in racionalnejšo uporabo, kar posledično vodi do znižanja stroškov, zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub>, zmanjšanja hrupa, boljšega upravljanja z infrastrukturo in omogočitev plačevanja po (u)porabi. Medtem ko urbani centri zaradi večjega števila prebivalcev omogočajo bistveno višje frekvence potovanj, kar je ključna komponenta pri profitabilnosti prevozov, je potniški promet na ruralnem področju bistveno dražji in zahteva subvencije (npr. redne linije, prevozi v šole). Vzpostaviti bi bilo potrebno odprt sistem, kjer bi lahko sodelovali obstoječi in novi prevozniki, država in občine pa bi omogočile zagon takega sistema, ki bi moral biti (z redkimi izjemami) samozadosten.

Tudi tovorni promet v veliki meri obremenjuje ceste in onesnažuje okolje. Optimizacije učinkovitosti na tem področju imajo lahko potencialno velike vplive, saj t.j. jalove vožnje oziroma prevozi nazaj iz lokacije dostave brez tovora ali potnikov, predstavljajo velik neizkoriščen potencial. Da bi ga lahko izkoristili je potrebno vzpostaviti sistem za centralno naročanje prevozov, organizacijo teh ter zagotavljanje kakovosti in zanesljivosti.

## 2. Logistične optimizacije in upravljanje transporta

Logistična panoga se v Sloveniji razvija, vendar pa je glavna ponudba usmerjena v prevoz od točke A do točke B in zgolj hrambo blaga. **Razvoj naprednih storitev**, ki dodajajo vrednost klasičnemu prevozu, hrambi in manipulaciji z blagom, je za rast dodane vrednosti nujna in ključna za vzpostavitev **dolgoročne sposobnosti servisiranja logističnih potreb** pri vedno bolj zahtevnih naročnikih. Slovenija ima v tem primeru priložnost, da izkoristi svoj geostrateški potencial. Vendar pa moramo v mednarodnem okolju postati konkurenčni in sposobni servisirati velik pritisk na cene storitev, zahteve po vedno večji fleksibilnosti, zanesljivosti in dobavo točno ob predpisanem času ob vedno krajših časih dostave.

Napredne storitve obsegajo omogočanje neposredne izmenjave podatkov, dinamično napovedovanje točnega prihoda na planirano lokacijo, sposobnost poročanja (in spremljanja) naročnika o stanju blaga,

tovornega in hrambnega prostora, spremljanje in beleženje aktivnosti ob nakladanju in razkladanju blaga v lastnih lokacijah in lokacijah strank ipd.

Napredne logistične storitve so močno povezane s podporno tehnologijo. Slovenska podjetja bodo razvojne aktivnosti usmerila v nadgradnjo teh storitev, ki vključuje razvoj dodatnih funkcionalnosti in razvoj v smeri diagnostike vozil, komunikacije med vozili in z osnovno infrastrukturo, optimizacija in nadzora tovarnega prostora, sledenje tovoru itd. Dodatne funkcionalnosti se bodo nadgrajevale tudi z razvojem mobilnih aplikacij, ki ponujajo funkcionalnosti, ki jih telematski sistemi ne zmorejo.

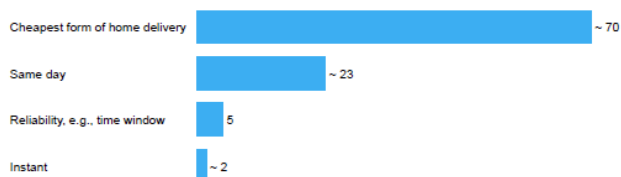
Za zagotavljanje nemotenega delovanja voznega parka poznamo **sistem preventivnega vzdrževanja**, kjer v predpisanih časovnih intervalih izvajamo aktivnosti vzdrževanja. Sistem prediktivnega vzdrževanja temelji na dejstvu, da posamezne komponente pred odpovedjo delujejo drugače kot v fazi normalnega delovanja, vendar še vedno dovolj dobro, da začeto aktivnost dokončajo (npr. zavore v vozilih, obraba gum, ipd.). Ob možnostih, ki jih ponuja sodobna telematika, senzorika in informatika, je smiselno, da se razvije celovit sistem prediktivnega vzdrževanja, ki vključuje:

- osnovno informacijsko platformo, ki omogoča hrambo in obdelavo podatkov o vozilu in posameznih komponentah in dostop do podatkov s strani lastnika, uporabnika in vzdrževalca vozila, ki so lahko v eni osebi ali celo treh;
- kognitivne algoritme za predikcijo okvar, razvrščanje in urnike;
- neodvisni senzorski del sistema, ki zagotavlja podatke iz senzorjev, ki predstavljajo vir informacij o kakovosti delovanja sistema in
- telematski sistem, ki zagotavlja parametre vozila, ki opredeljujejo lokacijo vozila in način upravljanja vozila.

Logika se potencialno lahko razširi na vse ostale sisteme, ki so vitalno odvisni od delovanja osnovnih sredstev – tovorna vozila, avtobusi oziroma javni potniški promet, osebna vozila in delovni stroji v proizvodnji.

Tudi stroškovna komponenta dostave blaga na zadnji milji postaja vedno bolj pomembna. Na eni strani se dogaja razvoj ponudnikov paketne postave, na drugi strani pa se s pomočjo informacijske tehnologije razvijajo aplikativne storitve v oblaku, ki omogočajo nadgradnjo klasičnih storitev s pomočjo skupin uporabnikov, ki so pripravljeni nuditi/deliti svoje usluge po ugodni ceni. Študije so pokazale (slika spodaj), da je za večino kupcev (70 %), ki naročajo preko spleta, ključen atribut cena. Šele v nadaljevanju pa je pričakovanje, da je dobava v roku enega dne, zanesljivost ipd. Zato je optimizacija stroškov prevoza v zadnji milji še tako bolj pomembna. V naslednjih 10 letih je tako predvideno, da bo zaradi znižanja stroškov skoraj vsa dostava fizičnim strankam (X2C) izvedena z avtonomnimi cestnimi vozili (AGV) in droni.

Share of consumers choosing different delivery options  
Percent of X2C volume



*Najbolj pomemben faktor pri dostavi blaga glede na delež potrošnikov (Parcel delivery, The future of last mile, McKinsey&Company, 2016)*

Avtomatizacija in robotizacija sta pomembno spremenili fleksibilnost in stroškovno učinkovitost v logistiki. Potreba po neprestanem stroškovnem prilagajanju postaja vedno večja, zato je avtomatizacija in robotizacija še toliko bolj nujna. Temu morajo slediti tudi slovenska podjetja in logisti. Proizvajalci tehnoloških rešitev s področja logistike pa se bodo usmerili na razvoj celovitih rešitev, ki omogočajo učinkovito podporo logističnim aktivnostim, kljub dejstvu, da se njihov obseg povečuje in postopno zamenjuje človeške aktivnosti.

### 3. Poslovni modeli za nudenje fleksibilnih personaliziranih storitev zelene mobilnosti

S porastom prodaje električnih vozil, spremljajoče infrastrukture polnilnic in v ne tako daljni prihodnosti samovozečih vozil, postajajo t.i. carpooling in carsharing modeli zelo atraktivni. V stilu ponudnikov oblčnih storitev (npr. Amazon, Azure), ki učinkovito upravljajo z računalniškimi viri in omogočajo infrastrukturo kot storitev (IaaS), nameravamo razviti podporo za podoben poslovni model in **digitalno platformo, kjer bi omogočali najem in izposajo vozila kot storitev**. Razviti nameravamo **gradnike kognitivnih orodij za razvoj personaliziranih poslovnih modelov** v mobilnosti (podatkovne znanosti, uporabniški vmesniki, prediktivna analitika, dinamična omrežja in omrežni učinki, transformacija interakcij iz push v pull itd.).

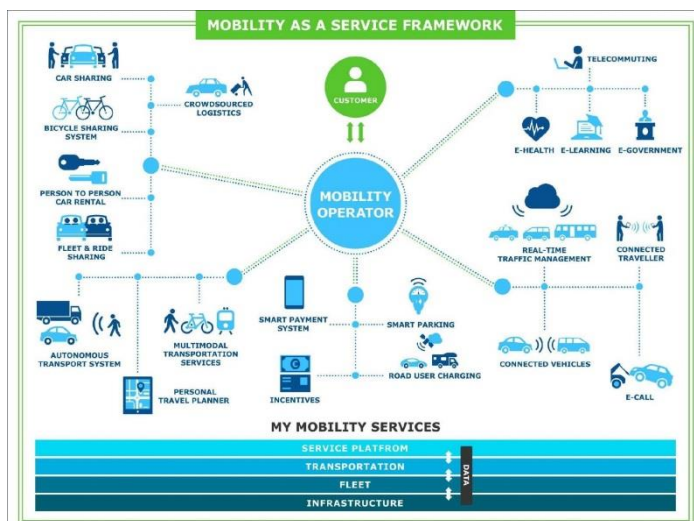
S porastom deleža električnih vozil se transformirajo tudi koncepti napajanja iz bencinskih črpalk v distribuirana napajalna mesta (parkirišča), ki pa so lahko tudi na domovih uporabnikov. Tako postaneta **lokacija in čas polnjenja ključni komponenti učinkovitega energetskega upravljanja**. Eden od pomembnejših vidikov je tudi način vzpostavitve in financiranja flot; tu bi se lahko zgledovali po konceptih iz energetske prenove, kjer upravljavec prevzame upravljanje in prenovo infrastrukture, vložil v optimizacijo, uporabnik pa se zaveže k plačevanju naročnine za določeno obdobje.

Na področju električnih plovil pa je cilj razviti sklop rešitev, ki bodo zagotavljale varno, udobno, zanesljivo in ekonomsko optimirano avtonomno vožnjo plovil s pomočjo integriranih senzorjev in oblčnih storitev (prikazovanje preostalega dometa baterije, napotki za varčnejšo uporabo pogonskega sistema, prikazovanje naslednjega servisnega intervala, popravila na daljavo, posodobitev sistema na daljavo, prilagajanje delovanja pogonskega sistema na podlagi želja uporabnika, ipd.). Razviti pa nameravamo tudi **poslovni model uporabe (delno) avtonomnih električnih plovil**.

## 2.4.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktivnih smeri

Ključna komponenta platformnih poslovnih modelov je vzpostavitev poslovnega ekosistema ter pospeševanje mrežnih učinkov med uporabniki in deležniki platforme. Pri tem pa je nujno oblikovati javno-zasebna partnerstva z ostalimi deležniki v konzorciju in tudi izven njega (energetske družbe, javni transport, pametna mesta itd.) kot tudi pridobiti participacijo prebivalcev kot uporabnikov in tudi ponudnikov logističnih storitev. Električno vozilo je idealno izhodišče za vpeljavo inovativnih storitev in novih poslovnih modelov, zato se nameravamo povezati z ostalimi partnerji znotraj SRIPa, ki bodo vpeljevali inovacije na področju teh vrst vozil.

Inovativni poslovni modeli na tem področju tipično niso povsem kompatibilni z regulativo in zakonodajo, tako na področju načina prevoza kot tudi na področju zaposlovanja, zato je ključnega pomena sodelovanje z državo in vsemi deležniki. Novi platformni poslovni modeli temeljijo na ekonomiji obsega glede na število transakcij v omrežju ekosistema ter seveda visoki likvidnosti (hkraten obstoj večih ponudb za poljubno povpraševanje). Zato je doseganje kritične mase na začetku in spodbujanje mrežnih učinkov ključnega pomena za vse deležnike. Poudarek mora biti na zniževanju vstopnih ovir. Poleg vidika regulative je tu potrebno posebej izpostaviti dostopnost tehnoloških orodij in enostavni ter pregledni procesi, ki bistveno olajšajo delo deležnikom sistema.



*Vpliv mobilnosti kot storitve za omogočanje novih storitev – nujno od podpori različnih deležnikov.*

*(Telematics Wire, 2016)*

Elektrifikacija vozil bo tesno povezana s pojavom pametnih hiš (polnilna mesta, SRIP PSiDL) in razvojem mobilnostnih in transportnih storitev za prebivalce pametnih mest in skupnosti (SRIP PMiS). Digitalizacija in digitalna transformacija avtomobilske industrije in z njo povezanih industrij bo v različnih plasteh povezana z IKT: geolokacijske storitve (horizontala PMiS / GIS-T), internet stvari in internet storitev (horizontala PMiS / IoT in PMiS / IoS), analiza velikih podatkovij (horizontala PMiS / HPC in Big Data), digitalizacija (horizontala PMiS / Digitalna transformacija).

Logistika v avtomobilski industriji se dotika tem SRIPa Tovarne prihodnosti, v delu pa se dotika tudi mobilnostnih storitev ki se izvajajo v pametnih skupnostih (npr. dostava just-in-time, last-mile dostava, storitve prevoza potnikov). Vsebinsko pa so vse zgodbe, ki jih obravnavamo v SRIP ACS+, po svoji naravi najprej logistične in bomo zato presečne teme obravnavali na tem SRIPu, a **v tesnem sodelovanju z drugimi SRIPi in IKT horizontalami**.

Pomembne nadgradnje se bodo razvile v smeri sodelovanja podjetij, ki razvijajo osnovno informacijsko podporo, telematske sisteme in senzorje. Ker pa je usmeritev v izboljšanje stroškovne učinkovitosti in produktivnosti na enoto nujna, je pomembno, da spodbudimo predvsem domače ponudnike logističnih storitev, da formirajo partnerstva z IT podjetji, ki so specializirana za razvoj tehnoloških rešitev ter tako hitreje stopijo na trg z novo rešitvijo.

## 2.5. NAPREDNA INFRASTRUKUTA

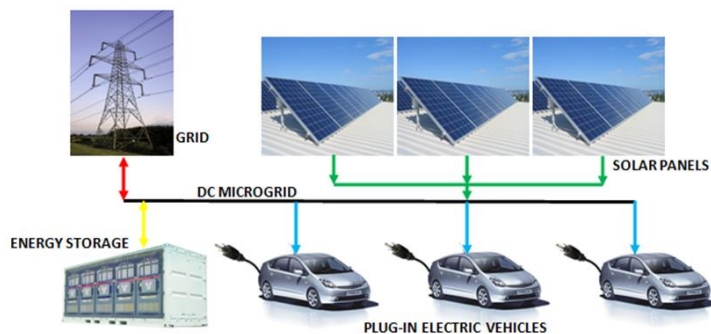
### 2.5.1. Izziv

Temeljni izzivi z vidika cestne infrastrukture so večja:

- učinkovitost, v smislu zanesljivega zagotavljanja mobilnosti, brez nepotrebnih zastojev zaradi vzdrževanja, izrednih vremenskih pogojev, naravnih nesreč,
- varnost, v smislu zagotavljanja pogojev, ki preprečijo nesreče oziroma zmanjšajo njihove posledice.
- prilagodljivost, v smislu prilagajanja infrastrukture avtonomni vožnji, elektro-mobilnosti in klimatskim spremembam.

S stališča polnilne infrastrukture predstavlja izziv umeščanje v obstoječe okolje in vključevanje obnovljivih virov energije. Poseben tehnološki izziv predstavlja dejstvo, da gre pri polnilnih postajah za sisteme z veliko (kratkotrajno) močjo, pri sorazmerno majhni energiji. Posledično je smiselno energijo shranjevati v ustrezne hranilnike, ki jo lahko shranjujejo daljši čas in oddajo čim hitreje. To zmanjša težave povezane s pulzno obremenitvijo omrežja in potrebno priključno močjo. Prav tako predstavljajo izziv sami hranilniki energije, ki jih je potrebno ustrezno termično in električno nadzorovati in upravljati. Sistemi, ki električno povežejo hranilnike s porabnikom in med seboj, so pretvorniki močnostne elektronike, ki morajo delovati varno in zanesljivo, s čim višjim izkoristkom. Varnost delovanja zagotavljamo z ustrezno programsko in strojno opremo, pa tudi zaščitnimi elementi (varovalke in odklopniki). Pomembne so še varne rešitve s stališča ITK (informatike in tehnologij komuniciranja), za potrebe prenosa podatkov in zaračunavanja. Naprave in sistemi, uporabljeni v te namene so tipično izvedeni modularno, kar omogoča njihovo trženje po komponentah ali v celoti. Prav tako je smiselno samostojno tržiti programsko opremo. Sinergijski učinki povezovanja dejavnikov s področja logistike, energetike, močnostne elektronike in programske opreme odpirajo nove možnosti za tehnološki prodor in ustvarjanje novih tržnih produktov in niš.





Slika: Mikroomrežje s polnilnico električnih vozil (vir: <http://www.utdallas.edu/essl/projects/large-scale-vehicle-charging-problem/>)

## 2.5.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art

Na področju fokusnem področju Napredna infrastruktura so predvidene štiri **produktne smeri**:

- Digitalizirana in integrirana infrastruktura
- Polnilna infrastruktura

### a) **Cestna infrastruktura**, z glavnimi podsmermi:

- Slovenija je med najbolj tranzitnimi evropskimi državami; s skoraj 90% tranzitnega tovornega prometa, bo potrebno najti načine za bolj učinkovito kontrolo tovornih vozil in njihovih vplivov na infrastrukturo in okolje. Eden temeljnih kratkoročnih ciljev bo prilagoditi slovenske ceste (vsaj avtoceste) na avtonomno vožnjo tovornih vozil (t.i. truck pooling).
- Zbiranje podatkov za učinkovito mobilnost. Za preprečevanje zastojev je potrebno zagotoviti podatke o stanju infrastrukture in prometa, kar vključuje štetje in tehtanje vozil med vožnjo, detekcijo nevarnih in drugih izrednih tovorov, pregledovanje infrastrukture z letalniki, ipd.
- Prediktivno vzdrževanje, ki bo bistveno izboljšalo učinkovitost delovanja infrastrukture. V povezavi s proizvajalci avtomobilskih komponent in IT podjetji za razvoj internetnih, GIS (geografskih informacijskih sistemov) in 'big-data' aplikacijami iščemo rešitve, ki bi s pomočjo senzorjev v vozilih, računalniškega vida in mobilnih telefonih – ob sodelovanju

uporabnikov – zaznavale spremembe na infrastrukturi, z namenom njihove pravočasne obravnave.

