



SRIP PAMETNA MESTA IN SKUPNOSTI

HORIZONTALNA IKT MREŽA

AKCIJSKI NAČRT IKT_Hm

Verzija 3.2

Junij 2017

Vsebina

1	UVOD.....	4
1.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge.....	4
1.2	Opredelevitev fokusnih področij IKT_Hm	5
1.3	Opredelevitev primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco.....	8
1.4	Opredelevitev ciljev in kazalnikov uspešnosti IKT_Hm	9
1.5	Vzpostavitev sodelovanja v mednarodnih iniciativah in projektih	9
1.6	Celovita podpora IKT_Hm vertikalam SRIP_ov.....	10
1.7	Celovita opredelitev ciljev, kazalcev in investicijskih sposobnosti IKT_Hm	11
2	AKTIVNOSTI SKUPNEGA RAZVOJA FOKUSNIH PODROČIJ IKT_HM.....	12
2.1	Celovita IKT platforma za pametna okolja	12
2.2	»Digital Innovation Hub Slovenia« za digitalno transformacijo	14
2.3	Kibernetska varnost v celotnem življenjskem ciklu.....	17
3	FOKUSNO PODROČJE: DIGITALNA TRANSFORMACIJA	19
3.1	Cilji in kazalniki uspešnosti	19
3.2	Strategija razvoja Digitalne transformacije	22
3.2.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	22
3.2.2	Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco.....	23
3.2.3	Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti	24
3.3	Načrt aktivnosti skupnega razvoja	26
3.3.1	Vsebinska področja in tehnologije	26
3.3.2	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	32
4	FOKUSNO PODROČJE: IOT (Internet stvari, vgrajeni sistemi in senzorji)	33
4.1	Cilji in kazalniki uspešnosti	33
4.2	Strategija razvoja na področju IKT/IoT	34
4.2.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	34
4.2.2	Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco.....	37
4.2.3	Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti	37
4.3	Načrt aktivnosti skupnega razvoja	38
4.3.1	Vsebinska področja in tehnologije	38
4.3.2	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	41
5	FOKUSNO PODROČJE: IOS (Storitve na internetu, platforme)	42
5.1	Cilji in kazalniki uspešnosti	42
5.2	Strategija razvoja na posameznem področju	43
5.2.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	43
5.2.2	Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco.....	44
5.2.3	Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti	44
5.3	Načrt aktivnosti skupnega razvoja	45
5.3.1	Vsebinska področja in tehnologije	45
5.3.2	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	47
5.3.3	Osredotočenje raziskovalnih kapacitet	48
5.4	Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti	48
6	FOKUSNO PODROČJE; KIBERNETSKA VARNOST	50
6.1	Cilji in kazalniki uspešnosti	50
6.2	Strategija razvoja na posameznem področju	50
6.2.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	50
6.2.2	Primerjalne prednosti deležnikov glede na konkurenco.....	52
6.2.3	Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti	52
6.3	Načrt aktivnosti skupnega razvoja	54
6.3.1	Vsebinska področja in tehnologije	54
6.3.2	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	57

6.3.3	Osredotočenje raziskovalnih kapacitet	58
6.4	Aktivnosti na področjih razvoja skupnih storitev	59
6.4.1	Razvoj skupnih storitev.....	59
6.4.2	Primeri novih in izboljšanih produktov in storitev	59
6.5	Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti	61
7	FOKUSNO PODROČJE: HPC & Big Data.....	62
7.1	Strategija razvoja na posameznem področju	62
7.1.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	62
7.1.2	Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco.....	64
7.1.3	Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti	66
7.2	Načrt aktivnosti skupnega razvoja	68
7.2.1	Vsebinska področja in tehnologije	68
7.2.2	Pregled in ponudba kapacitet	70
7.2.3	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	72
7.2.4	Osredotočenje raziskovalnih kapacitet	73
7.3	Opredelitev ciljnih trgov.....	74
7.4	Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti	75
8	FOKUSNO PODROČJE: GIS-T	76
8.1	Cilji in kazalniki uspešnosti	76
8.2	Strategija razvoja na posameznem področju	77
8.2.1	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij.....	77
8.2.2	Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco.....	78
8.3	Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti	79
8.4	Načrt aktivnosti skupnega razvoja	82
8.5	Vsebinska področja in tehnologije	82
8.6	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	84
8.7	Osredotočenje raziskovalnih kapacitet	86
8.8	Aktivnosti na področjih razvoja skupnih storitev	86
8.9	Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti	87
9	NAČRT SKUPNIH PODPORNIH AKTIVNOSTI IKT_Hm	88
9.1	Načrt aktivnosti na področju internacionalizacije.....	88
9.1.1	Opredelitev ciljnih trgov	88
9.1.2	Mehanizmi za učinkovit nastop na tujih trgih	89
9.1.3	Sodelovanje in skupen nastop na tujih trgih	89
9.1.4	Področja razvoja in rešitve	89
9.1.5	Tržne in prodajne poti	90
9.1.6	Opredelitev storitev, katere se bo koristilo ob vstopu na trg,	90
9.1.7	Opredelitev aktivnosti za skupen nastop.	90
9.2	Načrt aktivnosti na področju razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene.....	91
9.2.1	Pomen človeškega kapitala za IKT horizontalno mrežo (IKT_Hm)	92
9.2.2	Uporaba spodbujevalnih mehanizmov za razvoj človeškega potenciala	92
9.2.3	Odprta kadrovska platforma	93
9.2.4	Model razvoja specifičnih kompetenc in njihovega zagotavljanja	93
9.2.5	Usklajenost razvoja človeških virov v IKT_HM z delovanjem KC PMiS.....	95
9.2.6	Povezave IKT_HM z ostalimi SRIP-i na področju razvoja človeških virov	95
9.2.7	Podpora izvedbi akcijskega načrta	95
9.2.8	Cilj in kazalniki razvoja kadrov.....	96
9.3	Spodbujanje inovativnosti.....	97
9.4	Spodbujanje podjetništva.....	97

1 UVOD

1.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge

Čeprav se je digitalizacija podjetništva, industrije in družbe začela že s 3. industrijsko (tudi informacijsko ali digitalno) revolucijo v 70-ih letih 20. stoletja, pa potencial, ki bi ga lahko tudi ali prav po zaslugi digitalne transformacije dosegalo gospodarstvo, še danes, ko je pred vrati že industrija 4.0, ni dovolj izkoriščen. Še zlasti po veliki krizi koncem prejšnjega desetletja sta se gospodarstvo Evropske unije (EU) in tudi sama EU znašla na razpotju, ko potrebujeta korenite spremembe, če želita ohraniti konkurenčnost in življenjski standard. V podporo tem spremembam je Evropska komisija (EK) leta 2010 sprejela strategijo **Evropa 2020** z osrednjim ciljem vzpostavitve pametnega, trajnostnega in vključujočega gospodarstva. Strategija sestoji iz sedmih pobud, med katerimi je tudi **Evropska digitalna agenda (EDA)**. EDA je kot bistveno pomanjkljivost na področju **informacijsko-komunikacijskih tehnologij (IKT)** izpostavila razdrobljenost in posledično majhnost digitalnih trgov, zaprtih znotraj posameznih članic EU, zaradi česar je EU postajala vse manj zanimiva za globalne multinacionalke, ki so naletele na vrsto ovir, kot so počasnost in dodatni stroški pri vstopanju na te trge. Posledično je EK leta 2015 nadgradila agendo s **Strategijo za enotni digitalni trg za Evropo**.

Razdrobljenost evropskega digitalnega trga je (bila) še posebej problematična, ker je IKT izrazito horizontalno področje, ki odločilno zaznamuje stopnjo tehnološke razvitosti in inovacijsko moč v mnogih sektorjih, zato upadanje konkurenčnosti IKT na globalnih trgih ne prizadeva le IKT-sektorja, ampak industrijo in življenje v EU nasploh. Hkrati pa na račun razdrobljenosti trga rastejo razlike med državami članicami, ki so se že v preteklosti bistveno razlikovale po razvitosti sektorja IKT in zlasti po motiviranosti gospodarstva za ter zaupanju družbe v digitalizacijo. Poleg tega so nekatere države tudi hitreje pristopile k izvajanju priporočenih ukrepov EDA. S ciljem zmanjševanja teh razlik se je izboljšanje dostopnosti, uporabe in kakovosti IKT znašlo med 11 tematskimi cilji evropske **kohezijske politike v obdobju 2014-2020**. Razpisi Evropskega sklada za regionalni razvoj (ESRR) naslavljajo v povezavi z IKT tri prednostna področja: 1) uvajanje širokopasovnih povezav in omrežij z visoko hitrostjo; 2) razvoj izdelkov in storitev IKT ter e-trgovanja in 3) krepitev aplikacij IKT za e-vlado, e-učenje, e-vključenost, e-kulturo in e-zdravstvo. Vendar pa to ne izključuje IKT kot podporne tehnologije pri drugih tematskih ciljih, npr. pri krepitvi raziskav, tehnološkega razvoja in inovacij; povečanju konkurenčnosti malih in srednje velikih podjetij; spodbujanju prilagajanja podnebnim spremembam; izboljšanju učinkovitosti javne uprave ter spodbujanju učinkovite rabe virov. Prav preko nekaterih izmed teh ciljev je IKT horizontalno vključen v strategije pametne specializacije na lokalnem/regionalnem/nacionalnem nivoju širom Evrope, pri čemer so upoštevane lokalne specifičnosti, opisane v strateških okvirih za razvoj informacijske družbe v posameznih državah, ki jih je poleg kohezijske politike predvidela že tudi EDA. Slovenija je v tej luči leta 2015 sprejela strategijo **DIGITALNA SLOVENIJA 2020 – Strategija razvoja informacijske družbe do leta 2020** (v nadaljevanju DIGITALNA SLOVENIJA 2020) ter dopolnilna strateška dokumenta **Načrt razvoja omrežij naslednje generacije do leta 2020** in **Strategija kibernetne varnosti**.

Vlada Republike Slovenije, ki je pričela z odlično iniciativo, da Slovenija postane **zelena referenčna država v digitalni Evropi**. Pozitivne spremembe se bodo zgodile le ob sodelovanju gospodarstva, znanosti, države in civilne družbe. Država namreč lahko ustvari okolje, ki je naklonjeno odprti digitalni družbi, kar bo omogočilo razvoj in rast, gospodarstvo in znanost pa morata proaktivno uvajati in iskati najboljše rešitve. Družbene in tehnološke inovacije prinašajo nove ideje, gospodarsko rast, ustvarjanje delovnih mest in nove poslovne modele.

Na tem mestu pripomnimo, da je razvitost IKT v Sloveniji visoka, vendar pa je v zadnjih letih opaziti nazadovanje. Tako je bila Slovenija v letu 2015 na 33. mestu na svetu po splošni (upoštevaje več kazalnikov) razvitosti IKT, medtem ko je bila leta 2010 še na 27. mestu (vir: ITU). Med državami EU je Slovenija v enakem obdobju nazadovala s 13. na 15. mesto (prehiteli sta jo Španija in Malta). Tudi

posamezni zanimivejši kazalniki uvrščajo Slovenijo na mesta okoli 15 med državami EU: 12. mesto glede na uporabo storitev v oblaku v podjetjih, 15. mesto glede na shranjevanje datotek v oblaku med posamezniki, 15. mesto pri rabi interneta v gospodinjstvih, 14. pri spletni prodaji in 17. pri nakupovanju preko spleta (vir: Eurostat). Znotraj Slovenije je IKT-sektor po večini kazalnikov pri vrhu med gospodarskimi dejavnostmi. Tako je bil npr. po bruto dodani vrednosti na zaposlenega v letu 2014 na 3. mestu z 62.674 evrov (višje je bila po pričakovanju preskrba z električno energijo, plinom in paro s 107.023 evrov, na drugem mestu pa poslovanje z nepremičninami s 70.583 evrov, medtem ko je slovensko povprečje 39.463 evrov). 10 IKT podjetij je pri tem kazalniku preseгло 50.000 evrov (več le v sektorju kemijske in farmacevtske industrije). IKT-sektor je v letu 2014 zaposloval 19.942 delavcev v 3013 podjetjih (viri: Statistični urad RS, AJPES, www.bisnode.si, www.investslovenia.org).

DIGITALNA SLOVENIJA 2020 se poleg ciljev, obravnavanih v obeh pridruženih načrtih, osredotoča na intenzivno rabo IKT in interneta v podjetništvu, industriji, javnem sektorju in gospodinjstvih ter na vključujočo informacijsko družbo. Kot takšna predstavlja eno od poglobitvenih področnih razvojnih strategij za vzpostavitev inovativne družbe in ekonomije znanja, ki jih povezuje **Strategija pametne specializacije Slovenije** (angl. Slovenia's Smart Specialisation Strategy; **S4**), v kateri ima IKT večplastno vlogo in močan sinergijski učinek med vsaj štirimi področji uporabe.

- a. Tehnologije računalništva v oblaku (cloud computing), odprtih (open data) in masovnih podatkov (**velepodatkov; big data**), interneta stvari (internet of things; **IoT**), interneta prihodnosti, vgrajenih pametnih sistemov (embedded intelligent systems), infrastrukture za visokozmogljivo računalništvo (high-performance computing; **HPC**) ter daljinskega zajema in analitične obdelave podatkov opazovanj zemeljskega površja (Earth Observation data; **EO-podatki**) predstavljajo fokusne tehnologije v področju uporabe *Pametna mesta in skupnosti (PMiS)*.
- b. IKT prepoznamo praktično na vseh področjih brez izjeme. Tako na Hrani, Zdravju, Tovarnah, da ne izpustimo tudi v pametno grajenem okolju z inteligentnimi sistemi upravljanja stavb ter v pametnih napravah, dveh izmed štirih fokusnih področij in tehnologij področja uporabe *Pametne zgradbe in dom z lesno verigo*.
- c. Robotika, avtomatizacija in optimizacija proizvodnih procesov z uporabo pametnih naprav, strojev, senzorjev, aktuatorjev in mehatronskih sistemov predstavljajo fokusna področja *Tovarn prihodnosti* znotraj prednostnega področja *(S)industrija 4.0*.
- d. Mnoge izmed omenjenih tehnologij skupaj s predlaganimi ukrepi DIGITALNE SLOVENIJE 2020 za razvoj podatkovno vodenega gospodarstva, inovativnih storitev in digitalnega podjetništva služijo tudi horizontalni podpori fokusnim področjem *vseh SRIPov*.

1.2 Opredelitev fokusnih področij IKT_Hm

Snovalci strategije DIGITALNA SLOVENIJA 2020 so upoštevalje trenutno stanje slovenske družbe, slovenskega gospodarstva in slovenske industrije IKT, njene konkurenčne priložnosti na tujih trgih in splošne smernice razvoja IKT-sektorja ter izluščili 4 prednostna področja ukrepanja ter tehnološke in vsebinske prioritete: prihodnji internet – internet stvari; računalništvo v oblaku; masovne podatke in mobilne tehnologije. Tej razvrstitvi, ki je aktualizirana v akcijskem načrtu mreže IKT, smo dodali poslovna izhodišča povezanosti potreb in digitalnih rešitev ter opredelili 6 fokusnih področij oz. 6 kategorij:

- digitalna transformacija
- internet stvari, vgrajeni sistemi in senzori,
- internet storitev,
- kibernetična varnost,
- HPC in big data in
- GIS-T.

Takšno sistematično razvrstitev smo prevzeli tudi v IKT_Hm platformi za povečanje učinkovitosti in konkurenčnosti SRIP-ov. Njihove ključne omogočitvene zmožnosti lahko opredelimo kot:

Digitalna transformacija: Digitalna transformacija je celovita sprememba organizacije in njenih poslovnih aktivnosti, procesov, modelov, ekosistemov, dobrin, strategij in organizacijske kulture z optimiziranim izkoriščanjem digitalnih tehnologij, njihovih sprememb, priložnosti in vplivov, upošteva aktualno stanje in oziraje se tudi v prihodnost. Aktivnosti srečamo na vseh ostalih tematskih področjih v tem razdelku, pri čemer je potrebno izpostaviti, da digitalna transformacija ne postavlja v ospredje IKT in digitalnih tehnologij, temveč optimizacijo zadovoljevanja poslovnih potreb skozi učinkovito rabo tehnologije. Pomembni vzvodi so osveščanje in promocija digitalne transformacije, inoviranje digitalnih poslovnih modelov, digitalna optimizacija procesov, razvoj digitalnih kompetenc in izobraževanja, internacionalizacija rešitev in storitev s področja digitalizacije, podpora uvajanju in povezovanju poslovnih in IKT standardov, prilagajanje digitalizacije nacionalnemu in EU okolju ter spodbujanje podjetništva s podporo uvajanja novih poslovnih modelov.

Internet stvari, vgrajeni sistemi in senzorji: Še nedolgo nazaj so bili računalniki in tudi internet popolnoma odvisni od človeškega vnosa podatkov. Okoli 50 petabytov (petabyte je 1024 terabytov) podatkov je bilo pred revolucijo IoT posredovanih na internet s človeško interakcijo. **Internet stvari** je uvedel novo paradigmo, ki se izogne počasnosti, nezbranosti in nenatančnosti človeka in tako vzpodbuja realno-časovno odzivnost. IoT je sistem vsakodnevnih stvari, strojev, računalniških naprav, lahko tudi ljudi ali živali z enoličnimi naslovi in zmožnostjo posredovanja podatkov drugim stvarjem v medmrežju preko ožičenih ali brezžičnih povezav, pri čemer ni zahtevana interakcija človek-človek in tudi ne interakcija človek-računalnik. Stvari (v nadaljevanju tudi naprave) so v svoji najpreprostejši obliki **senzorji**, sposobni zgolj zajema signalov in pošiljanja le-teh (ob predhodni pretvorbi v digitalno obliko) v omrežje, zato tudi o klasični interakciji stroj-stroj ne moremo govoriti, saj senzorji niso stroji, ki bi opravljali fizično delo. Naslednja kategorija naprav IoT so vgrajeni pametni sistemi. **Vgrajeni sistem** je naprava, ki ni primarno namenjena obdelavi podatkov, vendar pa s pomočjo vgrajenega (manjšega) računalnika oz. mikro-krmilnika izboljša svoje delovanje v smislu kvalitete, življenjske dobe ter varnosti in s tem bolje zadovolji uporabnika. Če takšna naprava spremlja dogajanje v svoji okolici, se odziva nanj in je priključena na internet (predstavlja stvar v IoT), govorimo o **vgrajenem pametnem sistemu**. Nadzor takšnih sistemov se lahko izvaja tako v mehkem kot v trdem realnem času, pri čemer slednji ne dopušča zakasnitev pri pridobivanju podatkov, saj bi le-te pomenile nepopravljivo škodo.

Internet storitev: Informacije, pridobljene z vsemi senzorji na svetu, ne bi imele nobene vrednosti, če ne bi bilo na voljo infrastrukture, ki bi jih bila zmožna analizirati v kar najkrajšem (zaželeno seveda, da v realnem) času. Sodobne digitalne rešitve za procesiranje podatkov IoT, EO-podatkov in drugih velepodatkov temeljijo na več naprednih konceptih, ki med drugih vključujejo računalništvo v oblaku, mikrostoritve, API-je in mobilne spletne odjemalce. Sposobnost tehnološkega obvladovanja IoT na osnovi tovrstnih konceptov predstavlja ključ do globalne konkurenčnosti in uspešne digitalne transformacije. DIGITALNA SLOVENIJA 2020 se zato ob IoT osredotoča prav na računalništvo v oblaku, masovne podatke in mobilne tehnologije. **Računalništvo v oblaku** omogoča množici uporabnikov dostopanje do naprednih aplikacij in velepodatkov IoT, ki tečejo oz. se zbirajo in obdelujejo na visokozmogljivi strojni opremi, ki bi si jih (tako opremo kot podatke in programje) posamezni uporabnik sicer težko privoščil in vzdrževal, s čimer uporabnik hitreje in ceneje doseže svoje poslovne cilje. Več analiz napoveduje, da bo v prihodnje kar 90 % vseh storitev IoT gostovalo pri ponudnikih rešitev v oblaku.

Kibernetska varnost: Po definiciji, ki jo povzema tudi slovenska Strategija kibernetske varnosti, je kibernetska varnost opredeljena kot: skupek aktivnosti in drugih ukrepov, tehničnih in ne-tehničnih, katerih namen je zaščititi računalnike, računalniška omrežja, strojno in programsko opremo ter informacije, ki jih le-ta vsebuje in obravnava, kar vključuje programsko opremo in podatke kot tudi druge elemente kibernetskega prostora, pred vsemi grožnjami, vključno z grožnjami nacionalni varnosti. Predstavlja stopnjo zaščite, ki jo aktivnosti in ukrepi lahko zagotovijo. Varnostna tveganja so se v zadnjih

letih močno povečala in trendi naraščanja se ne menjajo. Internet vezni člen predstavlja glavna vhodna vrata za kibernetске napade. Razvoj IoT je omogočil povezaavo veliko množico preprostih, varnostno zelo občutljivih naprav, kar omogočajo nove oblike izkoriščanja. Razvoj kibernetских groženj na eni strani in vse večja odvisnost od podatkov in potreba po njihovi dostopnosti povečujejo kibernetска tveganja, ki jih je mogoče in potrebno zmanjševati s celovitimi ukrepi kibernetске varnosti. Ukrepi kibernetске varnosti vključujejo usposabljanje varnostnih strokovnjakov, ki bodo poskrbeli za odpravljanje ranljivosti sistemov organizacijskimi in tehničnimi ukrepi. Potrebno je tudi ozaveščanje in izobraževanjem uporabnikov storitev in tehnologij, da bi lahko s proaktivnim delovanjem zmanjševali tveganja ter posledično zmanjšali število »uspešnih« napadov in posledice le-teh.

HPC in Big data: Ogromne količine podatkov, ki jih zajemajo naprave v IoT in ogromno število vključenih senzorjev ali specializiranih merilnih naprav, kakor tudi druge množice velepodatkov, zlasti množično zajetih z relativno kratkim časovnim korakom, npr. EO-podatki, zahtevajo implementacijo zmogljivih IKT rešitev, ki so na eni strani sposobne hitrega in natančnega zajemanja podatkov, na drugi strani pa imajo hitro, pogosto realno-časovno sposobnost procesiranja velepodatkov in posredovanja (masovnih) rezultatov končnemu uporabniku, ki lahko spremlja in nadzira delovanje sistema IoT. Slednje vključuje zmogljiva širokopasovna omrežja nove generacije za prenos, nove spletne protokole, prav tako pa tudi izzive pri vzpostavitvi napredne programske opreme in izgradnji visokozmogljive HPC infrastrukture, ki s selitvijo v oblika omogoča nove storitve in načine delovanja ter omogočata hitro filtriranje pomembnih informacij, poravnavo in zlivanje raznorodnih informacij (npr. glede na geografsko lokacijo, IP-naslov in/ali čas) ter napredno analitiko, podprto z globokim strojnim učenjem. Prav strojno učenje predstavlja jedro za velepodatke in osmišlja vsa aplikativna področja, saj je prav z obvladovanjem pristopov strojnega učenja najlažje ustvarjati dodano vrednost v svetu velepodatkov.

GIS-T: Na področjih uporabe, povezanih z naravnimi viri, imata v podatkih iz senzorjev IoT, pogosto pomembno vlogo lokacijska in časovna komponenta, ob tem pa je smiselno vključevati tudi informacijske plasti velepodatkov, pridobljene z daljinskim zajemom EO-podatkov, npr. z zračnim ali terestričnim laserskim zajemom 3D oblaka točk s tehnologijo LiDAR (angl. Light Detection And Ranging) ali s serijami radarskih in multispektralnih slik, zajetih s sateliti misij Sentinel Evropske vesoljske agencije ESA. Razvija se tudi tehnologija dronov, ki lahko s snemanjem ali meritvami iz zraka koristi npr. pri iskanju območij divjih komunalnih odlagališč, spremljanju obnove objektov, sečnje gozdov ipd. Tehnologije obdelave podatkov z lokacijsko komponento (GIS-T) vključujejo ob zajemu tudi platforme za integracijo domensko specifičnih podatkovnih tipov, ki jih beležijo različne tehnike zajema, integracijske platforme, ki poravnava in zlivajo podatke iz raznorodnih podatkovnih zbirk ter predvsem napredne lokacijske storitve in aplikacije za načrtovanje in upravljanje procesov v prostoru in času, vključno z geoprostorskimi statističnimi analizami, realno-časovnim nadzorom in big data analitiko.

Navkljub potencialu predstavljenih tehnologij je danes na globalnem tržišču opazen trend padanja vrednosti delnih rešitev, ki niso zmožne v celoti nasloviti trenutne družbenoekonomske izzive. Ključen izziv trenutnega stanja tehnike tako predstavlja **integracija** komponent v **celostne sisteme**, ki s prepletanjem tehnologij vodijo v produkte z visoko dodano vrednostjo. Skladno s pospešenim tehnološkim razvojem pa postaja vedno bolj očitne tudi vrzeli med dejanskimi zmožnostmi IKT in zmožnostmi ostalih deležnikov za njihovo učinkovito izrabo. Člani IKT HM prepoznamo te izzive kot priložnost, ki nam lahko skozi skupen razvoj in neposredno umestitev v procese digitalne transformacije zagotovi ključno tržno prednost in omogoči preboj med **globalne usmerjevalce** razvoja.

1.3 Opredelitev primerjalnih prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

Pri opredelitvi primerjalnih prednosti deležnikov v IKT_Hm smo izhajali iz prednosti in deloma priložnosti, podanih v analizah SWOT strategij S4 in DIGITALNA SLOVENIJA 2020, iz dosedanje vključenosti IKT-sektorja v gospodarstvo ter potreb po podpori IKT, izraženih s strani deležnikov v vertikalnih SRIP-ov. Prepoznane prednosti deležnikov IKT_Hm so torej naslednje.

- Deležniki (še posebej tisti, ki so povezani v fokusnem področju Digitalna transformacija) imajo kompetence tako na poslovnem, kot na tehnološkem področju, kar jim omogoča, da inovirajo in povezujejo potrebe družbe, poslovne potrebe in zmožnosti digitalnih tehnologij v prebojno inovativne digitalne rešitve.
- Deležniki imajo komplementarna znanja, ki pokrivajo vse ključne tehnologije iz prejšnjega razdelka. Izpostaviti velja IoT in mobilne tehnologije ter še zlasti napredno analitiko s strojnim učenjem, ki ima v Sloveniji dolgo tradicijo z vrsto znanstvenih, metodoloških in tehničnih prispevkov.
- Posamezni deležniki so včlanjeni v več SRIP-ov, vključno z mrežo IKT, s čimer bo poenostavljeno vključevanje IKT rešitev v vertikalne verige drugih SRIP-ov.
- V IKT_Hm so tudi deležniki, ki se osredotočajo na informacijske rešitve in svetovanje v podporo poslovnim procesom, razvoju in implementaciji podatkovno vodenega gospodarstva in inovativnosti, s čimer lahko aktivno sodelujejo v razvoju novih poslovnih modelov za prehod v digitalno gospodarstvo.
- Vključena podjetja in raziskovalne inštitucije so tako iz razvojno-raziskovalnega kot razvojno-proizvodnega in tudi tržnega sektorja, s čimer pokrivajo vse faze bodočih verig vrednosti SRIP-ov.
- Izobražena delovna sila, znanje tujih jezikov in pripravljenost za učenje: sodelujoča podjetja imajo visokokakovostna merila za svoje produkte in storitve, zato zaposlujejo predvsem strokovnjake in inženirje, le-te pa takšna usmeritev dovolj motivira, da se zaposlijo v domačem okolju.
- Vključena so izrazito raziskovalno in razvojno usmerjena visokotehnološka podjetja in podjetja z visokim proizvodnim potencialom.
- Vključena srednje velika podjetja imajo kapacitete (znanje in tržni delež), da investirajo v razvoj, raziskave in inovacije.
- Vključena so podjetja z visokim izvoznim deležem, globalno uspešna na nišnih področjih
- Vključena so tudi manjša obetavna podjetja, ki lahko v sinergiji z večjimi dozorijo. Zaradi geografske majhnosti in dobre notranje povezanosti bi lahko Slovenija predstavlja dober testni poligon za sinergijo IoT, storitev v oblaku in drugih ključnih IKT ter gospodarstva.
- Raziskovalci deležnikov IKT_Hm izkazujejo znanstveno-raziskovalno in inovacijsko odličnost na globalni ravni v obliki vrhunskih objav, mednarodnih patentov, vabljenih predavanj in koordiniranja ali sodelovanja v številnih projektih.
- Vključena so podjetja in inštitucije iz obeh slovenskih kohezijskih regij, vpeti v sodelovanje v mednarodnih projektih, mednarodnih združenjih in mrežah na nivoju EU.
- Raziskovalni deležniki s področja IKT so predvsem zaradi tematskih usmeritev evropskih programov in razpisov (npr. LIFE, InterReg, COST, H2020) že v veliki meri usmerili svoje temeljne raziskave v spremljanje in trajnostno upravljanje okolja, s čimer jim je koncept sinergije IKT in gospodarstva dobro poznan.
- V Sloveniji je relativno dobro razvita informacijsko-komunikacijska infrastruktura, ki bo v prihodnosti še izboljšana z vzpostavitvijo državnih oblakov, nadgradnjo komunikacijskih omrežij in tudi osveščanjem prebivalstva npr. za rabo e-storitev in odprtih podatkov državne uprave.
- Na nivoju države je razvita sodobna platforma elektronskih javnih storitev, ki se integrirajo v okviru državnega oblaka. V okviru te infrastrukture je razvita tudi prostorsko podatkovna infrastruktura, ki skupaj z dejstvom da je večji del ključnih prostorskih zbirk že 100% digitaliziran, predstavlja primerjalno prednost slovenske IKT družbe pri prodoru na druga tržišča.

1.4 Opredelitev ciljev in kazalnikov uspešnosti IKT_Hm

IKT_Hm ima dve skupini ciljev. Po eni strani bo svoje cilje v prvi vrsti prilagodila doseganju ciljev fokusnih področij vertikal SRIP-ov in doseganju sinergije z deležniki iz vertikal iz drugih SRIP-ov, saj bo glede na svojo vlogo v SRIP-ih tako največ doprinesla k dosegu globalnih ciljev S4

- Povečati delež visokotehnološko intenzivnih proizvodov v izvozu: dvig od 22,3 % na povprečno raven EU v 2015, ki znaša 26,5 %;
- Povečati delež izvoza storitev z visokim deležem znanja v celotnem izvozu: od 21,4 % na 33 %, kar pomeni prepolovitev zaostanka do povprečja EU;
- Dvig celotne podjetniške aktivnosti z 11 % vsaj na raven povprečja EU, to je 12,8 %;
- Povezati deležnike - gospodarske subjekte, izobraževalni in raziskovalni sistem, nevladne organizacije, državo in posameznike - v verige vrednosti po načelu ekonomije zaključenih snovnih tokov. Razviti nove poslovne modele za prehod v digitalno gospodarstvo;

Druga skupina ciljev po je povezana z definiranjem in izvajanjem razvoja horizontalnih produktov, rešitev in storitev, ki se bodo lahko uporabljali v okviru projektov vertikal SRIPov, po drugi strani pa tržili na globalnih trgih:

- Vsaj 3 digitalne inovacije z vzajemnim inoviranjem poslovanja in tehnologij
- Razvoj vsaj enega produkta v vsakem od 6 področij IKT_Hm
- Prodajo vsaj 5 rešitev/produktov na ciljnih trgih

Zavedajoč se inovacijske moči IKT-deležnikov v SRIP-u in tržne uspešnosti slovenskega IKT-sektorja (3,3 milijarde evrov prihodkov v letu 2014, od tega za milijardo evrov izvoza), so izhodiščni cilji IKT_Hm, usmerjeni v izpolnjevanje strateških ciljev S4 in konkretnih ciljev posameznih vertikal SRIP-ov, skupaj s kazalci uspešnosti naslednji:

- Sodelovanje IKT-deležnikov v vsaj 50% verig vrednosti (VV), ki bodo vzpostavljene na osnovi usmeritev SRIP-ov. **KU1:** Vsaj 1 IKT-deležnik v 50% VV.
- V VV bodo sodelovala tudi manjša ambiciozna in perspektivna IKT-podjetja z namenom povečevanja sinergijskega učinka sodelovanja. **KU2:** vsaj 1 manjše IKT-podjetji, vključeno v VV.
- Razvoj novih poslovnih modelov za prehod v digitalno gospodarstvo. **KU3:** praktični preizkus vsaj 3 novih poslovnih modelov ob aktivni udeležbi vsaj 1 IKT-deležnika v SRIP-ih.
- Skupen nastop deležnikov vertikal SRIP-ov in deležnikov IKT_Hm na mednarodnih razpisih (npr. H2020, Interreg, LIFE). **KU4:** vsaj 5 skupnih projektnih vlog do 2023.
- Skupen nastop deležnikov IKT_Hm na domačih in mednarodnih razpisih (npr. H2020, InterReg). **KU5:** vsaj 5 skupnih projektnih vlog do 2023.

1.5 Vzpostavitev sodelovanja v mednarodnih iniciativah in projektih

Mednarodna asociacija OASC - <http://www.oascities.org/who-we-are/>

IKT_Hm se bo vključil v mednarodno asociacijo OASC, ki začne delovati v letu 2017 v EU. OASC Inkubacija in mednarodna asociacija s sedežem v Bruslju vključuje globalno pokritost pametnih mest: (<http://www.oascities.org/list-of-cities/>). Organizacija deluje v različnih standardizacijskih okvirih (FIWARE-tehnološka, ETSI, ITU-združenje). Inicijativa OASC (Open & Agile Smart Cities, <http://oascities.org/>) so ustanovila in jo vodijo kot neprofitno organizacijo sama mesta (trenutno več kot 100 mest iz 23 držav po vsem svetu). Mesta v okviru OASC organizacije harmonizirajo podatkovne modele in so v konstantnem dialogu z razvojnimi skupinami področja. OASC zagotavlja skupno oblikovanje smernic in oblikovanje dobrih praks kot tudi podporne aktivnosti v obliki mreženja, generiranje skupnega znanja in promocije storitev, ki bodo razvita v okviru Slovenske pametne Specializacije. Vizija in pozicioniranje

OASC organizacije je da postane zaupanja vreden partner globalnega inovacijskega Sistema pametnih mest, globalni vmesnik s prisotnostjo v Združenih narodih, Svetovni banki in s pisarnami na vseh kontinentih. Značilnosti združenja temeljijo v tehnološki odprtosti vmesnikov (API-Application Programming Interface, FIWARE in NGSII), ki omogočajo enostaven način povezovanja, enostavno objavlanje informacij, kontekstualno povezovanje med storitvami ter zbiranje in obdelovanje informacij v realnem času.