- Učinkovito upravljanje z infrastrukturo: svetovni trendi (v nekaterih državah celo zahteve) stremijo k vpeljavi BIM (Building Information Modelling) sistemov tudi na področju cestne infrastrukture.
  - Infrastruktura za zeleno mobilnost. Volumen cestnega telesa je tako velik, da lahko bistveno prispeva k zeleni mobilnosti. Produktne smeri vključujejo uporabo recikliranih materialov, izdelavo novih materialov, ki bodo izboljšali varnost in udobje, akumulacijo toplote, ki bi zmanjšala porabo za trajnost konstrukcij in za okolje škodljivih soli ipd. Vključeni so projektanti, IT podjetja, JRO, energetska podjetja, gradbena podjetja.
- b) **Digitalizacija infrastrukture:**
- Integracija podatkov o sredstvih, deležnikih, infrastrukturi, poslovnih interakcijah, nadzor nad izvajanjem storitev ter omogočiti storitve nudenja podatkov in razvoja inovacij nad njimi,
  - Povezana in pametna infrastruktura, skupaj s kognitivnimi algoritmi za dinamično usmerjanje, razporejanje in razvoje
  - Prilagoditev infrastrukture na avtonomno vožnjo. Ceste je potrebno opremiti s 5G ali sorodno komunikacijsko tehnologijo, ki bo omogočala učinkovito in zanesljivo komunikacijo med vozili ter med vozili in infrastrukturo.
- c) **Polnilna infrastruktura:** Potrebna je posebna infrastruktura za polnilnice električnih vozil, njihovo energetska, ITK in prometno priključitev. Upoštevani morajo biti strogi varnostni in okoljevarstveni vidiki in visoki standardi zaščite podatkov.
- d) **Integrirana infrastruktura:** Ceste bo potrebno prilagoditi avtonomnim in električnim vozilom, ter povečanemu transportu blaga. V prvi vrsti bo morala biti cestna infrastruktura dovolj kvalitetna (primernih vozniških karakteristik in brez bistvenih poškodb), primerno označena v vseh vremenskih pogojih, opremljena s komunikacijsko tehnologijo in polnilno infrastrukturo. Vzpostavitev takšne infrastrukture bo zahtevala preplet zgoraj omenjenih infrastruktur, posodobitve gradbene industrije, informatizacijo, nove algoritme in nove načine uporabe podatkov, nove načine gradnje in vzdrževanja, nove poslovne modele, ipd.

Prednosti Slovenije je njena majhnost, ki omogoča dobre demonstracijske projekte. Na primer, na slovenskih cestah je obvladljivo število mostov, ki jih je mogoče analizirati in na njih uporabiti razvite rešitve. Nadalje, v Sloveniji deluje veliko število prebojnih IT podjetij, katerih ideje in rešitve bodo pripomogle k drugačnemu razumevanju in boljši izkoriščenosti infrastrukture, med drugim:

- razvoj odprtokodnega zalednega sistema za sledenje in procesiranje telemetrije kot nadgradnja knjižnice OSRM (*Open Source Routing Machine*),
- vzpostavitev SaaS (*Software as a Service*) poslovnih modelov za telemetrijo in telemetrično analizo, vzdrževanje infrastrukture in zajem telemetričnih in geografskih podatkov,
- pametna parkirišča in pametne polnilnice, logistični centri kot stične točke z učinkovitimi mobilnostnimi storitvami
- upravljanje velike količine podatkov iz povezanih vozil (big data, IoT).

Na področju polnilne infrastrukture električnih vozil razpolagamo z veliko količino znanja na vseh potrebnih področjih za uspešno načrtovanje komponent in sistemov. Imamo vodilno podjetje v svetovnem merilu s področja zaščitnih elementov, pomembno regionalno dobro umeščeno podjetje na področju distribucije goriv in električne energije ter večje število uveljavljenih proizvajalcev elektronskih komponent in programske opreme. Prav tako obstaja na JRO vse potrebno znanje in dovolj velike razvojne skupine.

**Primerjalne prednosti z ozirom na trenutno stanje tehnike (state-of-the-art) obsega:**

### **CESTNA INFRASTRUKTURA**

Razvoj inovativne tihe vozne površine, ki bo upravljavcu cest omogočilo zmanjševanje prometnega hrupa pri njegovem izvoru, t.j. na stiku med pnevmatiko in vozno površino. Predvidena vozna površina bo pripravljena v prefabricirani obliki, laboratorijsko preskušeni prefabricirani izdelek, ki ga bo možno vgraditi/lepiti na predobdelano obstoječo vozno površino.

### **POLNILNA INFRASTRUKTURA**

Razvoj:

- Celovite modularne polnilne postaje s hranilniki energije bodo priključene na omrežje ali bodo samostojno delujoče. Vozila bo mogoče polniti z visoko priključno močjo in t vključitvijo energije iz obnovljivih virov, tipično fotovoltaičnih elektrarn. Sistem bo lahko priključen tudi samo na lokalni vir energije (vetrna ali fotovoltaična elektrarna) in neodvisen od električnega omrežja. Velika priključna moč na omrežje ne bo potrebna. Klasične polnilne postaje so priključene samo na omrežje. Omogočena bo uporaba kot referenčni sistem, sodelujoča podjetja bodo lahko svoje izdelke (module) demonstrirala samostojno ali skupaj, glede na potrebe kupcev.
- Sistemov za zaščito in varovanje baterijskih hranilnikov električne energije in elektronskih pretvornikov bodo vključevali pretokovne varovalke in napetostne odklopnike, naprave bodo delovale z višjo napetostjo od obstoječih. Ob višjem toku in napetosti bodo ohranile dimenzije obstoječih sistemov. Prav tako bodo zaradi vključenosti sodelujočih podjetij v mednarodna standardizacijska telesa načrtovane in izdelane v skladu ne samo z obstoječimi, ampak tudi prihajajočimi standardi in zahtevami trga.

### **INTEGRIRANA INFRASTRUKTURA**

Razvoj odprtokodnih orodij, ki zaradi dobro premišljenih API ter uporabniških vmesnikov omogočajo vzpostavitev inovativnih SaaS rešitev nad zbranimi podatki iz digitalizirane infrastrukture, kjer lahko ponudniki preko svojih poslovnih modelov ponujajo različne oblike gostovanj in podpornih storitev (npr. optimizacije na superračunalnikih, telemetrija, izvedene storitve v realnem času), hkrati pa se vzpodbuja povratno zanko prispevanja popravkov na *OpenStreetMap* (brezplačni odprtokodni zemljevidi), kar izboljšuje kakovost storitev za vse.

### 2.5.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja

Na področju infrastrukture poznamo veliko učinkovitih rešitev, ki so nastale kot rezultat raziskovalnih projektov, ki niso našli poti v prakso. S povezavo v produktne smeri in vključitvijo podjetij različnih kompetenc se odpirajo možnosti implementacije novih materialov in tehnologij na slovenskem in mednarodnih trgih.

Pomemben korak je digitalizacija ključne mobilnostne infrastrukture z BIM, npr. po vzoru Nemčije ali Velike Britanije. Vzdrževanje prometne infrastrukture (npr. cestnega omrežja) zahteva periodično pregledovanje omrežja s strani preglednikov. Vzdrževalci tipično imajo tehnično dokumentacijo posameznih elementov infrastrukture, najčvekrat v papirni, neredko pa tudi v digitalni obliki, ki je vedno pogosteje podprta z različnimi geoinformacijskimi rešitvami. Z izboljševanjem razpoložljivih tehnologij (oblak, velika podatkovja) pa se pojavlja potreba po integriranih informacijskih sistemih za v celoti digitalizirano upravljanje cestne (in širše prometne) infrastrukture, v katerem lahko sodelujejo tudi državljani in vozila.

**Navedene produktne smeri se bodo osredotočile v nadalje opredeljena nišna področja:**

#### **CESTNA INFRASTRUKTURA**

Poroelastična vozna površina spada med »tihe« površine, z nizko emisijo hrupa. Začetne meritve hrupa kažejo na veliko nižje emisije hrupa kot pri običajno uporabljenih asfaltnih vozni površinah. V do sedaj znanih oblikah je poroelastična vozna površina sestavljena iz granulata mlete gume različnih frakcij, med seboj običajno povezanih s poliuretanskim vezivom. Koščki gume so lahko zrnaste ali vlaknaste oblike. Za izboljšanje tornih lastnosti se gumi lahko doda pesek.

#### **POLNILNA INFRASTRUKTURA**

V prihajajočem obdobju bomo priča intenzivni elektrifikaciji prometa in izraziti rasti števila polnilnih postaj električnih vozil. Pri tem se bo pojavila potreba po večjem številu novih specifičnih rešitev strojne in programske opreme, pa tudi novih storitvah. Posledično se bodo odprla nova tržna področja za proizvajalce in ponudnike storitev, ki bodo lahko prerasla v globalne tržne niše. Predvideni izdelki so primerni tudi za področja s slabšo energetsko infrastrukturo, kar rešuje problem številnih manj razvitih regij in ponudnikom daje možnost vstopa na nove, hitro rastoče trge, kjer je manjši interes velikih podjetij.

V prihodnjih letih bo nastala potreba po postavitvi velikega števila hitrih in klasičnih (počasni) polnilnic. Ker nekatera področja niso ustrezno opremljena za njihovo postavitve, bodo postale zanimive specifične rešitve, ki pa lahko sčasoma prerastejo v globalne. Pri hitrih polnilnicah se bo vedno bolj izražal problem pulznega odjema velikih moči iz omrežja, kar je problem za vsako omrežje, še posebna pa se težava odrazi na mestih, kjer je na voljo majhna priključna moč. V takih primerih se bodo uveljavile rešitve s hranilniki energije, ki bodo odpravile problem pulzirajočega odjema velikih moči iz omrežja in sočasno omogočile vključevanje obnovljivih virov energije. Zaradi rastočih zahtev s stališča varnosti in zanesljivosti delovanja bodo potrebni novi zaščitni elementi (varovalke in odklopniki), ki bodo morali delovati ob enakih tokih in napetostih, sočasno pa obdržati dimenzije obstoječih naprav.

Razvoj in nadgradnja infrastrukture v pametno povezano infrastrukturo (polnilnice, parkirišča, logistična središča, skladišča) bo služila kot gradnik učinkovitih in personaliziranih mobilnostnih storitev ter omogočila razvoj specializiranih kognitivnih algoritmov za specifične primere v mobilnosti, logistiki in transportu.

### **INTEGRIRANA INFRASTRUKTURA**

Odprtokodni projekti, v katere se vključujejo razvijalci iz celega sveta, lahko postanejo ključna platformna rešitev (npr. kot Linux in mnoge oblačne rešitve), s katero lahko kot ključni razvijalci pred drugimi naslavljamo različne storitvene logistične probleme pri digitalno transformirajočih se podjetjih. Ponudniki lahko preko svojih poslovnih modelov tako ponujajo različne oblike gostovanj in podpornih storitev, hkrati pa se vzpodbuja povratno zanko prispevanja popravkov na *OpenStreetMap* (brezplačni odprtokodni zemljevidi), kar izboljšuje kakovost storitev za vse.

V okviru te produktne smeri je cilj izvesti **3 razvojne projekte**.

#### **2.5.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktnih smeri**

Tradicionalno gradbeništvo ne omogoča zadovoljivega napredka na področju boljše infrastrukture. Zato bo nujno povezovanje upravljavcev infrastrukture (Direkcije RS za infrastrukturo - DRSI, Družbe za avtoceste RS - DARS, občin) s podjetji, ki razvijajo IT tehnologije, GIS tehnologije, logistične storitve, merilno tehniko, proizvodnjo novih materialov in, ne nazadnje, avtomobilsko industrijo.

Za bolj učinkovito infrastrukturo potrebujemo nove poslovne modele gradnje in vzdrževanja, ki bodo zagotovili, da bodo tako investicije kot izvedeni ukrepi hitrejši in bolj trajni ter zato manj moteči in cenejši. Ključno vlogo bodo igrali kvalitetni in pravočasni podatki o stanju infrastrukture, ki bodo temeljili na IT in oblačnih storitvah ter na povezovanju uporabnikov in vzdrževalcev infrastrukture. In ne nazadnje, ceste bo potrebno prilagoditi avtonomnim in električnim vozilom, kar bo zahtevalo preplet tehnologij in deležnikov, ki do sedaj med seboj niso sodelovali.

Nujno bo oblikovati javno-zasebna partnerstva z ostalimi deležniki v konzorciju in tudi izven njega (energetske družbe, javni transport, komunale, DARS; DRSI, občine itd.), kot tudi pridobiti sodelovanje prebivalcev kot uporabnikov, upravljavcev in ponudnikov logističnih storitev.

Pri nastopu na trgu bi za potrebe pridobitve natančnih geoinformacijskih informacij potrebovali podporo lokalnih državnih ustanov (geodetski zavod, občine), k uspešnemu pozicioniranju pa bo prispevala tudi vključenost v različne mobilnostne iniciative in grozde. Ker gre za mobilnostno platformo je ključna umestitev podatkovnih virov v geoinformacijski sistem. Najbolj fleksibilen tak sistem je odprta platforma *OpenStreetMaps*, predvidena pa je tudi povezava z rešitvami sklopa GIS-T SRIP-a Pametna mesta in Skupnosti.

Uvajanje polnilnih postaj predstavlja izrazito tržno priložnost tudi na drugih področjih gospodarstva. Še posebno očitno je področje gostinstva in turizma, potencialno trgovine, ki bo pridobilo nove

priložnosti, nastale zaradi potrebe po daljšem zadrževanju potrošnika na polnilni postaji. Poleg tega je potrebno in koristno prepletanje s področjem ITK, ki bo moralo ponuditi nove storitve, vsaj s stališča plačevanja, najverjetneje pa tudi načrtovanja poti in postankov. Pri gradnji polnilnih postaj sami po sebi ne bodo potrebni veliki posegi, bo pa s stališča umestitve v prostor lahko nastopile nove priložnosti tudi za gradbenike in oblikovalce. Pomembno prepletanje bo tudi z energetiko, kjer bo nujno povezovanje v pametna omrežja. Tudi bližnje kmetije bi lahko pridobile nov način zaslužka z lokalno proizvedeno energijo (postavitve fotovoltaičnih elektrarn na strehe in izkoriščanjem bioplina).

## 2.6. UVAJANJE NAPREDNIH MATERIALOV IN TEHNOLOGIJ ZA DOSEGANJE VIŠJE KONKURENČNOSTI

### 2.6.1. Izziv

V zadnjih štirih, petih desetletjih sta osnovna oblika in dizajn v proizvodnji avtomobilov ostajala načeloma nespremenjena. Koncept vozila se ni spremenil, spreminjajo pa se uporabljeni materiali, kar se bo v prihodnost ob hkratnem spreminjanju celotnih zasnov vozil še intenziviralo vsled močnega razvoja materialov in uvajanja

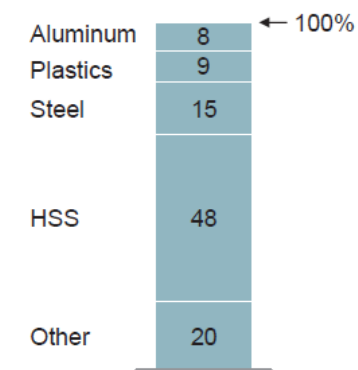
- **novih tehnologij spajanja materialov,**
- **nano struktur,**
- **lažjih materialov,**
- **multimaterialov,**
- **nadomeščanja standardnih z novimi materiali.**

Pomembno področje je nižanje teže vozil zaradi doseganja bistvenih prebojev pri nižanju rabe energije, v vozila prihajajo visokotrnostna jekla, aluminij, polimeri in v prihodnosti tudi karbonska vlakna. Prdvideva se namreč močno znižanje cene nekaterih materialov, ki imajo pomemben potencial v avtomobilski industriji in se z načrtovano višjo proizvodnjo pričakuje tudi strukturne spremembe v uporabljenih materialih.

## Lightweight packages apply different lightweight material mixes with different weight and cost impact

EXAMPLE MEDIUM-SIZED CAR

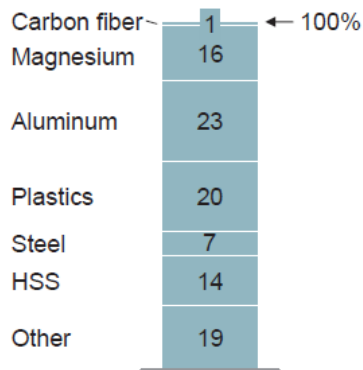
### Conventional lightweight



Replacement of steel with high-strength steel

250 kg (18%)  
at ~ 3<sup>1</sup> EUR/kg saved

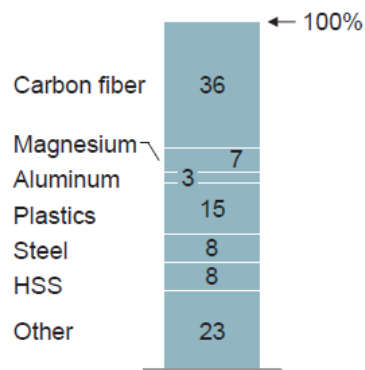
### Moderate lightweight



Usage of light metals and sandwich structures

420 kg (30%)  
at ~ 4<sup>1</sup> EUR/kg saved

### Extreme lightweight



Extensive usage of carbon fiber materials for maximum weight savings

490 kg (35%)  
at ~ 8 - 10<sup>1,2</sup> EUR/kg saved

1 Numbers in 2030 2 Low range: aggressive scenario, high range: moderate scenario

SOURCE: McKinsey

Povsem nov izziv predstavljajo materiali, kot karbonska vlakna, bambus, kokosove lupine, aerogeli in 3D tiskani plastične komponente, novi tekstili ter celulozni nanokristali.

Poleg uvajanja novih materialov je seveda nujno potrebno dvigniti nivo avtomatizacije v podjetjih, ki je eden osnovnih pogojev za doseganje cenovne učinkovitosti. Stanje rabe proizvodnih tehnologij glede na velikost podjetij kaže je namreč sledeče (Vir: Revija IRT 3000, št. 68; Prispevek – izr. prof. dr. Iztok PALČIČ: Raba naprednih tehnologij v slovenskih podjetjih)

:

| Tehnologija                               | Velika podjetja | Srednja podjetja | Mala podjetja |
|---|-----------------|------------------|---------------|
| Digitalna izmenjava z okoljem             | 63%             | 29%              | 33%           |
| Industrijski roboti za proizvodne procese | 63%             | 31%              | 19%           |
| Samodejno zajemanje podatkov              | 50%             | 33%              | 14%           |
| Uporaba senzorjev in tipal                | 24%             | 27%              | 24%           |
| Industrijski roboti za montažne procese   | 63%             | 19%              | 10%           |

Poleg povečanja rabe zgoraj navedenih tehnologij, ki danes predstavljajo »state-of-the-art« v avtomobilski industriji pa še dodaten izziv predstavlja uvajanje novih, naprednih tehnologij digitalizacije:

- umetna inteligenca,
- samoučeči sistemi,
- navidezna resničnost,
- obvladovanje velikega števila podatkov,
- obvladovanje podatkov v realnem času,
- umentni vid,
- napovedno vzdrževanje,
- virtualni razvoj,
- komunikacija med strojem in človekom in
- k delavcu usmerjene rešitve.

Uvajanje novih tehnologij ne more biti ločeno od razvoja izdelka in zahteva po sočasnem razvoju proizvodne tehnologije in izdelka je vse očitnejša. Razvojni oddelki se zato soočajo z visokimi zahtevami po uvajanju digitalnih rešitev, kar pomeni močan prodor informacijsko komunikacijskih tehnologij v razvoj.

### 2.6.2. Primerjalne prednosti, s poudarkom na predstavitvi predvidenih aktivnosti glede na state-of-the-art

Slovenija ima svoje korenine in s tem tudi kompetence v predelovalnih tehnologijah, na čemer je smiselno graditi primerjalne prednosti. Seveda partnerstvo SRIP ACS+ ne predvideva novega razvoja materialov ali tehnologij, saj je to domena drugih SRIPov, vsekakor pa je potrebno zagotoviti dvoje:

1. V okviru SRIP ACS+ moramo neprestano slediti novim trendom in razvoju materialov in tehnologij z namenom prepoznavanja novih priložnosti v razvoju izdelkov, storitev in procesov, s čimer bomo zagotavljali vedno vrhunski in state-of-the-art nivo ob hkratnem preseganju stanja tehnike, torej z jasno ambicijo razvoja izdelkov beyond-state-of-the-art. S tem bomo še krepili kompetence nišnih globalnih zmagovalcev.
2. Partnerji SRIP ACS+ morajo znati spremljati in prepoznavati nove trende ter s tem oblikovati potrebne razvojne vsebine, ki so v domeni pametnih tovarn, pametnih skupnosti, predvsem IKT horizontale in materialov. S povezovanjem in komunikacijo bo razvoj teh področij usmerjen v iskanje rešitev, ki jih potrebuje slovenska industrija, konkurenčnost vseh domen pa se bo lahko bistveno povečala.

### 2.6.3. Nove tržne priložnosti in nova nišna področja



Pomembno novo tržno priložnost vidimo v digitalizaciji izdelkov, storitev in procesov. Preplet razvoja izdelkov z novimi poslovnimi modeli, uvajanjem novih materialov in novih tehnologij je ključno v tekmovanju s konkurenco, pomeni pa lahko prednost zaradi

- doseganja novih karakteristik izdelkov,
- uvajanja povsem novih rešitev in modelov v mobilnost,
- doseganja večje cenovne konkurenčnosti na trgu..

#### 2.6.4. Preplet različnih tehnologij (sodelovanje različnih deležnikov) iz katerih izhaja več produktivnih smeri

Že omenjeno je bilo sodelovanje na domenah materialov, digitalizacije, pametnih tovarn in pametnih skupnosti. Prav tako pa smo v okviru samega partnerstva identificirali številne razvojne projekte, ki temeljijo prav na prepletu tehnologij, saj povezujemo tako znanosti s področja strojništva, elektrotehnike in elektronike, informacijsko komunikacijskih tehnologij in materialov, kot mehkejša znanosti, ekonomije, sociologije in okoljskega inženiringa.

## INTERNACIONALIZACIJA

---

### 3. NAČRT AKTIVNOSTI NA PODROČJU INTERNACIONALIZACIJE

#### 3.1. Cilji SRIP ACS+ na področju internacionalizacije

Internationalizacijo podjetij in tudi javnih raziskovalnih organizacij predstavljajo vse oblike mednarodnega poslovnega in razvojno raziskovalnega sodelovanja. Iz mrežnega vidika pa internacionalizacijo definiramo kot kumulativni proces, v katerem se odnosi konstantno vzpostavljajo, ohranjajo, razvijajo in razdirajo z namenom doseganja zastavljenih ciljev podjetja.

Z aktivnostmi internacionalizacije poudarjamo konkurenčne prednosti in s tem spodbujamo k odličnosti podjetij in njihovi visoki stopnji internacionalizacije. Posredno s tem vplivamo na boljšo kakovost življenja in boljšo izobraženost delovne sile.

Pomembnost področja MOBILNOSTI z vidika internacionalizacije so zaznale tudi druge institucije, saj na tem področju pripravljajo dogodke oziroma delegacije (npr. Britansko-slovenska gospodarska zbornica), ki v določeni meri zajemajo tudi vsebine oziroma aktivnosti namenjene mobilnosti.

Cilj SRIP ACS+ je vzpostaviti mehanizem, ki bo vzpodbujal podjetja k večjem mednarodnem udeleževanju, pri čemer bodo za internacionalizacijo malih in srednjih podjetij pomembno vlogo odigrala velika podjetja. Le-ta lahko s svojo že vzpostavljeno pozicijo na mednarodnem trgu utirajo pot tudi svojim dobaviteljem, kar je še posebej pomembno je, da na svoje dobavitelje v obliki programov razvoja dobaviteljskih verig prenašajo znanja in tudi zahteve globalnih kupcev ter jih s tem usposablja za samostojen nastop.

Pomemben nov element, ki ga na področju internacionalizacije uvajamo in do sedaj ni bil prisoten je intenzivno mreženje v okviru pobude EDISON, ki na inovativen način odpira vrata do številnih deležnikov. Interes za sodelovanje v pobudi ob intenzivni komunikaciji z deležniki iz drugih držav namreč raste, s tem se na enostaven način vzpostavljajo kontakti tako na nivoju združenj in grozdov, univerz, ki delujejo na področju mobilnosti, podjetij, ki si želijo vstopiti v pobudo, kot tudi start-up podjetij, ki vidijo priložnost za povezovanje z velikimi podjetji v projektih razvoja in demonstracije novih tehnologij.

Pobuda EDISON je torej novo inovativno orodje za pospeševanje internacionalizacije, nadgradnja do sedaj znanih vzorcev in hkrati močno promocijsko orodje SRIP ACS+.

Poleg tega bomo nadgradili vse dosedanje načine internacionalizacije in dosedanje oblike dela s temeljitim premislekom in fokusom na tiste države in regije, kjer obstaja močna koncentracija kupcev. Močno bomo zmanjšali model povezovanja, ki je bil uveljavljen dolga leta in je temeljil predvsem na prenosu znanja iz slovenskega v okolja, kjer najdemo predvsem naše konkurente, ne pa priložnost za odpiranje novih trgov (npr. Rusija, Ukrajina, Srbija,...).

Dodatno pa bomo internacionalizacijo okrepili s skupnim nastopom vseh deležnikov na področju mobilnosti.

### 3.2. Razvojna internacionalizacija

Slovenske organizacije iz področja avtomobilske industrije so zelo aktivne v združenjih na evropskem nivoju in se vključujejo tako v interesne kot tudi razvojne pobude, ki združujejo avtomobilske dobavitelje predvsem v odnosu do najpomembnejših inštitucij na evropskem nivoju, ki vplivajo na **industrijsko politiko držav članic EU** (Evropska komisija, Evropski parlament). Med združenja spadajo organizacije, tehnološke platforme, pobude itd. Med najpomembnejše, v katerih so zastopana slovenska podjetja ter razvojne organizacije, štejemo:

- CLEPA (European Association of Automotive suppliers - Združenje evropskih avtomobilskih dobaviteljev)
- ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council - Evropski svet za raziskave cestnega prometa)
- EARPA (European Automotive Research Partners Association - Evropsko združenje razvojnih organizacij v avtomobilski industriji)
- EGVI (European Green Vehicles Initiative – Evropska iniciativa za zelena vozila)

Poleg tega je slovenska avtomobilska industrija ena redkih v Sloveniji, ki ohranja stalen stik z tehnološkimi trendi v **globalnem merilu**. Preko CLEPE slovenski avtomobilski dobavitelji vzdržujejo stike z **JAMO (japonskim združenjem avtomobilskih dobaviteljev)**, prav tako pa so v preteklih letih organizirali obiske posameznih visoko usposobljenih strokovnjakov iz slovenskih podjetij na delavnicah na Japonskem na temo zadnjih trendov in tehnologij na temo načel vitke proizvodnje. Slovenska podjetja z avtomobilske industrije imajo poleg tega vzpostavljeno bogato tradicijo intenzivnega sodelovanja z industrijskimi ter razvojno-znanstvenimi partnerji iz evropskih držav v skupnih bodisi tržnih projektih bodisi razvojnih projektih financiranih iz evropskih razvojnih in strukturnih skladov. Med najpomembnejše **znanstvene partnerje** na tem področju uvrščamo: AVL (Avstrija), Fraunhofer Institute (Nemčija), Centro Recherche FIAT (Italija), Virtual Vehicle Research Centre (Gradec, Avstrija), IK4 Research Alliance (Španija).

Razvojno internacionalizacijo naših članov dodatno podpiramo s tem, da jih ažurno obveščamo o vseh dogodkih in novicah na področju ter za njih organiziramo strokovne tematske delavnice, srečanja strateških skupin ter različna izobraževanja.

Že izvedeni dogodki:

- Posvet »Meroslovje v avtomobilski industriji«, kjer so se predstavila izhodišča za strategijo meroslovja v Sloveniji in izmenjale izkušnje kakovostnikov in meroslovcev v podjetjih.
- Delavnica »AGV Automated Guided Vehicles«, kjer je bila predstavljena avtomatizacija notranje logistike v proizvodnji.
- Predstavitve Superračunalniki za uporabnike iz gospodarstva
- [Delavnica 3D tisk v avtomobilski industriji](#)

Tudi v prihodnje bomo za člane izvajali strokovne dogodke, ki jim bodo v podporo pri raziskavah in razvoju v njihovem delovnem področju. Teme delavnic bomo izbirali glede na pobude, ki jih bomo prejeli s strani članov in s strani morebitnih strokovnjakov.

Načrtovanih imamo že nekaj dogodkov:

- delavnica na temo 3D tiskanja [z uporabo kovinskih materialov](#),
- [delavnica o lightweight tehnologijah v avtomobilski industriji](#),
- delavnica Zavarovanje proizvajalčeve odgovornosti in odpoklica.

Te aktivnosti pa seveda predstavljajo samo osnovo za strateško povezovanje pri vstopu na mednarodno raziskovalno razvojno sceno. Pomoč podjetjem pri oblikovanju projektne ideje, tolmačenje evropskih razpisov sofinanciranja, pomoč pri oblikovanju mednarodnih konzorcijev in prenos evropskih strategij v slovenski prostor bodo ključne aktivnosti na tem področju.

**Prevsem v povezovanju na raziskovalno razvojnem področju namreč vidimo največjo priložnost za podjetja in inštitucije, od katerih so se nekateri že uveljavili kot močni in zaželeni razvojni partnerji. Številni projekti Obzorja 2020, interrega TEN-T programa in drugih mednarodnih programov dokazujejo, da partnerji SRIP ACS+ premorejo izjemne kompetence in vrhunska znanja. Seveda pa želimo to področje še nadgraditi in s tem ustvariti močna mednarodna partnerstva, skozi katera bomo črpali znanja, ki jih v Sloveniji mogoče v tem trenutku ne premoremo, skupaj s partnerji pa vsekakor imamo priložnost razvijati vrhunske in tehnološko prebojne rešitve.**

Poleg tega bomo izvajali ali sodelovali pri izvajanju strokovnih konferenc in izobraževanj z mednarodno udeležbo.

## **STROKOVNE KONFERENCE**

Konferenca v organizaciji evropske komisarke Violete Bulc in Ministrstva za infrastrukturo RS na temo PAMETNA MOBILNOST ZA ZELENO PRIHODNOST je prva v bližnji prihodnosti, kjer bo predstavljena evropska prometna strategija, ki bo naslavljala teme mobilnosti, kot so strategija povezanih

inteligentnih transportnih sistemov in digitalizacije, strategija nizkoogljične mobilnosti, nove evropske zakonodajne pobude na področju cestnega prometa, investicijske možnosti ter raziskave in razvoj.

V mesecu maju se bodo člani lahko udeležili 2. mednarodne konference o krožnem gospodarstvu, kjer se bodo lahko seznanili z inovacijskimi in investicijskimi izzivi krožnega gospodarstva. Na konferenci bodo predstavljene nekatere najboljše prakse v Evropi.

GIZ ACS je član Evropskega združenja avtomobilskih dobaviteljev CLEPA, kjer se kujejo in ustvarjajo pomembne smernice za prihodnji razvoj v avtomobilski industriji. Informacije, ki jih bomo prejeli na skupščinah CLEPE in njihovih ostalih dogodkih, bomo prenašali na člane SRIP ACS+. Z njimi ter tudi evropskimi združenji v katerih sodelujemo: ERTRAC; EARPA, EGVA in ostalih bomo organizirali letne strokovne posvete, kjer jim bomo s pomočjo gostov iz tujine in domačih strokovnjakov predstavili smernice in trende »evropske mobilnosti«.

V letošnjem letu načrtujemo že prvega od teh posvetov.

## **IZOBRAŽEVANJA**

Za člane bomo izvajali izobraževanja, s katerimi bomo povečali konkurenčne prednosti in bodo specifične za avtomobilsko industrijo oziroma mobilnost kot so pridobitev certifikatov in osvojitve standardov (npr. Automotive SPICE,..).

Vzpostavljenih imamo že nekaj kontaktov s predstavniki tujih združenj avtomobilske industrije oziroma mobilnosti:

- Moravsko-šlezjski avtomobilski grozd (Ostrava, Češka)
- ACStyria avtomobilski grozd (Gradec, Avstrija)
- SMMT Združenje avtomobilskih proizvajalcev in trgovcev (London, Velika Britanija)
- AC Serbia (Beograd, Srbija)

S sodelovanjem z njimi bomo organizirali strokovna srečanja in izmenjavo mnenj glede RRI projektov fokusnih področjih.

## **SPREMLJANJE RR RAZPISOV**

Za člane bomo ustvarili osnovo za internacionalizacijo RR projektov na način, da bomo spremljali razpise na evropski ravni in o tem obveščali člane. Članom bomo v pomoč pri pripravi vloge na razpise in jim svetovali pri pripravi tehnične dokumentacije vlog na razpise.

### **3.3. Trženjska internacionalizacija**

Internacionalizacijo, ki temelji na trženjskih aktivnostih bomo podpirali na način ažurnega obveščanja partnerjev o vseh dogodkih (konferencah, predstavitev pri kupcih, sejnih in sejmskih nastopih, delegacijah,..) in novicah na področju ter za njih organizirali strokovne tematske delavnice.

## **IZVEDBA DELAVNIC**

Organizirali bomo delavnice, na katerih bomo skupaj z udeleženci skušali prepoznati konkretne stične točke z namenom skupnega reševanja in izmenjave mnenj.

Teme delavnic bomo izbirali na podlagi morebitnih pobud članov partnerstva ter v skladu z zaznanimi potrebami članov partnerstva.

## **UDELEŽBA NA IZHODNIH GOSPODARSKIH DELEGACIJAH**

Glede na številne pobude za udeležbo podjetij partnerstva SRIP ACS+ na izhodnih gospodarskih delegacijah, bomo še naprej aktiven sogovornik državi in glede na utemeljenost udeležbe na delegaciji o tem obvestili člane. Kar pomeni, če bo delegacija namenjena v državo, ki je za podjetja v partnerstvu SRIP ACS+ bistvena oziroma najpomembnejša, bomo o tem obvestili člane in jih pozvali k udeležbi. Glede na povezave z državnimi inštitucijami (npr. SPIRIT Slovenija), jim bomo pri tem skušali zagotoviti pokrivanje stroškov udeležbe.

Seveda pa bomo tudi na podlagi potreb članov poiskali ustrezne sogovornike slovenske diplomacije v konkretni državi in z njihovo pomočjo pripravili kvalitetne sogovornike iz države interesa.

## **UDELEŽBA NA MEDNARODNIH KONFERENCAH**

Z namenom povezovanja in zagotavljanja pravih govornikov, je udeležba na konferencah zelo pomembna in pri naših članih zelo zaželeno. Glede na povezave z državnimi inštitucijami (npr. SPIRIT Slovenija), jim bomo pri tem skušali zagotoviti pokrivanje stroškov udeležbe.

Februar 2017 – »International manufacturing forum for the automotive industry«, Queretaro Mehika  
Marec 2017 - »Automotive Leaders Summit Europe 2017«, Dunaj Avstrija

April 2017 - "SEE Automotive Conference – Connect & Supply 2017" Novi Sad Srbija

November 2017 - International Business Convention Meetings for the Automotive Industry, Bursa Turčija

## **UDELEŽBA NA MEDNARODNIH SEJMIH KLJUČNIH TRGOV**

Z namenom povezovanja in zagotavljanja pravih govornikov, je udeležba na konferencah zelo pomembna in pri naših članih zelo zaželeno. Glede na povezave z državnimi inštitucijami (npr. SPIRIT Slovenija), jim bomo pri tem skušali zagotoviti pokrivanje stroškov udeležbe.

- Februar 2017 – »International manufacturing forum for the automotive industry«, Queretaro Mehika

- Marec 2017 - »Automotive Leaders Summit Europe 2017«, Dunaj Avstrija
- Marec 2017 – »CLECAT/TLF/CORE Workshop | Data exchange in logistics: how to enable a joined-up approach for trade and government«, Pariz
- April 2017 - “SEE Automotive Conference – Connect & Supply 2017” Novi Sad Srbija
- April 2017 – »Freight Forwarders Forum«, Bruselj
- September 2017 – Autoconect, ACStyria, Gradec, Avstrija
- Oktober 2017 -FIATA World Congress, Kuala Lumpur, Malaysia
- Oktober 2017 – WAC konferenca, Istanbul, Turčija
- Oktober 2017 – CEE Automotive Forum, Praga, Češka
- November 2017 - International Business Convention Meetings for the Automotive Industry, Bursa Turčija

Vzpostavljene imamo kvalitetne kontakte s slovensko diplomacijo po svetu kot so Veleposlaništvo RS v Združenih državah Amerike, Veleposlaništvo RS na Češkem, Veleposlaništvo RS v Franciji, Veleposlaništvo RS v Nemčiji in z drugimi organizacijami kot so Kanadsko-slovenska gospodarska zbornica v Torontu. Z njihovo pomočjo bomo podpirali podjetja pri vzpostavljanju prvi stikov s kupci v državi, ki so jih člani SRIP ACS+ izpostavili kot najpomembnejše.

GIZ ACS je član Slovensko-japonskega poslovnega kluba in član Rusko-slovenskega poslovnega kluba. Zaradi dobrih povezav v posameznih državah, bomo za sodelovanje pri vzpostavitvi konkretnih kontaktov v posamezni tuji državi povabili tudi predstavnike poslovnih klubov.

Gospodarska zbornica Slovenije oziroma njen Center za mednarodno poslovanje pripravlja kar nekaj delegacij v tujino. S pobudami se obrnejo tudi na pisarno SRIP ACS+. Njihove pobude zajemajo udeležbo na dogodkih v različnih evropskih in tudi drugih državah. Smiselnost obveščanja naših članov bomo opredelili v skladu s potrebami in načrti naših članov.

## RAZVOJ ČLOVEŠKIH VIROV

---

### 4. NAČRT AKTIVNOSTI NA PODROČJU RAZVOJA ČLOVEŠKIH VIROV

Avtomobilska industrija se sooča s številnimi izzivi, ki so povezani z vse strožjo zakonodajo glede izpustov in rabe energije, s tem povezano elektrifikacijo in avtonomno vožnjo, uvajanjem digitalnih tehnologij in novimi poslovnimi modeli. Nove povezave in interakcije s podjetji, ki tradicionalno niso sodila v avtomobilsko industrijo so s seboj prinesle tudi potrebo po uvajanju novih znanj in veščin.