The Vanguard Inicijativa <http://www.s3vanguardinitiative.eu/>

Vanguard inicijativo predstavlja pobudo za nova rast EU gospodarstva preko strategije pametne specializacije, za spodbujanje podjetniške inovativnosti v evropskih prednostnih področjih. Ta pobuda Vanguard ima svoje temelje na regionalni ravni. Inicijativa predlaga ustvarjanje ekosistemov z oblikovanjem partnerstev in grozdov, ki bodo katalizator za hitro rastoča inovativna mala in srednja podjetja. V okviru Vanguard initiative so štartani pilotni projekti:

<http://www.s3vanguardinitiative.eu/pilotinitiatives>

Vendar za enkras Slovenija še ni vključena v te pilote, zato se je potrebno čim prej povezati in vključiti za slovensko gospodarstvo zanimive pilote,

Druge evropske platforme

Razvojne inicijative in projekti, ki bodo nastajali v okviru SRIP PMiS in IKT_Hm ne smemo smatrati izolirane od dogajanj v EU in globalno, temveč se moramo vključiti v druge evropske platforme, ki povezujejo deležnike iz različnih EU držav

- združenje AIOTI (The Alliance for Internet of Things Innovation, <http://aioti.org>), ki ga je leta 2015 inicirala Evropska komisija in katerega člana in aktivna udeleženca v nekaj delovnih skupinah sta TM ICT in IJS,
- IoT Forum (<http://iotforum.org/>), katerega ustanovni član je tudi TM ICT,
- evropsko inicijativo FIRE/FIRE+ (Future Internet Research & Experimentation) ter v letu 2016 ustanovljeno NGI (Next Generation Internet), katere aktivna člana preko vrste mednarodnih projektov in eksperimentalno/demonstracijskih okolij sta UL-FE, Laboratorij za telekomunikacije, in IJS, Odsek za komunikacijske sisteme,
- evropsko javno zasebno partnerstvo 5G PPP, katerega člani preko vrste mednarodnih projektov so IJS, Odsek za komunikacijske sisteme, UL-FE, Laboratorij za telekomunikacije in
- Evropska vesoljska agencija (ESA), CERT in idr.
- Smernice Evropske komisije glede razvoja mreže »Digital Innovation Hubs« v EU <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs>)

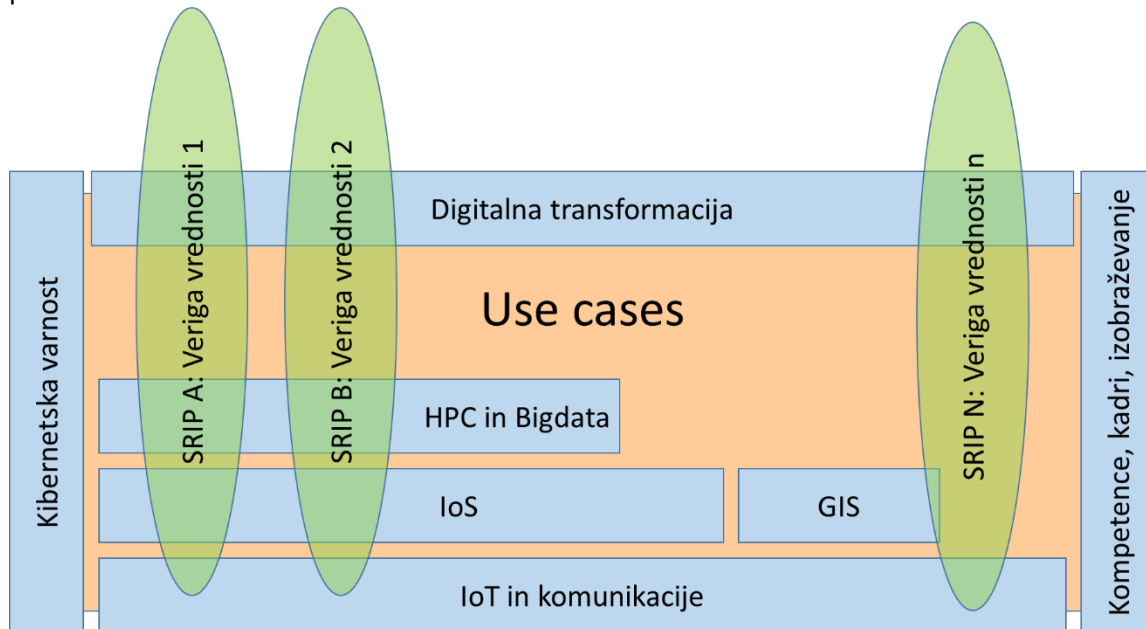
1.6 Celovita podpora IKT_Hm vertikalam SRIP_ov

Horizontalne tehnologije, na osnovi katerih se oblikujejo horizontalne mreže, so taksativno opredeljene v dokumentu S4. SRIP na področju Pametnih mest in skupnosti tako vključuje horizontalno mrežo na področju IKT z namenom tesnejšega razvojnega povezovanja deležnikov, ki delujejo v okviru SRIPa, vendar pa je namen IKT horizontalne mreže obenem tudi vključevanje IKT tehnologij v vertikalne verige v okviru vseh ostalih SRIPov.

V IKT_Hm smo zaradi lažje koordinacije aktivnosti znotraj SRIP PMiS pa tudi koordinacije z vsemi SRIPi predvideli 6 horizontalnih področij:

- digitalna transformacija,
- internet stvari, vgrajeni sistemi in senzorji,
- internet storitev,
- kibernetična varnost,
- HPC in big data in
- GIS-T.

Na shemi je prikazana arhitektura področij, ki sestavljajo IKT_Hm. Iz sheme je takoj razvidno, da ne smemo smatrati področja ločeno, saj se področja povezujejo in sodelujejo. Tako mora biti na primer Digitalna transformacija vključena že od začetka v vse razvojne iniciative, prav tako potrebne kompetence, znanje in kadri. Ostala področja pa bodo nastajajoče verige vrednosti vključevala po potrebi.



Za vse SRIP_e smo pripravili tudi predloge za podporo in sodelovanje. Vendar je potrebno smatrati rešitve in storitve, ki jih ponuja IKT_Hm kot celovit sistem, ki je sestavljen iz nivojske arhitekture storitev, produktov, in rešitev. Posamezne verige vrednosti, ki bodo nastajale v SRIP_ih morajo upoštevati prepletenost in vključevati primerne vsebine in tudi partnerje iz IKT_Hm odvisno od značilnosti verige vrednosti.

1.7 Celovita opredelitev ciljev, kazalcev in investicijskih sposobnosti IKT_Hm

V opisih posameznih fokusnih področij so opisani cilji in kazalci za posamezno področje. V procesu priprave akcijskega načrta IKT_Hm smo pripravili vprašalnike in začeli pridobivati relevantne informacije o ciljih, ambicijah in investicijskih sposobnostih posameznih deležnikov. Ocenjujemo, da je investicijski potencial trenutno vključene IKT industrije nekje med 60 in 80 mio EUR letno. V teku projekta bomo to oceno še dopolnili in konkretizirali. .

2 AKTIVNOSTI SKUPNEGA RAZVOJA FOKUSNIH PODROČIJ IKT_HM

2.1 Celovita IKT platforma za pametna okolja

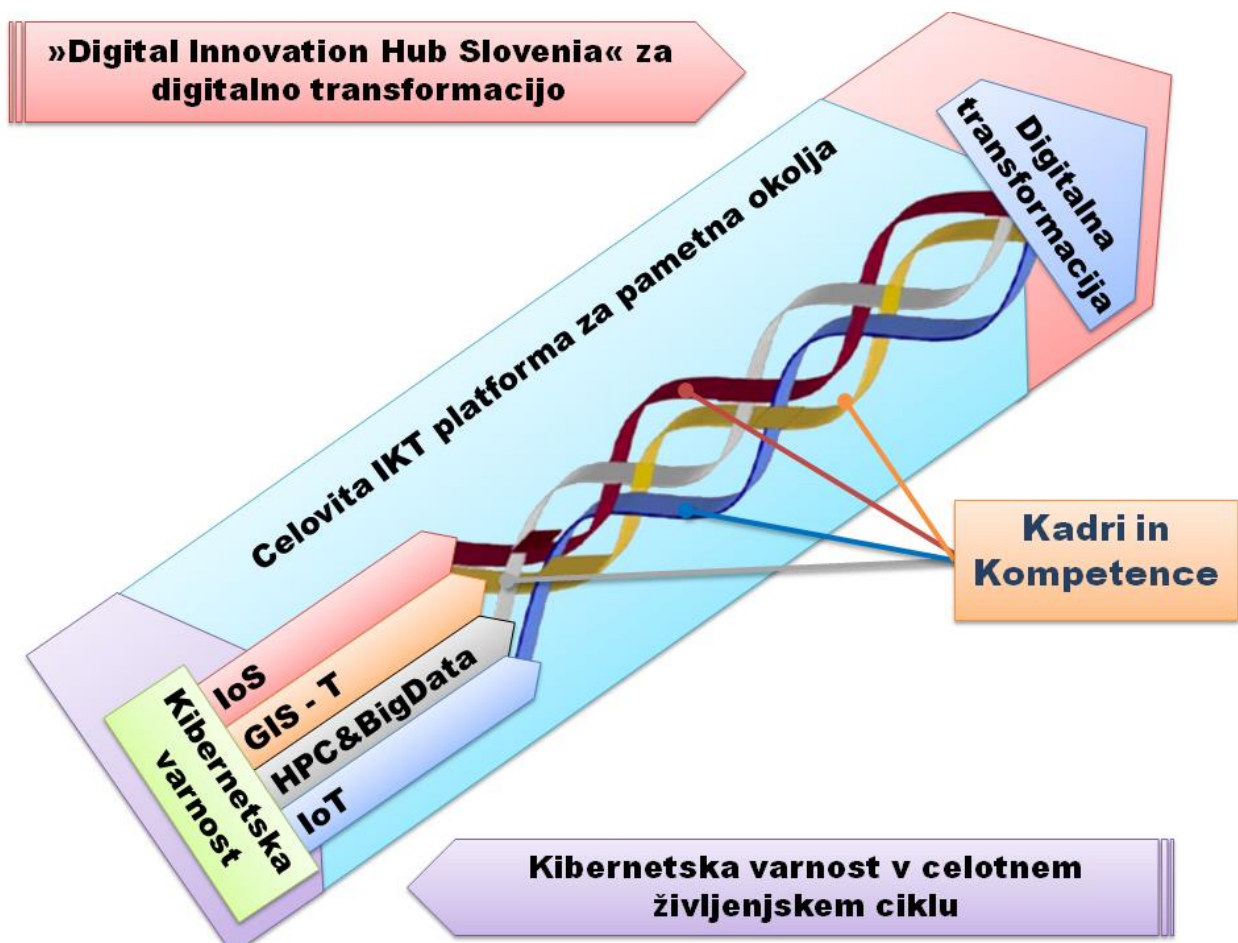
Na področju IKT se skladno z opredeljenimi fokusnimi področji in trenutnim stanjem tehnike osredotočamo na razvoj **celovite IKT platforme**, ki bo namenjena **upravljanju s pametnimi okolji** in bo zmožna **integrirati** potrebe družbe in poslovne potrebe z visokotehnološkimi komponentami v celostne domensko osredotočene digitalne rešitve ter v nove tržno prepoznane Slovenske produkte (npr. »platforma pametnih SEE mest«). Pri razvoju bomo sledili naslednjim smernicam:

- Zagotavljanje skladnosti poslovnega in tehnološkega razvoja
- Enotni standardi razvoja, testiranja, implementacije in vzdrževanja rešitev.
- Visoka stopnja semantične in sintaktične interoperabilnosti z integracijo odprtih standardov.
- Razširljiva zasnova v obliki šibko povezanih komponentah, ki bodo zagotavljala visoko stopnjo prilagodljivosti.
- Zmožnost integracije heterogenih podatkovnih virov in tokov ter njihovega strukturiranega zlivanja v podporo naprednim analizam velepodatkov (»Big Data analytics«).
- Izvedba odprte storitve v oblaku.
- Opredelitev zasebne in javne (»odprte«) infrastrukture z integriranimi visoki standardi kibernetске varnosti in mehanizmi zagotavljanja zasebnosti.
- Podpora pri vpeljavi tehnoloških rešitev v poslovne procese.

Z namenom zagotavljanja skladnosti poslovnega razvoja in razvoja tehnološki komponent smo deležniki pripravili usklajene akcijske načrte (glej poglavja 2 do 8), ki se med seboj dopolnjujejo ter hkrati še vedno ustrezno naslavljajo vse ključne specifikе posameznih fokusnih področij. V tem kontekstu lahko opredelimo primarne vloge posameznih fokusnih področij kot:

- **Fokusno področje Digitalna transformacija** predstavlja vmesnik med tehnologijo in poslovnim svetom. Kot takšna predstavlja ključno podporo prevzemanja razvitih tehnologij na strani uporabnikov in vključuje oblikovanje in izvedbe izobraževanj za razvoj digitalnih kompetenc, povezovanje in razvoj platforme za poslovno eksperimentiranje posameznih storitev, podpora uvajanju in povezovanju poslovnih in IKT standardov v podjetja. Ključna vloga hfokusnega področja sta predvsem oblikovanje prebojnega povezovalnega centra »**Digital Innovation Hub Slovenia**« za digitalno transformacijo in **skupne platforme za internacionalizacijo** oz. preboj na globalne trge.
- **Internet stvari, vgrajeni sistemi in senzorji**, ki vključuje tehnologije merjenja stanja okolja in tehnologije prenosa podatkov ter tako skupaj s sistemi zemeljskih opazovanj omogoča zajem celostne slike stanja okolja skozi višje nivoje podatkovnega zlivanja (predstavljene v nadaljevanju). Medtem ko slednji prevzemajo analitične naloge zagotavljanja optimalnega odziva na dano situacijo, nivo interneta stvari skozi aktuatorje poskrbi za njegovo izvedbo. Razvoj teh tehnologij bo tako usmerjen v izvedbo vmesnikov med fizičnim in virtualnim/analitičnim svetom, kjer bodo prioritete predvsem IoT in komunikacije za javno varnost in IoT in komunikacije za pametna mesta in druga pametna okolja.
- **HPC in BigData** se tehnološko osredotoča na temeljno infrastrukturo, ki bo omogočala učinkovito obdelavo množic podatkov interneta stvari in zemeljskih opazovanj za njihovo strukturirano predstavitev. V tem kontekstu predvidevamo izvedbo specializiranih platform, prilagojenih na izkoriščanje zmožnosti HPC za obdelavo specifičnih podatkovnih tipov in tokov. Eno izmed ključnih specializiranih platform tega nivoja predstavlja analitična platforma, ki bo osredotočena na razvoj metod strojnega učenja in umetne inteligence ter tako omogočala njihovo integracijo v odločitvene sisteme.

- **Geografski informacijski sistemi in tehnologije**, kjer se bomo poleg samega razvoja sistemov zemeljskih opazovanj in specializiranih platform za njihovo obdelavo osredotočili na integracijo predobdelanih podatkov znotraj specializiranih platform, integracijo obstoječih prostorskih podatkovnih platform (npr. državna prostorska infrastruktura) in razvojem novih prostorskih platform. S tehnologijami strukturiranega zlivanja informacij bomo omogočili izvedbo novih podatkovnih produktov z dodano vrednostjo, njihovo vizualizacijo in, posledično, izrabo v uporabniških storitvah.
- **IoS fokusno področje** zasleduje uporabnost, inovativnost in ustreznost ponujenih storitev, tako za potrebe vertikal, kakor tudi v smislu splošne inovativnosti in potenciala za tržni preboj. Zanašajoč se strukturirano predstavitev zlitih podatkov nivoja GIS-T, bo fokusno področje IoS prevzela razvoj naprednih storitev za brezpapirno poslovanje, storitve za zagotavljanje regulatornih vidikov – storitve za vročanje elektronskih sporočil, storitve za elektronsko podpisovanje in identifikacijo v oblaku, zagotavljanje revizijske sledi, certifikatov in ostalih naprednih vidikov, storitve za procesiranje e-dokumentov, ...
- **Kibernetska varnost** se vključuje v vse sloje predstavljene infrastrukture. Čeprav so zahteve vsakega nivoja specifične, mora njihova zasnova potekati celostno. Implementacija ukrepov kibernetske varnosti v IoT zahteva praktično preverjanje funkcijskega področja, v primeru vertikalnih in horizontalnih produktov pa je potrebno to zagotavljati v njihovem celotnem življenjskem ciklu. Vodilo k rešitvam za IoT in KV pa k konkretni izboljšavi praks načrtovanja in uresničevanja ukrepov varnosti.



Pogoj za razvoj integriranih obogatitvenih rešitev je umeščanje v pilotna okolja. Slednje je tisto, ki tako rešitev potrebuje in ga bo implementiralo (bi ga tako ali tako izvedlo, tako bo samo hitreje prišlo do rešitve). Pri tem se je seveda smiselno prednost izpostaviti tista okolja, ki že imajo delne rešitve, ki povezujejo in nadgrajujejo obstoječe platforme. Primarno so to državna in občinska (na ta način se še bolje povrnejo javna sredstva vložena v dosednji razvoj) okolja. Na regionalni in občinski ravni je tako smiselno vzpostaviti odprte prototipne laboratorije (FabLab, Makerspace, Protolab, ...), ki povezujejo podjetja s talenti v lokalnem okolju in omogočajo razvoj inovativnih tehnoloških rešitev. Smiselno je prioretizirati tudi tista, ki povezujejo več okolij (več platform, več akterjev, širše geografsko območje, ...) in je zato že jasno izražen interes ter tista okolja, ki povežejo več tematik oz. produktivnih smeri znotraj področij SRIP. Za doseganje večje učinkovitosti, je smiselno povezati prototipnih laboratorijev v koordinirano in strukturirano nacionalno mrežo, ki bo omogočala enostavno sodelovanje med posameznimi laboratoriji.

Celostna IKT platforma za pametna okolja bo na področje SRIP_ov pripeljala platformo za razvoj digitalnih cloud-native aplikacij, rešitev za strukturiran dostop do senzorskih sistemov (IoT in zemeljskih opazovanj), njihovo integracijo z obstoječimi podatkovnimi bazami ter uporabo masovnih podatkovnih setov za ustvarjanje novih inovativnih e-Storitev.

2.2 »Digital Innovation Hub Slovenia« za digitalno transformacijo

Kot cilj in skupno razvojno aktivnost IKT_Hm in vseh SRIPov predlagamo vzpostavitev prebojnega centra »Digital Innovation Hub Slovenia« za digitalno transformacijo, z naslednjimi aktivnostmi:

- a) Inoviranje in spodbujanje inovativnosti so osnovne aktivnosti delovanja DIHS, ki zajema tako inoviranje na področju poslovanja, kot inoviranje na področju digitalnih tehnologij, predvsem pa se osredotočajo na postavljanje izhodišč, platforme in pridobivanje kompetenc na področju vzajemnega inoviranja obeh področij, ki bo rezultiralo v inoviranju digitalnih poslovnih modelov in novih oblik poslovno-tehnološkega inoviranja, ki bodo šele prišla.
- b) Aktivno povezovanje vseh temeljnih deležnikov ustvarjanja poslovnega in digitalnega razvoja družbe: izobraževalnih ustanov (npr. univerze), klasičnih raziskovalnih ustanov (npr. inštituti), subjektov poslovnega razvoja (poslovnih inštitutov), pomembnih združenj (npr. gospodarske zbornice), subjektov gospodarstva (npr. podjetja) in javne uprave (npr. ministrstva, občine).
- c) Aktivno izvajanje storitev (npr. izvedba delavnic in izobraževanj) za podporo digitalni preobrazbi gospodarstva. Gre za področja razumevanja: konceptov digitalne ekonomije, oblikovanja digitalnih strategij, inoviranja poslovnih modelov, agilnega procesno usmerjenega poslovanja, oblikovanja uporabniške izkušnje, zmožnosti digitalnih tehnologij in oblikovanja inovativnih produktov v smeri digitalnih storitev in digitalne izkušnje. i. Predstavlja tudi kanal za povezovanje ponudbe in povpraševanja iz gospodarstva ter prenos izkušenj med posameznimi branžami.
- d) Podpora pri oblikovanju načrtov izobraževanj, npr. izdelave digitalnih kompetenčnih modelov, za razvoj digitalnih kompetenc v gospodarstvu: tako za management, vodje, zaposlene, IKT strokovnjake, kot tudi za prihajajoča nova delovna mesta; in podpora kakovosti izvedbi izobraževanj, da bodo izvajalci izobraževanj vodilni domači in tuji strokovnjaki. Cilj je zagotavljanje prebojnih znanj in izkušenj.

- e) Povezovanje platform (npr. Living Labs, povezovanje platform univerz, institutov, tehnoloških parkov, start-up platform itd.) in vzpostavitev okolja za poslovno eksperimentiranje in prototipiranje posameznih konceptov, digitalnih rešitev in storitev, poslovnih modelov in procesov. Okolje združuje različne platforme, tehnike in metodologije za preizkušanje posameznih poslovnih scenarijev in lahko vključuje vse povezane deležnike (npr. kupce, razvijalce, naročnike, ponudnike tehnologije, partnerji itd.). Okolja so lahko vzpostavljena fizično ali pa podprta virtualno z uporabo sodobnih IKT tehnologij.
- f) Povezovanje in razvoj platforme oz. okolja za pilotiranje in prototipiranje inovativnih storitev, produktov in proizvodnje, ki virtualno združuje različne tehnološke platforme (npr. IoT, IoS, GIS, bodoča nacionalna mreža FabLabov in predlagano celovito IKT platformo za pametna okolja) z relevantnimi kompetenčnimi centri (npr. predlagani Center za kibernetno varnost, KC EkoSmart, ...) in s tem zagotavljali celovito storitev in izkoriščanje infrastrukture in storitev, ki so in bodo na voljo;
- g) Podpora uvajanju in povezovanju poslovnih in IKT standardov v podjetja bo vzpostavljena preko portala informacij in izvedbe delavnic za usposabljanje in izobraževanje.
- h) Organizacija »izmenjalnic dobrih praks« s področja digitalne transformacije za izmenjavo izkušenj med gospodarskimi subjekti
- i) Zbiranje in prenos izkušenj iz evropskih projektov, primerov dobrih poslovnih praks podjetij, start-up ekosistema. Povezovanje vseh ključnih globalnih virov podatkov in informacij s področja digitalne transformacije.
- j) Storitve za prilagajanje digitalne transformacije nacionalnemu in EU okolju in strategijam ter soustvarjanje strategije razvoja Slovenije in EU ter spremljanje in analiziranje predpisov ter njihovih vplivov na okolje
- k) Izvajanje aktivnosti v okviru strategije Slovenije kot zelene referenčne države v digitalni Evropi
- l) Oblikovanje (predlogov) vsebin za študijske programe in usposabljanje na vseh nivojih družbe in sicer na podlagi trenutnih in prihodnjih potreb in trendov (poklici prihodnosti) za ciljne trge: podjetja, država in državljani. Cilj je vzpostaviti družbo znanja, ki bo prek sistema izobraževanja in usposabljanja zagotavljala državljanom potrebne digitalne kompetence za enakopravno vključenost v digitalno ekonomijo in sicer tako na področju zasebnega življenja kot delovanja v organizacijah. S tem bomo vzpostavili temelj za dolgoročno konkurenčnost gospodarstva in perspektivno okolje za mlade talente.
- m) Povezovanje in vzpostavitev okolja za sodelovanje med gospodarstvom ter javno in državno upravo pri podatkovnem in storitvenem odpiranju vseh akterjev. Cilj je vzpodbujanje odpiranja podatkov in mikrostoritev (preko API vmesnikov) javnega sektorja in gospodarstva z namenim hitrejšega generiranja poslovnih priložnosti za inovativne tržne storitve digitalne ekonomije.

Utemeljitev inovativnega in povezovalnega centra »Digital Innovation Hub Slovenia«

Vizija Digital Innovation Hub Slovenia (v nadaljevanju DIHS) je postati najbolj prepoznavna enotna povezovalna točka za inoviranje in spodbujanje digitalne transformacije v Sloveniji in regiji

Poslanstvo DIHS je povezovanje deležnikov v so-ustvarjanje digitalnih priložnosti za dvigovanje dodane vrednosti in GDP ter za ustvarjanje perspektivnega okolja za mlade talente, kar bo prispevalo k zagotavljanju konkurenčnosti slovenskega gospodarstva.

Edinstvenost DIHS se kaže:

- a) najprej skozi vzajemno inoviranje poslovanja in tehnologij, ki bo rezultiralo v inoviranju digitalnih poslovnih modelov in novih oblik poslovno-tehnološkega inoviranja, ki bodo šele prišla, vse z namenom dviga inovativnosti slovenskega gospodarstva, ustvarjanja novih digitalnih produktov, rešitev, procesov, proizvodnih načinov in inovativnih poslovnih modelov in s tem dvigovanja prepoznavnosti inovativne Slovenije;
- b) In nato v povezovanju vseh temeljnih deležnikov ustvarjanja razvoja družbe: izobraževalnih ustanov (npr. univerze), klasičnih raziskovalnih ustanov (npr. inštituti), subjektov poslovnega razvoja (npr. IIBA), pomembnih združenj (npr. gospodarske zbornice), gospodarstva in javne uprave. Vsi ti deležniki bi prinesli interdisciplinarnost znanj, pristopov, metodologij, platform in informacij v vseh sferah poslovnega okolja in družbe. Delovanje DIHS bi bilo zato fizično distribuirano po vseh teh ustanovah in hkrati združeno v skupnem digitalnem prostoru. Ideja DIHS je torej aktivno povezovanje zmožnosti institucij znanja na eni strani ter potreb in priložnosti gospodarstva.

Vse navedeno predstavlja izjemen potencial in prebojno moč za Slovenijo in njeno gospodarstvo ter družbo v celoti.

DIHS predstavlja pomemben člen v pobudi Digitalna Slovenija 2020 in v okviru pobude »Slovenija, referenčna zelena država v digitalni Evropi« pod okriljem Ministrstva za javno upravo (MJU). Delovanje DIHS je taktično operativno in se v celoti dopolnjuje s starteško vlogo Slovenske digitalne koalicije. DIHS prav tako v celoti sledi smernicam Evropske komisije glede razvoja mreže »Digital Innovation Hubs« v EU (<http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs>), ki te aktivnosti odločno podpira. Namen DIHS je tudi povezovanje z drugimi podobnimi ustanovami v okviru iniciative Evropske komisije, EU in po potrebi tudi širše. DIHS bo v največji možni meri izkoriščal infrastrukturo obstoječih institucij (npr. bodoči hibridni računalniški oblak MJU) in kompetenčnih centrov (npr. KC EkoSmart). Poslovni načrt DIHS bo jasno določil institucije, njihove zmožnosti, expertize in vsebine, ki bodo predmet sodelovanja in povezovanja.

Digital Innovation Hub Slovenia bi s tem vsem vertikalnim SRIP-om bistveno pripomogel k inovativnosti, povezovanju poslovanja in tehnologij, razvoju digitalnih kompetenc in kulture, kar so temelji digitalne transformacije za globalno konkurenčnost.

Vse navedeno lahko povzamemo v canvasu poslovnega modela DIHS:

Digital Innovation HUB Slovenia canvas



Za svoj razvoj DIHS potrebuje:

- jasen in uresničljiv poslovni model DIHS kot osnova za njegovo vpeljavo,
- zadostno število aktivno sodelujočih partnerjev - notranje partnerstva,
- zunanja partnerstva komplementarno z Digitalno koalicijo,
- državo, ki aktivno podpira digitalno transformacijo na vseh nivojih s poudarkom na razvojni politiki poklicev, ki vključujejo digitalne kompetence, in podpora delovanja DIHS na podlagi njegove nujnosti in koristnosti za uresničevanje digitalnih strateških iniciativ v praksi.

2.3 Kibernetska varnost v celotnem življenjskem ciklu

Osnovni cilj področja skupnih aktivnosti kibernetske varnosti je vzpostavitev Centra kibernetske varnosti (Cybersecurity Centre), ki bo ponujal enostavno vgradljive produkte in storitve, ki podpirajo najsodobnejše varnostne standarde. Naslovili bomo orodja za spremljanje in nadzor dogodkov v informacijskih sistemih, njihovo analitiko z namenom zaznavanja groženj in anomalij, orodja za podporo ocenjevanju uspešnosti protiukrepev, upravljanja identitet, zagotavljanja pooblastil in nadzora dostopa, zagotavljanja zaupanja, transparentnosti dokazov, hranjenja in upravljanja digitalnih transakcij, tehnologij blockchain, anonimnosti, varnega shranjevanja podatkov, varnosti v komunikaciji in zlivanju podatkov v omrežju, orodja za varovanje in upravljanje zasebnosti ter zaupnosti v podatkovnih skladiščih, orodja za varno obdelavo v velepodatkov (big data), prostorskih podatkov, digitalizaciji ter v internetu stvari.

Osnovni namen predlaganega sklopa je zagotoviti storitvam verig vrednosti horizontal in vertikal rešitve zagotavljanja varnosti in zasebnosti v njihovem celotnem življenjskem ciklu. Sklop bo poskrbel za zajem domensko specifičnih varnostnih groženj, tveganj in zahtev. Razvil, izboljšal in prilagodil bo produkte in storitve, potrebne za zagotavljanje varnosti in zasebnosti. Omogočil bo povezovanje varnostnih produktov in storitev med seboj in z storitvami verig vrednosti. Zagotovil bo znanje, potrebno za upravljanje varnostnih rešitev tekom celega življenjskega cikla. Znanje bo posredoval tudi deležnikom prek svetovalnih storitev, izobraževalnega procesa in ozaveščanja javnosti. Moderni in domenam prilagojeni produkti in storitve bodo neposredno zagotovili skladnost z regulativo in standardi varnosti in zasebnosti,

kot so NIS, EIDAS, GDPR in ISO 27000. S specialističnimi znanji bo nudil podporo in pomoč pri varnostnih incidentih, njihovem preprečevanju in odpravljanju posledic.

Utemeljitev za sklop »Kibernetska varnost v celotnem življenjskem ciklu«:

Varnost in zasebnost sta izrednega pomena za vse informacijsko komunikacijske storitve v sodobnem, digitaliziranem svetu. Zagotavljanje varnosti in zasebnosti je osnovni pogoj, da storitve verig vrednosti vertikal in horizontal sploh preidejo v uporabo ter se uspešno tržijo na domačem in mednarodnem trgu. Pogojuje ju tudi regulativa, kot je NIS, EIDAS in GDPR ter drugi mednarodni standardi. Zagotavljanje varnosti mora biti celovito in vpeto v načrtovanje storitev verig vrednosti vertikal in horizontal od samega začetka. Pri tem je potrebno upoštevati raznorodnost zahtev domenskih storitev in poskrbeti za znanje, potrebno za zagotavljanje storitev v njihovem celotnem življenjskem ciklu. Znanje o zagotavljanju varnosti in zasebnosti je potrebno posredovati vsem deležnikom, vključno s splošno javnostjo. S specialističnimi varnostnimi znanji je potrebno podpreti podjetja in institucije, ki jim je zagotavljanje resnega nivoja varnosti veliko breme.

V svetu je zagotavljanje varnosti in zasebnosti razdrobljeno po področjih, vrstah rešitev in domenah. V veliki večini zagotavljanje ostaja v okolju enega ponudnika produktov in rešitev. Kompetenčnih in celovitih integratorjev, ki lahko naslove več domen in celotno področje varnosti in zasebnosti je izredno malo. V Sloveniji je vrsta podjetij in institucij, ki razvija svoje varnostne rešitve. Sklop kibernetike varnosti bo poskrbel, da se te rešitve povežejo med seboj in podprejo storitve verig vrednosti drugih horizontal in vertikal. Obsežnost področij, ki jih verige vrednosti naslavlja, bo pripomogla k boljšim produktom in storitvam kibernetike varnosti. Zagotovljen bo preplet različnih tehnologij in rešitev ter doseženi sinergijski učinki pri kvaliteti in prodornosti končnih produktov, ki bo koristila vsem deležnikom razširjene verige vrednosti. Pridobljeno znanje in izkušnje bodo postale kompetenčna mednarodna prednost razvitih storitev verig vrednosti in samih varnostnih produktov in storitev.

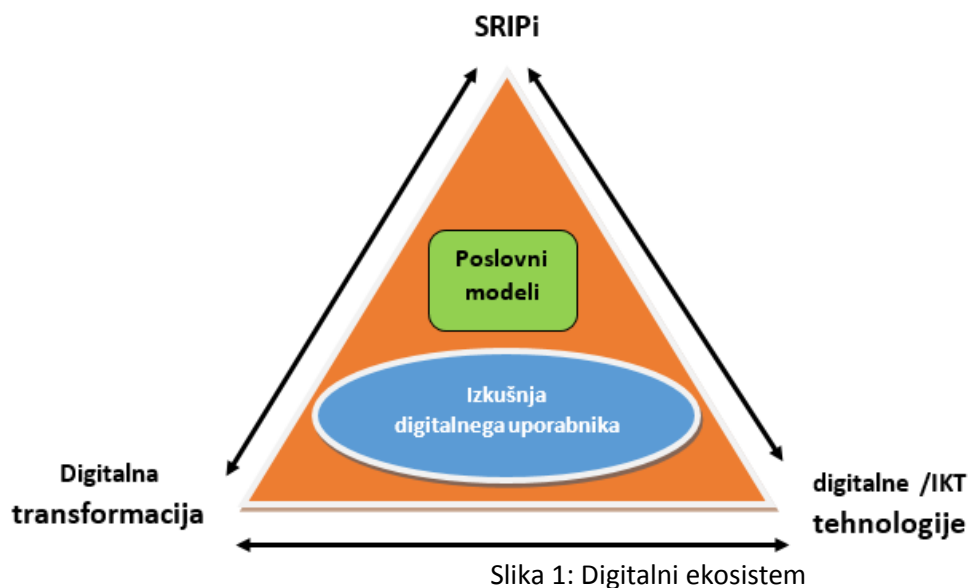
3 FOKUSNO PODROČJE: DIGITALNA TRANSFORMACIJA

3.1 Cilji in kazalniki uspešnosti

Fokusno področje Digitalna transformacija se osredotoča na soustvarjanje digitalnih rešitev s SRIP-i na področjih njihovih verig vrednosti, tako da le-te dobijo večjo možnost: da še bolje naslovijo prave potrebe digitalnih uporabnikov, da so postavljene v digitalne poslovne modele, da so preizkušene – potrjene v poslovnem laboratoriju še preden pridejo na trg, za uspešno pripravo in izpeljavo celotnega projekta digitalne transformacije. Poleg tega pomaga pri vzpostavitvi digitalnih platform za uspešnejšo promocijo in uveljavitev rešitev na globalnem trgu.

Za uspešno ustvarjanje digitalnih poslovnih modelov in novih rešitev v posameznih branžah oziroma znotraj posameznih domen vertikalnih SRIP-ov so namreč potrebna nova digitalna poslovna izhodišča in odličen spoj IKT horizontalne mreže na eni strani ter domenskih znanj ter idej, ki se ustvarjajo v posameznih vertikalnih SRIP-ih na drugi strani.

Poleg navedenega bo fokusno področje Digitalna transformacija na osnovi znanja, izkušenj in poznavanja tehnologij oblikovala nove rešitve in storitve za trg. Te bodo podjetjem omogočale dvigovanje digitalnih kompetenc, inoviranje strategij, ustvarjanje sodobnih poslovnih modelov ter procesno organiziranost za agilno poslovanje in globalno konkurenčnost.



Glavni cilji, ki smo si jih zastavili v fokusnem področju Digitalna transformacija in ki zasledujejo globalne in specifične cilje S4 (dvig dodane vrednosti na zaposlenega, izboljšanje konkurenčnosti na globalnih trgih s povečanim obsegom znanja in tehnologij v izvozu Slovenije in dvig celotne podjetniške aktivnosti), so:

- podpreti glede na svetovne trende in spremembe iz poslovnega okolja: učinkovito pomagati podjetjem razumeti, prilagoditi in se usposobiti za uspešno izvedbo digitalne transformacije, sooblikovati poslovne in IKT standarde ter oblikovati konkretne načrte za prehod na nov način digitalnega delovanja na domačih in tujih trgih;
- spodbujati povezovanje vseh deležnikov in branž v mreže in ekosistem, kar odpira dodatne možnosti za povezovanje med gospodarstvom in raziskovalnimi organizacijami za skupno iskanje novih idej, za sooblikovanje in razvoj produktov, za skupno financiranje projektov, v ustvarjanju novih rešitev z dodano digitalno vrednostjo;
- spodbujati prilagajanje izobraževalnega in podpornega okolja zahtevam digitalne transformacije – nova znanja in izkušnje (digital skills);

- spodbujati razvoj novih rešitev v sodelovanju več branž, deležnikov in ostalih zainteresiranih z večjo dodano vrednostjo ter podpreti prodor na tuje trge;
- omogočiti največji možni pretok znanj in izkušenj med IKT_Hm in gospodarstvom ter s tem ustvarjanje okolja za nadaljnji razvoj visoko konkurenčne ponudbe slovenskega gospodarstva v digitalni ekonomiji;
- podpreti inoviranje in vzpostavljanje novih poslovnih modelov, ki bodo omogočili učinkovito sodelovanje različnih partnerjev SRIP-ov pri soustvarjanju novih digitalnih produktov, storitev in rešitev.