#### 4.1. Karierna platforma za zaposlene: kaj in koliko (napovedovanje potreb) s sodelovanjem med SRIP-i

Spremljanje svetovnih razvojnih trendov v mobilnosti, podpora aplikativnih razvojno raziskovalnih projektov s področja mobilnosti ter vključevanje v predrazvojne aktivnosti pri vodilnih proizvajalcih so ključni viri informacij o bodočih trendih razvoja mobilnosti. Na podlagi teh informacij ter na podlagi obstoječih znanj, izkušenj in predvidenih poslov člani SRIPa oblikujejo nabor potreb po novih kompetencah, to pa je podlaga za oblikovanje nabora potrebnih znanj in veščin, ki jih potrebujejo novi oziroma nadgradijo obstoječi kadri.

V sodelovanju z Gospodarsko zbornico Slovenije bomo glede na izkazan interes članov pristopili k razvoju karierne platforme za zaposlene.

Ker je v Sloveniji in tujini poznanih več načinov prepoznavanja potreb po spretnostih in kompetencah in njihovega dolgoročnega previdevanja bomo v SRIP ACS+ v izhodišču pripravili pregled že uporabljenih pristopov in izbrali ter prilagodili tiste pristope, ki najbolj ustrezajo potrebam in specifikam SRIPa. Ovrednoteni bodo naslednji podatkovni viri in postopki:

- ZRSZ – Napovednik zaposlovanja, postopek ocenjevanja potreb po spretnostih pri oblikovanju poklicnih kvalifikacij (CPI),
- primeri obstoječih dobrih praks Kompetenčnih centrov,
- projekt Razvoj karierne platforme GZS,



- Spremljanje in predvidevanje potreb po kompetencah Statističnega inštituta ekonomske fakultete ter projekta EFFECT in skillME.

Izbrani pristopki spremljanja in napovedovanja potreb po spretnostih bodo v naslednjem koraku prilagojeni specifikam članom SRIPa in preko internega usposabljanja prenešeni na nivo podjetij, ki bodo te postopke nato praktično izvedli.

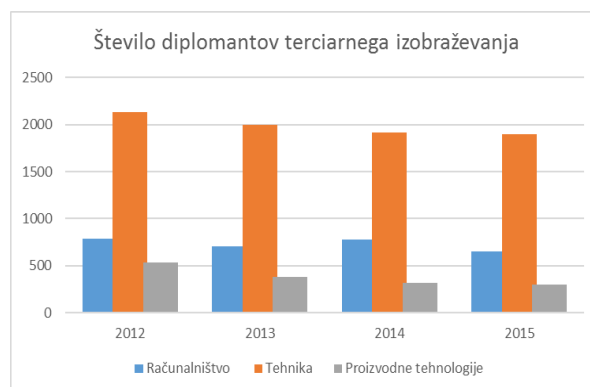
## 4.2. Usposabljanje: SRIPi in Kompetenčni centri za razvoj kadrov

Partnerji SRIP vidijo v vzpostavitvi Kompetenčnega centra za razvoj kadrov na področju mobilnosti pomembno priložnost. S skupno prijavo na razpis (če bo seveda objavljen) bodo oblikovali močno skupino povezanih strokovnjakov, ki bodo prepoznavali trende razvoja in z nadgrajevanjem znanja ter z uporabo izoblikovanega modela prenašali znanja na zaposlene v partnerstvu ne samo v času trajanja projekta, temveč tudi po njegovem zaključku.

Pomembne motivator za vzpostavitev kompetenčnega centra za razvoj kadrov je trend upadanja števila tehnično izobraženih kadrov. V avtomobilski industriji so še vedno ključni kadri s področja proizvodnih tehnologij, tehnike in vse bolj tudi računalništva.

Po podatkih SURS je število diplomantov na navedenih treh področjih v letih od 2012 do 2015 upadlo za 18 %. Stanje na področju kadrovanja v avtomobilski industriji je kritično, saj je na trgu izredno težko dobiti visoko usposobljene mlade kadre, ki bi okrepili obstoječe oddelke na področju razvoja, tehnologije, komercialne in vodenja projektov pri panožnih partnerjih.

|                        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | IND<br>2015/<br>2012 |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| Računalništvo          | 787         | 707         | 777         | 649         | 82                   |
| Tehnika                | 2131        | 1997        | 1919        | 1899        | 89                   |
| Proizvodne tehnologije | 531         | 380         | 314         | 297         | 56                   |
| <b>SKUPAJ</b>          | <b>3449</b> | <b>3084</b> | <b>3010</b> | <b>2845</b> | <b>82</b>            |



**Zato postajajo neformalna izobraževanja ter sodelovanje s sorodnimi podjetji in izmenjava izkušenj vse pomembnejša za ohranjanje in dvig nivoja kompetenc.**

Poleg izvajanja strokovnih izobraževanj v okviru SRIP želijo partnerji še posebej usmerjeno pristopiti k izgradnji modela razvoja kadrov, ki bo aplikativen na širše partnerstvo in bo omogočal

- prepoznavanje potreb po novih znanjih za posamezne profile kadrov,
- izgradnjo ustreznega modela kompetenc in modela izobraževanj,
- prenos znanj, pri čemer bomo vzpodbujali predvsem prenos izkušen z velikih na mala podjetja
- razvoj izobraževalnih inštitucij za zunanja izobraževanja,
- razvoj lastnih kadrov, ki bodo prenašali svoja vrhunska znanja na ostale zaposlene in partnerje v projektu.

**CILJNE SKUPINE ZAPOSLENIH**

Aktivnosti bodo usmerjene v izgradnjo kompetenc kadrov, ki so ključni za doseganje kakovosti poslovanja na področju mobilnosti s upoštevanjem tako proizvodnih delavcev, kot strokovnih, razvojnih in vodstvenih kadrov.

Posebej je projekt pomemben za **proizvodne delavce**, saj se z uvajanjem digitalizacije, avtomatizacije in robotizacije klasična proizvodna delovna mesta umikajo. Delavec v proizvodnji mora obvladati vse več tehnologij, mora biti računalniško pismen in sposoben dela z uporabo računalnikov in prihajajočih tehnologij; od Google očal, ur, tablic in interaktivnih prikazovalnikov. Tolmačenje podatkov v proizvodnji je po eni strani olajšano, po drugi pa vse zahtevnejše, saj morajo zaposleni suvereno obvladovati njihovo številčnost in kompleksnost. V proizvodnji želimo ustvariti zanimiva in kreativna delovna mesta, ki so prilagojena vse številčnejši mladi generaciji, ki je večja obvladovanja komunikacijskih orodij.

Druga pomembna skupina zaposlenih so **kadri v razvoju**. Zaradi visokih zahtev po novih inovativnih rešitvah je izredno pomembno uvajanje novih tehnologij razvoja, od sočasnega inženiringa, virtualnega razvoja, simulacij, do uporabe novih programov. Dodaten izziv predstavlja hitrost sprememb tehnologij, standardov in konceptov na področju razvoja programske in strojne opreme; meja med fizičnim produktom in virtualnim svetom je vedno bolj zabrisana. Od obvladovanja vseh navedenih orodij je v veliki meri odvisna hitrost razvoja in s tem ohranjanje konkurenčnega položaja na trgu.

Tretja skupina zaposlenih so **tehnologi**, ki prenašajo razvoj izdelka v fazo industrializacije. Z Industrijo 4.0 in s tem povezano digitalizacijo proizvodnih procesov je nujno osvojiti nove tehnologije ki jih lahko umestimo v skupini »zero defect manufacturing«, »zero repair manufacturing« in »predictive maintenance«. Uvajanje avtomatizacije in robotizacije ter senzorskih omrežij, ki povezujejo produkt z internetom in omogočajo nudenje inovativnih mobilnostih storitev, še dodatno krepi zahteve po nadgradnji znanj tehnologov. V povezavi s kakovostniki so tista skupina zaposlenih, ki bistveno pripomore k zniževanju izmeta, rabe energije in naravnih virov, ter s tem racionalizaciji proizvodnih procesov.

Četrta skupina zaposlenih so **informatiki**, ki postajajo vse močnejša podpora poslovanju. Ne samo kot podporna služba zaposlenim pri uporabi računalniških tehnologij in orodij, temveč kot pomembna podpora pri razvoju in uvajanju tehnologij Industrije 4.0 v poslovne in proizvodne procese. Tudi informatiki se bodo morali, podobno kot razvojniki, prilagoditi sodobnim informacijskim trendom, konceptom, standardom in tehnologijam (blockchains, grafovske baze, podatkovne znanosti, mikrostoritve ipd.).

Peta skupina so zaposleni, ki delajo na področju **komerciale**, pa najsi gre za prodajo, nabavo ali logistiko. Dobaviteljske verige in mreže so namreč v avtomobilski industriji vse bolj povezane, partnerji pa vse bolj odvisni drug od drugega. Poznavanje orodij za zagotavljanje prenosa podatkov, novih poslovnih modelov, komunikacije in organizacije procesov v okviru dobaviteljske verige so zanje ključni.

## **NOVI PRISTOPI NA PODROČJU RAZVOJA KADROV**

SRIP ACS+ vzpostavlja nove modele sodelovanja med partnerji in nove modele delovanja na posameznih področjih. Zaradi pomena izobraževanja bomo posebno pozornost namenili tudi razvoju novih modelov na področju izobraževanja, trenutno partnerji izpostavljajo:

- vzpostavitev Akademije ACS in
- nov, inovativni model mentorstva.

Razvoj kompetenc in veščin bomo gradili na kombinaciji formalnega izobraževanja in neformalnega usposabljanja. Neformalno usposabljanje bo potekalo v okviru **Akademije ACS+**, ki bo povezovala usposabljanja in izobraževanja, ki jih bodo izvajali člani SRIPa in bodo odprta tudi za ostale člane. Oblikoval se bo nabor internih predavateljev / izvajalcev aktualnih vsebin ter letni načrt izobraževanj, usposabljanj, predavanja in ostalih strokovnih srečanj.

Vseživljensko učenje bi se lahko v določeni meri izvajalo z uporabo takoimenovanih prožnih oblik poučevanja in učenja, ki bi lahko dopolnjevale tradicionalne oblike izobraževanja. Prožne oblike izobraževanja lahko zajemajo e-učenje v obliki podajanja učnih vsebin preko spletnih učilnic in druge sodobne informacijsko podprte pristope.

Zelo pomembno je tudi strokovno usposabljanje mentorjev znotraj podjetij. V SRIP ACS+ bomo razvili **nov inovativni model mentorstva**, ki bo presegal meje posameznega podjetja in bo vzpostavljajal nove odnose med partnerji. Posebna pozornost bo s tem usmerjena k mikro in malim podjetjem, ki jim zaradi hitrega razvoja področja in njihove lastne hitre rasti primanjkuje kompetentnih kadrov, lastniki in gonilna sila start-up podjetij pa s tem postajajo direktorji hitro rastočih podjetij, ki morajo obvladovati povsem nove veščine. Sodelovanje velikih podjetij s tem, da bodo posamezni vodilni strokovnjaki in vodstveni kadri prevzeli mentorstvo in s tem prenašali svoje dragocene izkušnje na mlade perspektivne in ambiciozne partnerje je tudi povsem nov, inovativni poslovni model v oblikovanju dobaviteljskih verig, ki ga bo partnerstvo KoC ACS preneslo tudi na ostale člane SRIP ACS+.

## PREDVIDENI REZULTATI IN UČINKI NA PODROČJU RAZVOJA KADROV

Najprej se bodo učinki seveda odrazili na **intenzivnejšem sodelovanju kadrovskih služb** vključenih podjetij, saj bodo skupaj oblikovala vsebine in načrt izvajanja izobraževanj in usposabljanj. Posledično bo prišlo do **prenosa znanj** v samih kadrovskih službah predvsem z velikih na mala podjetja. Podjetja, ki bodo izvajala interna usposabljanja bodo morala zaradi tega vlagati tudi v **izobraževanja izvajalcev internih usposabljanj**, saj bodo le-ti samo na tak način zadosti kompetentni, da bodo lahko znanja prenašali na ostale zaposlene v lastnih in v partnerskih podjetjih.

Drugi rezultat aktivnosti bo **tesnejše povezovanje z Gospodarsko zbornico Slovenije** na področju razvoja kadrov in s tem vzpostavitev možnosti za prenos dobrih praks iz drugih industrij in prednostnih področij strategije pamentne specializacije v področje mobilnosti.

Tretji pomemben rezultat bo **tesnejše povezovanje s fakultetami in izobraževalnimi inštitucijami** za oblikovanje novih, zahtevam časa in industrije prilagojenih izobraževalnih programov.

Naslednji pomemben rezultat bodo oblikovani skupni projekti, s katerimi bodo partnerji vstopali v nacionalne in mednarodne konzorcije, ter s tem razvijali nove rešitve in pristope za razvoj kadrov. Primer takega povezovanja je prijava projekta Seicento na INTERREG SOLO/IT ter sodelovanje pri pripravi prijave na ERASMUS +.

**Najpomembnejši učinek projekta bo viden v rasti znanja in kompetenc ter veččin zaposlenih, ki bodo s tem osebno rasli in pridobivali na področju zaposlitvenih zmožnosti. Posledično se bo izboljšala kakovost zaposlovanja, kompetenčna prednost, ki jo v veliko podjetjih že zdaj predstavljajo zaposleni s svojimi veščinami pa bo postala še izrazitejša.**

### 4.3. Odzivnejši izobraževalni sistem: predlogi po stopnjah in vrstah izobraževanja

Sooblikovanje vsebin študijskih programov je ključno za hitro in uspešno vključevanje izobraževancev v delovne procese v podjetjih - od nivoja poklicnega izobraževanja do podiplomskega študija. Strokovnjaki iz podjetij lahko neposredno prenašajo izkušnje in spoznanja glede potrebnega znanja in kompetenc, ki bi naj bi jih osvojili na vseh stopnjah izobraževanja. Hitro in uspešno vključevanje dijakov/študentov v delo v podjetjih ter prinašanje novih koristnih znanj za nove prebojne produkte je najboljši kazalnik uspešnosti študijskega programa. V tujini novega izobraževalnega programa ni brez soglasja in sodelovanja gospodarstva.

V kolikor je področje poklicnega, strokovnega ter dodiplomskega izobraževanja bolj togo zaradi predpisanih vsebin izobraževalnih programov, pa je predvsem na področju podiplomskega

izobraževanja možno skozi različne projekte vzbudujati maksimalno kreativnost ter inovativnost študentov. Poskrbeti je potrebno za tako razvojno okolje, da nam najboljši kadri ne bodo odhajali po dokončanem študiju v tujino. Danes povprečen produkt težko prodaš. Torej potrebujemo visoko izobražene kadre, ki bodo omogočali tehnološke preboje na vseh področjih. Tukaj je torej vsebina odvisna predvsem od pripravljenosti investiranja industrije v izgradnjo teh kadrov, ter seveda odprtost ter posluh univerz za sooblikovanje pedagoških vsebin.

Trenutno študije dokazujejo, da je največji manko na področju poklicnega izobraževanja. Ravno na tem področju lahko podjetja ogromno naredijo sama, v okviru PUD, obveznih praks ter tudi dualnega sistema ki prihaja. Delodajalec lahko v okviru časa, ki ga ima na razpolago, dodobra spozna dijaka, ter ga tudi usmeri v primerno področje, ker tako bo dosežen najboljši rezultat. Tukaj bi izpostavili pomembnost izobraževanja mentorjev v podjetjih ter dolgoročno naravnano kadrovske politiko, ki je usmerjena v lastno vzgojo ter izgradnjo le teh.

Podobno je tudi na nivoju do in podiplomskega študija. Podjetja bodo morala že v času študija bistveno več narediti za sodelovanje s študenti. Ena od odprtih možnosti je tudi večji posluh za študij ob delu. Tega je trenutno pri nas zelo malo.

Vajeništvo in študijska praksa sta nujna, da dijaki in študenti spoznajo uporabno vrednost svojega znanja. Pomembno je tudi za premoščanje medgeneracijskih razlik, kjer morajo biti starejši motivirani, da svoje bogate izkušnje prenašajo na mlade ter jih iz vajencev vodijo na poti k pomočnikom in nazadnje do mojstrov.

## **OSREDOTOČANJE NA RAZISKOVALNEM IN IZOBRAŽEVALNEM PODROČJU**

Za uspešno izvajanje S4, je ključnega pomena tudi ustrezna sistematična in trajna podpora s strani Javnih raziskovalnih organizacij (JRO). Zato je za trajnostno in učinkovito podporo S4 potrebno okrepiti kompetence in kapacitete JRO, ki se bodo vključevali v razvojni proces S4, izboljšati njihovo sposobnost inviranja in s prepletom z gospodarskimi subjekti in tujimi raziskovalnimi ter gospodarskimi partnerji izboljšati njihovo sposobnost prenosa tehnologij in internacionalizacije. To pomeni, da je za uspešno izvajanje S4 potrebno tudi osredotočanje na izobraževalnem in znanstveno-raziskovalnem segmentu. Pri tem je smiselno zastaviti strategijo, da se v segmente, ki so bili skozi procese podjetniškega odkrivanja in usmeritve SRIP identificirani kot prebojni v smislu razvoja RS in ki bodo torej kratko-, srednje- in dolgo-ročno krojili gospodarsko jedro in osredotočanje RS, na eni strani usmerimo kvalitetne kadre, ki jih ustrezno izobrazimo, da so sposobni narekovati globalne trende, na drugi strani pa ustvarimo ustrezen znanstven-raziskovalni ekosistem, ki bo kompetentno sistematično in trajno podpiral gospodarski razvoj na identificiranih prioritetenih področjih skozi neposredno interakcijo z gospodarstvom. Na področju mobilnosti je to usmeritev možno povzeti v sledeče cilje:

- Diplomanti/magistranti/doktorandi, ki so sposobni narekovati globalne trende, poznajo zahteve in način dela v avtomobilski industriji oz. širše v mobilnosti in se lahko hitreje kot zdaj vključijo v delovni/razvojno/raziskovalni proces v podjetjih,

- Profesorji/raziskovalci, ki proaktivno razvijajo znanja, ki bodo v industriji potrebna v prihodnje, so v povezavi z gospodarskimi subjekti sposobni narekovati globalne trende in prav tako zelo dobro poznajo avtomobilsko industrijo oz. širše v mobilnost ter njene zahteve in
- Industrija, ki tesno sodeluje z JROji in po principu odprtega inoviranja v JROjih vidi svoje kompetentne in trajne partnerje.

Za doseg te ciljev je potrebno bistveno izboljšati regulativno in podporno okolje v RS. Skupek ukrepov, ki bodo vodili k tem ciljem bo kompleksen in ga bo potrebno uskladiti z mnogimi deležniki med časom delovanja SRIPa, že zdaj pa je možno izluščiti ključne prioritete, ki bi jih bilo potrebno začeti izvajati čim prej, da se zagotovi ustrezna baza znanja in kadrov za ustrezno izvajanje S4:

- Na področjih, ki jih je vlada RS in gospodarstvo izpostavilo, kot prioritete za prihodnji gospodarski in družbeni razvoj RS, je potrebno na strani JRO in predvsem univerz ter fakultet ustvariti ustrezne pogoje za razvoj kompetentnih in visoko usposobljenih kadrov. To je možno zagotoviti zgolj z ustreznim ciljnim financiranjem, ki pa ga je treba nujno povezati s kazalniki za kredibilno merjenje uspešnosti takšnih operacij.
- Dolgoročen razvoj področij je možen zgolj s sistematično podporo vsem stopnjam tehnološke zrelosti (TRL) produktov. Trenutno to ni zagotovljeno in nadaljnja gospodarsko rast na prioritetnih področjih S4 bo ogrožena, če na teh področjih ne bo ustreznih finančnih instrumentov, ki bodo z ustreznimi finančnimi vložki, podpirali razvoj znanj na TRL 1-3. Zato je ključnega pomena umestitev smernic in ciljev S4 tudi v obstoječe in potencialne nove instrumente MIZŠ in ARRS.