Cilji in kazalniki uspešnosti po posameznih vsebinskih področjih fokusnega področja Digitalna transformacija so:

Vsebinsko področje	Cilji	Kazalniki uspešnosti
Prepoznavanje (poslovnih) potreb in osveščanje digitalnih uporabnikov ter promocija SRIP digitalnih rešitev	<ul style="list-style-type: none"> - bolje prepoznane potrebe digitalnih uporabnikov - dvig osveščenosti digitalnih uporabnikov in njihove pripravljenosti na uporabo digitalnih rešitev - dvig prepoznavnosti SRIP digitalnih rešitev - večje povpraševanje po digitalnih rešitvah in višja stopnja njihove uporabe - dvig konkurenčnosti Slovenije kot digitalne države 	<ul style="list-style-type: none"> - Število izvedenih analiz potreb vseh digitalnih deležnikov - Število razpoznanih in potrjenih potreb s strani digitalnih uporabnikov - Število rešitev s prepoznano dodano vrednostjo s strani digitalnih uporabnikov - Število sodelovanj fokusnega področja Digitalna transformacija in SRIP-ov s prepoznano dodano vrednostjo za vse digitalne deležnike - Število organiziranih promocijskih dogodkov in dogodkov za osveščanje digitalnih uporabnikov - Število udeležencev / število vabljenih digitalnih uporabnikov na dogodke promocije in osveščanja
Gradnja digitalnih kompetenc in izobraževanja	<ul style="list-style-type: none"> - Zagotoviti kompetence za digitalno transformacijo za vse deležnike v procesu digitalne transformacije - Razviti MOOCs izobraževalni program za digitalno transformacijo - Vključiti vsebine digitalne transformacije v izobraževalne sisteme. 	<ul style="list-style-type: none"> - število izvedenih usposabljanj / izobraževalnih dogodkov za digitalne kompetence - število usposobljenih zaposlenih na področju digitalnih kompetenc - število vpisanih udeležencev na poletnih šolah digitalne transformacije - število dostopov do spletnih izobraževalnih vsebin s področja digitalnih kompetenc namenjene javnosti za vseživljenjsko učenje - število predlaganih sprememb izobraževalnih programov
Novi poslovni modeli in spodbujanje podjetništva povezano z digitalno transformacijo	<ul style="list-style-type: none"> - Usposobiti organizacije za učinkovito prilagajanje, spreminjanje, vzpostavljanje in inoviranja poslovnih modelov za digitalno transformacijo - Vzpostaviti podporno okolje za učinkovit prenos znanja na področju spreminjanja, vzpostavljanje in 	<ul style="list-style-type: none"> - Število izvedenih izobraževalnih delavnic - Število udeležencev na izobraževalnih delavnicah - Število usposobljenih udeležencev - Število spremenjenih poslovnih modelov - Število novih vzpostavljenih poslovnih modelov - Število izvedenih svetovanj

	inoviranja poslovnih modelov za digitalno transformacijo	<ul style="list-style-type: none"> - Prevod spletnega portala businessmakeover.eu v slovenski jezik - Izgradnja poslovnega modela in načrta povezovalnega centra »Digital Innovation Hub Slovenia« za digitalno transformacijo - Število dogodkov in aktivnosti povezovalnega centra »Digital Innovation Hub Slovenia«, ki izhajajo iz poslovnega načrta za gospodarske subjekte
Internacionalizacija rešitev in storitev s področja digitalizacije	<ul style="list-style-type: none"> - Ustvarjanje povezanih rešitev različnih horizontal in verig vrednosti z dodano vrednostjo za posamezne segmente uporabnikov in tujih trgov - Zniževanje nivoja omejitev za vstop in povezovanje z mednarodnimi sistemi in digitalnimi platformami - Prilagoditve SRIPov in verig vrednosti za izpolnjevanje različnih predpogojev za vstop na svetovne trge (regulativa, standardi, globalne platforme in verige vrednosti, prepoznavnost,...) - Povezovanje (mreženje) deležnikov (poudarjeno tudi malih in srednje velikih - SME nišnih podjetij) v okviru digitalizacije za skupen nastop na ciljnih trgih - Dvig znanja in kompetenc posameznih podjetij, verig vrednosti in industrij za internacionalizacijo 	<ul style="list-style-type: none"> - Število skupnih rešitev horizontal in vertikal za posamezne trge - Število SME podjetij zajetih v skupne nastope za posamezne trge - Število analiz in pripravljenih okvirjev (predpogojev) za nastop posamezne trge - Število delavnic in prodajnih izobraževanj za pripravo skupnih ponudb, umeščanje v platforme in tuje trge - Število skupnih ponudb z mednarodnimi globalnimi ponudniki digitalizacije - Število obiskov SRIP strani predstavitev rešitev preko kanala posebne platforme, ki jo vzpostavi fokusno področje digitalna transformacija - Izdelana in uporabna platforma za internacionalizacijo
Mreženje in sodelovanje za razvoj digitalnih ekosistemov	<ul style="list-style-type: none"> - Zagotoviti največji možni pretok znanj in izkušenj med IKT horizontalo in posameznimi vertikalnimi SRIP-i. 	<ul style="list-style-type: none"> - Število dogodkov in aktivnosti za promocijo sodelovanja - Število pozitivnih odzivov / naših povabil - Število povabil k sodelovanju ostalih SRIP-ov nam - Število izvedenih skupnih projektov - Izdelan koncept odpiranja podatkovnega in storitvenega odpiranja javne uprave
Podpora uvajanju in povezovanju poslovnih in IKT standardov	<ul style="list-style-type: none"> - Čim večje povezovanje med poslovnimi modeli, rešitvami in industrijami. - Višja zavest uporabnikov po potrebi implementacije standardov. - Dvig kompetenc uporabnikov po poznavanju in uvajanju ustreznih standardov. - Višja kvaliteta vmesnikov in vsebine standardov po področjih. - Internacionalizacija novih poslovnih modelov in standardizacije. 	<ul style="list-style-type: none"> - Število analiz in strategij. - Število vzpostavljenih mrež za razvoj standardov. - Število razprav glede standardov. - Priprava novega modela razvoja, inoviranja in povezovanja poslovnih in tehničnih standardov. - Priprava smernic in primerov povezovanja tehničnih in poslovnih (procesnih) standardov.
Prilagajanje digitalne transformacije	<ul style="list-style-type: none"> - Povezovanje strategij in strateških ciljev države z namenom razvoja Slovenije 	<ul style="list-style-type: none"> - Število ovir in omejitev normativnega okvirja prepoznanega s strani SRIP-ov - Odprava administrativnih ovir - število

<p>EU okolju in sodelovanje pri pripravi nacionalnih strategij in planov</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Agilni normativni okvir po meri uporabnikov - Delovanje državnega aparata z namenom zadovoljenja potreb državljanov in gospodarstva - Zagotavljanje formalnega okolja za uspešnost implementacije novih "state of the art" digitalnih rešitev (novih poslovnih modelov) verig vrednosti v SRIP-ih - Umestitev rezultatov SPS in SRIP v strategije razvoja in digitalizacije 2030 - Partnersko sodelovanje z državo za čim bolj učinkovito digitalno transformacijo celotne družbe 	<ul style="list-style-type: none"> - Število sprememb predpisov skladno z modernimi modeli prepoznavanja problemov in učinkov pri SPS - Umestitev ciljev SRIP-ov v strategije 2030 - Umestitev storitev in produktov SRIPa v koncept digitalne transformacije državne in javne uprave - Uporaba storitev in produktov SRIPa s strani državne in javne uprave (število pogodb)
--	---	---

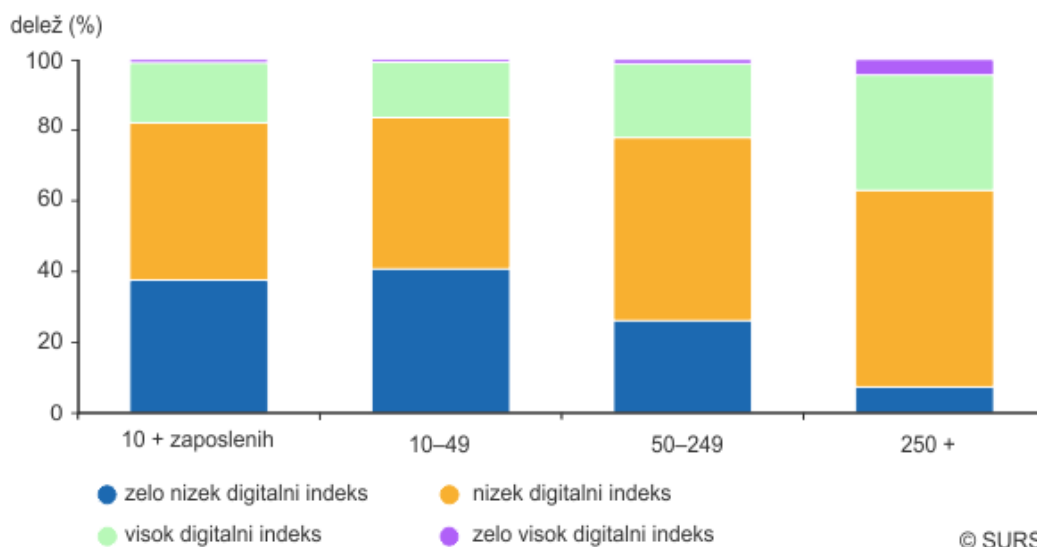
3.2 Strategija razvoja Digitalne transformacije

3.2.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij

Digitalna transformacija (DT) je tema, ki trenutno vpliva na spreminjanje in razvoj svetovnega gospodarstva zato prežema misli, načrte in pričakovanja večine podjetij in držav na svetu. Podjetja se morajo prilagoditi pričakovanjem kupcev, ki razpolagajo z do zdaj največjim obsegom digitalnih informacij ter lahko s svojimi odločitvami povzročajo hipne spremembe industrij in trgov. Ob tem pa si podjetja od digitalne transformacije obetajo veliko znižanje operativnih stroškov, optimizacije poslovnih procesov, inovativne izdelke in uspešnost na globalnem trgu.

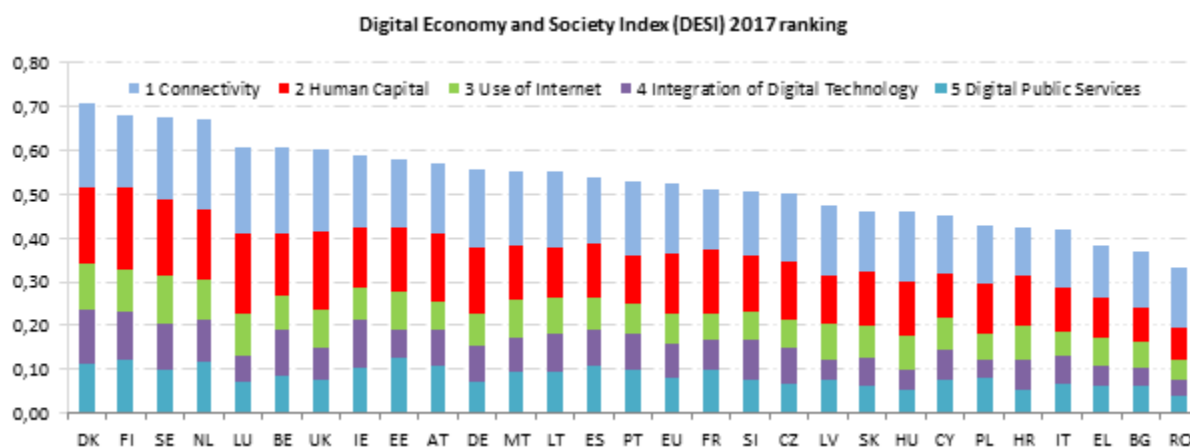
V praksi je večina pričakovanj uresničljiva. Vendar ne za vse, ampak zgolj tiste, ki se prvi na pravi način organizirajo, ustrezno načrtujejo in učinkovito izvedejo digitalno transformacijo. To je še posebej velik izziv in priložnost za manjše države ter mala in srednja velika podjetja, torej tudi za Slovenijo. Po podatkih Statističnega urada za leto 2016 ima 44 % slovenskih podjetij nizek digitalni indeks, pri čemer imajo višji digitalni indeks podjetja v storitvenih dejavnostih¹. Digitalni indeks se izračuna na podlagi 12 kazalnikov, s katerimi se spremlja uporabo IKT v podjetjih in na ta način meri stopnjo digitalne transformacije.

¹ <http://www.stat.si/StatWeb/News/Index/6373>



Slika 2: Intenzivnost uporabe IKT v podjetjih z vsaj 10 zaposlenimi, 2016 (vir: SURS)

V Evropskem prostoru se Slovenija po indeksu DESI 2017 (indeks digitalnega gospodarstva in družbe), ki ga meri evropska komisija, nahaja v drugi polovici držav in sicer na 18 mestu². DESI je indeks, ki povzema pomembne indikatorje s področja razvoja digitalizacije v državah članicah EU ter njihove digitalne konkurenčnosti.



Slika 3: Razvrstitev držav članic EU na indeksu digitalnega gospodarstva in družbe (DESI) 2017

Indeks DESI in podatki Statističnega urada jasno kažejo, da je v slovenskem okolju velika priložnost in potreba po digitalni transformaciji predvsem malih in srednje velikih podjetij, kar smo na fokusnem področju Digitalna transformacija prepoznali in umestili v vsebinska področja (poglavje 3.3.1).

3.2.2 Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

Povezovanje deležnikov v verige vrednosti na področju digitalizacije industrij in interesnih področij je formula, ki sooblikuje drugačno digitalno miselnost in učinkovito popelje podjetja skozi digitalno preobrazbo. Prav povezovanje namreč omogoča tudi konkurenčno prednost skozi nove načine ustvarjanja, zajemanja in zagotavljanja vrednosti – nove poslovne modele, ki povezujejo potrebe digitalnih

² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

uporabnikov z digitalnimi tehnologijami. To pa nato pomeni podporo ekonomskim vidikom digitalne preobrazbe.

V prihodnosti se mora privzeti nov pogled na uporabnike, osvojiti širši kontekst okolja, finančnih spodbud, tržnih priložnosti in učinkov povezovanja ter mreženja. Nagovoriti je potrebno ključen vidik vseh deležnikov, ki so ključ do zagona digitalne preobrazbe podjetja in okolja. Za vzpostavitev digitalne ekonomije in posledično pozitivnih učinkov digitalne transformacije je potrebno razumevanje vlog in povezovanje vseh deležnikov v družbi tako javne uprave, gospodarstva, raziskovalnih in izobraževalnih institucij kot tudi ponudnikov IKT.

Vse navedeno se mora prenesti na raven konkretnih projektov, ki se navezujejo na poslovne modele, preko novih tehnologij in partnerstev, za nastavke bodočih poslovnih modelov.

Na ta način se podjetja in branže lahko hitreje premaknejo v položaj, da naredijo prve večje korake k digitalni preobrazbi na pravi način, iščejo področja, kjer lahko ustvarijo največ prihrankov časa in denarja ter oblikujejo izhodišča za resen, celovit in strateški proces digitalne preobrazbe.

3.2.3 Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti

V horizontali Digitalna transformacija sodelujejo naslednja podjetja in raziskovalne organizacije: 3 PORT d.o.o., 3D MED d.o.o., ABELIUM, ALMA MATER Europaea-Evropski center Maribor, Alpineon d.o.o., APS plus d.o.o., ARCTUR d.o.o., Bass d.o.o., Celje, BONA FIDES d.o.o., C-ASTRAL d.o.o., Center odličnosti vesolje, znanost in tehnologije, CGS plus.d.o.o., COGITO PRIMUS d.o.o., COMTRADE d.o.o., Cosylab, Laboratorij za kontrolne sisteme, d.d., DANFOSS TRATA d.o.o., Društvo za zasebno varstvo in državljansko samovarovanje, ebm-papst Slovenija d.o.o., Elektroinštitut Milan Vidmar, Enertec storitve, raziskave in razvoj d.o.o., F.A. MAIK d.o.o., FMC, sistemski integrator d.o.o., Fundacija SICEH, ustanova za razvoj kibernetike, Genis d.o.o., GEODETSKI INŠTITUT SLOVENIJE, GZS-ZIT, IEDC poslovna šola Bled, IGEA d.o.o., Institut informacijskih znanosti-IZUM, Institut za ekološki inženiring d.o.o., Ilba Slovenija, društvo poslovnih analitikov (IIBA Chapter Slovenia), INTRI d.o.o., IOLAR d.o.o., ISKRATEL, d.o.o., Kranj, Lancom d.o.o., LOOP Skupina d.o.o., MARAND Inženiring d.o.o., MICROCOP d.o.o., Mikro + Polo d.o.o., MODRI PLANET d.o.o., NEONART d.o.o., Nomnio d.o.o., Novatel d.o.o., Občina IDRİJA, Ortotip d.o.o., Pleksimo d.o.o., Pošta Slovenije d.o.o., Potovanja PIRC d.o.o., Razvojni center IRC Celje d.o.o., ResEvo, raziskave in razvoj d.o.o., RING d.o.o., Robotina d.o.o., SEMANTIKA d.o.o., SETCCE d.o.o., SOLVERA LYNX d.d., Tehnološki park Ljubljana, TENZOR d.o.o., Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru, Varnost Priva d.o.o., XLAB razvoj programske opreme in svetovanje d.o.o., Zavod Kersnikova, Zavod Tehnološka mreža ICT, ZZI d.o.o., Žejn d.o.o.

Abelium d.o.o. je visokotehnološko podjetje, ki se ukvarja z razvojem inteligentnih orodij za digitalno transformacijo, ki temelji na inteligentnem povezovanju virov, podjetij, produktov, poslovnih interakcij in potrošnikov. Prispevek na horizontali SRIPa PMiS se pričakuje predvsem na področju razvoja platformnih poslovnih modelov in razvoju kognitivnih rešitev (matematično modeliranje, optimizacijski problemi, strojno učenje, razvoj specializiranih algoritmov, analiza omrežij, omrežni učinki), sodobnih tehnologijah (veriženje blokov, devops, standardi) in personaliziranih uporabniških vmesnikov.

BASS d.o.o. je vodilni ponudnik sistemov za masovni obračun javnih in drugih ponovljivih storitev (voda, odpadki, energetika, plin, ogrevanje, odpadne vode, upravljanje nepremičnin, najemnine grobov,...). Uvajajo digitalizacije poslovanja, ter digitalizacije dokumentnega gradiva pri naročniku ali v oblaku Dokumentni.Center. Z njihovim Prosesni.Center-om so med večjimi za procesiranje e-Računov in soavtor aktualnega eSloga 1.6.1. S portalom Komunala.info pa zagotavljajo 24/7 interakcijo med uporabniki in komunalnimi podjetji.

Comtrade d.o.o. je vodilno informacijsko podjetje v regiji z lastnimi podjetji v ZDA, Aziji in v Evropi ter z razvežano mrežo partnerjev in strank po vsem svetu. Comtrade je na področju digitalne preobrazbe ključni partner podjetjem, ki imajo ambicijo na svojem področju postati globalni vodje v digitalnem poslovanju (npr. Ryanair, Deutsche Telekom...).

Fakulteta za organizacijske vede Univerze v Mariboru ima več kot 30 let izkušenj na področju spremljanja in vpliva na razvoj digitalnih interakcij med vsemi deležniki v družbi. Skozi laboratorije zagotavlja in

prenaša znanja in rešitve na področju vzpostavljanja, spreminjanja in inoviranja poslovnih modelov in spodbujanja podjetništva, razvoja digitalnih kompetenc in usposabljanja uporabnikov za področje digitalne transformacije, analiziranja, prenavljanja in spreminjanja poslovnih procesov, zagotavljanja podpornega okolja in znanja za modeliranje, simulacije, testiranje in k uporabniku naravnani razvoj novih produktov in storitev.

FMC d.o.o. je eden vodilnih sistemskih integratorjev v Sloveniji na področju informatike. S svojo ponudbo se osredotoča na načrtovanje, izgradnjo in upravljanje informacijske in komunikacijske infrastrukture za najzahtevnejša poslovna okolja. Tako v klasični izvedbi, kot v obliki oblačnih storitev ali hibridnih postavitvev na osnovi storitev lastnega podatkovnega centra in v kombinaciji z javnimi storitvami. Kompetence in ponudbo gradi na področju zmožnosti učinkovite uporabe IKT tehnologij in rešitev v podporo digitalni preobrazbi poslovanja.

IBM Slovenija. Digitalna transformacija se dotika tako podjetij kot tudi posameznikov. Socialna omrežja in digitalne naprave so v uporabi za interakcijo z vladami, javnimi inštitucijami, podjetji, pa tudi prijatelji in družino. Posamezniki uporabljajo mobilna, interaktivna orodja za odločanje komu zaupati, kam iti in kaj kupiti. Tudi podjetja so na poti digitalne transformacije, ki jim omogoča ugotoviti kaj stranke cenijo najbolj, ter na podlagi tega ustvarjajo nove poslovne modele za ustvarjanje konkurenčne prednosti. Podjetja se spopadajo z izzivom kako hitro in kako daleč iti po poti digitalne transformacije, da bodo uspešna. O digitalizaciji, digitalni transformaciji, industriji 4.0 in digitalni revoluciji preberite več na spletni strani [IBM Institute for Business Value](#) - ali kontaktirajte IBM Slovenija.

IIBA Slovenija, društvo poslovnih analitikov (IIBA Slovenia Chapter) je podružnica mednarodnega inštituta za poslovno analitiko (The International Institute of Business Analysis). IIBA poslovna analitika je praksa, ki omogoča spremembe v organizacijah na osnovi njihovih poslovnih potreb ter predlaga rešitve, ki prinašajo vrednost vsem njenim deležnikom. V izzivih digitalne transformacije vidi svojo vlogo predvsem v povezovanju potreb digitalnih uporabnikov z zmožnostmi digitalnih tehnologij. To povezovanje izvaja na najvišjem nivoju z inoviranjem strategij in poslovnih modelov, na taktičnem nivoju preko portfelja projektov in procesov in na operativnem nivoju s pristopi in modeli za pospeševanje razvoja rešitev za poslovne potrebe. S tem uresničuje svoje poslanstvo, ki se kaže skozi slogana: *Helps Businesses Do Business Better* in *Changing Change*.

Pošta Slovenije d.o.o. je logistično podjetje, ki se pozicionira tudi v pomembnega ponudnika informacijskih storitev v Sloveniji in širši Adria regiji. Njena ponudba informacijskih storitev zajema področje infrastrukture (računalništvo v oblaku IaaS in PaaS), varnosti (certifikatska agencija za izdajo digitalnih identitet), e-poslovanja (e-vročanje, digitalizacija gradiv, e-arhiv, e-račun) in drugih e-rešitev. Ponudbo informacijskih storitev dopolnjuje še ponudba njenega hčerinskega podjetja EPPS d.o.o., ki vključuje tiskanje na daljavo, obračun kot storitev in 3D tiskanje.

SETCCE d.o.o. izvaja razvoj poslovnih modelov, IT produktov ter oblikovanje standardov na področjih digitalizacije zaupanja, obvladovanja digitalnih transakcij po eIDAS, e-identifikacije in e-avtorizacije, dolgoročno hranjenje digitalnih dokazov, obvladovanje digitalne zasebnosti.

ZZI d.o.o. je vodilni ponudnik sistemov elzmenjave za usklajene procese vseh udeležencev v poljubnih verigah, v državni upravi in gospodarstvu. Ponuja rešitve za učinkovito poslovanje ter povezovanje industrije in storitev za sprotni pretok informacij. ZZI nudi pomoč pri odpiranju digitalnih poti do partnerjev in pametni avtomatizaciji procesov v logistiki, nabavnih verigah in postopkih z državo. Kot inovativni ponudnik rešitev za poslovne povezuje digitalen in realen svet ter ustvarjamo nove modele, ki krepijo sposobnost prilagajanja malih in velikih podjetij izzivom digitalne transformacije.

ŽEJN d.o.o. je podjetje, ki svoje kompetence že 25 let razvija v postopkih digitalizacije zalednih služb. V zadnjih 15 letih je pridobilo močno domensko znanje v organizacijskih procesih pri implementaciji procesnih orodij v postopkih digitalne transformacije družb. Fokus domenskega znanja je še posebej izražen na področjih Finančnega in Zdravstvenega sektorja, kjer podjetje že nekaj let uspešno sodeluje z najvidnejšimi ustanovami teh sektorjev in skupaj z njimi postavlja nove mejnike v razumevanju mejá digitalne transformacije.

3.3 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

3.3.1 Vsebinska področja in tehnologije

Ker so spremembe v svetu vse hitrejše, bomo potrebovali več ustvarjalnosti in kompleksnega znanja, poleg tega moramo raziskovalne in inovacijske rezultate povezati z industrijo in jih pripeljati na trg. Digitalna transformacija narekuje povezovanje vseh deležnikov R&D in izobraževalnih institucij, javnih institucij, industrije, uprave in IKT ponudnikov.

Vsebinska področja fokusnega področja Digitalna transformacija so:

(1) Prepoznavanje (poslovnih) potreb in osveščanje digitalnih uporabnikov ter promocija SRIP digitalnih rešitev

Prepoznavanje potreb digitalnih uporabnikov (družbe in posameznika, javne in državne uprave ter gospodarstva, državljana in zaposlenega) predstavlja prvi temelj za oblikovanje digitalnih poslovnih modelov in digitalnih rešitev, ki prinašajo dodano vrednost v korist vseh digitalnih deležnikov (digitalnih uporabnikov, SRIP-ov kot celote in vsakega partnerja). Prepoznavanje potreb in oblikovanje ustreznih rešitev zanje je najuspešnejše takrat, ko se povežejo poslovno-vsebinski, metodološki, procesni in tehnološki elementi. Fokusno področje Digitalne transformacije zato želi s svojimi komplementarnimi storitvami aktivno pomagati SRIP-om v soustvarjanju te povezanosti.

Digitalni uporabniki se svojih potreb običajno zavedajo in poznajo digitalne rešitve, ki so jim na voljo, lahko pa tudi ne. Digitalni uporabniki imajo na globalnem trgu na razpolago veliko število informacij in veliko ponudbo digitalnih rešitev. Fokusno področje digitalne transformacije zato želi s svojimi komplementarnimi storitvami najprej interaktivno dvigovati zavedanje potreb konkretnih digitalnih uporabnikov. In nato tem digitalnim uporabnikom z ustvarjanjem pozornosti in promocijo pomagati prepoznati dodano vrednost SRIP digitalnih rešitev, kar bo vse skupaj pripomoglo k večjemu povpraševanju in uporabi teh rešitev.

Aktivnosti vidika prepoznavanja potreb in osveščanje digitalnih uporabnikov ter promocija SRIP digitalnih rešitev vključujejo:

- Analize (digitalnih) potreb sodobne družbe, uporabnika, državljana, gospodarstva, javne in državne uprave.
- Analiza zmožnosti digitalnih rešitev iz primerov dobrih praks iz tujine v povezavi z zadovoljevanjem potreb zgoraj naštetih digitalnih uporabnikov.
- Delavnice za razpoznavanje potreb posameznih skupin digitalnih uporabnikov in njihovega povezovanja z digitalnimi rešitvami za verige vrednosti SRIP-ov.
- Organizacija usmerjenih dogodkov digitalnega osveščanja za posamezna področja oz. deležnike (npr. za izbrano branžo gospodarstva, za področje javne uprave).
- Organizacija usmerjenih promocijskih dogodkov za posamezna področja oz. deležnike (npr. za izbrano branžo gospodarstva).
- Organizacija delavnic skupaj z MJU za osveščanje digitalnih uporabnikov javne uprave in delavnice za oblikovanje digitalnih storitev za državljanke in gospodarstvo.
- Priprava portala na državnem nivoju za povezovanje vseh deležnikov (javne uprave, gospodarstva, državljanov,) za zbiranje idej, potreb, izmenjavo mnenj, objavljane novice in rešitev ter drugih relevantnih informacij pri oblikovanju digitalne družbe

(2) Gradnja digitalnih kompetenc in izobraževanja

Digitalna transformacija je kontinuiran proces prilagajanja spremembam in inoviranja organizacij, ki jih omogoča IKT z uporabo digitalnih kompetenc. Evropski parlament je že leta 2006 digitalne kompetence uvrstil kot ene izmed osmih temeljnih kompetenc, za vse ljudi v družbi znanja. (Priporočilo Evropskega parlamenta in sveta - 18. december 2006 - Ključne kompetence za vseživljenjsko učenje 2006/962/ES). Digitalna kompetenca vključuje zmožnost zanesljive in kritične uporabe IKT in informacijskih storitev za

opravljanje dela, komunikacije, učenja in izobraževanja ter za zabavo. Digitalne kompetence temeljijo na poznavanju uporabe računalniških rešitev v vseh oblikah za dostop, shranjevanje, kreiranje, predstavljanje in izmenjavo informacij z namenom komuniciranja in sodelovanja v omrežjih preko interneta.

Raziskava v Danskih podjetjih je pokazala, da imajo podjetja le delno ustrezne kompetence za digitalno transformacijo (Digital Transformation Report 2017, Creating a Digital-First Business How the Largest Danish Enterprises Address Digital Transformation, Microsoft). Za uspešno digitalno transformacijo je potrebno zagotoviti digitalne kompetence vseh sodelujočih deležnikov:

- Managementa
- Poslovni uporabnikov
- IKT strokovnjakov
- Poslovnih partnerjev, dobaviteljev in strank
- Državne, javne in mestne uprave ter javnih uslužbencev
- Potrošnikov
- Starejših uporabnikov

Pri razvoju digitalnih kompetenc se je pomembno, da se ne osredotočamo samo na tehnične digitalne kompetence, temveč še pred tem na razvoj kompetenc s poslovnega modeliranja, sodelovanja in inoviranja, ki so še posebej pomembne za uspešno digitalno transformacijo organizacij.

Digitalne kompetence tako delimo na 3 področja:

- Digitalne kompetence poslovnih uporabnikov za digitalno transformacijo:
 - Inoviranje poslovnih modelov
 - Inoviranje produktov in storitev
 - Izboljševanje uporabniške izkušnje
 - Kultura sodelovanja
 - Razumevanje delovanja IKT
- Digitalne kompetence IKT strokovnjakov : The European e-Competence Framework (e-CF V3)
- Splošne kompetence državljanov o uporabi IKT in storitev digitalne družbe: DigiComp V2

Razvoj digitalnih kompetenc se izvaja preko:

- Institucionalnega izobraževanja – Univerze in Fakultete, IIBA
 - Izvedba poletne šole za digitalno transformacijo
 - Izvedba e-izobraževanja MOOCs
 - IIBA šola poslovnih pristopov
- Poslovnega usposabljanja in usposabljanja za digitalno delovno mesto – Ciljno usmerjeno usposabljanje glede na potrebe posameznih organizacij/projektov
 - Izvedbe delavnic
 - Izvedbe poletnih šol
 - Izvedbe usposabljanj
 - Priprava e-izobraževanja
- Vseživljenjsko učenje – usposabljanje za digitalno transformacijo organizacij
 - Priprava e-izobraževanja - MOOCs

(3) Novi poslovni modeli in spodbujanje podjetništva povezano z digitalno transformacijo

Novе tehnologije, rešitve in inovacije določajo in spreminjajo način poslovanja organizacij v digitalni družbi in vodijo v digitalno transformacijo. Obstoječi poslovni modeli ne zadostujejo tako korenitim spremembah v poslovanju, ki jih prinaša digitalna transformacija in zahtevajo spremembe. Poslovni modeli ne smejo biti statični, temveč jih morajo organizacije za zagotavljanje konkurenčnosti neprestano prilagajati, spreminjati, jih inovirati ali po potrebi vzpostaviti nove. Le tako bodo organizacije ostale konkurenčne.

Pomembno je, da k aktivnostim spreminjanja in inoviranja poslovnih modelov pristopimo na sistematičen način z uporabo primernih orodij in metodologij.

Poročilo OECD iz leta 2015 ugotavlja zaostajanje malih in srednje velikih podjetij pri uvajanju IKT in inoviranju poslovnih modelov (OECD, 2015³). Slednje potrjuje tudi poročilo Evropske komisije, v katerem je prikazano, da je le 1 izmed 20ih malih in srednje velikih podjetij lahko opredeljeno kot inovator poslovnega modela. Zaskrbljujoč je podatek, da se delež celo zmanjšuje (Barjak in drugi, 2014). Iz poročila izhaja, da je področje inoviranja poslovnih modelov kompleksno in da je potrebno pridobiti razumevanje spodbujevalnih dejavnikov in dobrih praks inoviranja poslovnih modelov. Evropska komisija poziva, da je potrebno posebno pozornost nameniti izobraževanju in usposabljanju, informiranju in svetovanju podjetjem, s skupnim ciljem povečevanja zavedanja in znanja na področju inoviranja poslovnih modelov (Barjak in drugi, 2015⁴).

V okviru fokusnega področja digitalna transformacija ponujamo komplementarne aktivnosti za podporo pri spreminjanju, prilagajanju, inoviranju in vzpostavljanju novih poslovnih modelov za uspešno digitalizacijo poslovanja in učinkovito digitalno transformacijo. Storitve so namenjene vsem vrstam deležnikov (uporabnikov). Pri tem bomo uporabljali uveljavljena orodja, tehnike in metodologije.

Pri izvajanju aktivnosti bomo prenašali izkušnje in znanje iz Evropskega projekta »Empowering SME business model innovation – ENVISION«, sofinanciranega s strani Horizon 2020 programa. Namen projekta je vzpostavitev podpornega okolja, ki bo spodbujal mala in srednje velika podjetja pri inoviranju poslovnih modelov. V ta namen je bil razvit spletni portal businessmakeover.eu, ki združuje primere dobrih praks, učna gradiva in različna orodja, ki jih lahko organizacije uporabljajo skozi različne scenarije, ki jih želijo doseči (vzpostaviti podjetje, testirati način poslovanja, doseči rast, povečati dobiček, itd ...). Trenutno je spletni portal na voljo v angleškem, nemškem, španskem, francoskem, italijanskem in poljskem jeziku. Spletni portal bomo prevedli tudi v slovenski jezik. Pri izvajanju delavnic bomo podpirali tudi skupinsko zbiranje inovativnih idej, ki ga lahko podpremo z rešitvijo TeamWorks. Rešitev TeamWorks je namenjena zbiranju inovativnih idej oz. viharjenju, skupinskemu delu in odločanju. Orodje TeamWorks je inovativni produkt slovenskega podjetja ITGroup in je nastalo na osnovi sodelovanja s Fakulteto za organizacijske vede.

Aktivnosti za oblikovanje, spreminjanje, inoviranje in vzpostavljanje novih poslovnih modelov vključujejo:

- Analiza stanja na področju obstoječih poslovnih modelov v organizacijah
- Opredelitev potreb v organizaciji
- Definiranje ciljev, skladnih s strategijo
- Usposabljanje/svetovanje za področje spreminjanja, vzpostavljanja ali inoviranja poslovnega modela
 - Osnove vzpostavljanja, spreminjanja in inoviranja poslovnega modela
 - Vrednost poslovnih modelov
- Oblikovanje uspešnega poslovnega modela
- Testiranje poslovnega modela
- Implementacija poslovnega modela
- Metrike poslovnega modela in napredna orodja

³ OECD. (2015). *OECD Digital Economy Outlook 2015*. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en>

⁴ Barjak, F. ., Niedermann, A. ., & Perrett, P. (2014). The Need for Innovations in Business Models - Final Policy Brief, (May), 1–52. Retrieved from https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/expert-groups/ERIAB-BMI_PB_new_business_models.pdf

Oblika izvedbe aktivnosti bodo delavnice in svetovanja v organizacijah. Uporabljena bo platforma businessmakeover.eu in rešitev TeamWorks.