Pri tem je ključnega pomena tudi to, da so mnoge uspešne države, z mnogo večjo kapitalski sposobnostjo financiranja znanstveno-izobraževalnega sektorja, ukrepe v smeri predhodnih točk naredile že pred časom, kar zgolj povečuje razkorak med temi močnimi gospodarstvi in gospodarstvom RS. Za zmanjšanje tega razkoraka pa torej ni potrebno osredotočiti zgolj gospodarstva, ampak tudi celotno znanstveno-izobraževalno podporno okolje.

## SPODBUJANJE PODJETNIŠTVA IN SKUPNIH STORITEV

---

### 5. NAČRT AKTIVNOSTI NA PODROČJU SPODBUJANJA PODJETNIŠTVA IN SKUPNIH STORITEV

Aktivnosti na področju spodbujanja podjetništva bodo namenjene prevsem oblikovanju storitev in podpornih aktivnosti za mala in srednja podjetja. Le-ta so v avtomobilski industriji mnogokrat spregledana, vendar zaradi tega njihov pomen nikakor ni zanemarljiv temveč nasprotno: brez njih tudi velika podjetja in večinski izvozniki slovenske avtomobilske industrije ne bi obstajali.

**11 največjih slovenskih podjetij avtomobilske industrije**, ki se jim je uspelo zaradi doseganja izredno zahtevnih pogojev na področju kakovosti, obvladovanja proizvodnih procesov in nadpovprečnih vlaganj v raziskave in razvoj imajo vzpostavljene svoje dobaviteljske in partnerske mreže znotraj Slovenije in **sodelujejo poslovno z okvirno 5.000 malimi in srednjimi podjetji**, kar kaže na izredno močno so-odvisnost in ekosistem, ki mora delovati kot povezana celota.

Zaradi navedenega bomo v okviru SRIP ACS+ še naprej pomemben del pozornosti posvečali razvoju dobaviteljske mreže, kar je tudi na globalnem nivoju vse pomembneje in zaradi česar moramo razviti tudi nove modele podpore, s katerimi bomo presegali običajna vključevanja malih in srednjih podjetij v dobavne verige.

Za zainteresirana mikro podjetja in start-upe bomo v sklopu področja podjetništva znotraj SRIP ACS+ ustvarili podporno platformo z naslednjimi aktivnostmi:

- Omogočen jim bo dostop do infrastrukture s tem, da bo na voljo souporaba prostorov SRIP ACS+ na naslovu Dimičeva 13 v Ljubljani za izvedbo sestankov in drugih dogodkov.
- V projektni pisarni je omogočen brezplačen dostop do internetne povezave.
- Povezovanje z drugimi inštitucijami (SPIRIT Slovenija,...) pri pripravi kvalitetne informacijske platforme.
- Organizirano bo več dogodkov kot so delavnice, seminarji, druga izobraževanja tudi z namenom predstavitve drugim in mreženja z ostalimi člani.
- Organizirana bodo izobraževanja na posameznih področjih uporabe (finance, davki, kadri, trženje,...) z zagotovitvijo strokovnih kompetentnih predavateljev.
- Ponujena bo možnost mentorstva s strani vodstvenega kadra večjih podjetij v članstvu.

- Možnost sodelovanja na skupnih predstavitev pri proizvajalcih vozil in skupnem sejemskega nastopu.
- Povezovanje s predstavniki javnih raziskovalnih organizacij.
- Promocija člansov SRIP ACS+ na vseh ključnih dogodkih, ki se jih bo vodstvo partnerstva udeležilo.
- Obveščanje o novostih in objavljenih razpisih.
- Vključevanje v evropske projekte različnih evropskih programov (INTERREG, Obzorje 2020,...), ki so pomembni za prenos znanja med udeleženi deležniki.

## 5.1. Sodelovanje s podpornim inovacijskim okoljem

*tehnološki parki, univerzitetni inkubatorji, pospeševalniki, pisarne za prenos tehnologij (mreža Smart-up SRIP): promocija inoviranja po vitiki metodologiji, promocija procesnih inovacij, povezovanje z agenti in investitorji v tehnologije,...*

Mreženje partnerjev je eno od najmočnejših orodij za spodbujanje inovativnosti. Omogočanje srečanja različnih deležnikov z namenom vzpodbujanja vzpostavljanja novih partnerskih povezav je in bo ena najpomembnejših nalog projektne pisarne SRIP ACS+.

Pomembna naloga projektne pisarne je v prvi vrsti vzpostavitev kontaktov in poznavanje načina in vsebin delovanja posameznih deležnikov podpornega okolja ter prenos informacij do članov SRIP.

Ciljno se bo pisarna SRIP povezovala z deležniki ki:

- izvajajo neformalna izobraževanja, kot so Center za poklicno usposabljanje, medpodjetniški izobraževalni centri, šolski centri in druge izobraževalne inštitucije
- vzpodbujajo podjetništvo in inovativnost, kot so tehnološki parki in podjetniški inkubatorji
- vzpodbujajo mreženje partnerjev, kot so združenja, grozdi, tehnološke platforme in strateška razvojno inovacijska partnerstva.

Z **Medpodjetniškim izobraževalnim centrom iz Nove Gorice** je že izoblikovana ideja o skupnem projektu avtomobilske industrije in izobraževalnih inštitucij na evropskem nivoju za identifikacijo potreb po novih znanjih in veščinah ter oblikovanje izobraževalnih programov.

Konkretne povezave so že vzpostavljene s **Tehnološkim parkom Ljubljana**, sledi obisk podjetniškega pospeševalnika na Nizozemskem z namenom spoznavanja metod povezovanja start-up podjetij z uveljavljenim gospodarstvom.

Z **ABC pospeševalnikom** je sklenjen dogovor o obveščanju in povezovanju partnerjev, izvajanju skupnih delavnic in povezovanjem podjetij SRIP ACS+ s start-up podjetji, ki delujejo v okviru ABC pospeševalnika.

**Zavod 404** je prvi mladinski tehnološko-raziskovalni center v Sloveniji, ustanovljen z namenom, da mladim posreduje tehnične veščine in jih navduši za raziskovanje, znanost in podjetništvo. Vsem, ki imajo željo po ustvarjanju nudi pomoč in prostor, kjer lahko pridobijo znanje, ki ga v šolskih klopeh ni vedno mogoče. V povezavi z Zavodom 404 bomo oblikovali program sodelovanja, s katerim bomo na



podlagi konkretnih primerov iz gospodarstva mladim predstavljali izzive in priložnosti na področju mobilnosti, jih s tem usmerjali v tehnična področja študija in jih povezovali s podjetji.

Za mikro in mala podjetja je velikokrat ovira pri razvoju inovativnih izdelkov dostop do opreme za hitro prototipiranje. Zato bomo v okviru programa **mikro in malim podjetjem v konzorciju omogočili souporabo strojne opreme**, ki jo za te namene že uporablja Zavod 404, oziroma bomo opremo po potrebi in želji partnerjev tudi nabavili. Partnerjem bo oprema najprej predstavljena, nato pa bo sledilo usposabljanje zaposlenih za posamezne stroje.

Podjetja na ta način seznanjamo z novo strojno opremo, za katero ne potrebujejo takojšnje investicije, ampak jo kupijo šele, ko se prepričajo da jo sami zares potrebujejo. Obenem podjetja lahko koristijo obširno bazo znanja v katero tudi sama prispevajo svoje izkušnje s področja uporabe strojev in obdelave različnih vrst materialov. Primer takšne baze znanja so ugotovitve s področja 3D tiska različnih materialov in geometrij. Različni kosi imajo lahko podobne lastnosti ki lahko povzročijo težave pri izdelavi. Tako skrajšamo čas od ideje do prvega prototipa ali "proof of concept" metode.

Pri aktivnosti se posebej osredotočamo na:

- 3D tisk za potrebe prototipov
- 3D tisk za potrebe držal in pritrdilne ali distančne tehnike v proizvodnih procesih
- uporaba tehnike za izdelavo tiskanih vezij (reflow pečica, foto-postopek, ....)
- uporaba CNC stroja in laserskega rezalnika za
- uporaba licenčne programske opreme CAD in CAM modeliranje.

**Circular Change** je partnerstvo s katerim se bodo oblikovala skupna izobraževanja na področju krožnega gospodarstva in potencialni skupni projekti partnerstev.

Poleg povezovanja z ostalimi avtomobilskimi grozdi je še posebej zanimivo povezovanje z **ACStyria**, avtomobilskim grozdom avstrijske Štajerske in s srbskim avtomobilskim grozdom ACS, **Automotive Cluster Serbia**.

Med združenja, s katerimi sodelujejo GIZ ACS, Združenje za promet in posamezni člani SRIP ACS+ sodijo pomembne organizacije, združenja in tehnološke platforme:

- **CLEPA** (European Association of Automotive suppliers - Združenje evropskih avtomobilskih dobaviteljev)
- **ERTRAC** (European Road Transport Research Advisory Council – Evropska tehnološka platforma za cestni transport)
- **EARPA** (European Automotive Research Partners Association - Evropsko združenje zasebnih razvojnih organizacij v avtomobilski industriji)
- **EGVI** (European Green Vehicles Initiative – Evropska iniciativa za zelena vozila)
- **EUCAR** (European Council for Automotive R&D)
- **SMARTGRIDS** (European Technology Platform for the Electricity Networks of the Future – Evropska tehnološka platforma za električne mreže prihodnosti)

- **ECTP** (European Construction Technology Platform – Evropska gradbena tehnološka platforma)
- **FEHRL** (National Road Research Centres in Partnership – Združenje razvojnih partnerjev za ceste)
- **CEDR** (Conference of European Directors of Roads – Evropsko združenje upravljalcev cest)
- **ASECAP** (Association Europeenne des Concessionnaires d'Autoroutes et d'Ouvrages a Peage)
- **OASC** (Open and Agile Smart Cities)

Pomembno za razvoj SRIP ACS+ je tudi **povezovanje z gospodarsko diplomacijo Slovenije**. Veleposlaništva lahko pomembno podprejo vzpostavljanje novih kontaktov in pomagajo pri »odpiranju vrat« do ključnih kupcev slovenske avtomobilske industrije.

Posebne pomena je tudi vzpostavljena povezava z **Evropsko komisijo in komisarko za transport**, saj ambiciozni načrti partnerjev SRIP ACS+ zahtevajo aktivno podporo tudi na tem področju.

## **POVEZOVANJE S STRATEŠKIMI RAZVOJNO INOVACIJSKIMI PARTNERSTVI**

Za podporo malim in srednjim podjetjem je pomembno tudi povezovanje z relevantnimi strateškimi razvojno inovacijskimi partnerstvi, ki lahko s svojimi vsebinami nadgrajujejo tudi področje mobilnosti.

Posebej je potrebno razumeti **področja ostalih podpornih tehnologij, ki so zajete v SRIP pametne tovarne**. Področje je prepoznano kot izredno pomembno, saj je ob doseganju desetine bruto družbenega proizvoda z avtomobilsko industrijo v Sloveniji nujno posvečati področju produktivnosti in digitalizacije proizvodnje in razvoja še posebno pozornost. V okviru partnerstva bomo oblikovali skupne potrebe, ki izvirajo iz visoko tehnološko zahtevnih proizvodnih tehnologij in procesov do tistih deležnikov v Sloveniji, ki na tem področju lahko razvijejo rešitve, s katerimi bomo občutno dvignili nivo produktivnosti in dodane vrednosti na zaposlenega.

V **povezovanju s področjem pametnih skupnosti** bomo iskali tiste stične točke, kjer se pametna skupnost in mobilnost srečata in lahko skupaj ponudita kakovostno rešitev v obliki **novega poslovnega modela povezanega z mobilnostjo v mestu oz. skupnosti**, urbanistične in prometne zasnove in storitev za sodobno zasnovano mesto, prijazno njegovim prebivalcem. Na področju poslovnih modelov bomo iskali sinergije za **nadgradnjo (pre)dragega javnega prometa v kombinaciji z organiziranimi prevozi na klic**, ki bodo razširili območje dosega za dnevne migrante iz ruralnih področij v mesta ter za sodobno organizirane prevoze na zahtevo na daljših relacijah. Dodatno bomo iskali sinergije na področju **uporabe cestne in polnilne infrastrukture ter parkirišč**, v kombinaciji z **usmerjanjem vozil** na primerne lokacije, z uporabo velikih podatkovij, ki jih bodo ponujala mesta in skupnosti (potrebe po mobilnosti v mestih, zaupanje v ponudnike storitev) ter geolokacijske storitve pametnih skupnosti (npr. GIS sistemi, realno stanje v prometu). Upoštevali bomo primere dobrih praks tujine, prevsem v Evropski Uniji.

Poleg navedenih dveh področij je prav tako pomembno **povezovanje s SRIP materiali**, saj je ravno v zadnjem času zaradi izrednih zahtev avtomobilske industrije po drastičnem nižanju teže vozil še pomembnejše stalno raziskovanje, razvoj in uvajanje novih materialov v vozila. Identificiranje potrebe po razvoju novih materialov pri partnerjih SRIP Mobilnost bomo prenašali do članov SRIP materiali in s tem vzpostavljali interdisciplinaren pristop k razvoju novih izdelkov z višjo dodano vrednostjo.

Potencialno se v prihodnosti nakazuje tudi povezovanje s **SRIP Mreže za prehod v krožno gospodarstvo** na področju goriv, kjer se nakazuje potencial na interakciji preko biogoriv, goriv iz odpadkov oz. proizvodnih ostankov in vodika iz obnovljivih virov.

Druga zanimiva priložnost povezovanja pa se kaže v prepletu med tehnologijami krožnega gospodarstva, avtomobilsko industrijo in cestno infrastrukturo, saj se že pojavljajo projekti recikliranja z možnostjo uporabe določenih odpadnih materialov v asfaltih.

Pomembne za digitalizacijo avtomobilske industrije so vse bolj znanja in kompetence informacijsko komunikacijskih tehnologij, zaradi česar bomo z IT horizontalo v okviru SRIP Pametne skupnosti vzpostavili model sodelovanja v okviru katerega bomo povezali IT strokovnjake članov partnerstva mobilnost s podjetji IT horizontale z namenom razvoja vsebin, ki jih v SRIP ACS+ ne zmoremo samostojno razvijati. Te vsebine so zagotovo vezane na:

- procese digitalne transformacije,
- kibernetiko varnost,
- rešitve na področju interneta stvari in storitev,
- rešitve na področju visoko zmogljivih računalnikov in velikega števila podatkov.

## 5.2. Povezovanje s centrom kreativnosti (design thinking) in področjem raziskovalnih umetnosti (future lab)

Področje trenutno ni prepoznano kot izredno pomembno za člane SRIP, vsekakor pa bomo v projektni pisarni pozorni na morebitne potrebe članov po povezovanju na tem področju ali na priložnosti, ki bi se mogoče pokazale.

## 5.3. Standardizacija in upravljanje z intelektualno lastnino

Intelektualna lastnina je v avtomobilski industriji pomembna, vendar pa se vsako podjetje samostojno, glede na svojo strategijo odloča o zaščiti svoje intelektualne lastnine. Potrebno je namreč razumeti, kdaj, v kakšnih primerih in zakaj je zaščita intelektualne lastnine potrebna in lahko zaščiti interese podjetja na trgu.

Odločitve o patentni zaščiti so vedno strateške odločitve podjetij in zato izključno v njihovi domeni. V projektni pisarni SRIP ACS+ bomo podjetjem nudili podporo v primeru, ko dobo potrebovali informacije o tem, kako pristopiti k reševanju problematike na področju intelektualne lastnine, v primeru, če bodo potrebovali povezavo s strokovno usposobljenimi inštitucijami na tem področju ali posebna izobraževanja s področja varovanja intelektualne lastnine.

## 5.4. Oblikovanje podpornih storitev za mala in srednja podjetja

V okviru partnerstva se zavedamo, da je močna dobaviteljska mreža ključna pri doseganju konkurenčnega položaja na trgu avtomobilske industrije. Razvoj dobaviteljev je ena od stalnih nalog uveljavljenih dobaviteljev avtomobilske industriji, uvajanje novih modelov povezovanja pa nuja.

**Odprto inoviranje** je model, s katerim bomo v okviru partnerstva dosegali pomembne prebojne rešitve na vseh področjih delovanja. Izmenjava izkušenj, znanj in idej ob upoštevanju enostavne zakonitosti, da s tem, ko deliš znanje in informacije to dobiš večkratno povrnjeno bo gonilo in motivator pri vseh aktivnostih SRIP ACS+. **V projektni pisarni bomo še posebej skrbeli za vzpostavljanje kulture odprtega inoviranja na več načinov:**

- z jasno sprejetim načelom in pristopom, da je projekt partnerstva tisti projekt, ki poleg nosilnega podjetja vključuje tudi partnerje s poudarkom na malih in srednjih podjetjih,
- z načrtnim povezovanjem malih in srednjih podjetij s komplementarnimi velikimi podjetji,
- z vključevanjem partnerjev v projekte mentoriranja in skupne delavnice,
- z izvajanjem delavnic partnerjev pri posameznih članih,
- s predstavljanjem inovativnih rešitev posameznih podjetij ostalim članom.

Na ta način bomo prenašali dobre prakse in vzpodbujali kreiranje idej in pobud za skupne projekte.

Obstajajo tudi interesi nekaterih podjetij, da vzpostavijo raziskovalne centre v bližini fakultet. Razmišljanja vodijo v smeri vzpostavljanja skupnih centrov, kjer bi bil prostor tudi za majhna, nova tehnološka podjetja. To je praksa v celotnem razvitem svetu in prevzemanje takih dobrih praks je z vidika razvoja konkurenčnega in inovativnega podpornega okolja nuja. Platforma EDISON z zasnovo Inovativnega centra je odlična priložnost za realizacijo teh interesov.

Že v prvem letu delovanja bomo vzpostavili dve strateški skupini, ki sta ključni za nadaljnji razvoj mobilnosti in industrije, ki na tem področju deluje.

Prva strateška skupina za digitalizacijo bo delovala na področju prepoznavanja trendov, rešitev in priložnosti za uvajanje digitalnih rešitev v procese razvoja izdelkov in tudi v digitalizacijo izdelkov in storitev članov. Vse več je namreč zahtev in pričakovanj po tem, da se izdelki nadgrajujejo s senzoriko in elektroniko, pri čemer je smiselno iskati sinergije med partnerji in razvijati pri

posameznih partnerjih tudi kompetence, ki bodo pripomogle k razvoju novih karakteristik in funkcij izdelkov.

Druga Strateška skupina za razvoj dobaviteljskih mrež bo delovana na področju prepoznavanja trendov v razvoju globalnih dobaviteljskih verig. Strokovnjaki velikih podjetij iz nabavnih oddelkov bodo prenašali svoja znanja, ki jih pridobivajo na globalnem trgu sistematično na svoje dobavitelje ter jih s tem usposabljali za delovanje v avtomobilski industriji. Zaradi izredno visokih zahtev po kakovosti morajo podjetja, ki se želijo uveljaviti na trgu osvojiti ne samo certifikate kakovosti, temveč tudi filozofijo, pristope in procese, ki jih pričakujejo kupci. Najlažje se to doseže tako, da že uveljavljeni dobavitelji, ki imajo osvojene kompetence na področju dobav avtomobilski industriji znanja sistematično in z enotnim pristopom in podporo pisarne SRIPa prenašajo na svoje dobaviteljske mreže. S tem namenom bomo na člane prenesli tudi model odprtega inoviranja.

Za podporo podjetništvu, s posebno pozornostjo do mikro in malih podjetij bomo podprli poseben projekt vzpostavitve regionalnega inovacijskega fonda z namenom finančne podpore posameznim fazam procesa inoviranja za tržno zanimive projekte. Pri delovanju bodo spoštovana načela:

- celovitosti projektov,
- povezovanja in vključevanja malih in srednjih podjetij,
- usmerjenosti v rezultate in enostavnost,
- konsolidacijo različnih politik za spodbujanje inovativnosti in konkurenčnosti,
- povezovanja podjetij z inštitucijami znanja.

Posebno pozornost bomo posvetili tudi podpori pobudi partnerjev za oblikovanje velikega mednarodnega projekta EDISON za prenos tehnologij zelene mobilnosti na trg. V okviru pobude (*celovit opis pobude je podan v poglavju OPTIMIZACIJA REGULACIJSKEGA OKVIRA, točka 7. PILOTNI IN DEMONSTRACIJSKI PROJEKTI PARTNERJEV SRIP ACS+*) bomo izgradili celovito podporno okolje, ki bo omogočalo na področju zelene mobilnosti kreativno povezovanje

- razvojnih in predrazvojnih oddelkov uveljavljenih dobaviteljev avtomobilski industriji,
- laboratorijev raziskovalnih inštitucij in fakultet,
- start-up podjetij,
- inštitucij podpornega okolja (tehnološki parki, inkubatorji, grozdi, tehnološke mreže, centri odličnosti, kompetenčni centri in razvojni centri)

na način izpostavljanja izzivov, ki lahko prinašajo prebojne rešitve, identifikacijo nosilnih partnerjev in vzpostavitvijo mreže podpornih partnerjev, ki lahko skupaj z nosilnim partnerjem razvijejo unikatno, prebojno in celovito rešitev, konkurenčno na globalnem trgu.

Na ta način bomo vzpostavili **fleksibilen laboratorij zelene mobilnosti**, kjer bodo partnerji našli način, da izstopijo iz utečenih modelov delovanja in ustvarili mrežo znanja in kompetenc za izvajanje skupnih projektov.

## OPTIMIZACIJA REGULACIJSKEGA OKVIRA

---

### 6. PREDLOG SPREMEMB REGULACIJSKEGA OKVIRA

*Potrebne spremembe regulacijskega, institucionalnega in administrativnega okvira, pa tudi morebitni drugi potrebnih ukrepov (npr. pilotni projekti)*

Mobilnost je deležna izjemnih pritiskov s strani zakonodaje, saj se zahteve po zniževanju škodljivih emisij in nižanju rabe energije v zadnjih letih močno zaostrejejo. Ker mora biti politika na področju regulative za doseganje globalnih ciljev usklajena na evropskem nivoju, mora Slovenija slediti zakonodaji in direktivam, ki so enake za vse članice EU, lahko pa sprejema specifične ukrepe, ki bodo pripomogli k doseganju ciljev na nacionalnem nivoju.

S tega vidika vidimo v povezovanju z državnimi inštitucijami predvsem prednost in nujo po sodelovanju. Raziskovalno razvojni in ostali, z akcijskim načrtom opredeljeni projekti so namreč usmerjeni k doseganju globalnih ciljev, saj le na ta način lahko ohranjamo in povečujemo svoj tržni položaj in vodilno vlogo v določenih tržnih nišah.

Podpora države vidimo v

- podpora raziskovalno razvojnim projektom na opredeljenih fokusnih področjih, ker bodo s tem podjetja lahko uresničila vizijo prehoda iz dobavitelja do razvojnega dobavitelja in od razvojnega do predrazvojnega dobavitelja,
- podpora opredeljenim projektom na področju internacionalizacije in tesno sodelovanje z gospodarsko diplomacijo s ciljem intenzivne promocije slovenske mobilnosti pri vseh najpomembnejših kupcih,
- podpora na področju opredeljenih aktivnosti za podporo razvoja kadrov,
- dolgoročni podpora inštrumentom povezovanja in razvoja podpornega okolja, saj kratkoročni ukrepi po dosedanjih izkušnjah povzročajo zmedo in nezaupanje ter rušijo vzpostavljene načine delovanja in partnerstva,
- podpora na področju vzpostavljanja pametne in vedno odprte infrastrukture, saj z razvojnimi projekti na tem področju presegamo zasebne poslovne interese in posegamo na nivo javnega financiranja nadgradnje cestnega omrežja s pripadajočo infrastrukturo.
- Podpora in sodelovanju pri sprejemanju ukrepov in zakonodaje, ki neposredno ali posredno vpliva na razvoj zelene mobilnosti v Sloveniji.

Še posebej vidimo potrebo po podpori države na področju izobraževanja z namenom doseganja končnih rezultatov:

- Diplomanti, ki poznajo zahteve in način dela v avtomobilski industriji in se lahko hitreje kot zdaj vključijo v delovni proces
- Profesorji, ki prav tako zelo dobro poznajo avtomobilsko industrijo in njene zahteve, ter proaktivno razvijajo znanja, ki bodo v industriji potrebna v prihodnje
- Industrija, ki tesno sodeluje s fakultetami in po principu odprtega inoviranja v fakultetah vidi svoje naravne partnerje.

Za doseganje ciljev potrebujemo nove modele in principe delovanja in predvsem sodelovanja vseh izobraževalnih in javnih raziskovalnih inštitucij na posameznih fokusnih področjih strategije pametne specializacije na način oblikovanja »skill teama«, ki potem kompetentno podpre konkretne razvojne projekte partnerjev.

Podporo in sodelovanje države vidimo v

- podpori pri vzpostavljanju posodobljenih učnih programov na vseh nivojih izobraževanja,
- ureditev področja baznih raziskav na nivoju TRL 1 do 3, ki morajo voditi do znanj, potrebnih na nivojih TRL 3 do 9, saj trenutno programske sheme ARRS niso usklajene s strategijo pametne specializacije.

## 7. PILOTNI IN DEMONSTRACIJSKI PROJEKTI PARTNERJEV SRIP ACS+

Aktivno sodelovanje države je pri vzpostavljanju novih modelov za celotno področje mobilnosti nujno, saj je mobilnost kot storitev, ki jo državljanji nujno potrebujejo, izobraževanje za razvoj novih rešitev in ustrezno vzpodbudno in omogočujoče okolje za gospodarstvo v močni odvisnosti od zakonodaje in regulacijskih okvirov.

Redno komuniciranje razvojnih načrtov SRIP ACS+ s pristojnimi ministrstvi je nujni pogoj za vzpostavitev konstruktivnega dialoga in skupno oblikovanje izzivov, ki jih partnerstvo lahko rešuje tudi za uresničevanje državnih strategij na nivoju mobilnosti.

Zaradi tega resnično priložnost vidimo v združitvi vseh vsebin SRIP ACS+ v partnerstvu EDISON, ki bo združeval različne konkretne demonstracijske in pilotne projekte partnerjev.

Posebno priložnost partnerstvo vidi v **podpori države pri sooblikovanju vizije partnerjev in nosilni vlogi SRIP ACS+ v pobudi EDISON**, ki na mednarodnem nivoju združuje množico različnih projektov, vezanih na oblikovanje močnega mednarodnega partnerstva, izgradnjo kompetenc in kapacitet, in predvsem demonstraciji uvajanja novih rešitev zelene mobilnosti na trg.





## EDISON, Eco Driving Innovative SOLutions and Networking

EDISON, Eco Driving Innovative SOLutions and Networking je **pobuda konzorcija slovenskih podjetij** v okviru katere bodo v prihodnjih letih lahko uresničili svoje ambiciozne razvojne načrte na mednarodnem nivoju in ki **v SRIP ACS+ vidijo pomembno podporno okolje za realizacijo zastavljenih skupnih ciljev**. EDISON je vsebinska in izvedbena nadgradnja projektov, ki se bodo izvajali v okviru partnerstva SRIP, temelji na ciljeh EU:

- povečanje povezljivosti sosednjih držav,
- povečanje povezljivosti centralne in jugovzhodne Evrope
- razširitev ukrepov dekarbonizacije na vse države Evrope
- vzpostavitev osnovne infrastrukture za zeleno mobilnost.

Poleg tega pa z razvojem rešitev v okviru SRIP ACS+ in prenosom teh rešitev v okviru pobude EDISON na trg partnerstvo neposredno podpira tudi **doseganje strateških ciljev partnerstva SRIP ACS+ in Slovenije »postati referenčna država zelene mobilnosti«** s tem, da omogočimo čim hitrejši razvoj rešitev in prehod v uporabniku prijazno in dostopno zeleno mobilnost v obliki realnega, virtualnega in prostorskega laboratorija za kreiranje in razvoj novih idej ter poligona za preizkušanje in prenos rešitev do uporabnikov.

Pobuda EDISON je osnovana na uspešno izvedenem projektu Zelene Keltike, projektu elektrifikacije med Logatcem in Bovcem, ki je bil izveden v letu 2016 in ki omogoča takojšnjo uvedbo električnih avtomobilov na tem področju.

Ideja Zelene Keltike, predstavljena na Samit 100 srečanju managerjev bivše Jugoslavije v Sarajevu je bila deležna izredno pozitivnega odziva in pobude za elektrifikacijo povezave Slovenije z ostalimi državami bivše Jugoslavije na osnovi poslovnega modela, ki je bil vzpostavljen ob izvajanju Zelene Keltike in je povezal deležnike z različnih področij: industrijo, izobraževanje, zavarovalništvo, oskrbo z energijo,...

Ker pa samo postavitve polnilnih postaj dokazano ne pospešuje elektrifikacije in prodora električnih avtomobilov na ceste so partnerji idejo Zelene Keltike nadgradili z vsebinami, ki bistveno podprejo razvoj novih rešitev, kar je ključni cilj celovite pobude EDISON, ki povezuje:

1. **ZELENI EDISON KORIDOR, elektrifikacijo izbranih mest in relacij med mesti** v regiji centralne in jugovzhodne Evrope s hkratno uvedbo novega poslovnega modela delitve vozil v partnerstvu z BMW in Teslo,
2. **razvoj novih izdelkov in storitev** v okviru SRIP ACS+ z močnim poudarkom na skupnih projektih partnerjev, interdisciplinarnosti in prepletu tehnologij,

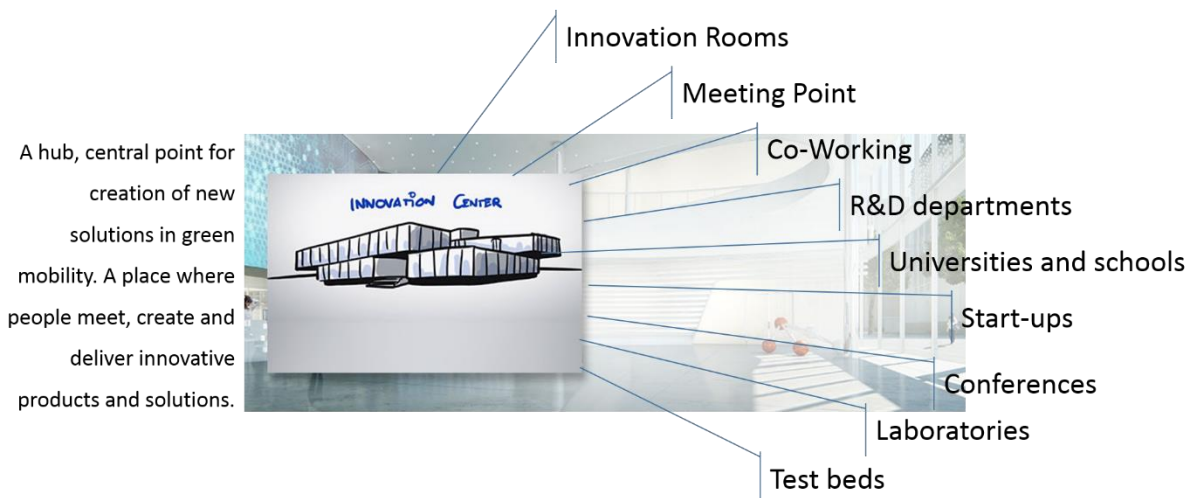
3. **INOVATIVNI CENTER EDISON, izgradnjo fleksibilnega kreativnega okolja** za povezovanje partnerjev, njihovo srečevanje, skupno delo, komunikacijo in prenos znanja, kar bo podprto z
4. **razvojem novih poslovnih modelov**, ki bodo omogočali izvajanje in implementacijo rešitev ter s tem pospešili uvajanje zelenih tehnologij v mobilnost.

**SRIP ACS+ ponuja odlično podporno okolje** za izvedbo celovitega projekta EDISON, ki bo povezal partnerje v regiji in hkrati umestil Slovenijo kot vodilno državo pri uvajanju zelenih tehnologij v mobilnosti. Kot država imamo namreč odlične pogoje za vzpostavitev velikih demonstracijskih projektov, imamo kapacitete in kompetence za razvoj novih tehnologij, poleg tega pa **SRIP ACS+ nastopa kot ključni povezovalac v celotni regiji** s partnerskimi povezavami v bližnjih državah srednje Evrope in nenadomestljivim poznavanjem kulture, jezika in partnerjev držav jugovzhodne Evrope.

**ZELENI EDISON KORIDOR** bo potekal od Munchna preko Salzburga do Ljubljane, iz Ljubljane naprej proti Beogradu in Skopju ter ob obali nazaj proti Kopru. Zarai pomembne povezave Luke Koper z vzhodno Evropo bo en krak koridorja tekel od Kopra proti Mariboru, kjer se bo odcepil en krak proti Gradcu in Dunaju, drugi pa proti Budimpešti. Za elektrifikacijo posameznih mest in odsekov na navedenih koridorjih bomo iskali zasebne investitorje s poslovnim interesom, njihov poslovni interes pa bo podprt z uvedbo t.im. »car sharinga«, saj bo s tem takoj vzpostavljen poslovni model, ki bo omogočil uresničevanje poslovnih ciljev investitorjev v polnilne postaje, kot proizvajalcev električnih vozil. Hkati pa bo celovit poslovni model hkratne uvedbe polnilnih postaj in električnih avtomobilov omogočil hitrejšo seznanjanje uporabnikov z novimi tehnologijami.

**NOVE REŠITVE, IZDELKI IN STORITVE**, ki bodo razviti v partnerstvu bodo v sodelovanju s kupci, tudi na podlagi aktivnosti internacionalizacije prenešeni v uporabo preko njihove integracije v električna in ekološko napredna vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem. Za resnično prebojne rešitve je nujno potrebno temeljito poznavanje strategij razvoja mobilnosti in stanja najnovejših tehnologij, za kar bo v SRIPu vsak partner našel odlično podporno okolje.

Razvoj novih rešitev, izdelkov in storitev bo omogočalo ustrezno ustvarjalno in fleksibilno podporno okolje, za kar je potrebno izgraditi skupno lokacijo, kjer bodo partnerji našli prostor za so-kreiranje skupnih idej, izmenjavo znanj in izkušenj, prenos izkušenj na mala in srednja podjetja, vključevanje start-up podjetij, povezovanje z inštitucijami podpornega okolja, izvajanje neformalnih izobraževanj, promocijo zelenih tehnologij v širši javnosti in demonstracijo novih rešitev. **EDISON GREEN LAB, Inovativni center zelene mobilnosti** (delovno ime v fazi priprave projekta) bo okolje, v katerem bomo omogočili odprto inoviranje in močan razvoj slovenske dobaviteljske mreže.



**Inovativni center Edison** je predvsem nov model povezovanja partnerjev za kreiranje novih rešitev, ki temelji na dosedanjih izkušnjah partnerjev pri razvoju novih modelov odprtega inoviranja. Tako, kot slovenska podjetja in posamezniki že dokazujejo, da zmorejo biti s številnimi rešitvami prvi in unikatni v svetu, verjamemo, da zmoremo v SRIP ACS+ pritegniti vse akterje podpornega okolja in skupaj izoblikovati nov unikatni model povezovanja partnerjev, ki bo presegal dosedaj uveljavljene načine odprtega inoviranja.

Model zelenega laboratorija bo aplikativen v različnih okoljih, za njegovo izoblikovanje pa partnerstvo potrebuje sodelovanje države v izgradnji kapacitet, ki bodo omogočale realizacijo zastavljenega cilja.

Vzporedno bo pri zainteresiranih partnerjih z njihovo intenzivno medsebojno komunikacijo in poslovnim povezovanjem tekel razvoj novih poslovnih modelov, podprt z digitalnimi rešitvami.

Slovenija, v centru Evrope in s svojo specifično geografsko lego na majhnem prosotru ponuja izredne priložnosti za uvajanje in preizkušanje novih tehnologij. Kot pobudnik projekta EDISON postaja vodilni in nosilni partner in s tem tudi **nosilec unikatnega modela uvajanja zelenih tehnologij v mobilnost**. Posebej pomemben je za Slovenijo dvig njene prepoznavnosti, promocija kompetentne industrije in inštitucij ter razvoj imidža države, ki razume potrebe in proaktivno povezuje evropske regije na področju mobilnosti.

EDISON je krovni projekt, ki bo združeval množico podprojektov in katerega osnovni namen je pospešiti uvajanje zelenih tehnologij na trg.

Specifični in unikatni koncept, potrjen s projektom Zelene Keltike, vendar pomembno in ambiciozno nadgrajen s konkretnimi načrti partnerjev bo omogočal povezovanje podjetij, združil bo različne nacionalne in regionalne vsebine z namenom vzpostavitve močnega strateškega partnerstva.