(4) Mreženje in sodelovanje za razvoj digitalnih ekosistemov

IKT horizontalna mreža temelji na viziji, znanjih in tehnologijah, ki omogočajo inoviranje strategij, ustvarjanje sodobnih poslovnih modelov, digitaliziranih produktov in rešitev ter procesne organiziranosti za agilno poslovanje in globalno konkurenčnost.

Fokusno področje Digitalna transformacija se osredotoča na potrebe partnerjev vertikal SRIPa PMiS (mobilnost, logistika in transport, zdravje, varnost) in ostalih vertikalnih SRIP-ov s soustvarjanjem ekosistema in ponudbo metodologij in znanj s področja obvladovanja uporabniške izkušnje, »digitalne« prenovne procesov in oblikovanja novih poslovnih modelov ter drugih sodobnih konceptov digitalne ekonomije, ki so potrebni za digitalno transformacijo organizacij in družbenega okolja.

Digitalna transformacija se bo dogajala na preseku področij – fokusnega področja Digitalna transformacija in posamezne vertikale (npr. mobilnost, zdravje, varnost, les, pametna hiša ipd.), nosilci posameznih transformiranih poslovnih modelov bodo prišli iz posameznih vertikal.

Za uspešno ustvarjanje novih produktov in poslovnih modelov v posameznih branžah oziroma znotraj posameznih domen vertikalnih SRIP-ov bo tako potreben odličen spoj IKT horizontalne mreže na eni strani ter domenskih znanj ter idej, ki se ustvarjajo v posameznih vertikalnih SRIP-ih na drugi strani. In to že v začetni fazi priprave in načrtovanja akcijskih načrtov in projektov. Fokusno področje Digitalna transformacija bo v ta namen oblikovala in izvajala aktivnosti in storitve, ki bodo vertikalnim SRIP-om omogočile maksimalen izkoristek zmožnosti tako digitalnih tehnologij kot sodobnih konceptov ter metodologij.

Aktivnosti mreženja in sodelovanja za razvoj digitalnih ekosistemov vključujejo:

- Analiza potreb in pričakovanj vertikalnih SRIP-ov na področju povezovanja in sodelovanja z našo horizontalo;
- Organizacija dogodkov z namenom osveščanja in izobraževanja ter mreženja – tako za vodstvo podjetij (najprej) kot za druge bolj specifične vsebine in nivoje;
- Sodelovanje na dogodkih vertikalnih SRIP-ov (delavnice, viharjenja, ...);
- Priprava portala, kjer se zbirajo vse ustrezne informacije za vertikalne SRIP-e, primeri dobrih praks, nudi podpora za skupinsko delo, projektno vodenje, itd.;
- Iskanje ustreznih digitalnih rešitev za potrebe posameznih vertikal in povezovanje med deležniki ;
- Izdelava gradnikov platforme (poslovni model in IKT podpora) in njihova integracija za vzpostavitev povezanih ekosistemov po posameznih vertikalah SRIPov – kot podlage za popis omrežij in podporo začetnim interakcijam med člani ekosistemov.

Aktivnosti mreženja in sodelovanja so osredotočene na podporo vertikalnim SRIP-om, vsebinsko pa sovpadajo z aktivnostmi, ki jih bo izvajal Digital Innovation Hub Slovenia – točka 2.2.

(5) Podpora uvajanju in povezovanju poslovnih in IKT standardov

Veliko slovenskih podjetij se že elektronsko povezuje v verige s svojimi dobavitelji in kupci v okviru Slovenije in tudi v mednarodnih verigah vrednosti. Pri elektronskem poslovanju in povezovanju poslovnih procesov pa nastopajo težave predvsem zaradi pomanjkanja skupno dogovorjenih rešitev in standardov. Spremenjeni poslovni procesi zahtevajo proizvodnjo s čim manjšimi zalogami in na drugi strani sprotno prilagajanje proizvodnje dinamičnim zahtevam svojih kupcev. Zato je ena od ključnih področij digitalne transformacije avtomatizacija povezovanja in elektronsko poslovanje med podjetji v dobavnih verigah, kar pa je možno le z uvajanjem poslovnih standardov. Naslednja težava nastopi zato, ker se v svetu uporablja več različnih standardov, kar otežkoča izbor in uveljavljanje standardov v Sloveniji.

Področja standardov:

- Poslovni standardi: naročilnica, potrditev naročila, dobavnica, račun
- Katalogi izdelkov
- Podatki o zalogah
- Logistični standardi: npr. tovorni list
- Dokumenti za komunikacijo z državo (carina, davčni sistem, kadrovske zadeve, ipd.)
- Standardi vodenja (ISO 9001...)

Samostojni poslovni modeli se v času informatizacije vedno bolj povezujejo med seboj po načelu **Povezani zmagujemo**. Brez povezovanja ostanejo v informacijski osami in so obsojeni na nepotrebno, zamudno in drago vpisovanje enakih podatkov v različne podsisteme, ki nudijo različne funkcionalnosti. Za medsebojno komunikacijo, povezano delovanje naprav, ljudi, sistemov in organizacij ter razumevanje informacij, so potrebni **tehnični standardi**, za avtomatizacijo procesov, povezovanje aplikacij in storitev ter razvoj novih poslovnih modelov pa **poslovni standardi**, ki povezujejo vsebino in tehnologijo v uporabno celoto.

Vendar pa so standardi, ki se razvijejo zgolj kot posledica **poslovnih potreb**, praviloma **preveč ohlapni** in niso aplikativno uporabni, saj jih vsak sistem tolmači drugače. Nasprotno pa standardi, ki nastanejo kot posledica **potreb tehničnih rešitev**, praviloma **ne omogočajo vseh poslovnih potreb** poslovnega modela in jih je vse pre pogosto potrebno nadgrajevati ali razširjati z drugimi, nestandardnimi elementi, da bi sploh lahko pokrili osnovne zahteve poslovnega modela.

V **tradicionalnem** poslovnem okolju so bili standardi definirani na **temelju izkušenj** in dolgoročnega preizkušanja ter se niso spreminjali **desetletja**. Standarde v času 4. industrijske revolucije in digitalnih transformacij pa je potrebno precej hitreje dopolnjevati, jih povezovati in razvijati na različnih poslovnih modelih. Zato je ključnega pomena **fleksibilna standardizacija**, ki omogoča **hitro prilagajanje** standardov spremembam na trgu.

Fleksibilnost standardov ter kognitivno predvidevanje njihovega prilagajanja na temelju velikih podatkov in novih poslovnih modelov je izziv sedanjega časa. Naš cilj je inovativnost modelov razvoja in uvajanja standardov v okolje ter njihova široka uporaba. To pa zagotavlja tudi umeščanje digitalnih rešitev SRIP-ov v svetovne platforme in s tem tudi na druge trge.

Fokusno področje Digitalna transformacija želi sodelovati s industrijami, podjetji in ostalimi SRIPi pri:

- **pametni izbiri standardov** za določene poslovne in tehnične potrebe, predvsem za potrebe povezovanja poslovnih modelov med seboj ali z drugimi podsistemi na nivoju IKT storitev;
- **pametnem inovativnem razvoju ter dopolnjevanju** že uveljavljenih standardov ter njihovi uporabi;
- **povezovanju tehničnih standardov in poslovnih modelov**, kjer se stikajo različni procesi in posledično standardi (sobivanje in delovanje);
- **iskanju modelov razvoja ter inoviranja** na področju fleksibilne standardizacije in povezovanje nacionalnih, industrijskih ter mednarodnih standardov.

Želimo torej omogočiti digitalnim rešitvam in storitvam po vseh industrijah, da kreirajo nove inovativne poslovne modele in skupne rešitve ter med seboj komunicirajo v čim bolj naravnem jeziku. Ta pa se mora razliti in služiti namenu komunikacije in razumevanja, ne pa omejevati življenja in sobivanja.

Aktivnosti podpore uvajanju in povezovanju poslovnih in IKT standardov vključujejo:

- Identifikacija poslovnih in tehničnih potreb po implementaciji standardov.
- Identifikacija in pregled standardov po branžah in tehničnih horizontalah.
- Posnetek stanja in analiza uporabnosti standardov v EU

- Analiza poslovnih ali tehničnih potreb okolja in branž ter izbor najprimernejših standardov
- Strategija implementacije ali razvoja standardov.
- Prilagoditev standardov za branže in nacionalnim zahtevam.
- Priprava dokumentacije.
- Objava standardov.
- Promocija uporabe v gospodarstvu.
- Identifikacija orodij, metodologij, kazalnikov, metrik in okolij za razvoj programske opreme na podlagi izbranih standardov.
- Priprava infrastrukture, implementacija v programske rešitve.
- Pomoč pri uvajanju standardov v podjetjih.
- Pomoč pri uvajanju standardov v izdelke.
- Razvoj novih poslovnih modelov povezovanja in inoviranja standardov.
- Mreženje pravih deležnikov in industrij.
- Platforme za "javne razprave" in usklajevanja glede standardov.
- Promocija in internacionalizacija novih modelov.

(6) Prilagajanje digitalne transformacije EU okolju in sodelovanje pri pripravi nacionalnih strategij in planov

Po zadnji gospodarski krizi 2008 je večina držav spoznala, da se tudi zaradi napredka tehnologije in digitalizacije spreminja uporabniško razumevanje vrednosti (od storitev države, potrošniških dobrin in storitev pa do denarja). Istočasno je kriza vrednot, neenakomerna prerazporeditev kapitala, čislanih razmer, omejitev kompetenc in razvitosti držav povzročila še več ločenih svetovnih kriz.

Eden od odgovorov na izzive našega časa je uskladitev/sprejem nacionalnih in EU strategij, ki bi omogočale prilagajanje spremembam sodobne družbe, dvig dodane vrednosti proizvodnje, dvig kompetenc delovne sile in večje vključenosti za hitrejši razvoj in zadovoljstvo državljanov. Zato so potrebne velike spremembe v regulaciji/normativnem urejanju poslovanja, zaposlovanja, delovanja države in družbe. Inovativni in agilni pristopi se sedaj preslikavajo tudi v državne aparate, normativni okvir in formalno šolstvo.

Hitre spremembe in nove poslovne modele je potrebno obvladovati, presojati njihove učinke, jih spodbujati in omejevati tudi z normativnim okvirjem z namenom poenostavitve življenja ljudi in poslovanja gospodarstva. Prilagajanje poslovnega in socialnega okolja digitalni transformaciji je zelo odvisno od nacionalne in mednarodne regulative okolja v katerem živimo in delujemo.

Zato je naš cilj povezovati deležnike v procesu digitalizacije ter skupaj soustvarjati strategije razvoja Slovenije in EU ter spremljati in analizirati predpise ter njihove vplive na okolje. Priprava predlogov za spremembe in poenostavitve normativnega urejanja (od zakonov do podzakonskih aktov), ki morajo temeljiti na strategiji za spodbujanje razvoja, uveljavljanja novih poslovnih modelov ob hkratni zaščiti uporabnikov ter njihovih interesov, je osnova za uveljavitev inovativnih novih rešitev in storitev povezanih z digitalizacijo.

- Strategije razvoja
 - Povezovanje vseh deležnikov pri ustvarjanju skupnih ciljev in načina njihovega doseganja
 - Povezovanje različnih strategij (nacionalnih in EU), ki morajo biti usmerjene v celovite učinke za uporabnike (državljanke in gospodarstvo)
- Normativno urejanje - Prilagajanje normativnega okvirja in delovanje državnega aparata z namenom:
 - Spodbujanja razvoja in prilagajanja gospodarstva in družbe
 - Ustvarjanja primerne okolja za inoviranje in uvajanje novih poslovnih modelov
 - Dvig kompetenc vseh delov družbe
 - Ustvarjanju varnega digitalnega okolja

- Skupno delovanje države, družbe in gospodarstva pri promociji sprememb, dvigu kompetenc uveljavljanju regulative in strategij.

3.3.2 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Za uspešno ustvarjanje digitalnih poslovnih modelov in sodobnih (digitaliziranih) rešitev slovenskega gospodarstva za konkurenčen nastop na tujih trgih in nadaljnje povečevanje izvoza so potrebna nova digitalna poslovna znanja in odličen spoj med različnimi deležniki na trgu. IKT horizontalna mreža zagotavlja povezovanje ključnih deležnikov za razvoj inovativne ponudbe storitev in rešitev, kot so podjetja, raziskovalne ustanove in visoko šolstvo – za dolgoročni izvozni tržni preboj slovenskega gospodarstva ter ustvarjanje perspektivnega okolja za delo in razvoj mladih izobraženih kadrov.

Terminološki izrazi

Digitalizacija: Pomeni uporabo informacijskih in komunikacijskih tehnologij za podporo poslovanju podjetja z namenom povečanja produktivnosti. Širše gledano gre tudi za IKT podporo storitvam javne uprave, v izobraževalnem sistemu in podobno.

Digitalna transformacija: Je transformacija (preobrazba) poslovanja podjetja na osnovi zmožnosti, ki jih ponujajo sodobne digitalne tehnologije. Lahko gre za preoblikovanje procesov znotraj podjetja in povezovanje s kupci, nove produkte in rešitve, ki vsebujejo »digitalno pamet«, nove poslovne modele. Širše gledano lahko govorimo tudi o preobrazbi družbe.

Komplementarne storitve: so vse tiste storitve digitalne transformacije, ki so namenjene soustvarjanju rešitev SRIP-ov s področij njihovih verig vrednosti, tako da le-te dobijo večjo možnost da: naslovijo prave potrebe digitalnih uporabnikov, so postavljene v ustrezne poslovne modele, so preizkušene – potrjene v poslovnem laboratoriju še preden pridejo na trg, pomagajo pri pripravi in izpeljavi projektov in pomagajo pri vzpostavitvi digitalnih platform za uspešnejšo promocijo in uveljavitev SRIP rešitev na globalnem trgu.

Partnerstvo: pripravljenost na enakopravno dolgoročno sodelovanje z vložkom vseh deležnikov in enakopravnim koriščenjem rezultatov partnerstva

Poslovni model: opredeljuje kako organizacija ustvarja, zagotavlja in ohranja vrednost za svoje kupce in zase.

Inoviranje poslovnega modela: pomeni inoviranje kateregakoli dela poslovnega modela (inoviranje enega ali več sestavnih delov poslovnega modela).

4 FOKUSNO PODROČJE: IOT (Internet stvari, vgrajeni sistemi in senzorji)

Internet stvari, vgrajeni sistemi in senzorji (IoT) je del horizontalne mreže IKT, ki ima posebno vlogo. Njen primarni cilj je vzpodbujanje in krepitev sodelovanja med partnerji (podjetji, raziskovalnimi inštitucijami, izobraževalnimi inštitucijami, univerzami, posamezniki, skupnostmi in drugimi). Osredotočena je na potrebe razvoja novih poslovnih modelov in novih tehnologij ter inovativnih rešitev in storitev na področjih, ki so ključna za vzpostavitev sposobnosti, povezljivosti ter komunikacije med stvarmi fizičnega sveta in ljudmi ter med stvarmi samimi. Področje IoT je tehnološko usmerjeno in ponuja podporo številnim vsebinskim področjem znotraj SRIP-a Pametna mesta in skupnosti kot tudi na drugih prioritetnih področjih S4 (v okviru drugih SRIP-ov). **Tehnološki koncepti in uporaba interneta stvari v letu 2017 izkazujejo najvišjo raven odmevnosti oz. vidnosti.** Gre za prelomno fazo, v kateri je potrebno aktivno pristopiti k iskanju rešitev za odprte izzive. Ti izzivi so številni in se nanašajo na področja oz. trge za IoT, na poslovne pristope in prilagoditve ter na tehnološke izzive. Pravočasno naslavljanje teh izzivov v horizontalnih razvojnih verigah dajejo časovno prednost tudi vsem vertikalnim verigam, ki vključujejo IoT.

4.1 Cilji in kazalniki uspešnosti

Cilji po prednostnih področjih konkretizirajo cilje S4, ki naj bi Slovenijo umestila kot referenčno zeleno, aktivno, zdravo in digitalno regijo z vrhunskimi pogoji za ustvarjanje in inovativnost, usmerjeno v razvoj srednje in visoko tehnoloških rešitev na nižnjih področjih.

Ključni cilji, ki se pri tem zasledujejo v S4, so:

- dvig dodane vrednosti na zaposlenega,
- dvig deleža visokotehnološko intenzivnih proizvodov v izvozu,
- dvig deleža izvoza storitev z visokim deležem znanja v celotnem izvozu in
- dvig celotne podjetniške aktivnosti.

Strateški cilji, ki jih zasledujemo v fokusnem področju IoT, so:

- povečanje deleža visokotehnološko-intenzivnih proizvodov v izvozu,
- povečanje deleža izvoza rešitev z visokim deležem znanja,
- dvig celotne podjetniške aktivnosti, razvoj globalno konkurenčnih sistemskih rešitev in
- vzpostavitev večjih pilotnih projektov.

Povezovanje v okviru horizontalne verige IoT bo prineslo naslednje **rezultate**:

- Povezava majhnih in srednje velikih podjetij (MSP) kot nosilcev prebojnih tehnologij z velikimi podjetji v vlogi integratorjev, z namenom povečanja sinergičnega učinka sodelovanja v obliki IoT ekosistema (IoT Innovation Center).
- Sinergije med MSP in velikimi podjetji z namenom združevanja ključnih tehnologij in združevanja skupnih aspektov vrednostne verige.
- Povečanje integracije znanja med izobraževalnimi in raziskovalnimi inštitucijami in podjetji za dosego višje dodane vrednosti produktov (nacionalna mreža FabLab).
- Povečanje zmožnosti prodaje slovenskih visokotehnoloških znanj, produktov in storitev v tujino.
- Skupni nastopi na mednarodnih tržiščih z integriranimi celostnimi rešitvami.
- Interaktivna izmenjava znanja, učenja in izmenjave mednarodnih dobrih praks (letni dogodek Living bits and things, Digitalna Akademija, ICT in IoT akademija).
- Fokus pri podpori ključnih vertikal iz S4 (Industrija 4.0 in Industrijski IoT, Pametna mesta in skupnosti, Zdravje in dobro počutje, Krožno gospodarstvo).

4.2 Strategija razvoja na področju IKT/loT

4.2.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij

Trg: Glede na napovedi bo **do leta 2020 v Internet stvari povezanih preko 50 milijard naprav**, od tega le 30 % predstavljajo tradicionalne mobilne naprave (npr. pametni telefoni, tablice, pametne ure, itd.). Ocena trga za leto 2015 znaša več kot 100 milijard EUR, ocena za leto 2022 pa predvideva več kot 700 milijard EUR z okvirno rastjo med 24 % in 32 % . Prav tako se predvideva, da bodo nova tehnološka področja kot je Internet stvari prispevala 2 – 5 % k BDP. V oceno so zajeta področja naprav, strojne opreme, programske opreme, platform, storitev in aplikacij.

Pomemben izziv je tudi prehod iz poslovno in tehnološko inovativnih prototipov v komercialne in prebojne produkte. Takšen prehod zahteva široka in povezana znanja in kompetence, ki jih posamezna ločena inovativna podjetja težko samostojno celovito zgradijo.

Trendi: Nove tehnologije in poslovni modeli, ki so ključni za razvoj, so: boljše komunikacijske zmožnosti, nova orodja za upravljanje, varnost (IoT security, cyber security), shranjevanje in analizo podatkov, vključno z arhitekturami v oblaku in strojnem učenju, vse močnejši vpliv modelov odprtih podatkov v javnem sektorju, »živi laboratoriji« kot osnova za raziskave in razvoj, mobilni terminali, ki omogočajo vseprisotno zaznavanje, PAAS in SAAS poslovni modeli, odprtokodna programska oprema in naraščanje obsega odprtih podatkov, ki so dosegljivi prek odprtih API-jev (namesto lastniško zaklenjenih rešitev), novi finančni viri in sredstva, zlasti javno-zasebna partnerstva (PPP) in financiranje s strani ponudnikov. Večina teh novosti je povezanih z loT.

Komunikacije in podatki so skupna točka inovacij v IKT/loT. Podatke lahko zagotovimo prek odprtih ali plačljivih podatkovnih portalov/platform. Vse več se uporablja odprte podatke, ki se jih kombinira z lastniškimi podatki.

Verige: Podatki prihajajo iz različnih virov; podatki pridobljeni iz javno dostopnih ali zasebnih namensko postavljenih senzorskih naprav, podatki različnih služb in podjetij (demografski podatki in podatki o gospodinjstvih, šolske informacije ali popravila cest ipd.), participativni podatki, ki jih državljeni aktivno prispevajo preko aplikacij za pametne telefone, spletnih strani in sporočil, participativni podatki, ki jih državljeni prispevajo pasivno z avtomatiziranimi aplikacijami za pametne telefone. Pri vsem tem so ključne prav tehnologije IKT/loT, ki omogočajo zajem podatkov s številnih področij in s tem odpirajo priložnosti za povečevanje učinkovitosti procesov ter kakovosti življenja. Celovite rešitve loT vključujejo celotno verigo tako na strani naprav in komunikacij, kot tudi na strani podatkov in aplikacij. V skladu s tem se morajo tudi podjetja in organizacije povezovati v mreže in verige.

Tehnologije: Fokusno področje IKT/loT zajema področja povezljivosti (brezžično, mobilno, 5G, nove tehnologije), senzorskih tehnologij, porazdeljenih pametnih modulov, pametnih objektov, platform, prilagoditev in aplikacij, ki jih z raziskavami in inovacijami povezuje v nove rešitve IKT/loT za vsa področja. loT rešitve pa zajemajo:

- industrijski loT (pametne naprave, pametne tovarne ipd.),
- osebni loT (pametni telefoni, pametne obleke ipd.),
- loT skupnosti (pametna mesta, pametni parki ipd.) in
- loT skupin (pametna vozila, pametne hiše, izobraževanje ipd.).

Najpomembnejši tehnološki vidiki IKT/loT so:

Naprave interneta stvari, senzorji: V podporo razvoju in hitremu prototipiranju naprav interneta stvari in senzorsko aktuatorskih naprav se je v zadnjih letih pojavilo večje število splošno-namenskih platform z vse boljšo podporo v obliki programskih knjižnic in razširitvenih strojnih modulov z različnimi predintegriranimi senzorji. Te platforme sicer omogočajo hitro prototipiranje in testiranje, praviloma pa niso primerne za uporabo v končnih rešitvah, saj ne strojno ne programsko niso prilagojene zahtevam uporabniške domene (tipično so prezmogljive in predrage) niti delovanju v realnem delovnem okolju. Po začetnem testiranju na splošno-namenski ali razvojni platformi je za končni velikoserijski produkt

potrebno razviti strojno in programsko opremo, ki podrobno upošteva zahteve uporabnikov, od morebitne podpore povezljivosti in interoperabilnosti z obstoječimi sistemi nadzora in kontrole do izbire najprimernejših senzorjev za zajem določene veličine v zahtevanem obsegu vrednosti, do uporabe primernih pretvornikov, mikrokrmilnika, pri zahtevnejših senzorskih napravah morda tudi DSP ali FPGA, komunikacijskih in napajalnih modulov. Pri tem je potrebno upoštevati tudi predviden način, frekvenčno območje in pogostost povezovanja naprave v internet, morebitne zahteve uporabljenih senzorjev po zagotavljanju določene delovne točke oziroma režima delovanja, zagotavljanje vgrajene varnosti komunikacije na strojnem nivoju, zahteve po pomnilniku in zmogljivosti procesorja. Namenski roboti, brezpilotni letalniki in satelitski sistemi opremljeni z vizualnimi senzori (kamere različnih modalitet, RGB, NIR, far infrared) so vedno pomembnejši del senzorike IoT, saj je že njihova zasnova takšna, lahko pridobijo v kratkem času velike količine podatkov. Po eni strani lahko nadomestijo več enostavnih senzorjev in celo do neke mere nadomestijo človeškega opazovalca. Po drugi strani pa zahtevajo bolj zmogljive procesne enote ali večjo komunikacijsko pasovno širino in zaradi tveganja za zasebnost podatkov, tudi dobro zaščitene komunikacijske kanale.

Upravljanje z napravami interneta stvari: Enostavne stvari z dolgo življenjsko dobo bodo potrebovale upravljanje in nadzor ter tudi nadzor pravilnosti delovanja. To vključuje spremljanje naprave, posodobitve strojno-programske in programske opreme, diagnostiko in poročanje, fizično upravljanje in upravljanje varovanja. Internet stvari prinaša tudi nove izzive glede obsega za naloge upravljanja. Orodja morajo biti sposobna upravljanja in spremljanja tisočih in morda milijonov naprav (mass provisioning). Pomemben del je upravljanje in zagotavljanje zaupanja med napravami na osnovi metod bločnih verig.

Varnost interneta stvari: Internet stvari predstavlja široko paleto novih varnostnih tveganj in izzivov tako za naprave interneta stvari kot tudi za njihove platforme in operacijske sisteme, njihove komunikacije in celo za sisteme, s katerimi so povezane, ter podatke, ki jih zajemajo (IoT security, cyber security). Varnostne tehnologije bodo potrebne za zaščito naprav interneta stvari in platform tako pred informacijskimi kot fizičnimi posegi, za šifriranje sporočil in za spopadanje z novimi izzivi, kot so izdajanje za drugo stvar («impersonating things») ali »denial-of-sleep« napadov, ki izpraznijo baterije, pomembni so vgrajeni varnostni mehanizmi in e2e varnostni mehanizmi. Izjemno pomembne bodo tehnologije bločnih verig (block-chain), ki bodo omogočile preboj interneta stvari tudi na področju varnega poslovanja. Velike potrebe se kažejo tudi po produktih za IoT kibernetsko varnost ali pa kot SECaaS model z upravljanjo varnostjo, ki vključuje tudi SOC, C-SIRT, ipd. Slednje je še posebno aktualno za realizacijo varnih rešitev za skupnosti.

Kognitivni sistemi, strojno učenje in napovedna analitika v robnih (edge, fog) sistemih interneta stvari: Poslovni modeli interneta stvari bodo na različne načine in na različnih lokacijah obdelali informacije, ki jih zberejo naprave. Potrebna so nova analitična orodja, ki so prilagojena delovanju vse bližje napravam in senzorjem (t. i. robni oziroma edge oziroma fog koncept).

IKT/IoT komunikacijska omrežja: Izbira brezžičnega omrežja za naprave interneta stvari vključuje tehtanje med številnimi nasprotujočimi si zahtevami, kot so doseg, trajanje baterije, pasovna širina, gostota, investicijski stroški in stroški delovanja. Omrežja kratkega dosega z nizko porabo bodo prevladala do leta 2025, pri čemer bodo previdoma prekašala povezave, ki bodo uporabljala prostrana IoT omrežja. Toda zaradi poslovnih in tehničnih kompromisov bo veliko rešitev sobivalo. Pomemben bo postal vmesni sloj (middle layer), ki bo skrbel za orkestracijo pretakanja podatkov v omrežju in obvladovanje signalizacije pri množici naprav.

IKT/IoT in mesh omrežja z nizko porabo moči: Tradicionalna mobilna omrežja še ne zagotavljajo dobre kombinacije tehničnih lastnosti in stroškov delovanja za tiste aplikacije interneta stvari, ki potrebujejo široko pokritost v kombinaciji z razmeroma nizko pasovno širino, dolgo življenjsko dobo baterije, nizkimi stroški strojne opreme in stroški delovanja ter visoko gostoto naprav. Dolgoročen cilj prostranih omrežij interneta stvari je zagotoviti prenos podatkov iz več sto bitov na sekundo do več deset kilobitov na sekundo z vsesplošnim pokritjem, življenjsko dobo baterije do 10 let, končnimi stroški strojne opreme za

okoli 5 dolarjev in podporo za več sto tisoč naprav, povezanih z bazno postajo ali njej enakovredno napravo. Prva prostrana omrežja (LPWAN) z nizko porabo moči so temeljila na lastniških tehnologijah, a na dolgi rok bodo prevladovali nastajajoči standardi, kot so ozkopasovne povezave interneta stvari (NB-IoT).

Vgrajeni sistemi interneta stvari: Vgrajeni sistemi, ki jih uporabljajo naprave interneta stvari, se razvijajo v kompleksne procesne arhitekture po konceptu sistemov na čipu (SoC), pri tem pa nam vedno višja stopnja integracije omogoča vse bolj kompleksne in procesno sposobne vgrajene sisteme z vedno manjšo porabo energije. Tovrstni sistemi na čipu nam povečujejo komunikacijsko/procesne sposobnosti na osnovi integracije vedno večjega nabora komunikacijskih vmesnikov, ki segajo od ozko in širokopasovnih brezžičnih ali žičnih komunikacij do specifičnih komunikacijskih vodil za preprosto senzorsko integracijo. Dvigovanje storilnosti vgrajenih sistemov ob integraciji vedno večje količine pomnilniške kapacitete, zmanjševanju porabe energije na osnovi pametnega energijskega upravljanja in enovitih komunikacijskih sposobnostih z možnostjo zagotavljanja podatkovne varnosti dviguje raven kompleksnosti in sposobnosti za lokalno procesiranje v stvarnem času. Visoka stopnja integracije in enoviti načini vgrajevanja v večje sisteme dajejo sistemom na čipu konkurenčno prednost za snovanje novih cenovno ugodnih produktov z zniževanjem stroškov proizvodnje in razvoja na osnovi zniževanja kompleksnosti vgrajene strojne opreme in posledičnim skrajševanjem potrebnega časa razvoja. Integrirana oblika pomnilnikov zagotavlja oddaljeno nadgradljivost vgrajene programske opreme in rekonfiguracijo strojne opreme, pri tem pa vedno večja količina pomnilnikov in dvigovanje procesne storilnosti pozitivno vplivata na povečanje lokalne ambientalne inteligence. Iz danega bo razumevanje posledic izbire primerne strojno procesne arhitekture in pripadajoče palete IoT specifičnih operacijskih sistemov, ki ustrezajo zelo različnim odtisom strojne opreme in funkcijskim potrebam, zahtevalo posebne tehnične spretnosti.

Procesiranje dogodkov: Nekatere aplikacije interneta stvari bodo ustvarile izredno visoke hitrosti prenosa podatkov, ki jih je treba analizirati v realnem času. Sistemi za ustvarjanje več deset tisoč dogodkov na sekundo so pogosti in na milijone dogodkov na sekundo se lahko pojavi v nekaterih telekomunikacijskih in telemetričnih situacijah. Za reševanje teh zahtev so se pojavili stojni pospeševalniki in porazdeljene platforme za procesiranje tokov podatkov. Te navadno uporabljajo vzporedne arhitekture za obdelavo tokov podatkov z izredno visokimi hitrostmi prenosa za opravljanje nalog, kot so analitika v realnem času, prepoznavanje vzorcev in računalniški/strojni vid.

Platforme interneta stvari: IoT platforme povezujejo veliko delov infrastrukture sistema interneta stvari v en izdelek. Storitve, ki jih omogočajo takšne platforme, sodijo v tri glavne kategorije: (1) nizka stopnja nadzora naprave in operacij, kot so komunikacije, nadzor in upravljanje naprav, varnost in posodobitev strojno-programске opreme; (2) pridobivanje podatkov interneta stvari, preoblikovanje in upravljanje; in (3) razvoj aplikacij interneta stvari, vključno z logiko na podlagi dogodkov, programiranjem aplikacij, vizualizacijo, analitiko in adapterji za povezovanje poslovnih sistemov.

Uporabniški vmesniki, izkušnja in tehnologije navidezne in razširjene resničnosti: Aplikacije in storitve so v osnovi namenjene za uporabo končnim uporabnikom, pri čemer je izjemnega pomena tudi načrtovanje ter izvedba uporabniških vmesnikov, kar posledično vpliva na uporabniško izkušnjo. Tehnologije navidezne in mešane resničnosti omogočajo bolj naraven prikaz informacij ter interakcijo z uporabniki, kar poveča doseg in učinkovitost uporabe aplikacij in storitev.

Standardi, certifikati, regulativa in ekosistemi interneta stvari: Čeprav ekosistemi in standardi niso tehnologije, se sčasoma večinoma materializirajo kot aplikacijski programski vmesniki (API-ji). Standardi in z njimi povezani aplikacijski programski vmesniki bodo bistvenega pomena, saj bodo morale naprave interneta stvari medsebojno delovati in komunicirati. Veliko poslovnih modelov interneta stvari bo temeljilo na izmenjavi podatkov med različnimi napravami in organizacijami. Pojavilo se bo veliko ekosistemov interneta stvari, poslovne in tehnične bitke med temi ekosistemi pa bodo prevladovale na področjih, kot so pametni dom, pametna mesta in zdravstvo. Organizacije, ki ustvarjajo izdelke, bodo

morda morale razviti različice, ki bodo podpirale več standardov ali ekosistemov, pripravljene bodo morale biti za posodobitev izdelkov v njihovi življenjski dobi, saj se standardi razvijajo, pojavljajo se novi in z njimi povezani aplikacijski programski vmesniki. Omeniti velja tudi odpornost senzorjev/naprav na motnje (okoljski pogoji, način uporabe in vgradnje, EMC, ...). Med regulativo je potrebno nujno omeniti EU GDPR – General Data Protection Regulation, ki stopa v veljavo 18. 5. 2018. Ta bo doletela tako javna in zasebna podjetja, kot tudi javni sektor, posameznike in družbo v celoti.

Povezava z ostalimi področji: Internet stvari je komplementarno povezan tudi z mnogimi komplementarnimi tehnologijami, še posebej AR, VR in AI ter robotiko in 3D tiskom. Pomemben vsebiski in tehnološki del IKT/IoT so tudi kompetence za pomoč in podporo vsem drugim deležnikom pri spremljanju novosti in posvajanju tehnoloških standardov s področja IoT.

4.2.2 Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

Slovenija ima zaradi svoje lege, kompetenc in velikosti priložnost in možnost, da postane zelena referenčna država na področju trajnostnega razvoja in uporabe IKT/IoT tehnologij, aplikacij in rešitev. Prednosti so: prisotnost velikega števila visokotehnoloških majhnih in srednje velikih podjetij, katerih tržna niša predstavlja velik potencial za doseganje sinergičnih učinkov, usmerjenost v izvoz in razvejano mednarodno sodelovanje, tudi srednje velika in mala podjetja imajo kapacitete in izvajajo vlaganja v RRI, raziskovalne inštitucije izkazujejo vrhunske znanstveno-raziskovalne in inovacijske rezultate na globalni ravni, odpirajo se lokalni trgi na področju jugovzhodne in vzhodne Evrope, obstaja že močna integracija v mreže na nivoju EU, kot so Flagship Podonavska regija, sodelovanje z večjimi visoko-inovativnimi podjetji in programi, vključevanje v mreže izven EU, kot so Kitajska, Indija, Rusija. Navedene prednosti trenutno razvijajo deležniki v Sloveniji posamezno. Za preboj in razvoj rešitev je nujno bolj tesno povezovanje in razvijanje kompetenčnih prednosti skupaj. V tej smeri so na voljo naslednje že oblikovane pobude, elementi in orodja:

- IoT Makerlab Ljubljana, ustvarjalnica za mlade raziskovalce in študente,
- IoT inovacijski center,
- DA – Digitalna Akademija in IoT akademija,
- Living bits and things, ki je mednarodni letni IoT dogodek, ki na področju IoT že sedmo leto naslavlja CEE regijo,
- IoTool.io, razvojno-poslovna IoT mobilna platforma za aplikacije v I4.0, zdravstvu, pametnih mestih, večkrat nagrajena na mednarodnem nivoju,
- odprto dostopno eksperimentalno omrežje Lob-a-TEC,
- IoT inkubator in tehnološki park pod okriljem TPL s podporo start-up in rastočim scale-up podjetjem,
- IoT Ljubljana, neformalno, odprto in prostovoljno druženje vseh, ki jih zanima IoT in o vsem na kar vpliva IoT,
- BTC Smart City Living Lab ter
- druge pobude.