## FAZE PROJEKTA

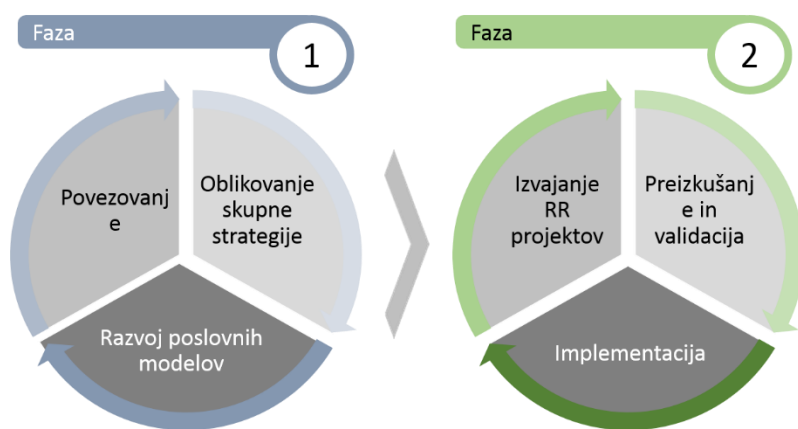
Projekt bo potekal v dveh fazah:

**1. faza bo namenjena uskladitvi skupne vizije in strategije na EU in nacionalnem nivoju, oblikovanju celotnega koncepta in razvoju poslovnih modelov.**

Oblikovano bo osrednje, nosilno partnerstvo, opredeljeni bodo načini oblikovanja partnerstev, kreiranja idej in modela implementacije rešitev na trg. Model bo omogočal odprto sodelovanje različnih partnerjev pod enakovrednimi pogoji v skladu z njihovimi poslovnimi usmeritvami.

**2. faza bo namenjena izvajanju raziskovalno razvojnih projektov in uvajanju rešitev na trg.**

Oblikovani bodo kriteriji za skupne projekte, SRIP ACS+ bo podpiral partnerje pri njihove povezovanju in oblikovanju konzorcijev tako na nacionalnem, kot na evropskem nivoju.



EDISON bo omogočal vstopanje partnerjev takrat, ko bodo imeli izoblikovane nove projektne ideje. V okviru projekta se bodo oblikovali in delovali konzorciji za iskanje skupnih rešitev, rezultati razvojnih projektov bodo preizkušani v realnem okolju, novo razvite rešitve bodo našle možnost za prodor na trg.

## NAČRTOVANI REZULTATI IN UČINKI POBUDE EDISON

EDISON bo prinesel konkretne rezultate na področju uvajanja zelene mobilnosti v regiji. Projekt bo omogočal vstopanje posameznih konzorcijev s projekti na različnih področjih in v različnih fazah razvoja z manjšimi projekti, ki bodo zaradi tega bolj obvladljivi in bodo pospešili izvajanje ter kot celota sestavljali celovito EDISON zgodbo. Zaradi različnih interesov posameznih konzorcijev se bodo vzporedno odvijali projekti tako na področju razvoja kot implementacije že razvitih rešitev. Ustrezna promocija realiziranih projektov bo povečala zavedanje o pomenu zelene mobilnosti v regiji in s tem dodatno vzpodbudila razvoj področja.

Pomemben doprinos projekta bo v razvoju novih izdelkov, s katerimi se bodo slovenska podjetja in inštitucije še dodatno umestila kot razvojni in predrazvojni dobavitelji na globalnem trgu. Seveda pa je za doseganje prebojnih rešitev potrebno spremeniti dosedanje modele sodelovanja na področju raziskav in razvoja. Trendi v svetu kažejo, da je v inoviranju nujno potrebno uvajati nove pristope in k temu ustrezno vzpodbuditi vse deležnike, kar pa se lahko naredi le s sistemskim pristopom in aktivno soudeležbo državnih inštitucij in podpornih ukrepov.

Konkrento se bo projekt EDISON odražal v :

- razvoju novih komponent, sistemov in rešitev za zeleno mobilnost,
- razvoju novih poslovnih modelov, ki podpirajo zeleno mobilnost,
- vlaganjih v raziskovalno razvojno opremo za ojačitev razvojnih kapacitet partnerjev
- izgradnji infrastrukture za razvoj novih rešitev (EDISON GREEN LAB),
- demonstracijskem okolju za preizkušanje, validacijo in promocijo novih tehnologij,
- izgradnjo električnih polnilnih postaj na opredeljenih koridorjih za pospešitev elektrifikacije,
- uvedbi zelenih virov energije za elektrifikacijo mobilnosti,
- povečanih nakupih električnih avtomobilov zaradi vzpostavljenega infrastrukture in ukrepov za vzpodbujanje zelene mobilnosti.

EDISON partnerstvo do odprto za vse, ki bodo želeli vanj vstopiti, njegovo ključno poslanstvo pa bo v mreženju vseh deležnikov na mednarodnem nivoju.

Učinki pobude morajo biti vidni v konkretnih poslovnih rezultatih in bo imel pomemben vpliv na

- večjo povezljivost med državami v regiji
- izgradnjo pametne cestne infrastrukture
- razvoj pametnih skupnosti in pametnih omrežij
- integracijo obnovljivih virov energije
- zmanjševanje energetske odvisnosti
- razvoj naprednih rešitev polnjenja električnih vozil
- večjo prodajo električnih vozil
- digitalno transformacijo
- uvajanje novih storitev in poslovnih modelov mobilnosti
- pridobljenih novih znanjih in kompetencah
- razvoj novih delovnih mest
- umestitvi Evrope kot vodilne regije globalno na področju zelene mobilnosti
- umestitvi Slovenije kot referenčne evropske države pri uvajanju zelenih rešitev v mobilnost.

## ODGOVORI NA STALIŠČA IN NAVODILA DELOVNE SKUPINE DRŽAVNIH SEKRETARJEV ZA IZVAJANJE S4 GLEDE DOPOLNITEV AKCIJSKIH NAČRTOV STRATEŠKIH INOVACIJSKIH RAZVOJNIH PARTNERSTEV

---

### **3.3.**

#### ***Mobilnost***

Akcijski načrt (AN) predstavlja osnovo za doseganje ciljev na področju mobilnosti v okviru Slovenske strategije pametne specializacije (S4), ki temeljijo na podrobno predstavljenih globalnih trendih in razvoju trgov na področju mobilnosti. AN je pripravljen temeljito in je skladen tudi z usmeritvami Slovenske industrijske politike (SIP). V nadaljevanju so podani komentarji, kjer se pojavljajo pomisleki in odprta vprašanja.

AN zajema tudi področje razvoja vozil z električnim pogonom, t.i. 'elektrifikacijo vozil', ki vključuje tudi celoten razvoj tehnologije, ki elektrifikacijo spremlja in jo kot infrastruktura omogoča. AN tako navaja, da so »trendi in razvoj trga na področju mobilnosti predvsem elektrifikacija vozil, ki poleg cestnih obsegajo tudi izven cestna vozila, plovila in zračna vozila, razvoj tehnologij za avtonomno vožnjo, vse večjo povezljivost vozil z infrastrukturo in komunikacijo med vozili ter močan prodor novih poslovnih modelov in delitvene ekonomije v mobilnosti.« Delovna skupina državnih sekretarjev toplo pozdravlja prepoznavanje tovrstnih trendov prihodnosti, ki pa so dejansko že močno prisotni in do katerih se mora slovenska industrija jasno opredeliti v smislu kateri produkti so relevantni le za motorje z notranjim izgorevanjem in kaj to pomeni ne samo za prodajo v agregatnem smislu, ampak tudi za na njihovi osnovi ustvarjeno dodano vrednost v Sloveniji.

#### **Pojasnilo oz. odgovor:**

Povsem se strinjamo, da so trendi prisotni, kar pa seveda ne pomeni tudi sočasne prisotnosti ustreznih, ekonomsko in tehnološko učinkovitih rešitev, ki bi omogočale široko uporabo in integracijo teh tehnologij v področje zelene mobilnosti.

Zaradi tega se je slovenska industrija jasno opredelila do izzivov na področju elektrifikacije z naborom številnih, pa vendar še zdaleč ne vseh projektov, ki se bodo v prihodnjih letih izvajali in ki so predstavljeni Delovni skupini državnih sekretarjev in iz katerih so jasno razvidni konkretni izdelki, sodelujoči partnerji (tako nosilni, kot tudi vključena mala in srednja podjetja v sodelovanju z javnimi raziskovalnimi organizacijami). Ker se področji elektrifikacije in motorjev z notranjim zgorevanjem zaradi prepleta tehnologij vse bolj združujeta (kot je pojasnjeno na strani 7 tega dokumenta) je

nemogoče predvsem pa strokovno in s poslovnega vidika nemogoče izpostaviti izdelke, ki so namenjeni izključno motorjem z notranjim zgorevanjem. Konkretno pa ocenjujemo, da prodaja izdelkov, ki v večji meri sodijo v področje motorjev z notranjim zgorevanjem že zdaj in bo tudi v prihodnjih letih dosegala več 100 milijonov evrov prodaje z visoko dodano vrednostjo, saj gre za komponente, ki z vgradnjo elektronike, senzorike in povezljivostjo s centralnim nadzornim sistemom avtomobila predstavljajo visoko tehnološko zahtevne proizvode, ki omogočajo nemoteno delovanje v ačsu življenske dobe avtomobila v najzahtevnejših pogojih.

S krepitvijo tega področja bo torej partnerstvo pomembno doprineslo k povečanju dodane vrednosti na nivoju posameznega partnerja, kot tudi na nivoju Slovenije.

Hkrati, ko gre za področje elektrifikacije, ocenjujemo kot nujno, da se v tovrsten razvoj vključijo (tudi) novi, dinamični deležniki, ki so aktivni na tem področju in ki lahko odločilno prispevajo k realizaciji tudi bolj prebojnih produktov in storitev. Le ti so glede na obstoječe, močne gospodarske akterje seveda v šibkejšem položaju, zato pričakujemo od SRIPa, da povezovanje in razvoj na tem področju še dodano podpre, pri tem pa si seveda tudi preko vzpostavljanja povezav med novimi in obstoječimi akterji lahko nadejamo dodatnih sinergij.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

V 29 opredeljenih projektih bo sodelovalo okvirno 30 partnerjev, med katerimi bodo številna mala in srednja podjetja, npr. Abelium d.o.o., CADCAM Lab, Cosylab, Entia d.o.o., Emsiso d.o.o., Gem motor d.o.o., Gor kolesa d.o.o., NGV, Piktronik d.o.o., Podkrižnik d.o.o., Quadrofoil d.o.o., Razvojni center NELA, Razvojni center eNeM, Razvojni center SiEVA d.o.o., STELEM d.o.o. Žužemberk, Xlab d.o.o.,.... skupaj z javnimi raziskovalnimi organizacijami in fakultetami, Kemijskim inštitutom Slovenije, Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani, Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru in Inštitutom Jožef Stefan.

V akcijskem načrtu SRIP ACS+ že opredeljujemo številne podporne storitve, ki bodo poleg že zdaj močnega povezovanja malih z velikimi podjetji še dodatno vzpostavile vzpodbudno podporno okolje za mala in srednja podjetja. Program teh aktivnosti je podrobno razdelan v poglavju 5.4. Oblikovanje podpornih storitev za mala in srednja podjetja, kjer še posebej izpostavljamo ustanovitev Strateške skupine za razvoj dobaviteljskih mrež, v okviru katere bomo dali prednost modelu odprtega inoviranja ter vzpostavitev regionalnega inovacijskega fonda s fokusom na podporo malim in srednjim podjetjem.

Na vključevanju malih in srednjih podjetij temelji tudi celotna pobuda EDISON, saj predvsem v sklopu Inovativnega centra zelene mobilnosti kot je že predstavljeno, načrtujemo izgradnjo poslovnega modela in celovitega okolja za preplet podjetij, javnih raziskovalnih organizacij, malih in srednjih podjetij s poudarkom na start-up podjetjih in razvoju start-up kulture.

Drugo ključno vprašanje se nanaša na (potencialno) prekrivanje vsebin glede na SRIP PMiS in sicer ko gre za področje 'naprednega transporta in logistike' ter 'napredne infrastrukture'. Slednji področji predstavljata bistveno širitev dometa področja Mobilnosti; z vidika S4 sta



namreč ti področji razumljeni kot del PMiS, razen seveda v segmentu, ki se nanaša na komponente in sisteme v okviru samih vozil. Iz trenutnega AN tovrstna razmejitev ni razvidna oziroma je vsaj nismo dovolj jasno prepoznali in pod to predpostavko je Delovna skupina državnih sekretarjev načeloma mnenja, da je te aktivnosti smiselno nasloviti v okviru SRIPa PMiS. Načelno mnenje se pri tem nanaša na možnost oziroma primer, če bi prišlo do drugačnega in utemeljenega dogovora med ključnimi deležniki, da je bolj smiselno področje mobilnosti v celoti naslavljati v okviru tega SRIPa.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Ker razumemo strategijo pametne specializacije kot »orodje« za razvoj novih, prebojnih rešitev in izdelkov, dvig inovativnosti, intenziviranje povezovanja in prepletanja tehnologij, ter tudi za povečanje celotne realizacije, izvoza in dodane vrednosti, smo tem vodilom sledili tudi v oblikovanju partnerstva in njegovih fokusnih področij. Zato menimo, da je potrebno upoštevati tržno umestitev podjetij in podpirati tiste projekte, ki imajo jasno opredeljenega nosilca z dostopom do trga. Rešitve, ki bi mogoče lahko sodile v okvir SRIP PMiS vendar imajo zaradi bližine trga nosilce v SRIP ACS+ torej podpiramo in menimo, da bi dejansko lahko slabili njihov potencial, če bi jih nasilno umeščali v okolje, v katerem dostop do trga ni neposreden.

Poleg tega obstajajo področja logistike, ki niso neposredno vezana na pametna mesta in skupnosti, imajo pa močne povezave z mobilnostjo. V SRIP ACS+ smo se osredotočili na take rešitve, torej na **transport blaga na dolgih relacijah in interno logistiko**. Obe področji sta z vidika zagotavljanja učinkovitosti in konkurenčnosti dobaviteljev avtomobilski industriji ključni.

V dogovoru s SRIP PMiS pa bomo naredili naslednje spremembe:

- na SRIP PMiS bomo iz SRIP ACS+ prenesli javni promet, deljeni promet in last mile razvoze
- na SRIP ACS+ smo iz PMiS prenesli »Fleet management«, Pametna skladišča in Pametno infrastrukturo

Na tem področju SRIP kot osrednji pilotni projekt navaja projekt EDISON *Eco Driving Solutions and Networking* (str. 113), ki naj bi postal osrednji nosilec razvoja za ukrepe dekarbonizacije in zelene mobilnosti, s ciljem, da Slovenija postane 'referenčna država zelene mobilnosti'.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

S projektom želi partnerstvo uresničiti ambiciozni cilj in umestiti Slovenijo kot referenčno državo na področju zelene mobilnosti z namenom demonstracije in učinkovitega prenosa rešitev zelene mobilnosti na trg.

S tem bomo proaktivno vplivali na pospešeno uvajanje elektrifikacije in ostalih tehnologij za zniževanje škodljivih emisij, odpirali nove tržne priložnosti in v okviru mednarodnega partnerstva tudi močno povečali internacionalizacijo partnerjev SRIP ACS+.

Projekt naj bi vzpostavil laboratorij za kreiranje in razvoj novih idej pod delovnim naslovom 'Inovativni center zelene mobilnosti'.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Inovativni center ne bo laboratorij temveč prostor srečevanja vseh, ki lahko doprinesejo k razvoju novih rešitev. V okviru kreativnega okolja bomo povezali razvojnike in raziskovalce podjetij s posebnim

poudarkom na vključevanju malih in srednjih ter start-up podjetij. V konkretne razvojne projekte bomo v sodelovanju s fakultetami in srednjimi šolami vključevali dijake in študente in s tem omogočali intenziven pretok znanja ter izgradnjo skupnih kompetenc.

Ne glede na umestitev tega področja se z vidika nadaljnjih korakov postavlja vrsta vprašanj, ki jih bo potrebno v nadaljevanju podrobneje nasloviti, med katerimi pa izpostavljamo tri:

- a) Ali oziroma do kakšne mere predlagani pilot vključuje propulzivna, tudi nova, domača podjetja, ki delujejo na področju električnih vozil, kar je z vidika vstopanja v nove, propulzivne tržne segmente verjetno ključnega pomena?

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Povsem se strinjamo, da je vključevanje propulzivnih malih podjetij ključno za razvoj prebojnih rešitev, zato tudi velika podjetja z njimi že intenzivno ustvarjajo strateške povezave. Inovativni center EDISON bo to še pospešil, saj je bistvo projekta ravno v tem, da lahko z razvojem novega poslovnega modela ustvarimo okolje, ki bo sposobno prepoznavati potrebe po uvajanju novih tehnologij v razvoj novih izdelkov, kar lahko naredimo le z povsem novim pristopom. Kreiranje dinamičnega okolja za nadgradnjo modela odprtega inoviranja je unikatni in inovativni pristop, ki ga nismo zaznali nikjer drugje. Ponovno pa poudarjamo, da je trend povezovanja z malimi in srednjimi podjetji v avtomobilski industriji že močno prisoten in da temu trendu ne želimo samo slediti, temveč ga nadgrajujemo z novim poslovnim modelom Inovativnega centra.

- b) Na področju avtomobilske industrije je bil že vzpostavljen razvojni center Sieva, ki ga je država tudi izdatno finančno podprla in postavlja se vprašanje razmerja in nadgradnje obeh iniciativ.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Razvojni center SIEVA bo pomemben, če ne celo nosilni partner v okviru Inovativnega centra EDISON, saj bo predstavljal fizično jedro centra in nosilca prepoznavanja novih tehnologij, ki bodo imele v prihodnje vpliv na področje mobilnosti. SIEVA bo nudila partnerjem EDISONA možnost uporabe vrhunske opreme, poleg tega pa bodo partnerji EDISONA v okviru SIEVE lahko udeleženi nadaljnja skupna vlaganja. Konkretno se že pogovarjajo o **vzpostavitvi laboratorija za 3D tisk**, saj so potrebe industrije na tem področju velike, nobeno od podjetij pa ne potrebuje toliko storitev na tem področju, da bi bilo smiselno investirati v lastno opremo. Skupni laboratorij, katerega model bomo začeli oblikovati, bo partnerjem nudil možnost najema opreme in storitev, hkrati pa bo razvijal znanja s področja 3D tiska, ki jih posamezni partnerji ne bi mogli. Koncentracija znanja in kapacitet bo prinesla več povezovanja, prenos znanja in večanje konkurenčnosti partnerjev.

Model izgradnje skupnega razvojnega okolja bomo preko SIEVE in njenega povezovanja z inštitucijami znanja prenašali tudi na druga področja, nakazuje se že interes po **skupnem laboratoriju za »thermal management«**, skupnem laboratoriju oz. **skupnem testnem poligonu za razvoj elektromotorskih pogonov, fleksibilnem preizkuševališču za učinkovitejšo podporo razvoja in validacije** prebojnih izdelkov, v okviru Inovativnega centra EDISON pa bomo identificirali tudi druga potencialna področja. Ne gre torej za podvajanje vsebin, temveč za bistveno nadgradnjo samega Razvojnega centra SIEVA, ki bo v okviru EDISONA našel priložnosti za nadaljnji razvoj in rast.

Inovativni center EDISON bo omogočal fizično srečevanje partnerjev pri razvoju novih rešitev. Poleg laboratorijev, katerih večina bo delovala v okviru SIEVE bodo vzpostavljene tudi delavnice za izvajanje

raznih projektov v katerih bodo sodelovali študenti in dijaki ter skupaj s start-up podjetji pod mentorstvom velikih podjetij izvajali razne projekte na področju mobilnosti.