4.2.3 Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti

Določili bomo matriko preseka tržnih segmentov (vertikale) in produktnih segmentov (fokusnega področja) in tako:

- dobili transparenten prikaz, katere produkte/storitve še potrebujemo za zapolnitev celovite ponudbe za določeno vertikalo in
- lažje določili slovenske nosilne subjekte posameznih mrež (torej sistemske integratorje) in horizontal (torej produktne specialiste).

Na podlagi rezultatov transparentno prikazane vidne matrike bomo določili potencialne poslovne nosilne subjekte in ocenili njihovo naložbeno sposobnost.

Poleg zgoraj navedenega so trenutno na voljo ali v nastajanju tudi oblikovane pobude, elementi in orodja, ki se že med seboj povezujejo, potrebujejo pa tudi nekaj dodatnega financiranja za razvoj in rast ter krepitev intenzivnosti aktivnosti:

- IoT MakerLab, ustvarjalnica za raziskovalce in študente,
- DA – Digitalna Akademija,
- Living bits and things, mednarodni letni IoT dogodek, ki naslavlja CEE regijo,
- IoTool.io, razvojno-poslovna IoT mobilna platforma za aplikacije v I4.0, zdravstvu, pametnih mestih, večkrat nagrajena na mednarodnem nivoju,
- IoT inovacijski center (IoTInno),
- IoT inkubator in tehnološki park pod okriljem TPL s podporo zagonskim in rastočim podjetjem,
- odprto dostopno eksperimentalno omrežje LOG-a-TEC,
- IoT – Internet of Things Ljubljana, neformalno, odprto in prostovoljno druženje vseh, ki jih zanima IoT in o vsem na kar vpliva IoT.

4.3 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

4.3.1 Vsebinska področja in tehnologije

Vsebinska področja in tehnologije skupnega razvoja so sledeča:

Razvoj varne nacionalne referenčne IKT/IoT infrastrukture in referenčnih IKT/IoT rešitev, ki vključujejo komunikacijske in senzorske tehnologije in njihovo povezovanje ter uporabljajo odprte javne podatke in oblačne sisteme.

Pametna mesta dosegajo največjo učinkovitost in boljše upravljanje preko odprtih infrastruktur in s sodelovanjem številnih zainteresiranih strani (vključno z državljanji). Odprti model pametnega mesta je pridobil veliko pozornosti v zadnjih letih še posebej v Evropi - deloma tudi zaradi usklajene strategije na ravni EU (Evropska digitalna agenda), deloma zaradi participativne kulturne tradicije v nekaterih evropskih državah (predvsem v Skandinaviji).

Odprti pristop omogoča, da mesto ali skupina mest in podjetij sodelujejo pri izgradnji odprtokodne storitvene platforme, na vrhu katere lahko različne zainteresirane strani razvijajo svoje lastne storitve. Posledično odprt model nudi fleksibilnost in interoperabilnost omrežij in naprav ter preprečuje vzpostavitev zaprtih vrednostnih verig.

Pomembno načelo fokusnega področja IoT v modelu pametnega mesta je **učinkovita vključitev prebivalcev mesta** preko spodbujanja k sodelovanju v razvoju rešitev in storitev, namenjenih za mesto, v katerem živijo. Takšen pristop, ki podpira odprto udeležbo in sodelovanje različnih akterjev, spodbuja lokalne gospodarske in družbene inovacije.

FabLab laboratorji (ustvarjalni laboratoriji, MakerLabi) imajo lahko ključno vlogo pri uresničitvi odprtega IoT ekosistema. Svetovna banka je prepoznala FabLabe kot učinkovit način za razvoj lokalne industrije, spodbujanje podjetništva, za pridobivanje praktičnih učnih izkušenj in povečanje interesa za STEM izobraževanja.

Cilj so **referenčni projekti Interneta stvari (IoT)**, ki že v sami zasnovi zagotavljajo okolju prijazen (»green«) in trajnosten (»sustainable«) razvoj. **Odprti javni senzorski podatki na oblačni infrastrukturi** pa omogočajo in zagotavljajo vključenost ter odprte inovacije tipa »design thinking«.

Hkrati je potrebno lokalnim skupnostim omogočiti pogoje za »prodor« na področju pametnih mest in skupnosti z izgradnjo začetnega ekosistema (npr. senzorska omrežja), na katerih bodo lahko gradili/vzpostavljali nadaljnje komunikacijske in IoT rešitve ter prioritete smeri.

PS1 - IoT in komunikacije za javno varnost: Konvergenčen in varen demonstracijski sistem javnih in namenskih komunikacij 4G/5G za zahtevna in kritična okolja, ki omogoča heterogene dostopovne

tehnologije in mednarodno integracijo ter hkrati deluje v sožitju z obstoječimi TETRA in DMR sistemi. Konvergenca sistemov v 4G/5G s tehnologijami omrežnih rezin, mobilnostjo in roamingom ter novim radijskim spektrom in dostopom bo omogočila zelo zanesljiv in zmogljiv sistem za integracijo terminalnih naprav omrežnih elementov in rešitev IoT tudi za kritične glasovne, podatkovne in multimedijske storitve in aplikacije. Integracija tega sistema s sistemi javne varnosti predstavlja novo razvojno stopnjo sistemov PPDR.

PS2 - IoT odprta senzorska platforma: Razvoj in vzpostavitev demonstracijske senzorske platforme velikih razsežnosti za spremljanje parametrov mesta. Senzorska platforma bo vsebovala in povezovala različne senzorje za merjenje kvalitete zraka (plini in delci), svetlobnega sevanja, zvočne onesnaženosti in drufe senzorje in naprave., s čimer bo mogoče skozi čas spremljati kvaliteto okolja, v katerem bivajo meščani. Vzpostavitev referenčne komunikacijske infrastrukture za povezovanje najrazličnejših senzorjev bo temeljila na sodobnih brezžičnih tehnologijah kot je 5G, LTE-M, LTE-NB, LPWAN, ipd. Zaradi potrebe po avtonomnosti je eno izmed področij dela tudi zagotavljanje energije iz različnih virov (sonce, veter, iz okolice). Vzpostavitev oblačne platforme, kjer se bodo podatki zbirali in obdelovali. Na oblačni platformi bodo podatki prosto dostopni širši javnosti z namenom ozaveščanja in raziskovanja. Podatki bodo na voljo za dostop preko interaktivnega spletnega mesta (na primer Odprti Podatki Slovenija – OPSI in razvojno inovacijski oblak), kot tudi odprtih programskih vmesnikov, kar omogoča razvoj novih aplikacij s strani tretjih oseb in odprto inoviranje. Interaktivni spletni vmesnik bo zagotavljal enostavne, intuitivne in prijazne vizualizacije podatkov, ki bodo prinašali uvide in odkrivali neznano, nepričakovane vzorce, izjeme in povezave v množicah podatkov in med njimi ter tako izboljšali odločanje in sodelovanje. Na platformi bodo specificirani tudi odprti vhodni programski vmesniki, ki bodo omogočali zbiranje ostalih podatkov iz mesta (promet, energetika, vodovod, različne storitve, dogodki, odpiralni časi itd.), kar bo osnova za »Slovenia Open Data« (po zgledu NYC Open Data). Ravno javno dostopni podatki in odprti vmesniki so predpogoj za izgradnjo sodobnih pametnih mest.

PS3 - IoT varnost: Internet stvari izpostavlja nove, specifične ali drugačne izzive tudi na področju varnosti. Podpora ključnim področjem kibernetike varnosti (tajnost, celovitost, razpoložljivost, zaupanje) se v IoT sooča npr. z izrednim številom povezanih naprav, njihovimi omejenimi računskimi zmogljivostmi, pestrimi in nepredvidljivimi področji uporabe ali željo po (pre)hitrem uvajanju novosti na tržišče. Rešitev IoT s tem ne predstavljajo več le potencialne nevarnosti za IKT sisteme, temveč za celotne sisteme, kamor IoT uvajamo. Na fokusnem področju bomo naslavljali specifični vidik varnosti v IoT kot del širše kibernetike varnosti. Tematika vključuje obravnavo končnih naprav in senzorskih sistemov, vidike omrežne komunikacije za IoT in varnost oblačnih rešitev. Vse bolj aktualen je model SECaaS, ki omogoča upravljanje varnosti, ki vključuje tudi SOC, C-SIRT ipd. Slednje je še posebno aktualno za realizacijo varnih rešitev za skupnosti.

PS4 - Bločne verige v IoT: Posebej izpostavljen vidik bo uporaba tehnologije blokovnih verig z podporo decentraliziranim zaupanja vrednim IoT rešitvam. Tehnologija blockchain je namreč v zagonu, prav tako so se v letošnjem letu začele na trgu intenzivno pojavljati različne (večinoma prototipne) rešitve za energetiko in s temi rešitvami povezana nova podjetja. Blockchain je po napovedih organizacije Gartner uvrščena med prvih 10 tehnoloških razvojnih smernic leta. Blockchain je mogoče uporabiti za zagotavljanje transparentnih in nepreklicnih avtomatiziranih elektronskih transakcij med ljudmi ali stroji. Področje uporabnosti se tako širi na področje dražb, stav, različnih plačil in mikro-pogodbništva oz. mikro-plačil, ki so uporabni za IoT ekosistem – tudi na področju električnih vozil in pametnih elektro-energetskih omrežij. V tem trenutku tako na trgu ne obstaja tehnološko enovit pristop k vpeljavi tehnologije blockchain za rešitve na področju energetike in je le-ta nujno povezan z raziskovalno-razvojnimi dejavnostmi, ki jih predlagamo v ponudbi.

PS5 - IoT za energetske varčen in pameten dom: Razvoj in vzpostavitev platforme za upravljanje in multimedijško podporo doma na osnovi novih elementov hišne avtomatizacije in multimedijskih naprav v sklopu interneta stvari naslavlja prodorno prisotnost v okolju, v katerem raznolike stvari delujejo

kooperativno z namenom dvigovanja ambientalne inteligence. Koherentna in enovita interakcija znotraj varnega komunikacijskega omrežja stvari s sposobnostjo zaznavanja ambientalnega konteksta preko raznolikih senzorjev in vodenja fizičnih naprav z energijskim profiliranjem zagotavlja ustvarjanje novih aplikacij in storitev v smeri izboljšanja uporabnikovega vsakdana in njegove izkušnje, kakovosti bivalnega okolja, varnosti in energijske varčnosti ter zavednosti. Z upravljanjem doma v širšem kontekstu in težnjo k energijsko samostojnim stanovanjskim objektom je mogoče zaznavanje energijskih in ambientalnih potreb pri končnem uporabniku in posledičnim razumevanjem energijskega in ambientalnega potenciala širše urbane regije z namenom ponudbe storitev za optimizacijo lokalne dobave in distribucije energentov ter dvigovanja kapacitete poslovnega sektorja ter zmožnosti trženja in spodbujanja razvoja individualnega potenciala. S tem končni uporabnik pridobi popolno in posebljeno kontrolo nad domačim okoljem za dvig življenjskega udobja in energijske zavednosti ter varnosti, širši urbani ekosistem pa v stilu podatkovne analitike krepi storitve in nove poslovne možnosti, ki so ekonomsko vzdržne za vse deležnike. Koncept je primeren za vse infrastrukturne storitve (utility-je) in se ga lahko uporabi na integriran način.

PS6 - IoT za pametno pridelavo hrane: Razvoj in vzpostavitev demonstracijske platforme za uporabo novih tehnologij pri pridelavi hrane, zalivanju rastlin, nanosu škropil, spremljanju rasti in kakovosti pridelkov. Prehrana rastlin, zalivanje, škropljenje in spremljanje razvoja so pomembni dejavniki učinkovite trajnostno naravnane pridelave rastlin. Pogosto se pridelovalne površine ne namakajo, gnojijo optimalno, kar vodi v neracionalno porabo hranil in vode, nemalokrat pa tudi v onesnaževanje tal in podtalnice. Enako velja za uporabo insekticidov, pesticidov in fungicidov. Z uporabo naprednih tehnologij in senzorskih sistemov je možno te agrotehnične ukrepe racionalizirati, s tem pa povečati tudi pridelke in zmanjšati težave z zdravstvenim stanjem gojenih rastlin ter manj obremeniti tudi okolje. Platforma bi z uporabo naprednih senzorskih sistemov s povezljivostjo po konceptu prostranih omrežij, pametnih metod analitike in IKT omogočala optimalnejšo oskrbo rastlin na podlagi zunanjih dejavnikov (osončenost, zračna vlaga, temperatura, vlažnost tal, EC tal, pH vrednost tal ipd.) ter multispektralno analizo za spremljanje kvalitete pridelkov. Del procesa spremljanja, pridelave in nadzora kakovosti je mogoče izvesti z namenskimi roboti ali s satelitskimi sistemi ali brezpilotnimi letalniki, opremljenimi s pametnimi senzorji, ki lahko izvajajo opravila, ki bi jih sicer moral človek. Vse elemente je potrebno povezati v delujoč sistem, ki bo upošteval razvojne faze rastlin in trenutne okoljske dejavnike. Demonstracijska platforma bo omogočala tudi zbiranje podatkov za nadaljnjo podporo pridelovalcem pri izboru modelov pridelav, ki vključujejo sortimente, termine setev/presajanj/obiranja, tehnološke ukrepe, vzgojne oblike, uporabljeno opremo in objekte ipd.

PS7 - IoT za zdravje in aktivno življenje: Razvoj namenskih poslovnih rešitev na področju pametnega zdravja z vidika IoT (eZdravje, mZdravje) v kombinaciji zdravega in aktivnega načina življenja posameznikov, družin in zaposlenih. Temelj za razvoj teh izdelkov in storitev je RRI program EkoSmart s 25. partnerji in ključnimi podjetji, ki že sedaj mednarodno tržijo rešitve in imajo kupce, ki imajo v strategiji zapisane omenjene strateške (vsebinske) cilje. Gre za podjetja, ki bodo sodelovala z drugimi tehnološkimi in netehnološkimi partnerji, kot so zavarovalnice, telekomunikacijski in internetni operaterji in drugi.

PS8 - IoT in komunikacijske rešitve za pametna okolja: Zasnova decentraliziranega arhitekturnega modela in postavitev demonstracijske infrastrukture za podporo lokacijsko specifičnim in časovno kritičnim storitvam v pametnih okoljih (mestih, tovarnah, stavbah, energetskih omrežjih, prometu, ipd) z zmogljivostmi obdelave podatkov na robu omrežja (edge computing) ter podporo interoperabilnosti heterogenih kapilarnih, celičnih in brezžičnih komunikacijskih tehnologij.

PS9 - IoT za pametne tovarne: Razvoj in vzpostavitev platforme za nadzor in upravljanje opreme, proizvodnih procesov/linij, optimizacije ter planiranja na osnovi IoT elementov – na podlagi zbranih podatkov iz različnih virov in s pomočjo prediktivne analitike, se izvedejo različne obdelave podatkov s pomočjo umetne inteligence (AI) ter strojnega učenja (ML). Fokus bo na razvoju, ponudbi izdelkov in rešitev na osnovi IoT za pametne tovarne po standardih za industrijo 4.0 za mala in srednja podjetja, ki predstavljajo velik potencialni trg. Ta je danes zelo segmentiran in ne ponuja za MSP dovolj enostavnih in

uporabnih rešitev. To pomeni, da bodo rešitve povezovale tako operativni proizvodni (OT) nivo kot informacijski (IT) nivo. Ključna bo popolna digitalizacija in izmenjava elektronskih podatkov tako v okviru podjetja kot med podjetji, kar bo pospešilo oblikovanje in upravljanje medpodjetniških verig vrednosti. Tu bo pomembno in je predvideno proaktivno sodelovanje s SRIP pametne tovarne.

PS10 - Nacionalna mreža Fablabov: Vzpostavitev nacionalne mreže Fablabov v Sloveniji. Poleg povezovanja in sodelovanja na lokalni in nacionalni ravni, bodo Fablabi povezani tudi v evropske in svetovne mreže Fablabov. Fablabi bodo omogočili lokalnim skupnostim in predvsem industriji, še posebej pa malim srednjim podjetjem, da preverijo izvedljivost svoje ideje preden gredo v produktivizacijo. Poleg tega bodo Fablabi prispevali k izobraževanju kadrov, ki lahko sledijo in sooblikujejo nove razvojne in poslovne priložnosti. Na ta način bodo Fablabi prispevali k digitalni transformaciji izobraževalnega šolskega in raziskovalnega sistema.

4.3.2 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Sistematično urejanje in povezovanje podjetij in institucij, ki delujejo na področju IoT je predvideno v okviru horizontale IKT. Zaradi velike dinamike, spogledovanja z in vstopanjem velikega števila podjetij (tudi v področje IoT, je trenutno na tem področju veliko delnih podatkov (TM ICT, GZS, IoTinno, Ekosmart, LBT), ki jih ni mogoče v kratkem času urediti v konsistentno celoto. Potreben je sistemski in dolgoročen pristop.

Povezovanje in razvoj skupnih iniciativ RRI je zelo konkretno trenutno mogoče navesti za nekaj fokusnih področij, na primer za »kritično infrastrukturo« in za »mrežo Fablov« za večino ostalih fokusnih področij pa se skupne inicitive še vzpostavljajo.

5 FOKUSNO PODROČJE: IOS (Storitve na internetu, platforme)

5.1 Cilji in kazalniki uspešnosti

V okviru aktivnosti fokusnega področja IoS - internetnih storitev in platform so ključni cilji: (1) dvigniti in pomembno ojačiti tehnološki nivo podjetij v Sloveniji za konkurenčnost razvoja sodobnih digitalnih rešitev in storitev ter obvladovanje tretje platforme⁵ in ostalih tehnologij (npr. Blockchain); (2) zasnovati, razviti in vpeljati inovativne storitve ter okrog njih razviti inovativne poslovne modele, ki temeljijo na aplikacijah interneta storitev z uporabo oblaka, API-jev in ostalih tehnoloških vzvodov ter jih aplicirati v okviru sodobnih digitalnih rešitev; (3) vzpostaviti nove vrednostne verige deležnikov, ki skozi povezovanje novih, disruptivnih akterjev in tradicionalnih podjetij oblikujejo nove niše ter naslavljajo ciljne skupine potrošnikov na nove, inovativne načine; (4) doseči svetovne preboje v razvoju specifičnih, fokusiranih nišnih tehnologij, platform in rešitev za internet storitev ter (5) pomembno okrepiti konkurenčno sposobnost za razvoj inovativnih digitalnih produktov, storitev in rešitev, ki temeljijo na internetu storitev (in širše) ter uporabi tretjih platform.

Fokusno področje bo zasledovala skupni cilj, **razviti celostno storitveno platformo za IoS**, ki bo organizacijam omogočala prehod iz klasičnih večslojnih na oblachno arhitekturo in omogočila učinkovit razvoj novih digitalnih storitev vsem vpletenim akterjem. Platforma bo poleg **tehničnih** vidikov vključevala tudi nabor **horizontalnih storitev IoS z dodano vrednostjo**, ki bodo uporabni kot gradniki rešitev v posameznih vertikalah in ostalih projektih, ter bodo imeli globalni tržni potencial (in v določeni meri tudi sposobnost globalnega preboja). Poleg tega bo naslovlila **poslovne, organizacijske in tehnične vidike**, povezane z internetom storitev in digitalnimi rešitvami. **Okrog platforme bodo razviti inovativni (predvsem digitalni) poslovni modeli in vrednostne verige**, povezane z IoS, ki bodo omogočili učinkovito trženje nastalih rešitev skozi sodobne koncepte (npr. marketplace). Skozi sinergije deležnikov bodo približali in poenostavili nastop na trgu tistim akterjem, ki pri tem nimajo znanja, izkušenj ali zadostnih sredstev.

Fokusno področje IoS bo preko svojih partnerjev storitveno platformo vzpostavila in ponudila na način, da bo enostavno dostopna vsem deležnikom, skalabilna in primerna za lansiranje globalnih rešitev. S tem bo skozi platformo dosežena sinergija učinkov, kar bo pomemben pospeševalec inovacij, razvoja digitalnih rešitev in učinkovitosti ter hitrosti njihovega trženja.

Ključni kazalniki uspešnosti bodo merjeni skozi (1) **adopcijo sodobne storitvene platforme** (število podjetij, ki preide na storitveno platformo IoS, število vertikal, ki uporabijo rešitve IoS, konkurenčna sposobnost razvoja digitalnih rešitev v globalnem merilu, tehnološko obvladovanje sodobnih konceptov razvoja, ipd.); (2) **razvoj globalno inovativnih storitev IoS**, pri katerih slovenski deležniki dosegajo globalne preboje (število uspešno lansiranih rešitev IoS na globalni trg, tržni deleži, konkurenčna sposobnost, uspešne prijave na mednarodne razpise, skupni nastopi na mednarodnih trgih, itd.); (3) **razvoj inovativnih poslovnih modelov in vrednostnih verig na osnovi IoS** (število novih poslovnih modelov, število disruptij, multidisciplinarnost, ustvarjeni prihodki, izvoz, itd.); (4) **strokovne in kadrovske kompetence** (usposobljenost in število strokovnjakov, sposobnih razvoja IoS na tretji platformi, vključevanje v učne načrte, vseživljenjsko izobraževanje, vključevanje v mednarodne mreže, ipd.); (5) **internacionalizacijo** (število trgov, v katerih bodo člani horizontale ponujali svoje rešitve); ter (6) **zagotavljanje trajnostnega razvoja področja IoS v Sloveniji** ter podpora ekosistema organizacij, ki so vključene v ustvarjanje verige vrednosti na področju IoS (ta cilj se uresničuje s uspešno izvedbo in integracijo vseh prejšnjih ciljev).

⁵ Tretja platforma (Third Platform https://en.wikipedia.org/wiki/Third_platform) je skupno poimenovanje za tretjo generacijo platform za razvoj aplikacij in storitev (prva platforma – veliki računalniki (1950), druga platforma client/server (1980) in tretja platforma: oblak, mobilnost, splet, socialna omrežja in analitika).

5.2 Strategija razvoja na posameznem področju

5.2.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij

Na področju interneta storitev in platform se na globalnem nivoju soočamo z naslednjimi ključnimi trendi: (1) **Prehod** na oblačne (cloud-native) arhitekture, mikrostoritve ter platforme PaaS (Platform-as-a-Service) in aplikacije SaaS (Software-as-a-Service) oz. koncept XaaS (Everything-as-a-Service). Vse omenjeno pomembno spreminja model razvoja programske opreme (storitev, aplikacij), ne samo iz tehničnega vidika, pač pa tudi v smislu učinkovitosti in hitrosti razvoja, kar za velikostni razred skrajšuje čas (time-to-market) za razvoj sodobnih digitalnih rešitev in temelji na agilnem pristopu ter uporabi praks DevOps. (2) **Razvoj** in uporaba storitev v smislu horizontalnih, ponovno uporabnih gradnikov, iz katerih sestavljamo programske rešitve v smislu uporabe komponent (programming-in-the-large). Slednji koncept temelji na vpeljavi programskih vmesnikov API (Application Programming Interface) in na njihovem povišanju iz tehnologije v pomemben vzvod za oblikovanje novih poslovnih modelov. (3) **Oblikovanje** novih poslovnih modelov in vrednostnih verig, ki temeljijo na storitvah IoS, API-jih in sorodnih konceptih s skupnim imenom ekonomija API-jev, ki prinaša nove pristope k uporabi storitev v smislu njihove uporabe oz. ponovne uporabe, pa tudi v smislu deljenja, monetizacije in poslovnih modelov okrog njih. Pomemben element slednjega je tudi disrupcija obstoječih poslovnih praks. (4) Razvoj interneta **vrednosti**, ki temelji na pojavu tehnologije Blockchain, ki odpira nove možnosti razvoja storitev IoS v smeri, povezane z generiranjem in izmenjavo vrednosti na distribuiran, transparenten način brez posrednikov (za razliko od interneta informacij, v katerem storitve služijo pretežno izmenjavi informacij). Slednje bo odprlo nove priložnosti in možnosti na področju IoS, katerih vpliv bo segal preko tehnologij in bo posegel v same koncepte delovanja gospodarstva, načina poslovanja in družbe kot celote.

Na omenjenih področjih, ki se navezujejo na platformo IoS, so ključne naslednje prihajajoče tehnologije: mikrostoritve, ki predstavljajo nov način gradnje porazdeljenih, cloud-native aplikacij na šibko sklopljen način in predstavljajo nov evolucijski korak v smislu storitvene usmerjenosti. API-ji, ki predstavljajo vezni člen in pogodbo med ponudniki in odjemalci storitev, pri tem pa tehnologijo API-jev dopolnjujejo s poslovnimi vidiki v smislu generiranja novih poslovnih modelov in vrednostnih verig s skupnim imenom ekonomija API-jev. Oblačne platforme PaaS in novi modeli aplikacij v oblaku XaaS, ki odpirajo nove pristope k procesiranju (porazdeljeno, edge, fog, itd.). Vsebniki in porazdeljenost na nivoju vsebnikov skupaj z novimi pristopi pri virtualizaciji (Docker, uni-kernel), orkestraciji in izvajalnih okoljih (Kubernetes, Mesos, Swarm, ipd.). Novi pristopi k zagotavljanju odpornosti na izpade (resilience) in elastičnosti ter skalabilnosti sodobnih digitalnih rešitev. Novi pristopi k integraciji in orkestraciji interneta storitev med seboj, z IoT in s zalednimi sistemi podjetij, ki temeljijo na sodobnih integracijskih platformah. Agilni razvojni model in pripadajoče prakse DevOps ter procesi razvoja programske opreme, ki pomembno skrajšujejo razvojne čase. Zagotavljanje QoS in SLA infrastrukture in platforme v oblaku ter varnostni vidiki in vidiki obravnave in obvladovanja zaupnih in osebnih podatkov. Tehnologije Blockchain 2.0 in njihova adaptacija na svet storitev, poslovnih procesov in modelov.

Iz poslovnega aspekta pa je na področju IoS ključno razumevanje, obvladovanje in kreiranje novih oz. prihajajočih vrednostnih verig, novih digitalnih poslovnih modelov, ki temeljijo na IoS, načinov integracije in vključevanja strank in poslovnih partnerjev (customer/partner engagement), obvladovanja novih aktivnih uporabnikov (prosumerjev), razumevanju in uporabi poslovne vrednosti integracije mobilnih in spletnih aplikacij s socialnimi omrežji in napravami IoT ter oblikovanju novih poslovnih modelov nad tehnologijami Blockchain.

Sposobnost tehnološkega obvladovanja interneta storitev in tretje platforme je danes razumljena kot ključna sposobnost za globalno konkurenčnost pri razvoju novih, inovativnih storitev v digitalni ekonomiji in v tem smislu naslavlja vse gospodarske panoge ter podjetja vseh velikosti. Tehnološko obvladovanje interneta storitev in platform je torej ključni temeljni kamen za uspešni prehod Slovenije v digitalno

ekonomijo, za sposobnost uspešne izvedbe digitalne preobrazbe in za konkuriranje v industriji 4.0. Na osnovi navedenih trendov je ključnega pomena zagotoviti, da bo gospodarstvo uspešno sledilo tem trendom in bo sposobno hitro in uspešno vpeljevati prihajajoče tehnologije ter na njihovi osnovi razvijati globalno konkurenčne storitve in rešitve v okviru IoS in širše.

5.2.2 Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

Kljub hitremu globalnemu razvoju izkazuje Slovenija na področju interneta storitev vrhunske dosežke v svetovnem merilu in ima nekaj ključnih raziskovalnih skupin, visokotehnoloških podjetij in start-upov, ki so v preteklih letih dosegli vidne rezultate na področju razvoja tehnologij interneta storitev in stvari. Anketa, ki je bila izvedena v okviru priprave tega akcijskega načrta, je pokazala, da aktivnosti deležnikov v Sloveniji lahko razdelimo na dve področji: (i) ponudbo visoko specializiranih aplikacij, ki so del ekosistema interneta storitev, (ii) ter v manjšem deležu tudi ponudba osnovnih infrastrukturnih gradnikov interneta storitev. Čeprav obstaja nekaj vodilnih akterjev na področju razvoja strojne opreme, se večina sredstev investira v razvoj programskih rešitev in storitev.

Več kot 80% podjetij, ki so izrazila interes za sodelovanje v IoS fokusnem področju so mikro ali mala podjetja. Iz tega izhaja tudi razlog, da velika večina navaja kot svoje glavne prednosti fleksibilnost in hitro prilagodljivost zahtevam trga. Po drugi strani, srednja in velika podjetja navajajo kot svojo prednost stabilnost in zaupanje strank.

Najbolj pomembna aplikativna področja, kjer obstaja potencial povezovanja med gospodarstvom in raziskovalno dejavnostjo, je sodelovanje na področjih razvoja rešitev za pametna mesta, optimizacijo poslovnih procesov, promet in logistiko ter jezikovne tehnologije. Na področjih upravljanja s dokumenti, osnovnih gradnikov IoS in infrastrukture IoS je glavna iniciativa na strani podjetji.

Zaradi razdrobljenosti trga ter inovacijskega potenciala malih podjetij, je pomembno, da se v okviru SRIP razpozna in ustrezno podpre ter omogoči sodelovanje in združeno delovanje posameznih razdrobljenih akterjev z naslednjimi cilji: povečanje števila inovacij in patentov na področju interneta storitev, razvoj inovativnih nišnih tehnologij na navedenih fokusnih področjih, vpeljava novih metod razvoja rešitev na temelji interneta stvari ter dvig tehnološke zrelosti slovenskih podjetij.

5.2.3 Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti

Deležniki na področju interneta storitev in platform, ki jih je v času pisanja akcijskega načrta več kot 90, se delijo v razvojna podjetja, ponudnike storitev, ponudnike platform in ponudnike oblačne infrastrukture in storitev. V okviru razvojnih podjetij so v horizontalo vključena tradicionalna razvojna podjetja, ki bodo morala v naslednjih letih pomembno nadgraditi in prestrukturirati modele razvoja programskih rešitev in zagonska start-up podjetja. Prva imajo večje kapitalske naložbene možnosti, medtem ko zagonska podjetja razpolagajo z velikim inovacijskim potencialom in se lahko hitro prilagodijo spreminjajočim se razmeram na trgu.

- Ključni identificirani deležniki v skupini ponudnikov storitev so: Mikrocop, Bass, Pošta Slovenije, Telekom Slovenije, 3 PORT, APS plus, Halcom, Alpineon, Sunesis, Zarja Elektronika, TerraGIS, APS plus, Epilog, Overnet, 3d med, Biokoda, Comtrade, Cosylab, Inova IT, IskraTel, Kaliopa, Lancom, Logos, Loop skupina, Margento R&D, Novatel, Ortotip, Qualitas, Rings, RRC, Semantika, Solvery Lynx, Teletech, Telos, ZZI, Iolar, ResEvo, SETCCE.
- Ključni identificirani deležniki v skupini ponudnikov poslovnih modelov so: Novatel, Pošta Slovenije, Telekom Slovenije, RC IRC Celje, Cosylab, Elgoline, Energija plus, Enertec, Geodetski zavod Celje, Institut za ekološki inženiring, Intri, Iolar, Neonart, Potovanja PIRC, Reflecta, Tensor, Varnost Priva, Zeleno.

- Ključni identificirani deležniki v skupini ponudnikov tehnologij, platform, so: XLAB, Sunesis, Robotina, 3 PORT, Telos, Abelium, Inova IT, Comtrade, ResEvo, SETCCE, IskraTel.
- Ključni deležniki v kategoriji inovativnih storitev IoS, povezanih s tehnologijo Blockchain, so: Abelium, Smartis, Mikrocop, Sunesis.
- V skupini ponudnikov infrastrukture in platform ter oblačnih storitev so ključni deležniki: Telekom Slovenije, Pošta Slovenije, Arctur, Iskratel, FMC.
- Pomembni deležniki so tudi raziskovalne organizacije, predvsem: IJS, UL FRI, UM FOV, UP IAM, Institut informacijskih znanosti-IZUM, Tehnološki park Ljubljana, EIMV, IEDC poslovna šola Bled in ALMA MATER Europaea ter GZS-ZIT in Zavod Tehnološka mreža ICT.

Navedeni deležniki so že v času priprave akcijskega načrta izkazali interes za pristop k fokusnem področju IoS. Seznam ni zaključen, saj se bodo lahko preostali interesenti vključili v aktivnosti znotraj fokusnega področja IoS tekom izvajanja SRIP-a.

Zbrani podatki o rešitvah, ki jih identificirani deležniki razvijajo ali že ponujajo na trgu, kažejo na velik delež produktov v začetni, idejni fazi razvoja (27 %). To kaže na izrazito namero podjetij o povečanju naložb v razvoj novih rešitev v naslednjih letih. Finančne ocene naložbenih zahtev za razvoj posamezne rešitve od idejne zasnove do produkcije (okvirno 3–5 let) znašajo med 800.000 in 2.000.000 evrov. Dejanska ocena je odvisna od velikosti podjetja in same narave produkta. Del načrtovanih naložbenih sredstev izhaja iz lastnih virov, del pa nameravajo podjetja pridobiti preko ustreznih razpisov ali drugih aktivnosti. 42 % rešitev je v prototipni fazi razvoja, kjer so ocene naložbenih zahtev podjetij za posamezni produkt med 400.000 in 1.000.000 evrov. Prenos prototipne rešitve v produkcijo zahteva načrtovanje aktivnosti, povezanih z razvojem, trženjem in prilagoditvijo na ciljne trge. Pričakovani naložbeni viri so v tem segmentu podobni prejšnjemu. Preostali identificirani produkti (31 %) so že v produkciji, nadaljnji razvoj pa obsega razvoj novih funkcionalnosti ter morebitno prilagajanje ciljnim trgom. Naložbene potrebe v tem segmentu znašajo med 200.000 in 400.000 evrov za posamezno rešitev in so večinoma vezane na trženje in razvoj. Popis razvojnih načrtov podjetij kaže na izrazito potrebo po razpisih za razvoj rešitev s področja interneta storitev.

5.3 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

5.3.1 Vsebinska področja in tehnologije

Vsebinska področja interneta storitev in platform naslavlja: (1) inovativne horizontalne storitve IoS; (2) inovacije poslovnih procesov in digitalni poslovni modeli povezani z IoS; (3) tehnologije povezane z razvojem in vzpostavitvijo celostne storitvene platforme oz. tretje platforme; (4) inovativne storitve IoS povezane s tehnologijo Blockchain.

Na področju razvoja inovativnih horizontalnih storitev IoS fokusno področje zasleduje uporabnost, inovativnost in ustreznost ponujenih storitev, tako za potrebe vertikal, kakor tudi v smislu splošne inovativnosti in potenciala za tržni preboj. Razvoj storitev bo naslavljal splošna področja, uporabna za vse horizontale in vertikalne ter tretje interesente:

- Storitve za brezpapirno poslovanje, podpora celotnem postopku upravljanja dokumentarnega gradiva v digitalni obliki, hranjenje, obvladovanje dokumentov v digitalni obliki, arhivov, dostave, vročanja, sledljivosti življenjskemu ciklu dokumentov (Mikrocop, Bass, Pošta Slovenije, 3 PORT, APS plus, SETCCE).
- Storitve za zagotavljanje regulatornih vidikov – storitve za vročanje elektronskih sporočil, storitve za elektronsko podpisovanje in identifikacijo v oblaku, zagotavljanje revizijske sledi, certifikatov in ostalih naprednih vidikov (Pošta Slovenije, Mikrocop, Bass, Telekom Slovenije, SETCCE).
- Plačilne storitve in API-ji (za klasične plačilne instrumente, direktna in instantna plačila, mikroplačila in prihajajočo podporo za PSD2) (Halcom, Telekom Slovenije).
- Storitve za procesiranje e-dokumentov, kar vključuje e-račune in vse ostale oblike elektronskih

dokumentov (dobavnice, naročilnice, itd.) (Bass, Telekom Slovenije, SETCCE).