- c) Glede na omejene finančne vire bi morebitno podprtje takšnega projekta zelo verjetno pomenilo, da se sredstva za RRI namenjena področju mobilnosti preusmerijo v takšen projekt, kar bo treba v nadaljnjih korakih seveda podrobneje preučiti.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Zavedamo se omejenih finančnih virov, zato bomo za različne vsebine izgradnje in delovanja partnerstva EDISON iskali različne finančne vire, pri čemer pa vsekakor želimo poudariti, da ne gre za preusmerjanje sredstev za RRI, temveč njihovo osredotočanje. Razvojne projekte, ki smo jih identificirali v okviru SRIP ACS+ in ki bodo potencialno deležni sredstev za RRI pa seveda želimo dopolniti s sredstvi za demonstracijo tehnologij, investicije v novo opremo in navsezadnje tudi investicije v prostore Inovativnega centra EDISON, za kar bomo, ob želeni podpori države vzpostavili mednarodno partnerstvo in kandidirali tudi za evropska sredstva.

V AN niso omenjene povezave z letalsko industrijo, ki ima lahko v prihodnosti velik vpliv na mobilnost – gre za vprašanje za SRIP ali to področje ocenjuje kot pomembno oziroma eno od tistih, ki bi bilo lahko tudi za deležnike v Sloveniji perspektivno. Ne glede na navedeno, velja za področje SRIP Mobilnost enako pričakovanje po dodatnem osredotočenju kot izhaja iz uvodnega dela mnenja Delovne skupine državnih sekretarjev.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Prav zaradi zahtev po osredotočanju smo zelo temeljito razmislili o fokusnih področjih SRIP ACS+ in se resnično osredotočili na tista področja, na katerih imamo v Sloveniji kapacitete, kompetence, trg in jasne ter zadosti ambiciozne razvojne načrte. Letalska industrija sama po sebi širi fokusna področja, zato je nismo posebej opredeljevali in smo jo na ta način izenačili s plovili in dvoslednimi vozili, ki tudi niso posebej izpostavljena. Smo pa na dejstvo, da na področju mobilnosti prepoznavamo poleg avtomobilov tudi ostala vozila jasno opozorili v uvodnem odstavku poglavja 1 tega dokumenta: »Termin vozilo bo v nadaljevanju tega besedila obsegal cestna in izvencestna vozila, plovila in zračna vozila razen na mestih, kjer bo to posebej izpostavljeno«.

Seveda močno podpiramo troje:

- 1) Vse tehnologije, ki zahtevajo nov razvoj na področju letalstva, plovil in dvoslednih vozil in hkrati pomenijo krepitev kompetenc v jedru SRIP ACS+ bomo podpirali in njihov razvoj integrirali v razvoj skupnih kompetenc. Eno od takih področij je razvoj elektromotorskih pogonov, njihovih komponent ter njihovih krmilnih in nadzornih sistemov. Zato ne bomo ločevali med vrstami vozil, temveč bomo povezovali vsa znanja in podjetja, ki na tem področju delujejo.
- 2) Letalska industrija lahko postane pomemben kupec številnih podjetij, zaradi česar v zadnjih letih postajajo povezave med letalsko in avtomobilsko industrijo vse močnejše. Letalska industrija namreč potrebuje številne izdelke, ki jih lahko učinkovito proizvajajo dobavitelji avtomobilске industrije.
- 3) Po drugi strani tehnologije in rešitve iz letalske industrije prehajajo v avtomobilsko industrijo, izpostavimo lahko »lightweight« principe in razvoj novih materialov za letalsko industrijo, ki so izredno primerni tudi za avtomobilsko industrijo.

Zaradi navedenega smo odprti za povezovanje z letalsko industrijo in širitev partnerstva SRIP ACS+ s podjetji, ki delujejo v letalski industriji, imajo razvojne kapacitete in interes za povezovanje ter skupni razvoj novih rešitev, ki so pomembne za obe industriji.

V delu, ki govori o aktivnostih skupnega razvoja sicer ocenjujemo, da ni dovolj jasno opredeljeno, kje je Slovenija v odnosu do mednarodnega okolja in konkurence in kaj mora narediti, da bo postala razvojni ali predrazvojni dobavitelj. Z drugimi besedami, želeli bi si bolj jasne opredelitve primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco, ki je trenutno predstavljena bolj posredno v smislu, da so slovenski deležniki vključeni v globalne verige vrednosti.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Avtomobilska industrija je specifična glede uveljavitve oz. prodora posameznega podjetja na ta trg, saj je to izredno zahtevno, od novih igralcev v tej industriji pa zahteva predvsem poslovno odličnost, certifikate kakovosti, ki so specifični za avtomobilsko industrijo, cenovno konkurenčnost, proizvodnjo z jasno opredeljenimi procesi in ničelno toleranco do slabih izdelkov, absolutno točnost dobav in stalno zniževanje stroškov. Nujna je tudi kapitalska ustreznost, finančna stabilnost in investicijska sposobnost, saj morajo dobavitelji zagotavljati absolutno točnost glede dogovorjenih dobav, tako z vidika kakovosti, količin in dobavnih rokov.

Uveljavitev podjetja kot razvojnega dobavitelja poleg tega zahteva visoke kompetence, znanje, sposobnost povezovanja in sodelovanja ter popolno razumevanje potreb kupca.

Prehod od razvojnega do predrazvojnega dobavitelja pa še dodatno zahteva močan lastni razvoj z vlaganji v rešitve, ki še nimajo prepoznanega kupca, jasno strateško usmeritev podjetja in kondicijo ter finančno moč za vlaganje v razvoj nekaj let pred dejanskim prodorom in industrializacijo.

Zaradi tega je težko opredeliti skupne primerjalne prednosti podjetij, ki vsi zadostijo vsem zgoraj navedenim pogojem, predvsem pa se njihova primerjalna prednost izkazuje v koncentraciji in kombinaciji številnih specifičnih znanjih, ki so potrebna za točno določen izdelek.

Da slovenska avtomobilska industrija premore te primerjalne prednosti dokazuje kar nekaj podjetij, ki so nišni zmagovalci na svojih področjih, saj zasedajo pomembne globalne tržne deleže (Kolektor, Mahle Letrika, Hidria, Podkrižnik, TPV,...). Hkrati pa lahko že posamezno nominacijo pri vrhunskem OEM skoraj vedno obravnavamo kot nesporno primerjalno prednost, saj je skoraj vedno povezana z optimalnim razmerjem med kakovostjo v najširšem pomenu in ceno. Prav takšne nominacije pa so cilj SRIPa ACS+.

Izpostaviti eno ali nekaj primerjalnih prednosti bi lahko ustvarilo napačno sliko, saj mora biti vsako podjetje, ki želi biti del mednarodne avtomobilske industrije sposobno ustrezno odgovoriti na vse zgoraj navedene zahteve, da pa člani SRIP ACS+ to zmorejo, dokazuje tudi dejstvo, da je v vsakem avtomobilu, izdelanem v Evropi vsaj en del izdelan v Sloveniji.

Ko gre za opredelitve ciljev so ti v sami S4 na področju mobilnosti med konkretnjšimi, saj navajajo tudi specifične zaveze (na primer glede naložb, pilotov ko gre za pametne tovarne, odprte sisteme inoviranja in podobno). Od AN oziroma deležnikov pričakujemo, da se do njih opredeli in jih v tem duhu tudi ustrezno dodela in nadgradi.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

Konkretni cilji, navedeni v Strategiji pametne specializacije so:

- skupna vlaganja podjetij v razvoj, proizvodnjo in trženje v višini vsaj 500 milijonov evrov do leta 2023,
- podvojen obseg razvojnih vlaganj podjetij v institucije znanja, ki bodo do leta 2020 znašala vsaj 15 milijonov evrov ter
- povečanje števila raziskovalcev (FTE) v podjetjih za vsaj 25%.
- izvedba petih demonstracijskih oziroma pilotnih projektov uvajanja tovarn prihodnosti s polno avtomatizacijo proizvodnega procesa.
- okrepitev povezav med velikimi podjetji ter srednjimi in malimi podjetji; vsaj 50% nosilnih podjetij partnerstva bo do leta 2020 uvedlo odprt poslovni model inoviranja, ki bo krepil in razvijal njihovo dobaviteljsko verigo

Glede na to, da avtomobilska industrija vlaga okvirno 5 % v razvoj in da bo predvidoma v naslednjih šestih letih ustvarila čez 40 milijard realizacije, je verjetno ocena vlaganja v razvoj v višini 500 milijonov evrov povsem uresničljiva. To je tudi znesek, ki so ga navedla podjetja, sodelujoča v pripravi pobude ACS4green v procesu podjetniškega odkrivanja.

Prav tako menimo, da identificiranih več kot 100 razvojnih projektov partnerjev predstavlja odličen potencial za vključitev inštitucij znanja v višini navedenih 15 milijonov evrov, seveda pa moramo imeti v mislih tudi sposobnost inštitucij znanja, da se ustrezno in s kompetentnimi kadri odzovejo na konkretne potrebe industrije v razvoju novih izdelkov in tehnologij z zahtevo po konkretnih razvojnih rezultatih in posledično dodano vrednostjo.

Ob samo 5% letni rasti podjetij in števila zaposlenih bo 25% rast števila raziskovalcev lahko dosežena, saj bo glede na trende potrebnih več vlaganj v razvojno raziskovalne kadre, kot v ostale profile. Poleg tega bomo z modelom razvoja kompetenc v okviru načrtovanega Kompetenčnega centra za razvoj kadrov vplivali na spremembo strukture zaposlenih pri vključenih podjetjih.

V povezavi s SRIP Pametne tovarne bomo razvijali nove proizvodne tehnologije in procese, pridobivanje novih poslov pa običajno v avtomobilski industriji zahteva tudi vlaganje v proizvodne kapacitete zaradi česar bodo posamezni procesi morali biti tudi avtomatizirani.

Model uvajanja odprtega inoviranja bodo velika podjetja prav v okviru posebne delovne skupine za razvoj dobaviteljev, predstavljene v poglavju 5.4.

Še posebej model odprtega inoviranja podpira platforma EDISON, saj so partnerji zaradi želje po preboju na področju mobilnosti še posebej odprti za sodelovanje, odpiranje novih vsebin in iskanje skupnih rešitev.

Na področju internacionalizacije gre za: (i) internacionalizacijo raziskovalno razvojnih aktivnosti, (ii) internacionalizacijo na področju trženja ter (iii) internacionalizacijo na področju investicij. Aktivnosti AN se predvsem osredotočajo na obstoječe aktivnosti, ki jih že sedaj izvaja GIZ ACS in ponuja svojim članom. Pri tem iz AN ni razvidno, kakšne morebitne dodatne koristi bodo imeli člani SRIPa ACS+.

**Pojasnilo oz. odgovor:**

GIZ ACS je v preteklosti izvajal predvsem storitve na področju skupnih sejmskih nastopov, v nekaj primerih tudi skupnih nastopov pri potencialnih kupcih. Poleg tega se je vključil v nekaj evropskih projektov, ki pa niso neposredno prinašali prednosti za člane, niti niso članom prinašali posebna znanja, razvojne rešitve ali druge prednosti.

Z vzpostavitvijo SRIP ACS+ smo temeljito prestrukturirali področje internacionalizacije, ga razširili na

- internacionalizacijo razvojno raziskovalnih aktivnosti, pri čemer bomo usmerjeni predvsem v iskanje priložnosti za vključevanje članov v evropske in ostale razvojno raziskovalne projekte. S tem namenom bomo še krepili partnersko mrežo, ki ne bo povezovala samo sorodnih grozdov in združenj, temveč bomo intenzivno delali na povezovanju partnerjev SRIP ACS+ s tujimi partnerskimi podjetji in inštitucijami znanja.
- Internacionalizacijo na področju trženja, pri čemer bomo vzpostavili močne povezave z našimi veleposlaništvimi, ki zaradi svojega statusa lahko odpirajo vrata pri največjih in najeminentnejših kupcih v ciljnih državah, kar do sedaj ni bil uveljavljen način delovanja.
- Internacionalizacijo na področju investicij, česar GIZ ACS ni podpiral. Usmerili se bomo v podporo članom v primerih, ko bodo načrtovali investicije v tujini ali podprli, če bo to smiselno, tuje naložbe v Sloveniji, kot se prav zdaj odvija v primeru Magne. Z Magno namreč vzpostavljamo tudi poslovne odnose z namenom odpiranja vrat našim članom za povečanje dobav v naslednjih letih.

Poleg nevedenega do sedaj GIZ ACS ni celovito pristopal k internacionalizaciji, saj nikoli niso skupaj nastopali v predstavitev tujim partnerjem tako dobavitelji avtomobilske industrije, kot logistični sektor. Celovitost ponudbe, torej predstavitev razvojnih in proizvodnih zmogljivosti skupaj s podporo celovitih logističnih storitev prinaša kompetenčne prednosti in bistveno razlikovalno vsebino med modelom internacionalizacije SRIP ACS+ in GIZ ACS.

Prednost za člane SRIP ACS+ bodo

- v celovitosti in sistematičnosti pristopa k internacionalizaciji,
- v širšem naboru storitev, ki jih bo SRIP ACS+ nudil članom,
- v intenzivnejšem nabiranju izkušenj in izmenjavi informacij,
- v oblikovanju močnejših partnerstev in
- močnejšem in bolj artikuliranem in povezanem nastopu navzven.

## Človeški viri

Na področju razvoja človeških virov je bil AN precej nadgrajen glede na prejšnje različice, kar Delovna skupina državnih sekretarjev toplo pozdravlja. Pri SRIP mobilnost gre za edini SRIP, ki ima ustrezno opisano stanje na področju človeških virov, iz česar tudi poveže potrebe po izobraževanju in usposabljanju. Obenem ima tudi zelo dobro opredeljene ciljne skupine (na primer proizvodni delavci, katerim je dan močan poudarek, kadri v razvoju, tehnologi, informatiki, komerciala) ter potrebna znanja in kompetence.

Karierno platformo za zaposlene je v AN predstavljena kot pomembno orodje razvoja področja človeških virov. Pozdravljamo, da so eksplicitno navedeni tudi drugi komplementarni



podatkovni viri pri pripravi začetnega pregleda pristopov za napovedovanje potreb po kompetencah. Opredeljeni so novi pristopi na področju razvoja kadrov – Akademija ACS+ in (z močnim poudarkom) nov inovativni model mentorstva (kar posebej pozdravljamo), ki bo presešel meje posameznega podjetja (na osnovi tega tudi nov inovativni poslovni model v oblikovanju dobaviteljskih verig).

V načrtu bi bila zaželjena nekoliko natančnejša opredelitev razvoja človeških virov po fokusnih področjih/verigah vrednosti oziroma fokusnih področjih.

#### **Pojasnilo oz. odgovor**

Delitev oz. dodeljevanje potreb po kadrih posameznim fokusnim področjem mogoče v tem trenutku ni najbolj smiselno, saj moramo ob izrazitem splošnem primanjkljaju tehničnih kadrov najprej poskrbeti za to, da bomo kadre sploh vzgojili. Ker opis vsakega od fokusnih področij predstavlja tako izzive področja, kot tudi razvoj rešitev »beyond-state-of-the-art« to razumemo tudi kot indikacijo potreb po znanjih, ki jih bodo potrebovali zaposleni v prihodnjih letih.

Glede sodelovanja z ostalimi SRIPi bi bil zaželen nekoliko podrobnejši opis dopolnjevanja.

#### **Pojasnilo oz. odgovor**

Ker SRIPi ne bodo namenjeni izobraževanju, ne vidimo posebne možnosti, da bi v sodelovanju s SRIPi lahko vplivali na razvoj kadrov. Edina izjema je SRIP MatPro, s katerim pa že imamo vzpostavljene odlične kontakte, saj je področje razvoja materialov izredno pomembno za avtomobilsko industrijo, razvoj kompetenc na tem področju pa bo posredno vplival tudi na možnost zaposlovanja v avtomobilski industriji.

Del, ki je v AN namenjen človeškim virom torej vsebinsko in konceptualno primerno naslavlja področje in je dobra osnova za začetek izvajanja. Nadgradnja bi bila zaželjena predvsem v smeri podrobnejše razdelanosti načrta (aktivnosti, rezultati, kazalniki), pa tudi dopolnjevanja z ostalimi SRIPi ter natančnejše opredelitve oziroma navezave na osredotočenje znotraj področja (potrebne specifične aktivnosti po posameznih fokusnih področjih).

#### **Pojasnilo oz. odgovor:**

Ker Akcijski načrt predstavlja s svojo vnaprej zahtevano strukturo vsebin pravzaprav poslovno razvojno strategijo 2017 – 2020, se v SRIP ACS+ do sedaj nismo posvečali podrobnejšemu razčlenjevanju usmeritev na specifične aktivnosti.

Glede povezovanja s SRIPi pa smo izoblikovali stališča, večinoma usklajena z nosilci posameznih SRIPov. Posebej izpostavljamo naše videnje povezave z SRIPom PSiD, ki je izpostavljeno na strani 12 Stališč in navodil delovne skupine. Povezavo z SRIP PMiS smo že opredelili v predhodnih poglavjih.

**Pametne stavbe in mobilnost:** Sestavni del elektro mobilnosti so tudi polnilne postaje. Če se te nahajajo v stavbi, jih je treba vključiti v aktivno upravljanje stavbe po eni strani, po drugi strani pa se takšne stavbe obnašajo kot aktivni elementi pametnih (aktivnih) omrežij električne energije. Polnilne postaje znotraj stavbe lahko s spremenljivo hitrostjo in časom polnjenja omilijo razmere v pametnem (aktivnem) omrežju, ki nastanejo zaradi hitrih sprememb v izhodi moči obnovljivih virov ali drugih vzrokov. Aktivno upravljanje stavbe lahko vpliva tudi na polnilne postaje, tako da te prilagajajo hitrost

polnjenja razmeram v pametni stavbi, v električnem omrežju in uporabnikovim zahtevam, ki izhajajo iz njegovih aktivnosti. Pri tem bilo smiselno razviti različne modele polnjenja. Pri takih, ki jim je edini motiv čim hitreje napolniti baterijo z energijo, bi morala biti cena storitve polnjenja baterije bistveno večja kot v primerih, ko se pri polnjenju spreminja moč polnjenja skladno s potrebami stavbe in pametnega omrežja.

Prepletanja: Ko je električno vozilo priključeno na sistem za oskrbo z energijo v okviru stavbe, se s stališča oskrbe z energijo obnaša kot aktivni element povezan s sistemom aktivnega upravljanja pametne stavbe. Za interakcijo pametne stavbe in vozila je treba vzpostaviti med njima povezave, za izmenjavo energijskih in informacijskih tokov. Vzpostavitev slednjih zahteva naprave in sisteme za izmenjavo energije in informacij, ter sisteme storitev. Edino takšen pristop lahko vodi do sinergijskih učinkov, ki jih je treba izkoristiti.

Razmejitve: V SRIP Pametne stavbe in dom z lesno verigo sodijo naprave in sistemi za izmenjavo energije in informacij ter sistemi storitev, ki so povezani s pametno stavbo in njenim aktivnim upravljanjem.