- Rešitve s področja jezikovnih tehnologij, kjer je poseben poudarek na večjezičnosti v smislu pokritosti »manjših« jezikov (V, JV Evropa, ipd.). Rešitve s tega področja obsegajo prevajanje, lokalizacijo, priprave avtomatskih povzetkov, označbo in klasifikacijo besedil. Z implementacijo teh tehnologij na ustrezno oblachno infrastrukturo omogočimo tudi obdelavo velikega števila besedil v realnem času, kot je na primer spremljanje dogodkov v globalnih medijih. Storitve iz tega sklopa vključujejo tudi razvoj storitev v slovenskem jeziku, in sicer za sintezo govora, komunikacijo z uporabniki v naravnem jeziku in za upravljanje naprav z govorom (IJS, Alpineon, UM FOV, Iolar).
- Storitve za zajem podatkov na terenu (3 PORT) in storitve za vključevanje strank, crowd-sensing in ciljno obveščanje strank preko digitalnih kanalov (Sunesis).
- Storitve za razvoj digitalnih marketplace rešitev in omni-kanalno poslovanje (Sunesis, Abelium).
- Storitve za obvladovanje podatkov, modeliranje in interaktivno vizualizacijo multivariatnih tokov podatkov (IJS).
- Storitve za organizacijo in spremljanje dogodkov (Pošta Slovenije, Telekom Slovenije, Abelium) in upravljanje z izrednimi situacijami in alarmi (Zarja Elektronika, Telekom Slovenije).

Nadalje bo razvoj storitev naslavljal generične storitve IoS, namenjene posameznim vertikalam:

- Storitve na področju geografskih informacijskih sistemov (GIS) za evidentiranje podatkov o stavbah, njihovih delih, dogodkih, itd. ter optimizacijo evidenc in nadzor nad vzdrževalnimi deli na gospodarski javni infrastrukturi ter upravljanje z dokumenti (TerraGIS, Kaliopa, Telekom Slovenije, Abelium).
- Nabor storitev za podporo logistiki, storitve na področju skrajševanja logističnih poti, nadzor in analizo vzorcev v prometu, podporo povezanim vozilom, storitve za usmerjenje in pomoč ter vodenje, lokacijske storitve, rešitve za uporabo pametnih očal v logističnih procesih, sisteme za spremljanje izdelkov in predmetov (IJS, APS plus, UM FOV, Epilog, Telekom Slovenije, Abelium).
- Storitve za napredno komunikacijo med akterji, npr. komunikacijo zdravnik-pacient za uporabo v vertikalah (Overnet, Telekom Slovenije).
- Domenske horizontalne storitve za merjenje kakovosti distribucijskega omrežja v realnem času in za spremljanje in beleženje udarov strel za uporabo v vertikalah (EIMV).
- Horizontalne storitve za podporo domeni interneta stvari (v smislu integracije IoS in IoT) ter področja pametnih mest (Robotina, 3 PORT, Telos, Novatel, Smartis, Telekom Slovenije).

Na področju inovacije poslovnih procesov in digitalni poslovni modeli, povezani z IoS, so fokusna področja naslednja:

- Rešitve za napredno upravljanje klicnih centrov, dinamično komuniciranje in rešitve za mobilne centre vodenja (Novatel, Telekom Slovenije).
- Storitve za podporo procesov carinjenja in spremljanja poštnih pošilk (Pošta Slovenije).
- Rešitve za simulacijo procesov v industriji 4.0 za uporabo v vertikalah (UM FOV).
- Rešitve za oceno vzdržnosti poslovnih modelov poslovnih subjektov in spremljanje ključnih indikatorjev uspeha (RC IRC Celje).
- Rešitve za analitiko, poslovno poročanje in rudarjenje podatkov (ResEvo, UL FRI, IJS, Abelium).

Na področju programskih platform bodo ciljno naslonjena in adaptirana področja, skladno s konteksti posameznih vertikal in vsebinskih sklopov ter skladno s cilji, ki bodo doprinesli k dvigu tehnološkega nivoja ter omogočili svetovne preboje v fokusnih (nišnih) področjih. Ključna področja delovanja bodo:

- Rešitve za cloud-native platforme, mikrororitve, postavitev, nadzor in optimalno izrabo oblachnih storitev, novi modeli aplikacij v oblaku XaaS in novi modeli oblachnega procesiranja, nove metode zagotavljanja skalabilnosti in odpornosti na izpade (XLAB, Sunesis, Iskratel).
- Rešitve za upravljanje API-jev, integracijo z zalednimi sistemi, integracija z napravami IoT, nadzor naprav in storitev (Robotina, Sunesis, 3 PORT, Telos, Telekom Slovenije).
- Storitve v oblaku, IaaS, PaaS, HPC (Pošta Slovenije, Telekom Slovenije, Arctur, FMC, Iskratel).
- Vsebniki, virtualizacija in okolja za izvajanje vsebnikov, upravljanje mikrororitvev, vsebnikov in

aplikacij SaaS, varnostni vidiki loS aplikacij, zagotavljanje QoS in SLA, odprti podatki in odprti API-ji, agilni razvojni postopki Devops, avtomatizacija storitvene infrastrukture ter postopki nameščanja in nadzora (Sunesis, XLAB, Abeliem, Iskratel).

- Rešitve za napredne uporabniške vmesnike, mobilne aplikacije in UX (Inova IT, Sunesis).

Na področju razvoja inovativnih storitev loS, povezanih s tehnologijo Blockchain, so fokusna področja na razvoju:

- Storitve za hranjenje osebnih in senzorskih podatkov (Abeliem) in za decentralizirano upravljanje s podatki (Smartis).
- Rešitev za upravljanje in varno dolgoročno hrambo podatkov, dokumentov ter dokazov in podpora večjezičnosti vsebine dokumentov (Microcop, SETCCE, Iolar).
- Rešitev za zaznavanje karakteristik množic po konceptih crowd-sensinga (Sunesis).

5.3.2 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Cilj povezovanja deležnikov horizontale loS je z lastnim znanjem in razvojem zgraditi platformo loS in na njej storitve, ki bodo reševale izzive ostalih vertikal in horizontal v pametni specializaciji, hkrati pa bodo primerne tudi za samostojen nastop na globalnem trgu in bodo omogočale razvoj novih vrednostnih verig in poslovnih modelov. Pri pripravi akcijskega načrta smo med drugim identificirali potrebe po univerzalni platformi loS in storitvah za področja energije, prometa in logistike, varnosti, pametnih mest, medicine, sistemov GIS, verig IoT, kmetijstva in proizvodnih procesov (tovarne prihodnosti).

Platforma loS bo predstavljala temelj povezovanja deležnikov in razvoja skupnih RRI iniciativ. Ker smo v naboru potencialnih deležnikov fokusnega področja loS identificirali raziskovalne organizacije, razvojna podjetja, podjetja s potencialom za vlaganja, integratorje storitev itd., imamo s sinergijami deležnikov priložnost na platformi loS ustvariti široko razvojno, testno in produkcijsko okolje oz. vrednostno verigo s tržnim potencialom. Platforma loS bo v povezavi z ostalimi področji pametne specializacije (npr. senzorska omrežja pametnih mest, javni odprti podatki itd.) omogočala preprost vstop novim deležnikom, ki bodo v tem ekosistemu zaznali poslovne priložnosti za ustvarjanje novih inovativnih storitev, vrednostnih verig, poslovnih modelov ipd., pa najsi bo to na podlagi povezav z obstoječimi deležniki, na podlagi tehnoloških zmogljivosti ali obojega.

Raziskovalne organizacije, javne ali zasebne, bodo v okviru platforme loS dobile dostop do infrastrukturnih kapacitet in širokega nabora najrazličnejših podatkov do česar imajo sedaj otežen dostop. Vse to jim bo omogočilo hitrejši napredek pri raziskavah in hkrati tudi možnost hitrega preverjanja svojih hipotez. Izboljšana dostopnost infrastrukture in podatkov bo nedvomno zanimiva tudi za zagonska podjetja, ki bodo svoje inovativne produkte lahko hitro preizkusila in izpostavila v okviru obsežnega sistema oz. platforme.

Ključnega pomena za uspeh fokusnega področja loS so med drugim organizacije, ki razpolagajo s testno-razvojnimi laboratoriji in omrežji ter produkcijsko infrastrukturo (podatkovni centri, komunikacijska omrežja, senzorska omrežja, centri za nadzor omrežij in storitev, elementi systemske integracije). Ti deležniki so večinoma identificirani tudi kot potencialni vlagatelji in integratorji storitev, hkrati pa izkazujejo interes v več vertikalah in horizontalah pametne specializacije. Njihova vloga bo torej zagotavljanje pogojev za delovanje testne in produkcijske platforme loS ter spremljajočega okolja. V fazi razvoja rešitev bodo imeli pomembno vlogo testno-razvojni laboratoriji, ki bodo zagotavljali potrebne povratne informacije razvojnim ekipam.

Za integratorje storitev in ponudnike storitev končnim uporabnikom bo vitalnega pomena vzpostavitev t.i. marketplace-ov na platformi loS. Skozi ta mehanizem bodo dobili dostop do najnovejših storitev, hkrati pa bodo na ta način tudi izražali svoje potrebe in pričakovanja. Pri tem je potrebno omeniti, da bodo

marketplace-i priložnost tudi za deležnike, ki že razpolagajo s tržno uveljavljenimi produkti, ki jih želijo še nadalje razvijati in širiti.

Pomembni vodili pri razvijanju platforme IoS bosta odprtost in univerzalnost, zato bo povezovanje razvojnih iniciativ posameznih deležnikov še posebej pomembno, saj imamo v tem trenutku opravka z množico raznovrstnih, večinoma relativno ozko specializiranih in samostojno delujočih rešitev. V tem smislu bomo v okviru povezovanja in razvoja morali zagotoviti upoštevanje de-facto in de-iure standardov, priporočil, tehnologij in konceptov, ki so uveljavljeni oz. se uveljavljajo na področju interneta storitev.

Pri razvoju konceptov, rešitev in storitev fokusnega področja IoS bo torej poleg vzpostavitve skupnih razvojnih aktivnosti v okviru lastne horizontale, potrebno sodelovanje z ostalimi horizontalami, pri implementaciji konkretnih (uporabnih) storitev pa z vertikalami. Glede na raznolik nabor obstoječih rešitev, rešitev v fazi razvoja, idejnih rešitev in navsezadnje ciljnih trgov, ki smo jih identificirali pri pripravi akcijskega načrta, bo zagotovitev konsistentnega povezovanja in sodelovanja organizacij/podjetij v skupni razvojni iniciativi eden izmed pomembnejših dejavnikov za uspeh skupne IoS iniciative. Omeniti velja, da ima kar nekaj potencialnih partnerjev povezave s tujimi organizacijami in izkušnje iz projektov z velikim številom sodelujočih organizacij (zlasti projekti, financirani s strani EU), kar daje dodatno zagotovilo za uspešno skupno sodelovanje.

5.3.3 Osredotočenje raziskovalnih kapacitet

Ključna raziskovalna kapaciteta, ki jo bomo ustvarili v okviru fokusnega področja IoS je platforma IoS. Med deležniki fokusnega področja IoS smo identificirali več organizacij z lastno infrastrukturo podatkovnih centrov (Telekom Slovenije, Pošta Slovenije, Arctur), fiksnih in mobilnih (4G/5G) komunikacijskih omrežij (Telekom Slovenije), senzorskih omrežij (EIMV, Zarja elektronika, Telekom Slovenije, Telos) ter centrov za podporo in nadzor izvajanju storitev (Telekom Slovenije, Pošta Slovenije), ki bodo v kombinaciji s storitvami fokusnega področja programskih platform zagotavljala referenčno platformo IoS. V platformi bo med drugim poskrbljeno tudi za potrebno varnost izvajanja procesov, varnost podatkov in neprekinjeno poslovanje. Vidik kibernetske varnosti bo še posebej poudarjen in podprt s produkti in storitvami iz fokusnega področja kibernetske varnosti. Na ta način se doseže osredotočenje raziskovalnih kapacitet tudi med različnimi področji. Ker je infrastruktura s katero razpolagajo organizacije tako testne kot produkcijske narave, bo mogoče zagotoviti tako testne kot produkcijske platforme IoS. Med potencialnimi deležniki IoS so tudi podjetja, ki imajo neposreden stik s končnimi uporabniki za katere že sedaj produkcijsko izvajajo storitve (npr. EIMV, IJS, Telekom Slovenije, ResEvo, TerraGIS, 3 PORT, Novatel, Potovanja Pirc, Mikrocop, Overnet, Halcom, Pošta Slovenije, Arctur, Zarja elektronika, Bass, Robotina, Sunesis, Iolar). Storitve se sicer izvajajo na namenskih platformah, v okviru horizontale pa je za velik del teh storitev cilj, da postanejo del celovite univerzalne rešitve, s čemer se jim poveča možnost razširitve oz. dodajanja novih storitev.

Po podatkih, zbranih v fazi priprave akcijskega načrta, vsaka organizacija razpolaga z raziskovalno in/ali razvojno infrastrukturo, ki je neposredno povezana z vsebino s katero se ukvarja. To velja zlasti za področje razvoja specifičnih programskih (SW) rešitev, kjer imajo posamezni deležniki svoja namenska razvojna okolja, kjer razvijajo in testirajo specifične rešitve (npr. XLAB, APS, Abelium, SmartIS, UM, IJS, Halcom, Alpineon, Qualitas, Telos, 3 PORT, SETCCE). V večini primerov gre za omejena okolja, ki pa bodo skladu z idejo odprtosti platforme IoS lahko postali cel celovitega okolja oz. platforme. Takšno okolje pa bo zagotovo privabljalo še nove deležnike – tako domače kot iz tujine.

5.4 Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti

Fokusno področje IoS naslavlja temeljne gradnike, nad katerimi bo potekal razvoj sodobnih digitalnih rešitev v vertikalah, horizontalah in ostalih projektih. Ključni cilji fokusnega področja IoS, naštetih v

naslednjih alinejah, so podprti s konkretnim interesom več kot 90 podjetij, raziskovalnih organizacij in drugih deležnikov znotraj horizontale in še vsaj šestkrat toliko deležniki v drugih vertikalah, horizontalah in ostalih SRIP-ih. V okviru omenjenega partnerstva horizontala izraža konkreten interes in izvedbeno sposobnost za realizacijo naslednjih ciljev:

- **Razviti celostno storitveno platformo**, ki bo organizacijam omogočala prehod iz klasičnih večslojnih na oblačno arhitekturo in omogočila učinkovit razvoj novih digitalnih storitev vsem vpletenim akterjem.
- **Razviti nabor inovativnih horizontalnih storitev loS z dodano vrednostjo**, ki bodo uporabni kot gradniki rešitev v posameznih vertikalah in ostalih projektih, ter bodo imeli globalni tržni potencial (in v določeni meri tudi sposobnost globalnega preboja).
- **Okrog platforme razviti inovativne (predvsem digitalne) poslovne modele in vrednostne verige**, povezane z loS in s tem omogočiti učinkovito trženje nastalih rešitev skozi sodobne koncepte (npr. marketplace) ter skozi sinergije deležnikov približati in poenostaviti nastop na trgu tistim akterjem, ki pri tem nimajo znanja, izkušenj ali zadostnih sredstev.

Fokusno področje loS bo preko svojih partnerjev storitveno platformo vzpostavila in ponudila na način, da bo enostavno dostopna vsem deležnikom, skalabilna in primerna za lansiranje globalnih rešitev. S tem bo skozi platformo dosežena sinergija učinkov, kar bo pomemben pospeševalec inovacij, razvoja digitalnih rešitev in učinkovitosti ter hitrosti njihovega trženja.

Za vzpostavitev platforme horizontala že sedaj razpolaga z zadostnimi infrastrukturnimi viri, ki jo zagotavljajo ključni ponudniki oblačnih rešitev, med njimi Telekom Slovenije, Pošta Slovenije, Arctur, Iskratel, FMC ter nekatera večja razvojna podjetja, med njimi Comtrade, Mikrocop, XLAB, Cosylab, Bass, SETCCE in druga.

Fokusno področje loS preko svojih partnerjev razpolaga z vrhunsko kadrovske strukturo, tako v smislu njihove usposobljenosti, kakor tudi ustrezne številčnosti za realizacijo navedenih ciljev. Preko izobraževalnih ustanov, univerz in RO-jev, vključenih v horizontalo, pa je zagotovljen tudi pritok visokokvalificiranih novih kadrov in zmožnost dodatnega usposabljanja obstoječih kadrov, kar bo odigralo ključno vlogo v naslednji perspektivi, v kateri skladno s projekcijami pričakujemo skokovit porast potreb slovenskega gospodarstva po kadrih s kompetencami horizontale loS, kot temelja razvoja sodobnih digitalnih rešitev skozi vse horizontale, vertikale in SRIPe.

6 FOKUSNO PODROČJE; KIBERNETSKA VARNOST

6.1 Cilji in kazalniki uspešnosti

Namen razvoja področja Kibernetske varnosti Horizontalne mreže IKT (Hm IKT KV) je zagotoviti produkte in storitve za celovito obvladovanje kibernetskih tveganj v gospodarstvu in javnem sektorju v fazi razvoja in operativne uporabe storitev IKT z uresničevanjem visoke ravni kibernetske zrelosti, potrebne za uspešno uresničevanje ciljev digitalne transformacije podjetij in javnega sektorja..

Ključni cilji razvoja področja kibernetske varnosti do 2019 so:

- I. Razvoj skupnih kibernetskih zmogljivosti (kadri, procesi, tehnologija) za potrebe gospodarstva in javnega sektorja:
 - a. Dvig ravni zavedanja kibernetskih tveganj za 10%
 - b. Dvig ravni sodelovanja zasebnega in javnega sektorja (obseg dogodkov, skupna vlaganja) za 15%
 - c. Dvig indeksa kibernetskih zmogljivosti gospodarstva in javnega sektorja za 15%
- II. Razvoj več komplementarnih in med seboj povezljivih varnostnih produktov – rešitev in storitev, primernih za zagotavljanje varnosti in zasebnosti v več vertikalnih in horizontalnih domenah PMiS in drugih SRIP-ov in s tem povečanje njihove tržne prebojnosti in potenciala.
 - a. Število na novo razvitih produktov za zagotavljanje varnosti (min 5)
 - b. Število produktov in storitev s področja kibernetske varnosti, povezanih v horizontalne stortive IKT Hm(min 10)
 - d. Število ciljnih produktov vseh vertikal, kjer so uporabljeni produkti in storitve področja kibernetske varnosti (25)
 - e. Povečanje deleža izvoza storitev z visokim deležem znanja v celotnem izvozu od 15% do 20%
 - f. Dvig celotne podjetniške aktivnosti za 5 %
- III. Zagotavljanje primerne števila strokovnjakov visokega nivoja strokovnosti s področja kibernetske varnosti za podjetja in javni sektor.
 - a. Povečanje števila razvitih izobraževanj na področju kibernetske varnosti za 5%.
 - b. Vzpostavitev vsaj dveh novih študijskih programov ali smeri kibernetske varnosti.
 - c. Povečanje števila strokovnjakov z mednarodnimi in nacionalno priznanimi certifikati področja kibernetske varnosti za vsaj 10%.

6.2 Strategija razvoja na posameznem področju

6.2.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij

Področje kibernetske varnosti se z razvojem digitalizacije (novih tehnologij, poslovnih modelov, konceptov razvoja skupnosti in zagotavljanja storitev in drugo) na vseh področjih življenja hitro preoblikuje. Poleg klasičnih varnostnih groženj se srečujemo z neobvladljivo veliko množico relativno preprostih in minimalno varnostno pokritih naprav, spremenjenih zahtev glede zasebnosti in strmih trendov razvoja sredstev ogrožanja. Istočasno je percepcija kibernetskih tveganj pri nas presenetljivo nizka (le 3%) v primerjavi z Nizozemsko (51%) (<http://reports.weforum.org/global-risks-2016>; 4.4.2017), ki ji sledi relativno nizka ocena kibernetskih zmogljivosti (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/GCI.aspx>; 4.4.2017). Varnostni timi obvladujejo le del elementov, saj je nemogoče predvideti, kdaj bodo grožnje nastale ali pa bile uresničene. Ranljivosti pa so pogojene z ljudmi in tehnologijo, ki se hitro spreminja. Zaradi potrebe organizacij po novih tehnologijah je nujno razumevanje novih tehnologij in novih ranljivostiza uspešno uresničevanje programov varnosti. Specifični področji sta varnost malih in srednjih podjetij ter obvladovanje tveganj, ki jih prinaša internet stvari.

V letu 2016 je tretje največje globalno tveganje porast kibernetских tveganj, ki je poraslo za 38% v primerjavi z 2015 (Allianz Risk Barometer 2016). Stroški za odpravo posledic napadov so vse večji in skokovito naraščajo, kakor tudi čas odprave. Okoli 80% napadov izkorišča vsaj eno leto znane ranljivosti, kar pomeni, da bi z ustreznim obvladovanjem področja bilo mogoče škodo preprečiti ali omiliti.

Področje Kibernetška varnost naslavlja preoblikovanje varnostnega področja s treh vidikov:

1. Ustanovitev in razvoj zmogljivosti kompetenčnega centra (koncentracija znanja)
2. Aktivnosti za dvig varnostne ozaveščenosti in izobraževanje na področju kibernetške varnosti (širjenje znanja)
3. Razvoj varnostnih izdelkov in storitev skupaj s podjetji in za podjetja (uporaba znanja)

Razvoj in uresničevanje strategij kibernetške varnosti zahteva visoko raven tehnoloških in drugih znanj, spremenjene modele sodelovanja med podjetji, raziskovalno in akademsko sfero, državo in drugimi deležniki. Številni analitiki ugotavljajo, da bo trg varnostnih storitev rasel po 11% stopnji v naslednjih letih. Prav tako ugotavljajo, da že sedaj 83% podjetij nima kadrov s potrebnimi znanji (vir: <http://www.informationweek.com/strategic-cio/security-and-risk-strategy/cyber-security-skills-shortage-leaves-companies-vulnerable/d/d-id/1326463>; 4.4.2017), kar predstavlja dodatno ranljivost. Potreben je stalen dvig zavedanja varnostnih tveganj in negovanje varnostne kulture, zagotavljanje trajnega dotoka visoko strokovnega tehnološkega kadra s področja kibernetške varnosti, izmenjava informacij pa je nujna za uspešno preprečevanje in odzivanje na varnostne incidente.

V naslednjih letih bo količina varnostno relevantnih informacij dosegla mejo, ko jih ne bo več mogoče obvladovati na dosedanje načine. Potrebno bo razviti nove zmogljivosti (kadri, tehnologija, procesi), s katerimi bo mogoče celovito obvladovati tveganja. Hiter prehod v digitalizacijo gospodarstva bo možen le, če bomo znali zagotavljati visoko raven varnosti z ekonomsko upravičenimi viri.

Razvoj kompetenc in zmogljivosti za zagotavljanje preventivnega delovanja ter odzivanja na kompleksne grožnje bo možen le z oblikovanjem platforme za povezovanje in sodelovanje akterjev kibernetške varnosti v vseh fazah obvladovanja kibernetских tveganj. Zagotavljanje novih storitev varnosti v dobi intenzivne digitalne transformacije bo zahtevalo prilagajanje področja z novimi poslovnimi modeli in bistveno spremenjenimi kompetencami.

Varnost in zasebnost sta ključni zahtevi modernih informacijskih in komunikacijskih sistemov. Razvoja novih produktov in storitev tako v vertikalah kot horizontalah PMIS ter drugih SRIP-ov si praktično ne moremo zamisliti brez ustreznih varnostnih rešitev in storitev, ki morajo biti v izdelke in storitve vključene že v fazi načrtovanja. Varnost in zasebnost naslavlja in zahtevajo pomembne evropske uredbe in direktive, kot so GDPR, direktiva NIS in njeni delovni dokumenti, Splošne uredbe o varstvu podatkov ter uredbe eIDAS, ki urejajo skupni evropski digitalni trg. Uporabniki storitev in rešitev pričakujejo doseganje varnostnih standardov, kot je družina standardov ISO 27000. In ne nazadnje Strategija kibernetške varnosti RS postavlja jasne cilje, ki jih brez aktivnega razvoja ne bo mogoče uresničiti.

Na zagotavljanje varnosti in zasebnosti bistveno vplivajo raznovrstnost prihodnjih IoT in oblačnih okolij, razdrobljenost nadzora in upravljanja modernih ekosistemov ter raznorodnost zahtev ciljnih domen. Samodejna skladnost z zahtevami ter standardi, modernost in primernost uporabljenih mehanizmov, zmožnost povezovanja ter souporabe in združljivost z različnimi produkti ostalih horizontal in vertikal so tisti dejavniki, ki bodo predlaganemu programu in produktu zagotovili kompetenčne prednosti pred ostalo mednarodno konkurenco. Konkretno je strateški cilj horizontale Kibernetška varnost tudi pregled varnostne zasnove vsakega izdelka vertikal, ki jih podpiramo.

6.2.2 Primerjalne prednosti deležnikov glede na konkurenco

Slovenija je geografsko majhna in dobro povezana, deležniki v Sloveniji imajo dobre medsebojne stike in enostavno in učinkovito medsebojno komunikacijo. Deležniki predstavljajo različna uspešna podjetja, javne organizacije in nosilce znanja, kot so inštituti in univerze, ki so uveljavljeni v svetovnem merilu in sodijo v sam vrh po znanju in dosežkih na področjih kibernetične varnosti in vertikal, ki jih le ta podpira. Agilni pristop, sodelovanje strokovnjakov številnih malih organizacij ob jedru srednjih, oblikovanje in razvoj novih nišnih produktov in storitev ter spreminjanje poslovnih modelov zagotavljanja kibernetične varnosti predstavlja prednost za hiter razvoj visoko kvalitetnih storitev.

Širok spekter raziskovalno razvojnih kapacitet, vrsta komplementarnih produktivnih rešitev različnih podjetij in raziskovalnih institucij, so primerni za uporabo v zahtevnih novodobnih informacijskih okoljih, kot sta IoT in oblak, ter zagotavljanje medsebojne povezanosti in sodelovanja rešitev. Dodatno mednarodno prebojnost ustvarja podpora horizontale kibernetične varnosti ostalim horizontalam in vertikalam v PMiS in ostalih SRIP-ih, kar pomeni široko uporabnost produktov in storitev področja kibernetične varnosti v več različnih domenah ter ustreznost njihovim raznorodnim zahtevam.

6.2.3 Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti

V SRIP PMiS je interes za sodelovanje v področju Kibernetična varnost izkazalo 36 organizacij (3D MED d.o.o., ALMA MATER Europea-Evropski center Maribor, Bass d.o.o., BONA FIDES d.o.o., C-ASTRAL d.o.o., COGITO PRIMUS d.o.o., COMTRADE d.o.o., Društvo za zasebno varstvo in državljansko samovarovanje, Elektroinštitut Milan Vidmar,ELGOLINE d.o.o.,Enertec storitve, raziskave in razvoj d.o.o.,Fundacija SICEH, ustanova za razvoj kibernetike,GZS-ZIT,IJS,Institut informacijskih znanosti-IZUM,Institut za ekološki inženiring d.o.o.,ISKRATEL d.o.o.Kranj,KALIOPA, informacijske rešitve d.o.o.,LOOP Skupina d.o.o.,NEONART d.o.o., Nomnio d.o.o.,Novatel d.o.o., Ortotip d.o.o., Potovanja PIRC d.o.o., Razvojni center IRC Celje d.o.o., RING d.o.o., SAP d.o.o., SEMANTIKA d.o.o., SETCCE d.o.o., SmartIS, Tehnološki park Ljubljana, TELEKOM SLOVENIJE D.D., TENZOR d.o.o., Univerza v Ljubljani (UL) in njene članice FE in FRI, Univerza v Mariboru (UM) in njene članice FOV, FERI in FVV, Unistar LC d.o.o., Varnost Priva d.o.o.,XLAB razvoj programske opreme in svetovanje d.o.o., Zavod Tehnološka mreža ICT, ZZI d.o.o., Biokoda d.o.o., Viris d.o.o., Prosoft d.o.o.).

SRIP PMiS in Hm IKT področje KV združuje povezana podjetja in organizacije raziskovanja, razvoja produktov in zagotavljanja storitev kibernetične varnosti, kjer se velika podjetja in razvojno raziskovalne organizacije dopolnjujejo s številnimi vitalnimi malimi podjetji. Podjetja v povprečju namenijo 5 do 10% prihodkov v raziskovalno in razvojno dejavnost za produkte in storitve, ki so tržno naravnani (Informacijska varnost kot storitev, kriptografske rešitve, varnostne storitve in rešitve za Internet stvari, načrtovanje in razvoj rešitev za zaznavanje prevar in anomalij povezanih s scenariji uporabe, relevantnimi za Internet stvari; rešitve za upravljanje e-identitet in profilov, avtentikacija in avtorizacija, rešitve za digitalizacijo zaupanja, rešitve za obvladovanje digitalne zasebnosti,...). Vključene organizacije razpolagajo z ustrežno infrastrukturo, opremo in začetnim naborom kadra za uresničevanje razvojnih ciljev programa.

Comtrade: Comtrade je zasnoval delujoče in uporabne rešitve na področju finančnih tehnologij, mobilnosti, zdravstva, medicinske opreme, shranjevanja podatkov, spremljanja sistemov in interneta stvari.

SETCCE: Razvoj varnostnih IT produktov, storitev in integracija domenskih specifik na področjih digitalizacije zaupanja, obvladovanja digitalnih transakcij po eIDAS, e-identifikacije in avtorizacije, dolgoročno hranjenje digitalnih dokazov, obvladovanje digitalne zasebnosti.

IBM: dodaja lokalne kompetence v obliki Inovacijskega center IBM Ljubljana in povezava z globalnim trgom, kot vodilno globalno podjetje v varnosti.

Unistar LC izkazuje kompetence na vseh področjih kibernetike varnosti. Zagotavlja celovite varnostne rešitve, ravno tako pa obsežen portfelj upravljanih storitev na področju kibernetike varnosti (svetovanja, izobraževanja, implementacije, vzdrževanja in upravljanih storitev -Varnost kot storitev).

Fundacija SICEH v strokovnih svetih združuje številne certificirane kibernetike strokovnjake (CEHV9, Security+, OSCP, ...), dotok novih članov ter obseg certificiranih akreditacij obstoječih pa se nenehno povečuje.

CREA plus: S storitvami in rešitvami CREA plus pokriva področje sistemov za overjanje in upravljanje identitet, zavarovanja osebnih ter ostalih poslovnih podatkov, vzpostavitev in vzdrževanje sistemov infrastrukture javnih ključev za upravljanje digitalnih potrdil, digitalnega podpisovanja, svetovanje pri uporabi in integraciji digitalnih potrdil s sistemi v naročnikovem okolju ter izdelave namenskih programskih rešitev.

Informatika d.d.: Že nekaj deset let Informatika d.d. nudi storitve in komponente varnosti za elektro podjetja. Načrtujemo kreiranje varnostnega operativnega koncepta za energetska podjetja, ki bo nudilo integralno kibernetiko varnost na energetske področju.

Biokoda nastopa kot strokovno usposobljeno podjetje na področju šifriranja in varovanja komunikacij, ima večletne izkušnje pri implementaciji šifrirnih protokolov in mehanizmov zagotavljanja informacijske varnosti.

Prosoft nastopa kot podjetje, ki ima izkušnje pri implementaciji in varnem upravljanju z različnimi napravami. Ponudi lahko tudi storitve (načrtovanje varne komunikacije, izobraževanje varnega programiranja, delavnice, tečaji,...) in tudi strokovno znanje.

Viris je primarni ponudnik kvalitetnih storitev s področja kibernetike varnosti kot so penetracijski testi, varnostni pregledi, delavnice, tečaji, zato je z visoko izobraženim in strokovni

SmartIS javnim in finančnim ustanovam, podjetjem ter drugim organizacijam omogoča uresničevanje najvišjih poslovnih zahtev pri obvladovanju informacijskih varnostnih tveganj, od varovanja osebnih podatkov in odkrivanja odlivov informacij, do upravljanja varnostnih politik. S storitvami SmartIS organizacije izpolnjujejo regulativne zahteve kot so ZVOP, ISO, SOX ter Basel I in II.

Telekom Slovenije Kompetenca kibernetike varnosti je ključna za omrežje 5G in IoT z vidika razpoložljivosti, celovitosti in zaupnosti IKT storitev. Telekomov Razvojni Laboratorij, Izobraževalni in Operativno-storitveni center (SOC) tvorijo jedro kompetenc za integracijo in implementacijo sodobnih tehnologij, sodelovanje z mednarodnimi partnerji pa prinaša možnost internacionalizacije.

NIL premore najvišje specializiran in usposobljen kader z bogatimi domačimi in tujimi izkušnjami načrtovanja, implementacije ter upravljanja informacijske varnosti. Zagotavlja celovit in sklenjen življenjski cikel kibernetike varnosti, storitve varnostnega in odzivno operativnega centra, preverjanje varnostne učinkovitosti informacijskih sistemov ter varnostnim ozaveščanjem uporabnikov.

UL FRI: izobraževanje po akreditiranih študijskih programih in za podjetja; zasnova, načrtovanje in razvoj varnih aplikacij, sistemov in storitev, porazdeljenih arhitektur in protokolov; vgrajeni sistemi, podatkovna analitika.

UM-FVV: Laboratorij za informacijsko varnost, Fakultete za varnostne vede UM zagotavlja funkcionalna izobraževanja, svetovanja in pripravo dokumentacije za potrebe zagotavljanja varnosti pri delu v kibernetiskem prostoru.

UM FOV: nudi različne oblike izobraževanj na področju triade ljudje, procesi in informacijska tehnologija. Poudarek izobraževanj je predvsem na mehkih znanjih, ki se v svetu in doma vedno bolj uveljavljajo kot nepogrešljiva podpora tehničnim procesom, produktom in storitvam.

UL Pravna fakulteta: je vodila visokošolska institucija v Sloveniji, ki izobražuje bodoče pravnike in pravnice tudi s poudarki k ustreznemu naslavljanju pravnih vprašanj povezanih s kibernetiko varnostjo. Prav tako njeni zaposleni redno sodelujejo kot eksperti pri izobraževanjih na področju kibernetike varnosti doma in v tujini (npr. v okviru NATO Advanced Training Courses).

EIMV: s področja kibernetike varnosti pokriva pametna omrežja in primere in probleme v tej domeni. Poznamo informacijsko arhitekturo pametnih omrežij od konca (pametni števec, PMU) preko dostopovnega (PLC, mobile) in WAN (fiber deljen z več ponudniki) omrežij do centra vodenja v elektro distribucijah ali ponudnikih storitev.

IJS: varovanje komunikacij in hranjenja podatkov, nadzor dostopa, tehnologije blockchain in digitalnih pogodb, upravljane identitet in zaupanja, zagotavljanje zasebnosti in zahtev GDPR, digitalna forenzika, raziskave, razvoj in aplikacije domenskih rešitev.

SIQ Ljubljana kot neodvisna organizacija nudi celovite nepristranske varnostne preglede informacijskih tehnologij, programske opreme in revizije zagotavljanja celovitega varovanja informacij. Z ekipo izkušenih strokovnjakov z dolgoletnimi izkušnjami in potrjenimi mednarodnimi kompetencami izdajamo globalno priznana poročila in certifikate.

6.3 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

6.3.1 Vsebinska področja in tehnologije

Aktivnosti na področju skupnega razvoja kibernetске varnosti so usmerjene v dve smeri: podporne aktivnosti vertikalam in horizontalam PMiS in ostalih SRIP-ov ter nadaljnji razvoj varnostnih produktov in rešitev. Načrt je razdeljen v štiri fokusna področja: (1) razvoj varnostnih produktov in storitev, ki omogočajo varno in zasebno zagotavljanje storitev v vertikalah in horizontalah, od rešitev v oblaku, obdelave velepodatkov do interneta stvari, (2) zagotavljanja kibernetске varnosti vertikalnim in horizontalnim produktom v njihovem celotnem življenjskem ciklu, ki omogoča celostno podporo načrtovanju, razvoju, uporabi in obnavljanju vertikalnih storitev hkrati s prilagoditvijo varnostnih produktov zahtevam in potrebam specifične vertikale, (3) izobraževanje, usposabljanje in ozaveščanje, aktivnost, ki bo poskrbela za nujno potrebne kadre za zagotavljanje varnosti in zasebnosti ter (4) kompetenčni center kibernetске varnosti, ki s koncentracijo znanja o varnostnih grožnjah in incidentih pomaga obladovati tveganja storitev vertikal in svetuje pri njihovem preprečevanju in odpravljanju.

Varnostni produkti in storitve

Fokusno področje predvideva razvoj varnostnih produktov in storitev, ki omogočajo razvijati in zagotavljati storitve v vertikalah in horizontalah PMiS ter drugih SRIP-ih na varen in zanesljiv način. Varnostni produkti so primerni za mestne IoT ekosisteme in sisteme v oblaku ali obrobju. Predviden razvoj vključuje produkte, ki zagotavljajo varnost in zasebnost neposredno, in produkte, ki zagotavljajo operativno varnost in zasebnost.

Produkti za neposredno zagotavljanje varnosti in zasebnosti zajemajo področja upravljanja identitet, zagotavljanja pooblastil in nadzora dostopa, zagotavljanja zaupanja, transparentnosti in upravljanja digitalnih transakcij, tehnologij blockchain in digitalnega denarja, anonimnosti, varnega shranjevanja podatkov, varnosti v komunikaciji in zlivanju v omrežju in varovanja zasebnosti v podatkovnih skladiščih, obdelavi velepodatkov ter v internetu stvari. Varnostni produkti uporabljajo moderne, za ciljna okolja ter prihajajoče desetletje primerne kriptografske mehanizme. Neposredno podpirajo vertikalne varnostne rešitve.

Produkti za zagotavljanje operativne varnosti omogočajo spremljanje in nadzor dogodkov v informacijskih sistemih, njihovo analitiko z namenom zaznavanja groženj in anomalij, pomoč pri odločanju in upravljanju ter izvajanju in ocenjevanju uspešnosti protiukrepov. Ukrepe preventivno podpira aktivno preverjanje ranljivosti, kurativno pa forenzična analiza. Operativni produkti zagotavljanja zasebnosti omogočajo avtomatsko spremljanje stanja zasebnosti uporabnikov vertikalnih sistemov glede na predvidena preverjanja zagotavljanja zasebnosti.

Neposredni in operativni produkti zagotavljanja varnosti in zasebnosti bodo drugim vertikalam in horizontalam na voljo samostojno ali v najemnem načinu, kot varnostna storitev oziroma storitev zagotavljanja zasebnosti.

Neposredne in operativne produkte, samostojne ali kot storitve, njihove zmožnosti, zahteve, souporabo in povezljivost z drugimi produkti bodo jasno predstavljeni s katalogom varnostnih produktov. Varnostni produkti bodo podpirali obstoječe ter prihajajoče evropske varnostne in zasebnostne direktive oziroma regulativo, ter mednarodne varnostne standarde.

Potencialni izvajalci: **SETCCE, Biokoda, IJS, UM FERI, UL FRI, Telekom Slovenije, Biokoda, Viris, Comtrade.**

Izobraževanje, usposabljanje in ozaveščanje

Na širšem področju varnosti podjetja zaznavajo hudo pomanjkanje kadrov z ustreznimi poglobljenimi specialističnimi znanji. V Sloveniji trenutno ne obstaja noben javni študijski program, ki bi izobraževal strokovnjake s tehnično operativnim znanjem na področju varnosti. Računalniški študijski programi se tega področja dotaknejo le mimogrede. Obstoječi strokovnjaki so svoje znanje pridobivali s samo učenjem, z udeležbo na (redkih) tečajih s tega področja, na priložnostnih krajših dogodkih doma in v tujini. Gre za deficitaren poklic, potrebe po varnostnih strokovnjakih so velike in ta profil je nujno potreben za razvoj prebojnih izdelkov in storitev znotraj vertikal. Panoga je perspektivna in ustvarja visoko dodano vrednost ter izdelke in storitve, zanimive za celoten svetovni trg. Za to pa zahteva kadre – diplomante poglobljenih študijskih programov, ki bodo področje kibernetike varnosti sposobni obvladovati iz različnih vidikov, tako tehničnega kot organizacijsko-upravljalnega.

V okviru tematskega področja Kibernetika varnost bomo zato ponudili različna izobraževanja. Njihov skupini namen je zapolniti vrzeli v zavedanju, znanju, veščinah in kompetencah za učinkovito soočanje z nevarnostmi.

- Serija poglobljenih funkcionalnih izobraževanj, namenjenim različnim IT strokovnjakom v podjetjih, ki se želijo specializirati za področje računalniške varnosti. Ključni izzivi so praktično delo na realnih problemih, povezano z globljim razumevanjem sistemskih ranljivosti in anatomije napadov, kar privede do končne kompetence – sposobnost zaščiti živ sistem. Izobraževanja za doseganje višjih kompetenc iz kibernetike varnosti so na primer: specializirana izobraževanja iz upravljanja informacijskih tehnologij, načrtovanja kibernetičnih operacij, zaščite pred kibernetičnimi napadi, upravljanja in postavitve varnih informacijskih sistemov in omrežij, razvoja varne programske opreme in podobno.
- Ozaveščanje: serija manj tehničnih izobraževanj, namenjena varnostnemu ozaveščanju uporabnikov IT storitev ali vodstvenega kadra. Ključni izzivi so delovanje socialnega inženiringa, predstavitev odmevnih incidentov, pojasnilo vzrokov zanje in predstavitev dobrih praks pri uporabi različnih računalniških / spletnih / oblčnih storitev in aplikacij ter organizacijskih ukrepov. Fokusno področje lahko pri ozaveščanju s kompetencami učinkovito podpira druge programe, ki že delujejo na področju ozaveščanja. Prav tako lahko dviguje zavedanje med mladimi o perspektivnosti poklicev na področju računalništva in kibernetike varnosti.
- Akreditirani izobraževalni programi: V sodelovanju med sodelujočimi fakultetami in podjetji bomo razvili študijske program(e), ki bodo izobraževali nujno potrebne strokovnjake novih profilov: varnostni inženir, specialist za varovanje podatkov (uredba GDPR), etični heker.... V kombinaciji krajših funkcionalnih izobraževanj, ki se bodo izvajala že v kratkem, ter študijskih programov, ki kadrovske situacijo sistematično rešujejo na dolgi rok, bodo podjetja lahko do izobrazila obstoječe in pridobila nove kadre na varnostnem področju.

Ključni projekti fokusnega področja Kibernetika varnost so sodelovanje pri razvoju novih akreditiranih programov izobraževanja, razvoj zmogljivosti za zahtevni trening specialistov, certifikacije specialistov. Funkcionalna izobraževanja lahko ponudijo tako visokošolske izobraževalne institucije, kot tudi podjetja, ki se ukvarjajo s ponudbo tečajev ali drugi akterji s poglobljenim specialističnim znanjem o KV. Izobraževanja se izvajajo v okviru utečenih izobraževalnih pobud za gospodarstvo (npr. Digitalna akademija pri GZS), ki jih odlikuje tesna povezanost z gospodarstvom in ki imajo utečene mehanizme za zaznavanje izobraževalnih potreb gospodarstva in s tem možnost hitrega odziva na zaznane nove potrebe.

V produktnem področju bodo sodelovali: **Biokoda, UL FE, UM FERI, UL FRI, FOV, UM FVV, Viris, Comtrade.**

Kibernetska varnost vertikalnih in horizontalnih produktov v njihovem celotnem življenjskem ciklu

Svet postaja vse povezan in se nenehno in vse hitreje spreminja z razvojem in uporabo IKT na vseh področjih človekove dejavnosti. Ta pospešen proces digitalizacije transformira način življenja posameznikov, podjetij in organizacij, povečuje učinkovitost in odpira nove možnosti, obenem pa se povečujejo tudi varnostna tveganja. Ker želimo zgolj pozitivne učinke tega procesa, podpiramo uvajanje novih digitalnih tehnologij in storitev ter zmanjšujemo nevarnosti kibernetskih varnostnih tveganj.

Naloga zagotavljanja kibernetske varnosti je zaščita podatkov, informacij, sistemov, storitev in uporabnikov. Kibernetska varnost mora biti vgrajena v vsako digitalno storitev v vseh sklopih, če navedemo najbolj tipične: strojna oprema, komunikacijska oprema, senzorji, operacijski sistemi, podatkovne zbirke, komunikacije, platforme, aplikacije, upravljalci storitve, uporabniki.

Obstajajo splošna kibernetska varnostna tveganja, npr. klasični virusi in kriptovirusi, zlonamerna koda razširjena v medmrežju, avtomatizirana zloraba storitev itd., ki so jim izpostavljeni vsa področja, vključena v SRIPe. Obstajajo tudi specifična tveganja za posamezno domeno, organizacijo ali storitev, ki med drugim vključuje ciljne napade, onemogočanje storitev, socialni inženiring z namenom pridobivanja ključnih informacij za izvedbo vdora itd. Posebna kategorija so kibernetski konflikti na regionalni ali globalni ravni.



Za celovito zagotavljanje kibernetske varnosti je potrebno začeti že v fazi načrtovanja. Že v tej fazi je potrebno narediti analizo tveganja in razjasniti, katere so potencialne ranljivosti in kakšen nivo varnosti pričakujemo od končnega produkta. Tako lahko ustrezne varnostne mehanizme načrtujemo že dovolj zgodaj, da so primerno integrirani v zasnovo produkta, največji poudarek pa je na sistemski zasnovi varnosti.

V fazi razvoja in izgradnje produkta, sistema ali storitve se vzporedno z glavno funkcionalnostjo razvija in testira tudi funkcionalnost varnostnih

mehanizmov, zagotavljanja zanesljivosti in zaščite (npr.: varnostno preverjanje programske kode, varnostna utrditev systemskega okolja, namestitvev specifičnih varnostnih elementov in funkcionalnosti, definiranje in uveljavitev varnostnih postopkov in kontrol, usposabljanje osebja itd.). Tu je glavni poudarek na aplikacijski varnosti. Pred prehodom v produkcijo je potrebno ne le funkcionalno in integracijsko, ampak tudi varnostno preverjanje izdelka.

V produkcijski fazi se zaznava morebitne pomanjkljivosti, ki so bile spregledane prej, produkt se prilagaja spremembam v okolju, pri uporabnikih in pri načinu uporabe. Tu je potrebno vključevati neprekinjeno analizo novih groženj v okolju (novih napadov) in vrednotenje, za katere od tem je produkt ranljiv in ga je potrebno dodatno zaščititi. S procesom vzdrževanja in stalnega izboljševanja zagotavljamo, da produkt ohranja načrtovan nivo varnosti, ki ga po potrebi še okrepimo in dvignemo.

Obenem je potrebno stalno ozaveščanje uporabnikov. Ne le da znajo uporabljati osnovno funkcionalnost produkta – zavedati se morajo, kakšni napadi jim grozijo in ponotranjiti osnove varne uporabe produkta, sistema in IKT tehnologij nasploh, v primeru incidenta pa morajo znati hitro in primerno ukrepati.

Opisan proces je ciklični – nobena faza ni zadnja, saj moramo identificirane pomanjkljivosti takoj vključiti v načrt in kolo se ponovno zavrti.

Kibernetska varnostna zaščita je pomembna za vse. Za posameznika v zasebnem okolju, za poslovne subjekte in državne ustanove ter še posebej za infrastrukturo in organizacije posebnega državnega in družbenega pomena. Horizontalna IKT mreža oziroma njen sklop za kibernetsko varnost ponuja ostalim sklopom IKT mreže tehnološke kompetence, ostalim SRIPom in vanje vključenim vertikalam pa podporo pri obvladovanju splošnih in specifičnih kibernetskih varnostnih tveganj. Horizontalna Kibernetska varnost lahko zagotavlja procese, tehnologijo in kadrovske kompetence za obvladovanje celotnega življenjskega cikla produktov in storitev vseh SRIPov.

Na tem področju bodo predvoma sodelovala vse organizacije vključene v SRIP PMiS Hm IKT KV in preko 40 članic Sekcije za kibernetsko varnost s svojimi zmogljivostmi.

Kompetenčni center kibernetske varnosti

Kompetenčni center kibernetske varnosti bo središče in platforma za naslavljanje kibernetskih groženj in incidentov ter pomoč uporabnikom informacijskih tehnologij pri celovitem obvladovanju kibernetskih tveganj (organizacijskih, tehničnih in pravnih vidikov preprečevanja in odzivanja na kibernetske grožnje ter incidente). Ključni projekti, s katerimi bodo nadgrajene zmogljivosti podjetij na področju kibernetske varnosti so: vzpostavitev platforme in mreže varnostnih zmogljivosti, varnostno operativni center (VOC), obvladovanje in izmenjava varnostnih informacij, analitika, raziskovanje škodljive kode, programi ozaveščanja[GS1], programi sodelovanja programi izboljšanja zakonodajnega in regulatornega okolja z uravnoveženim upoštevanjem zahtev po kibernetski varnosti in zasebnosti.

Kompetenčni center bo skrbel za spremljanje, pripravo strokovnih podlag in predlogov rešitev za izboljševanje relevantne zakonodaje s področja kibernetske varnosti v skladu z razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije.

Podpiral bo tudi kontinuirano spremljanje in obveščanje zainteresiranih o ključnih dejavnostih globalnih iniciativ KV (npr. ENISA, OWASP, IoT-Alliance, TM Forum, ...) in standardizacije na področju KV. Področje je tako široko in dinamično, da ga posamezno podjetje, ki je lahko sicer zelo zainteresirano za KV v svojih produktih in rešitvah, ne more adekvatno slediti.

Pri vpeljavi dobrih praks bo poskrbel za formalizacijo le-teh v obliki certifikacij za varnostne rešitve v primerni meri.

Ena pomembnih nalog kompetenčnega centra bo sodelovanje in izmenjava informacij z relevantnimi organi in institucijami na nacionalni in mednarodni ravni.

V področju bodo sodelovali: **SeKV kot nosilec, S&T, TS, Unistar, SAP d.o.o, Telekom Slovenije, Biokoda, Viris, Comtrade, NIL, SETCCE d.o.o., SICEH, Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru.**

6.3.2 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Fokusno področje Kibernetske varnosti bo pospešila in omogočila povezovanje podjetij in raziskovalno izobraževalnih institucij in s tem tudi oblikovanje skupnih raziskovalno razvojnih iniciativ. Iniciative bodo usmerjene k uresničevanju ciljev fokusnih področij in reševanju izzivov varnosti v horizontalah in vertikalah SRIP pametne specializacije. Pri pripravi akcijskega načrta se je tem vidikom posvečalo precej pozornosti; praktično vse kontaktirane horizontale in vertikale so izrazile zelo velik interes za zagotavljanje kibernetske varnosti in razumevanje za potrebe sodelovanja. Pri tem pa se je izkazalo, da je večja težava razumeti, kako lahko kibernetsko varnost v horizontalah in vertikalah zagotavljamo.

Fokusno področje Kibernetske varnosti zato predvideva povezovanje z vertikalami in horizontalami prek zagotavljanja varnosti od samega začetka načrtovanja domenskih storitev in to celostno, prek življenjskega cikla zagotavljanja varnosti. Začetno komunikacijo z drugimi vertikalami in horizontalami bodo dodatno spodbudila podjetja, ki nastopajo v več področjih pametne specializacije. Člani horizontale bodo s katalogom produktov, storitev in znanj poskrbeli za potrebno promocijo in marketing svojih storitev.

Fokusno področje bo poskrbela, da se zberejo zahteve varnosti vseh deležnikov in samega sistema pri zagotavljanju domenske storitve in za njihovo izpolnjevanje. Horizontala bo prilagodila varnostne produkte in storitve zahtevam domenske storitve in za njihovo uvajanje ali izvajanje. Nudila bo potrebno izobraževanje za kadre, potrebne za uporabo in upravljanje varnostnih rešitev in njihove integracije z domenskimi storitvami. Kompetenčni center za kibernetiko varnost bo poskrbel za vzdrževanje in obnavljanje specifičnih znanj in postopkov za zagotavljanje varnosti ter za dialog z državo in regulatorji na področju standardov, zakonodaje in regulative.

Fokusno področje Kibernetike varnosti bo v procesu razvoja specifičnih domenskih rešitev varnosti zagotovila demonstracijo in preverjanje delovanja rešitve v laboratorijskem in realnem okolju, v realnih okoljih partnerjev v horizontali oziroma v pilotnih okoljih vertikal. Razviti, prilagojeni in aplicirani produkti in storitve bodo na voljo v katalogu rešitev horizontale. Demonstratorji in katalog bodo služili podjetjem za promocijo razvitih rešitev v okviru horizontale tako v komunikaciji z domačimi podjetji in institucijami, kakor tudi v mednarodnih okoljih.

Podjetja in raziskovalne ter izobraževalne organizacije bodo sodelovale v okviru projektov fokusnih področij kibernetike varnosti tudi pri razvoju in izboljšavah novih produktov. To sodelovanje bo nadgrajeno s sodelovanjem v okviru drugih vertikal in horizontal pametne specializacije. Rezultat takega sodelovanja bodo daljše verige vrednosti, ki jih bodo partnerji skupno oglaševali prek aktivnosti internacionalizacije. Ena izmed predvidenih nalog RRI bo spodbujanje sodelovanja vseh partnerjev oziroma verig vrednosti pri pridobivanju novih projektov v domačem in mednarodnem okolju in s tem pridobivanje novih sredstev za krepitev razvojno inovativnega potenciala rešitev področja kibernetike varnosti.

6.3.3 Osredotočenje raziskovalnih kapacitet

Razvoj varnostnih produktov in storitev in njihovo zagotavljanje v življenjskem ciklu bo pripeljal k obširnejšemu osredotočanju in zgoščevanju raziskovalnih kapacitet zaradi prepletenosti raziskovalnih organizacij in sodelujočih podjetij. Zaradi usmerjenosti v vertikalne in horizontalne domene produkti horizontale kibernetike varnosti računajo na obsežno interakcijo pri zajemu zahtev in preverjanju delovanja v vrsti pilotov PMiS in drugih SRIP-ov, kar daje načrtovanim produktom mednarodno primerljivo raziskovalno prednost.

Predvidena izobraževalna dejavnost bo pomanjkljivo stanje raziskovalnih kapacitet na področju kibernetike varnosti izpolnila in pripomogla k oblikovanju zadostnega števila raziskovalnih kapacitet tako v izobraževalnih in raziskovalnih organizacijah kakor tudi v podjetjih.

Kompetenčni center za kibernetiko varnost bo poskrbel za osredotočanje znanja za zagotavljanje kibernetike varnosti in odzivnosti na kibernetike grožnje. Njegove storitve bodo pripomogle k lažjem in uspešnejšem obvladovanju groženj v podjetjih in javnih institucijah. Predstavljal bo enotno točko horizontale za kibernetiko varnost za dialog z državo, regulacijskimi telesi in drugimi deležniki pri uvajanju novih standardov ter izvajanju ukrepov, ki so posledica regulativ in direktiv Evropske Unije.

6.4 Aktivnosti na področjih razvoja skupnih storitev

6.4.1 Razvoj skupnih storitev

Prednosti fokusnega področja kibernetika varnost so raznovrstnost udeleženih podjetij ter raziskovalnih in izobraževalnih institucij. Z usklajenim delovanjem lahko poskrbe za vrsto skupnih storitev, v širšem naboru, kot bi jo lahko nudilo vsako podjetje samo. Skupne storitve so namenjene horizontalam in vertikalam PMiS in ostalih SRIP-ov, podjetjem in javni upravi ter raziskovalnim in izobraževalnim institucijam. Predvidene skupne storitve so vezane na delo v fokusnih področjih ter obveščanje strokovne, znanstvene in laične javnosti.

V okviru dela v fokusnih področjih bo horizontala pripravila katalog varnostnih produktov *in storitev* in nudila podporo njihovi prilagoditvi potrebam vertikal in horizontal ter uvajanju, koordinirala zajem specifičnih zahtev varnosti in zasebnosti vertikal ter vzpostavitev življenjskega cikla varnosti njihovih storitev, pripravila katalog izobraževalnih vsebin povezanih z varnostjo in zasebnostjo ter podprla izvajanje specialističnega varnostnega izobraževanja po dogovoru, podprla podjetja in javno upravo pri obvladovanju in preprečevanju kibernetičnih groženj s pomočjo centra kibernetike varnosti, vodila dialog z državo glede zakonodaje in regulative ter posredovala med uporabniki, torej horizontalami in vertikalami, ter standardizacijskimi organizacijami varnosti in zasebnosti.

Horizontala za kibernetiko varnost bo organizirano osveščala laično javnosti o problematiki varnosti in zasebnosti prek občil, javnih medijev in socialnih omrežij ter ocenjevala stanje tega zavedanja v slovenski družbi. Strokovno in raziskovalno javnost bo obveščala prek objav na seminarjih, delavnicah in v znanstvenih revijah. Mlade in nadobudne bo privabljala in spodbujala za sodelovanje na področju s pomočjo poletnih šol, etičnih hackatonov in podobno.

6.4.2 Primeri novih in izboljšanih produktov in storitev

V razdelku so predstavljeni primeri novih in izboljšanih varnostnih produktov in storitev horizontale kibernetika varnost. Predlagani projekti so tesno povezani s predstavljenimi fokusnimi področji.

a. Povezani varnostni produkti za vertikalo zdravja in ekosistem pametnih mest

Projekt bo zagotovil varno integracijo in prilagoditev produktov kibernetike varnosti več podjetij in organizacij potrebam domenske varnosti vertikale zdravja in pametnih mest. Obstoječi varnostni produkti (zaščita komunikacij, varno shranjevanje podatkov, zaščita zasebnosti, upravljanje identitet, overjanja in nadzor dostopa, aktivno spremljanje ranljivosti, zagotavljanje dolgoročnega hranjenja dokazov vpletenosti v procesih in transakcijah s pomočjo porazdeljene verige transakcij oz. block-chain, ipd.) bodo povezani na preverjen in varen način, ki bo primeren za integracijo z domenskimi scenariji uporabe in njihovimi specifičnimi zahtevami. Za prilagoditev storitev vertikale bodo uporabljene metodologije zagotavljanje varnosti v življenjskem ciklu. Veriga varnostnih produktov bo predstavljena v obliki kataloga z navodili za primerno integracijo za posamezne vertikale. Projekt bo razvil tudi skupne poslovne modele za prodajo integriranih varnostnih storitev na tujih trgih ter uporabil sinergijo obstoječih prodajnih kanalov posameznih podjetij.

V svetu je na voljo veliko varnostnih produktov in storitev, ki so na voljo integratorjem in razvijalcem aplikacij. Integracija varnostnih in zasebnostnih tehnologij ter združevanje varnostnih produktov v scenarije uporabe je lahko težavno in ne pripelje vedno do varnih integriranih aplikacij. Monolitne rešitve nikoli ne zmorejo pokriti vseh varnostnih zahtev posamezne domene zato so upravljavci domene prisiljeni v naknadno ne trivialno varnostno integracijo, ki lahko pripelje do novih ranljivosti. Deležniki projekta bodo na podlagi varnostne analize in zahtev domene lahko s skupnim razvojem povezali svoje obstoječe

produkte in storitve v inovativno varnostno celoto in jo s pomočjo sodelovanja z vertikalami prilagodili na posamezno domeno.

Celosten pristop k varnosti vertikale predstavlja veliko inovativno prednost za vertikalo, njena mala in velika podjetja, ki bo na ta način lahko imela varnost rešeno sistemsko in hkrati zagotovljeno podporo regulativi, kot je GDPR in EIDAS ter varnostnim standardom kot je družina ISO 27000.

Ustvarjene varnostne produktne verige in spremljajoči poslovni modeli imele zato velik potencial za prodajo in integracijo v domene v tujini (Evropska Unija, Vzhodna Evropa, Adria Regija idr.). Pristop velik potencial tudi za širitev celostne varnostne podpore drugim horizontalam in vertikalam (varnost, energetika, IoT, IoS, ipd.)

Sodelujoča podjetja, vsak prinese v projekt svoje znanje, produkte ter raziskovalni, izobraževalni in tržni potencial: FRI, FE, IJS, Telekom Slovenije, SETCCE, Biokoda, XLAB, Comtrade, Unistar, S&T.

b. Izobraževanje kot ključni element zagotavljanja kibernetike varnosti

Namen projekta je razširiti kapacitete slovenskega formalnega in neformalnega izobraževalnega sistema tako, da bodo slovenska podjetja sposobna pokriti povečane potrebe po znanju s širšega področja kibernetike varnosti, ki bodo nastale zaradi izvajanja strategije pametne specializacije. Predvidene aktivnosti so izbor vsebin glede na dogovor z deležniki, oblikovanje študijskih programov, oblikovanje tečajev, priprava študijskih materialov, razvoj platforme porazdeljenega virtualnega laboratorija za izvedbo praktičnega dela v povezavi s povezanimi podjetji, razvoj praktičnih vaj in izbor incidentov, izvedba tečajev, akreditacija študija, aktivnosti za pridobitev slušateljev, izvedba študija in ne nazadnje varnostno ozaveščanje širše javnosti.

Primerjalna prednost projekta je tesno sodelovanje podjetij in akademskih institucij pri razvoju izobraževalnih programov, tečajev in študijev. Dosežena bo sinergija glede vsebine, saj bodo izobraževanja pokrila pričakovanja podjetij, nosilci znanja bodo poskrbeli za širino, konceptualno korektnost in aktualnost, podjetja pa bodo prispevala praktične probleme in rešitve ter možnost prakse v realnem okolju. Poslovni modeli prenosa znanja bodo inovativni, prav tako način prenosa znanja ne bo frontalno predavanje. Kompetence izobraženih v programih bodo pokrivala tudi bele lise znanj v Sloveniji in Evropi, kot so varuh osebnih podatkov v podjetju, etični hacker ipd.

V projektu bodo sodelovala vrsta partnerjev, gre za preplet akademskih institucij znanja s kompetencami za razvoj izobraževalnih programov, podjetij s kompetencami obvladovanja tveganj, izvajanja varnostnih testiranj, implementacije ter trženja in raziskovalnih institucij z raziskovalno odličnostjo na področju, kot so: UM, UL, IJS, Biokoda, Viris, Comtrade, Unistar, Telekom, Nil, SETCCE in SICEH.

c. Obvladovanje in izmenjava varnostnih informacij v Kompetenčnem centru kibernetike varnosti

Namen projekta je preko obvladovanja zunanjih in notranjih varnostnih informacij in dogodkov ter njihovi učinkoviti izmenjavi z okoljem, doseči celovito in učinkovito obvladovanje informacij od vira do uporabe in s tem izboljšati kibernetiko varnost v gospodarstvu in javnem sektorju. Takšne zmogljivosti so ključne za uspešno zagotavljanje kibernetike varnosti. Produkt projekta bo nadgrajeni sistem celovitega obvladovanja varnostnih informacij in dogodkov kot storitev s potrebno infrastrukturo, organizacijo in pravno ureditvijo standardizirane izmenjave strukturiranih varnostnih informacij, analiz nad velikimi količinami podatkov ter razvoj znanja za dinamično kibernetiko obrambo. Storitve bo zagotovljena v oblaku, ki bo ekonomsko racionalen in ustrezno varen za specifične potrebe izmenjave podatkov.

Uporabniki rešitev bodo lokalna podjetja in skupnosti, ki bodo lahko s zasebno, skupno ali kombinirano rešitvijo v oblaku izboljšali lastno obvladovanje varnostnih informacij in dogodkov, izboljšali izmenjavo informacij in si izboljšali ekonomsko bolj racionalen dostop do virov in storitev, ki jih zaradi pomanjkanja virov in specialističnega znanja danes težko uresničujejo.

V izvedbi gre za učinkovito povezovanje obstoječih kompetenc in zmogljivosti podjetij in institucij v projektu (VOC, oblak, analitika velike količine podatkov, obravnavanje varnostno specifičnih podatkov ipd.) s ciljem zagotavljanja celotnega spektra znanj (obvladovanja tveganj, kibernetika varnost, standardi, pravni vidiki,...) in storitev izmenjave podatkov in informacij. V projektu bodo sodelovali: SeKV kot nosilec, S&T, TS, Unistar, SAP d.o.o, Telekom Slovenije, Biokoda, Viris, Comtrade, NIL, SETCCE d.o.o., SICEH, IJS, Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru.

6.5 Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti

Velika želja in interes se kažeta ne samo s strani sodelujočih organizacij, ampak tudi ostalih, ki prispevajo svoj delež v celotni IKT mreži. Zanimanje kažejo tako sodelujoča podjetja, kot izobraževalne ustanove. To na eni strani nakazuje potrebe, na drugi pa pomankanje kadra, kompetenc in rešitev na področju informacijske varnosti.

Večina podjetij, ki se ukvarja s kibernetiko varnostjo, lahko v razvojne namene deluje na obstoječi infrastrukturi, obstaja pa tudi možnost uporabe NATO-ove infrastrukture, namenjene vajam za zagotavljanje kibernetike varnosti.

Trenutno razpoložljiv kader na tem področju je žal maloštevilen in ne zadošča pokrivanju potreb, ki jih kaže povpraševanje in želja po sodelovanju pri aktivnostih. Pomembno je, da se zagotovi zadostno število kompetentnih posameznikov oziroma podjetij, ki bodo svoje delo opravljali strokovno in svoje znanje kakovostno predajali naprej.

pospeševalniki delcev (npr. ESFRI projekta ESS in FAIR imata svoje HPC centre), medicinski pospeševalniki za zdravljenje raka, razvoj fuzijske in hibridne jedrske energije ter sodelovanje v mednarodnih programih, kot so ESA, CERN in ELIXIR;

- e. obenem obstaja tudi zahteva po zanesljivem in varnem delovanju visokoprepustnih in visokozmogljivih sistemov (HTC¹⁰ in HPC) z namenom, da odgovorijo na izzive pametnih mest in skupnosti, industrije 4.0, krožnega gospodarstva itd.

Ta področja se navezujejo tako na programje kot tudi na fizično postavitve IKT infrastrukturnih komponent v pametnih mestih, na avtocestah (npr. optika, ki jo je postavil DARS na zavarovanem območju ob avtocestah v Sloveniji) in podobno. Podrobna analiza zahtev aplikacijskih scenarijev (angl. requirements engineering) in načrtovanje novih HPC in HTC sistemov, ki bodo povezovali podatkovne centre z robom omrežja, in sicer tako, da bodo zagotovili visoko stopnjo zanesljivosti delovanja aplikacij, bo pomembna dejavnost v naslednjih letih.

Visokozmogljivo računalništvo HPC predstavlja osnovno infrastrukturo za shranjevanje velike količine podatkov je in predpogoj in zaledni sistem za orodja visokozmogljive analitike HPDA (ang. High Performance Data Analytics), ki se uveljavlja kot eno glavnih gonil vlaganj, razvoja in napredka HPC. Predstavlja osnovo za izvajanje časovno-kritičnih aplikacij, kot so na primer aplikacije za avtomatizacijo prometa (v mestih in na avtocestah), signalizacijo v pametnih mestih, vključno z zahtevano IKT infrastrukturo na robu omrežja, optimizacijo v realnem času (npr. prometa, čakalnih vrst), logistiko pri transportu, zgodnje opozarjanje na naravne nesreče (npr. plazove), obdelave video-signalov in zvoka v realnem času (npr. z namenom nadzora infrastruktur) ter druge aplikacije, ki jih ljudje, procesi ali naprave potrebujejo v realnem času in omogočajo izboljšanje varnosti, varčevanje s časom in energijo ipd..

Predvsem se na trgu razvija povpraševanje po storitvah HPC (vključno z najemom ustreznih kapacitet opreme) na eni strani ter ponudba nove in zmogljivejše opreme HPC s strani proizvajalcev na drugi. Hkrati se tudi programska oprema, namenjena končnim uporabnikom, seli v računalniški oblak; povpraševanje po tovrstnih specializiranih visokozmogljivih kapacitetah, ki jih običajni računalniški oblak ne omogoča, bodo v prihodnje torej še naraščale.

Izzivi pametnih mest bodo zahtevali tudi nove produkte na področju sistemov HPC in HTC. Pojavljajo se koncepti računalništva v megli, na robu omrežja in seveda tudi v superračunalniških centrih. Obenem bo treba skrbeti, da ti sistemi odgovorijo na vrsto zahtev po specifičnih lastnosti – kot so npr. latenca, minimalni izgubi paketov pri prenosu in obdelavi video-signalov in zvoka, obenem tudi energetski varčnosti pri delovanju takih sistemov, saj bo veliko naprav v prihodnosti delovalo na alternativne vire energije s hranilniki energije (npr. letalniki oz. droni, vozila, letala). HPC ima v SRIP-u poudarjena torej dva izrazita potenciala, (i) kot razvoj in uporaba infrastrukture in še posebej (ii) kot razvoj sistemov in storitev za vzpostavitev polne funkcionalnosti HPC centrov in mežnih in fratstruktur tako v Sloveniji, kjer je že oblikovana »Slovenska iniciativa za nacionalni grid – SLING¹¹« kjer se bodo aktivnosti tudi preko SRIP le še krepile, kot tudi v tujini.

Za zagotavljanje napredka in konkurenčnosti na tem trgu je pomembno predvsem poslovno in razvojno sodelovanje z vodilnimi razvojnimi partnerji in raziskovalnimi ustanovami na specializiranem področju visokozmogljivega računalništva doma in v svetu.¹²

7.1.1.2 Big Data

¹⁰ HTC - High Troughput Computing

¹¹ <http://www.sling.si/sling/>

¹² Podrobneje v poglavju 3.2 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Področje »Big Data« nudi pristope in tehnologije, namenjene upravljanju in podatkovni analitiki ter podpori odločanja. Podatki, ki jih obravnava, so lahko različnih velikosti, od manjših, ki jih uvažamo iz preglednic, do zelo obsežnih, za katere potrebujemo posebno visokozmogljivo oblačno infrastrukturo, HPC ali HTC. Podatkovni viri so lahko numerične tabele, besedila, omrežja, slike, avdio in video gradivo. Lahko so statični in zapisani v podatkovnih bazah, ali pa jih pridobivamo v realnem času iz senzorjev ali spletnih virov ter obdelujemo sproti.

Od leta 2011 ter z nedavnim razcvetom tehnologij umetne inteligence in strojnega učenja področje doživlja velik razvojni zagon. V verigi vrednosti so namreč računski pristopi za obdelavo heterogenih podatkov začeli predstavljati večjo konkurenčno prednost, danes pa je uporaba pristopov teh celo glavna podlaga za delovanje visokotehnoloških podjetij. Trg orodij in aplikacij se je zato zelo povečal in po ocenah (IDC) v letu 2015 dosega okoli 110mrd €, do leta 2019 pa se bo povečal do okoli 170mrd €.

Na področju orodij za obdelavo podatkov so v ospredju ameriška podjetja in akademske iniciative, ki imajo omogočen tudi hiter prehod na trg. Razvoj aplikacij pa je razširjen po vsem svetu, a prednjačita ameriška in evropska industrija. V EU je najpomembnejši proizvajalec programske opreme nemško podjetje SAP, obstaja pa še vrsta manjših proizvajalcev in razvijalcev nišnih orodij za programsko analitiko. Evropska komisija se je z določeno zakasnitvijo vključila v proces financiranja tehnologije »Big Data« z izdatno financiranim programom v okviru projektov H2020, ki poteka od leta 2014.

Slovenija je na področju »Big Data« aktivna predvsem v akademski sferi, kjer ima opazne rezultate tudi na področju razvoja specializiranih aplikacij in pristopov k izobraževanju. Hkrati pa se v to sfero vključuje vedno več podjetij, ki nastopajo ne le kot uporabniki temveč tudi kot razvojni partnerji tako za lastne potrebe kot za razvoj storitev. Prav tu tudi obstaja največji razvojni potencial in jedro aktivnosti. Podstava sedanjih akademskih skupin na tem področju je kritična masa strokovnjakov, ki je izšla iz slovenskih svetovno znanih pionirjev umetne inteligence. Slednji so tehnike strojnega učenja, sicer kritično tehnologijo za »Big Data«, pri nas razvijali že pred štiridesetimi leti. Ključen razlog za uspešnost Slovenije na tem področju je znanje in inženirsko-programerske veščine, ki so slovensko podatkovno analitiko vedno povezovale s praktično uporabo. Še posebej dobro so pri nas razvita področja poslovne inteligence, strojnega učenja, vizualizacije podatkov, analize besedil, slik in senzorskih podatkov, računalniškega vida ter tehnike interpretacij modelov in razlage napovednih modelov.

Glede na znanja in reference akademske skupnosti in kadrov na širšem področju obdelave podatkov lahko trdimo, da v Sloveniji obstaja velik potencial za skupen razvoj in prenos tehnologij »Big Data« v prakso in za vzpostavitev naprednih mehanizmov za povezovanje gospodarstva in javno-raziskovalnih organizacij (JRO).

7.1.2 Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

Slovenija je ravno prav velika država za razvoj in uveljavljanje naprednih tehnologij in trendov, in čeprav sicer ni vodilna sila na področju razvoja visokozmogljivih in visokoprepustnih računalniških sistemov, pa ima svetovno primerljiva znanja, povezana z razvojem aplikacij (npr. visokozmogljivih, časovno kritičnih ipd.), ki jih nujno zahtevajo pristopi pametne specializacije. Lahko torej pričakujemo, da bomo določene tehnične rešitve na področju visokozmogljivih in visokoprepustnih sistemov HPC in HTC prevzeli iz tujine. Kljub temu pa imajo deležniki iz Slovenije vrsto konkurenčnih prednosti glede na soseščino in tudi v širšem evropskem kontekstu. Te prednosti so netehnološke in tehnološke narave.

Glavna netehnološka prednost deležnikov je predvsem že vzpostavljeno sodelovanje med gospodarstvom in JRO na področju HPC (SLING, Konzorcij Superračunalniški center Slovenije - SRCS). V daljšem procesu podjetniškega odkrivanja, ki je potekal pred nastankom SRIP-a, so partnerji že odkrili svoje komplementarne razvojne sposobnosti. Naslednja konkurenčna prednost je njihova visoka stopnja

prožnosti, pripravljenosti ustreči eksotičnim poslovnim zahtevam, ter tudi odlična vpetost v regionalno in mednarodno sodelovanje.

V Sloveniji obstajajo sistemi HPC in HTC (npr. ARNES, IJS, KI, ARCTUR, FS idr.), ki jih že vrsto let poleg domačih podjetij in akademske sfere uporabljajo tudi organizacije in posamezniki iz tujine (npr. Hrvaška, Kitajska ipd.) z namenom razvoja in izvajanja računsko in pomnilniško zahtevnih aplikacij. Vendar je glavna konkurenčna prednost širšega kroga deležnikov (npr. Xlab, Cosylab, Comtrade, UL, UM FERi itd.) v pridobljenih znanjih na področjih razvoja aplikacij HPC in HTC in računalništva v oblaku, na robu omrežja in v megli. Ti deležniki imajo veščine na različnih področjih HPC in HTC, ki so primerljive z veščinami, ki jih gojijo na vrhunskih organizacijah po Evropi, na primer na Tier-0 centrih programa PRACE in v WLCG¹³, na določenih področjih pa ta znanja tudi presegajo.

Tu predvsem lahko poudarimo konkurenčne prednosti Slovenije pri: (1) modeliranju in simulaciji kompleksnih inženirskih problemov (npr. modeliranje zdravil, potresna analiza); (2) razvoju novih prilagojenih sistemskih programij za orkestracijo aplikacij, optimalno izkoriščanje računskih virov, doseganje zanesljivosti, visoke stopnje dostopnosti, pogodbe na ravni-storitve itd.; (3) tehnologijah računalništva v oblaku, ki so zlasti primerne za aplikacije za delo z velikimi porazdeljenimi shrambami za podatke in za časovno kritične aplikacije. Slovenija se lahko pohvali tudi z odlično IKT infrastrukturo (npr. ARNES, SLING, ARCTUR, vključenost v program PRACE, EGI ipd.), ki vključuje tudi razvito mrežno IKT infrastrukturo (npr. optično omrežje ob avtocestah v Sloveniji), ki je podlaga za razvoj novih visokoporazdeljenih pametnih aplikacij.

Prehod na pametne rešitve bo predvsem zahteval nove inovativne načine razvoja in rabe obstoječih HTC sistemov skupaj z novo namensko dodatno IKT ter podporno infrastrukturo (na robu omrežja). Na tem področju ima Slovenija z vzpostavljenim razvojnim potencialom in doseženimi referencami ter tudi aktivno vlogo na trgu odlično priložnost, da doseže konkurenčno prednost v svetovnem merilu.

Na področju »vele-podatkov« (»Big Data«) je v Sloveniji veliko obstoječega znanja in inženirskih veščin, na nekaterih področjih (npr. tekstovne tehnologije, analiza slik in računalniški vid, zlivanje podatkov, orodja za poučevanje) pa smo v samem svetovnem vrhu. Visoka stopnja znanja izvira iz že omenjene podstave s področja umetne inteligence. Slovenska šola strojnega učenja zaradi navezave na umetno inteligenco še posebej spodbuja razumevanje podatkov in razvoj intuitivnih uporabniških vmesnikov, kar lahko predstavlja bistveno konkurenčno prednost na področju poslovne inteligence in tehnologij podpore odločanja.

Primerjalna prednost Slovenije je tudi na področju izobraževanja: zaradi velike koncentracije raziskovalcev na področju znanosti o podatkih so na naših akademskih institucijah predmeti s področja bolj pogosti in množični kot na institucijah v sosednjih državah. Predvsem v novonastajajočih tehnoloških podjetjih je zavedanje o prednostih podatkovnih tehnologij veliko, slovensko start-up okolje pa aktivno vzpodbuja prenose znanj na tem področju tudi z neakadetskimi oblikami druženj, ki vključujejo meetupe¹⁴ in hackatone¹⁵. Aktivno področje so tudi odprti podatki, kjer je aktiven tudi javni sektor, izjemno pa raste tudi zanimanje državnih institucij in javne uprave za tehnologije »Big Data«. Na ustvarjalno klimo prav gotovo zelo pozitivno vpliva tudi večje število podjetij, ki se pri nas ukvarjajo z razvojem programske opreme in za katera bi vgradnja algoritmov za podatkovno analitiko pomenila konkurenčno prednost.

Splošno stanje na področju »Big Data« v Sloveniji sicer ni povsem rožnato. Visokotehnološka podjetja na tem področju prav gotovo ne gredo povsem v korak s konkurenco iz visoko razvitih držav. Aktivnosti pri prenosu znanj iz akademskega okolja v prakso je zato treba bistveno izboljšati. A prav razkorak med sicer

¹³ World Wide Large Hadron Collider Computing Grid - porazdeljeni superračunalniški sistem za podporo eksperimentov v Cernu.

¹⁴ <https://en.wikipedia.org/wiki/Meetup> (website)

¹⁵ <https://www.techopedia.com/definition/23193/hackathon>

visoko ravno znanja na tem področju in manjšo uporabe v praksi ponuja priložnosti in možnosti za hiter dvig tehnološke razvitosti.

7.1.3 Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti

Razvojni potencial/kompetence

V nadaljevanju so predstavljeni partnerji, ki že imajo identificirane razvojne potenciale in kompetence ter so že aktivni tako razvojno kakor tudi poslovno. Partnerstvo bo v nadaljevanju odprto za podjetja z izraženim potencialom in interesom za sodelovanje.

Partner	Razvojni potencial in kompetence za HPC in/ali Big Data
Arctur	<ul style="list-style-type: none"> najsodobnejša infrastruktura in kadri za nudenje visokozmogljivih (HPC) in oblačnih (cloud) storitev vsem vrstam uporabnikov. uporabniška podpora končnim uporabnikom. podpora pri poganjanju računskih simulacij.
ARNES	<ul style="list-style-type: none"> najsodobnejša infrastruktura in strokoven kader za nudenje visokozmogljivih (HPC) in oblačnih (cloud) storitev uporabniška podpora končnim uporabnikom. večletne izkušnje pri sodelovanju s samostojnimi raziskovalci ter z velikimi organizacijami (npr. CERN)
Bass	<ul style="list-style-type: none"> razvoj storitev sistemska integracija zajem in obdelava podatkov lastna infrastruktura za Cloud storitve
Comtrade	<ul style="list-style-type: none"> sistemska integracija: najzahtevnejši strojni in programski izdelki/storitve. razvoj storitev
Cosylab	<ul style="list-style-type: none"> sistemska integracija: najzahtevnejši strojni in programski izdelki/storitve. real-time/FPGA programiranje, PCB projektiranje, zajemanje signalov in senzorjev, nadzor gibanja, big data real-time knjižnice in shranjevanje ter obdelava podatkov časovno optimiziranje in sinhronizacija inovativni: strokovnjaki za fiziko in sisteme razvoj metod in modelov za hitro analizo 4D slik (CTR, MR) z metodami Deep learning
Elaphe	<ul style="list-style-type: none"> razvoj lastne strojne opreme za senzoriko, distribucijo in obdelavo velikih količin podatkov iz električnih avtomobilov razvoj metod za avtonomno vožnjo – analiza kompleksnih podatkov z metodami umetne inteligence in strojnega učenja
Event Registry	<ul style="list-style-type: none"> zbiranje in analiza svetovnih medijev v realnem času semanticna analiza besedil v 100 jezikih (wikifier.org) napovedovanje globalnih dogodkov vizualizacija medijskih informacij
FIŠ Novo Mesto	<ul style="list-style-type: none"> najsodobnejša infrastruktura in kadri za nudenje visokozmogljivih (HPC) in oblačnih (cloud) storitev vsem vrstam uporabnikov.
Geodetski inštitut Slovenije	<ul style="list-style-type: none"> storitve, v katerih bi lahko nastopil podatek o geolokaciji in kartiranju.
IJS Center za mrežno infrastrukturo (NSC)	<ul style="list-style-type: none"> najsodobnejša infrastruktura in kadri za nudenje visokozmogljivih (HPC) in oblačnih (cloud) storitev vsem vrstam uporabnikov. uporabniška podpora končnim uporabnikom podpora pri poganjanju računskih simulacij večletne izkušnje pri sodelovanju s samostojnimi raziskovalci ter z velikimi organizacijami (npr. CERN)
IJS-E3/E8/E9	<ul style="list-style-type: none"> strojno učenje na obsežnih, hitrih in raznovrstnih tipih podatkov big data analitika in Event Registry za analizo medijev semantična analiza in izločanje znanja iz besedil (wikifier.org) analitika in napovedovanje podatkov iz transporta (sistem NextPin)

	<ul style="list-style-type: none"> • analiza velikih socialnih omrežij • analiza trga zaposlitev in profesionalnih karier • napovedovanje v energetskih verigah vrednosti • analiza izobraževalnih podatkov (angl. learning analytics) (sistem videolectures.net)
IJS-E5	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj metod in modelov za hitro analizo z metodami Deep Learning • statistične obdelave in analize (analiza eksperimentov, pilotov, modelov in vprašalnikov) • postavljanje varnostnih protokolov pri zbiranju, prenosu in obdelavi (osebnih) podatkov.
Kolektor	<ul style="list-style-type: none"> • simulacije v strojništvu
Megadat	<ul style="list-style-type: none"> • detekcija anomalij v realnem času za velike kompleksne IT infrastrukture • razvoj metod in modelov za hitro analizo 4D slik (CTR, MR) z metodami Deep Learning
ResEvo	<ul style="list-style-type: none"> • Big Data analitika
Quintelligence	<ul style="list-style-type: none"> • analize podatkov z metodami strojnega učenja in data mininga • analizi kompleksnih podatkov v realnem času (iz področja energije, IT infrastrukture, medijev, spletne analitike) • sistem za BigData analitiko QMiner (qminer.quintelligence.com) v sodelovanje z IJS-E3 • detekcija anomalij v realnem času za velike kompleksne IT infrastrukture
SAS Slovenija	<ul style="list-style-type: none"> • analitika in BI SW
SiMobil	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj infrastrukture • razvoj storitev za trge
S&T Slovenija	<ul style="list-style-type: none"> • sistemska integracija: najzahtevnejši strojni in programski izdelki/storitve. • najsodobnejša infrastruktura in kadri za nudenje visokozmogljivih (HPC) in oblačnih (cloud) storitev storitev vsem vrstam uporabnikov • uporabniška podpore končnim uporabnikom.
Telekom Slovenije	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj naprednih rešitev • podatkovne strukture in analiza podatkov
Uni Lj FRI	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj metod strojnega učenja, podatkovnega rudarjenja in globokih modelov • ponudnik strežniške infrastrukture za uporabo globokih modelov (t.i.embedding) • ekspertiza s področja analize besedil, slik, grafov, zvoka in strukturiranih podatkov ter zlivanja podatkov iz heterogenih virov • razvijalci paketa Orange (http://orange.biolab.si), odprtokodne platforme za podatkovno analitiko • razvoj spletnih tečajev s področja podatkovne analitike • znanja s področja razvoja interaktivnih vizualizacij in grafičnih vmesnikov za raziskovanje podatkov • znanja s področja snovanja in razvoja oblačnih računalniških arhitektur
UNI Lj FS	<ul style="list-style-type: none"> • simulacije v strojništvu (dinamika fluidov, metoda končnih elementov); • metode matematične optimizacije
UNI Lj FGG	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj aplikacij v podporo avtomatizacije gradnje, potresni inženiring za mesta in skupnosti, mobilnost v pametnih mestih, zahtevne aplikacije za gradbeništvo, učinkovita uporaba obnovljivih virov, • informacijski modeli stavb • programski inženiring za IoT in Big Data, razvojno okolje SWITCH; • analiza in sinteza virtualnih strojev, njihova optimizacija; • orkesracija aplikacij, čez celoten računski spektrum; • programsko definirani računalniški centri in samo-prilaganje
XLAB	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj visokozmogljive porazdeljene programske opreme; • zagotavljanje varnosti in zasebnosti podatkov – šifriranje, varen prenos podatkov, neposredna anonimizacija; • visokozmogljiva virtualizacija infrastrukture • oblačni operacijski sistemi - management • odprta koda (ManageIQ, UniK, etc.) • prilagoditve, izboljšave splošnega in specializiranega programja za posamezne infrastrukture (HPC, specifični ponudniki oblačne infrastrukture)

Nekaj identificiranih uporabnikov, ki pa jih bomo v okviru SRIP nenehno dopolnjevali:

Abelium, Akrapovič, Big Bang, GoOpti, Gorenje, Iskra zaščite, Krka, Lek, Marand, Petrol, Pipistrel, SAS Slovenija, Smartis, Zemanta.

7.2 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

7.2.1 Vsebinska področja in tehnologije

7.2.1.1 High performance computing

Izzivi

Funkcionalne in nefunkcionalne zahteve novih inteligentnih aplikacij, ki bodo podpirale pametna mesta, skupnosti, pametne domove, industrijo 4.0 itd., predvsem izvirajo iz zahtev za podporo interneta stvari v realnem času (oz. t.i. megle različnih naprav, občasno priklopljenih na internet), robotizacije (npr. zahtevane bodo aplikacije za računalniški vid, logistiko, ki bodo potekale na teh napravah ali na robu omrežja), aplikacije za avtonomno vožnjo (npr. zahtevana je visoka stopnja preciznosti pri določanju trenutne lokacije vozil pri gibanju in ustrezna IKT infrastruktura, ki bo namenjena njihovemu pozicioniranju), doseganje energetske učinkovitosti za naprave, ki delujejo na alternativne vire energije vključno s hranilniki (npr. z uporabo heterogenih multiprocesorskih sistemov, na katerih lahko potekajo aplikacije paralelno in energetske učinkovito), pristopi za distribuirano shranjevanje velike količine podatkov (npr. slik, meritev, video datotek) itd. Na razvoju HPC in različnih področjih pametnih aplikacij imajo deležniki v Sloveniji z vrhunske kompetence, ki imajo že doseženo konkurenčno prednost v Evropskem prostoru in tudi širše in tržijo svoje produkte po vsem svetu.

Dodaten izziv predstavlja vzpostavitev novih zmogljivosti in angažiranje razvojnih sposobnosti gospodarstva in JRO pri vzpostavitvi novih zmogljivosti tako doma kot v tujini ter apliciranje najsodobnejših razvojnih rešitev za HPC novih generacij.

Razvoj in rešitve

Glede na vodilne centre v regiji (npr. Dunaj, Zagreb, Bologna) in Tier-0 superračunalniških centrov lahko deležniki iz Slovenije na področju HPC/HTC v zelo kratkem času konkurenčno ponudijo:

- nove pristope programskega inženiringa za razvoj visokoporazdeljenih, računsko, pomnilniško oz. omrežno zahtevnih in časovno kritičnih aplikacij;
- nove tehnologije za razvoj večravniških aplikacij, od HPC/HTC centrov do naprav na robu omrežja (npr. usmerjevalnikov, mikro-HPC centrov, kjer je poraba <50 kW) in tudi v megli naprav, ki so le občasno priklopljeni na internet (npr. avtomatska vozila, pametni telefoni);
- nova prilagojena sistemska programja in pristopi za virtualizacijo, ki jih je mogoče učinkovito uporabiti za razvoj, upravljanje in nadzor visoko porazdeljenih aplikacij;
- nove tehnologije za orkestracijo komponent in aplikacij čez celoten računalniški spektrum, od HPC centrov do roba omrežja in v megli naprav;
- nove tehnologije za distribuirane podatkovne shrambe, ki jih lahko uporabljamo za (i) shranjevanje velike količine podatkov, (ii) različnih tipov podatkov (npr. video, zvok), (iii) za veliko hitrost dostopa, (iv) za ustrezno ceno, (v) zasebnost in za druge zahteve po shranjevanju podatkov;
- novi algoritmi in pristopi, ki upoštevajo zahteve po lokalni obdelavi podatkov;
- novi algoritmi in pristopi domače izdelave, ki jih uporabljajo raziskovalci pri reševanju znanstvenih problemov (npr. potresno inženirstvo, dinamika tekočin, bioinformatika, kemija, farmacija ipd.), ki zahtevajo veliko računsko moč in pomnilnika ali velik pretok podatkov po omrežju;

Prenos znanj v prakso je pomemben izziv zato je namen vzpostavitev partnerstva med gospodarstvom, javno upravo in akademskim okoljem po zgledu uspešnost modelov sodelovanja v tujini. Predvsem tudi omogočanje akademskih institucij, da poenostavi in spodbuja licenčna sodelovanja, vzpostavlja spin-off podjetja, seznanjanje podjetij o možnosti tovrstnega sodelovanja, pospeševanje pilotnih projektov in spreminjanje miselnosti javnosti, da bi javnost in javna uprava sprejela, da je sodelovanje akademskih institucij z gospodarstvom, tudi preko lastništva pozitivno in močno zaželeno. Nadvse koristna na tem področju so tudi neformalna srečanja v obliki meetupov, forumov in hackatonov. Tudi tako bomo dosegli zavedanje, da so doma dostopna tako metodološka znanja kot tehnologije, ter vzpostavili način dela, ki bo deležniki spodbudil k sodelovanju in vgradnji v svoje produkte.

7.2.2 Pregled in ponudba kapacitet

V Sloveniji imamo HPC infrastrukturo, ki sega do ravni tier-1. V naslednji tabeli podajamo tisto infrastrukturo, ki je na voljo trgu ali raziskovalnemu sektorju, zraven pa še pogoje za uporabe te infrastrukture. Izpustili smo centre in ustanove, ki imajo manjše sisteme oz. so iz drugih razlogov nezaznavni na HPC področju v Sloveniji.

Lastnik HPC infrastrukture	Št. računskih jeder (2017)	Drugi podatki (2017)	Vsebina/namen	Dostop
Arnes	4500 (od tega 736 iz FIŠ) 4 x NVidia	2 x 10 GB net IB	Raziskovalno in razvojno delo vseh upravičencev Arnesa, vključno z razvojnimi centri v industriji;	osrednje vozlišče SLING, vsi tipi uporabe; prednost imajo skupine brez lastne gruče.
ARSO	740	128 TB HD, 2,57 TB RAM, 2 x FDR IB	namenska (interna) uporaba	član SLING; starejša gruča (240 jeder) v celoti na razpolago SLINGu.
Kemijski inštitut	HPC center: 1824 jeder, pretežno Intel Xeon strežniki Sistem Vrana: cca. 3000 jeder, pretežno Intel Xeon strežniki	HPC center: 3.6 TB RAM, 182 TB HDD, InfiniBand QSFP 40Gb/s. Sistem Vrana: 1Gb/s Ethernet	molekularne simulacije na različnih nivojih - klasične, kvantno-kemijske in multiskalne;	Pretežno za lastno uporabo – raziskovalno delo v okviru programov in projektov, ki jih financira ARRS oz. evropski projekti. Dogovarjajo se za pristop v SLING.
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo	Sistem 1 (2010): Intel Xeon X5670 (1536 hiperjeder) z IB povezanostjo Sistem 2 (2016): E5-2680 V3 (1008 hiperjeder)	IB QDR 4,6 TB RAM 164 TB HD (Lustre) 24 TFlop	Simulacije v strojništvu (dinamika fluidov, metoda končnih elementov); Metode matematične optimizacije	Vodilni član konzorcija Superračunalniški center Slovenija. Oprema je načeloma dostopna vsem, ki lahko plačajo stroške uporabe. Raziskovalci znotraj ULFS imajo poseben status.
Fakulteta za strojništvo UM	240	IB	Uporaba za fakultetne raziskovalne potrebe.	Vstopa v SLING
IJS Eksperimentalna fizika delcev	4400	4.6 + 6 PB HD, 12 TB TAM, 1/10 Gbit Ethernet, 2 x 10 GB net	Fizikalne simulacije (CERN – ATLAS)	Član SLING
IJS reaktorska fizika	1812 16 x Tesla M2075 (vsak 448 CUDA jeder, 6GB RAM)	117 TB HD, 10.686 RAM, FDR IB	Računska podpora jedrskim simulacijam	Član SLING
IJS teoretska fizika	2941		Računska podpora raziskavam v fiziki	Član SLING
IJS biokemija, tehnologija znanja	984	40 TB HD, 8 TB RAM, GB Ethernet	Član SLING, uporabnik SLING	Član SLING
IJS K3	500		Računska kemija; dolga tradicija in velika količina znanja.	Namenska: ni prostega dostopa

IJS skupna gruča NSC	1984 16 x Nvidia Kepler 40 (vsak 2888 CUDA jeder, 12 GB RAM)		Član SLING vsa področja IJS, med drugim: strojno učenje, globoko učenje, biokemijska modeliranje, eksperimentalna fizika delcev, računska kemija, genetika.	Odpri dostop preko SLING, prednost za uporabnike IJS in projektno sodelovanje
UNI LJ Fakulteta za matematiko in fiziko	1200		Podpora znanstveno raziskovalnemu delu fakultete	Namenska: ni prostega dostopa
FIŠ Novo Mesto	736 + 2 X NVidia + Xeon PHI	13,5 TFlop Linpack	/	Član SLING
Univerza v Novi Gorici	240		Podpora znanstveno-raziskovalnemu delu univerze, projekt Pierre Auger	Član SLING
Kolektor / Turbo inštitut	2000		Simulacije v strojništvu	Nekoč možnost industrijskega sodelovanja, zdaj ni znano
Arctur d.o.o.	Arctur 1: (2010) 1024 jeder Arctur-2 (2016): - 1008 CPU (Xeon E5 v4) - 64 GPU (NVIDIA Tesla)	1TB/strežnik, 25/100 Gb Ether, 1.5 PB distributed storage, flexible configuration	- Ponujanje storitev na osnovi HPC - Računanje v oblaku - Big data računanje - Model SaaS (Sw as a Service) - Model IaaS (Infrastructure as a Service)	Industrijsko sodelovanje, projektno sodelovanje, po dogovoru preko SLING, Fortissimo partner, Posebna pozornost na MSP uporabnike. Sodelovanje z Akademsko sfero
UM FERi	14336 jeder = 4 x Nvidia Titan X (Pascal)	10 TB HDD, 24 GPU RAM, 128 GB RAM	Paralelna postaja inštituta za računalništvo	UM FERi in zunanji sodelavci po dogovoru

Nekateri lastniki infrastrukture, poleg njih pa še nekateri uporabniki HPC infrastrukture ter računalniški fakulteti iz Univerze v Ljubljani in Univerze v Mariboru so v letu 2016 ustanovili konzorcij Superračunalniški center Slovenije. Trenutno so člani tega konzorcija: Univerza v Ljubljani (Fakulteta za strojništvo - ULFS, Fakulteta za računalništvo in informatiko- ULFRI in Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo - ULFGG), Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko – UM FERi, Fakulteta za informacijske študije v Novem mestu - FIŠ, Inštitut za kovinske materiale in tehnologije – IMT ter podjetje Arctur, d.o.o. Konzorcij si prizadeva za postavitve nacionalnega HPC centra po vzoru italijanske CINECE ali nemškega GAUSS SUPERCOMPUTING CENTRA, pridružil pa se je tudi programu PRACE 2, kjer ga zastopa FS UL.

Od leta 2009 Arnes, IJS, Univerza v Novi Gorici, ARSO, ARCTUR, Xenya, FRI in Univerza v Mariboru, od 2016 tudi Comtrade sodelujejo v Slovenskem superračunalniškem omrežju SLING (Slovenska iniciativa za nacionalni grid). SLING je član EGI (Evropska iniciativa za grid), kjer ga zastopa Arnes. Organizira delavnice, izobraževanje uporabnikov in vključuje tudi razvojno-raziskovalne centre industrije. Uporaba HPC/HTC infrastrukture in nezasedenih kapacitet je brezplačna, na voljo pa je za znanstveno, raziskovalno, izobraževalno in razvojno delo.

Poleg HPC infrastrukture so pomembne tudi kompetence za delo s to infrastrukturo. Vsak lastnik zase ustvarja ekipo strokovnjakov, ki zna vzdrževati in prilagajati infrastrukturo (npr. Arctur). Nekatera podjetja sicer nimajo lastne HPC infrastrukture, so pa vseeno aktivna na HPC področju in imajo za to delo usposobljene ljudi (npr. Xlab).

Poleg tega pa nekateri nudijo izobraževalne programe in programe usposabljanja tudi za zunanje ljudi. UL FS v sklopu sodelovanja v PRACE redno izvaja različna usposabljanja za študente za delo na HPC: poletne delavnice Summer of HPC 2014, 2015, 2016, 2017; International HPC Summer School 2016¹⁶ (80

¹⁶ <http://hpc.fs.uni-lj.si/ihpcss2016>

mednarodnih studentov, 5 dni), Kampus HPC šola 2014 (78 studentov, 5 dni)¹⁷, Poletne HPC delavnice za dijake 2014, 2015 and 2016 (vsako leto več kot 25 dijakov, 5 dni trajanja)¹⁸

Na področju velepodatkov ugotavljamo, da obstajajo precej podjetij, ki razpolagajo z velikimi količinami podatkov. To so tipično podjetja, ki imajo veliko število strank in/ali ki izvajajo veliko število operacij (telekomunikacijska podjetja, podjetja, ki izvajajo finančne transakcije; podjetja, ki prodajo merijo v realnem času – npr. elektro podjetja; podjetja, ki skladiščijo (arhivirajo) podatke; trgovska podjetja ...). Ta podjetja se pogosto ne zavedajo poslovne vrednosti svojih podatkov in ne vlagajo naporov v to, kako te podatke povezati in na njih graditi nove poslovne modele.

Še posebej pa velja poudariti premik na področju javnih podatkov, s katerimi razpolagajo različne javne ustanove. Z odprtimi podatki javnega sektorja bo podjetjem in raziskovalno razvojnim organizacijam omogočen razvoj novih storitev za gospodarstvo, javni sektor in prebivalstvo. Infrastruktura (razvojni inovacijski oblak, hibridni oblak, državni računalniški oblak, portal OPSI¹⁹), ki jo razvija MJU na področju računalništva v oblaku bo dobra platforma za kopičenje teh podatkov in odlično izhodišče za njihovo povezovanje in nadgrajevanje v nove storitve za državljane.

7.2.3 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Soodvisni področji visokozmogljivega računalništva in masovnih podatkov želimo še bolje povezati. Napredne rešitve, ki jih omogočajo metode vele-podatkov za resnično uporabnost potrebujejo ustrezno HPC infrastrukturo na eni strani, obenem pa sodobna in visokozmogljiva infrastruktura dobi svojo pravo uporabno vrednost šele ob ustreznih masovnih podatkih in načinih njihove uporabe. Povezovanje ekspertnih znanj v gospodarstvu in v javnoraziskovalnih organizacijah (JRO) bo tako omogočalo razvoj in dodatno ponudbo storitev za podporo razvoja vseh panog doma in v tujini. Posebna ciljna skupina so tudi mala in srednja podjetja (MSP), ki zaradi slabšega poznavanja in omejenega dostopa do najsodobnejših tehnologij in metodologij razvoja ne izkoriščajo celotnega razvojnega potenciala.

Za sam razvoj infrastrukture HPC bo pomembno povezovanje lastnikov in upravljavcev domače infrastrukture HPC na eni strani in razvojnega potenciala gospodarstva in JRO na drugi. Opredelili bomo ključne izzive za razvoj domače in tuje infrastrukture HPC ter opredelili mejna področja in povezave med njimi. S tem bomo osredotočili razvoj v rešitve za izgradnjo kapacitet HPC, povečali učinkovitost razvoja ter optimirali stroške in rezultate. Zaradi komplementarnosti posameznih razvojnih segmentov pa se bodo rezultati tudi na ravni celotne produktne smeri – IKT horizontale kot celote. Tu gre za osnovno načrtovanje in razvoj učinkovitih sistemov, vključno z omogočanjem nadaljnje uporabe, ter vseh podpornih tehnologij, kar bodo opravile našete raziskovalne organizacije iz gospodarstva kot JRO.

V nadaljevanju se lahko razvijejo skupne ponudbene poti za storitve in razvojne kapacitete na ravni Slovenije in na ravni tujine kakor tudi skupno trženje in skupen nastop na trgih. To se bo še posebej izvajalo preko središč/združenj za skupno razvojno in poslovno sodelovanje.

Pomembno bo tudi povezovanje z deležniki, ki sodelujejo v verigi vrednosti iz drugih SRIP tudi z oblikovanjem enovite promocije in ponudbe ter sistematičnega zaznavanja priložnosti za vsebinske vertikale kot tudi druge SRIP.

Poleg obstoječih partnerskih povezav (povezave s članicami PRACE, poleg tega pa še: Univerza v Liverpoolu, Elettra Sincrotrone Trieste, PSI, Cern, Univerza Edinburg, Univerza Stuttgart, CESGA, Inštitut Fraunhofer, Uni-LJ, IJS, Uni-NG, Uni-MB, IMFM, UPR, ICTP Trst, UNI-Udine, Univerza Rijeka, tehnološka

¹⁷ <http://hpc.fs.uni-lj.si/cs14>

¹⁸ <http://hpc.fs.uni-lj.si/delavnica-hpc-2014>, <http://hpc.fs.uni-lj.si/delavnica-hpc-2015>, <http://hpc.fs.uni-lj.si/delavnica-hpc-2016>

¹⁹ <https://podatki.gov.si/>

mreža NAFEMS ipd.) bomo krepili nova mednarodna razvojna in poslovna sodelovanja ter vzpodbujali skupni nastop na tujih trgih in sodelovanje na največjih in najzahtevnejših mednarodnih projektih.

Posebej sta poudarjeni tako mrežni povezavi v okviru gospodarstva I4MS²⁰ (IKT inoviranje za MSP), ETP₄HPC²¹ (evropska tehnološka platforma za področje HPC) ter raziskovalne sfere PRACE²² (Partnerstvo za napredno računalništvo v Evropi) v katerih smo že prisotni tudi slovenski partnerji.

Sočasno bomo pristopili k pregledu aktivnosti na EU ravni v okviru Smart Specialization Platform S3²³ in se vključili v že prepoznane pobude ter nenazadnje oblikovali nove iniciative v mednarodnih partnerstvih, kar je neposredni učinek specializacije v okviru SRIP. Izraziti potencial za oblikovanje skupnih RRI iniciativ ter njihovo povezovanje v mednarodnem prostoru pa vidimo z aktivnim vključevanjem v Vanguard iniciativo²⁴ kjer bomo v prihodnjih mesecih v sodelovanju s predstavniki MIZŠ in SVRK, raziskali načine za vključevanje ter oblikovali vsebine in RR iniciative s katerimi bomo vstopali v EU razvojne povezave..

7.2.4 Osredotočenje raziskovalnih kapacitet

Na področju tehnologij v podporo razvoju HPC in Big Data je v Sloveniji že aktivnih več deležnikov, ki pa svojih razvojnih zmogljivosti in storitev, kompetenc ter ponudbe HPC kapacitet ne povezujejo sistematično. V letu 2016 je bil vzpostavljen konzorcij Superačunalniški center Slovenije²⁵, ki pa je kljub ambiciji povezovanja deležnikov in infrastrukture še precej na začetku svojega poslanstva. Aktivno v prostoru deluje tudi SLING. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, je tudi članica Partnerstva za napredno računalništvo v Evropi – PRACE, Slovenija pa ima tudi predstavnika (podjetje Arctur) v Evropski tehnološki platformi za področje HPC – ETP₄HPC, v kateri so povezani pomembni deležniki iz gospodarstva in JRO, ki so aktivni na področju HPC raziskav in razvoja, kot tudi poslovnega vidika.

Dodatno osredotočanje razvojnega potenciala bomo dosegali s krepitvijo sodelovanja predstavnikov slovenskega gospodarstva v evropski tehnološki platformi, katere poslanstvo je prav povezovanje ključnih deležnikov na ravni EU za osredotočanje razvojnih in raziskovalnih kapacitet. Dodatno pa bo k temu prispevalo skupno delo pri pripravi strateških usmeritev in načrta na področju izobraževanja, raziskav in tehnološkega razvoja, inovacij in uvajanja naprednih računalniških rešitev za učinkovito podporo razvoju.

Tudi v okviru SRIP PMiS in v povezovanju z drugimi SRIPi so združene vse slovenske institucije in podjetja, ki raziskujejo, razvijajo, proizvajajo in tržijo ter podpirajo razvoj HPC in Big Data ter tako zagotavljajo dodaten učinek spill-over z uporabo teh tehnologij pri prehodu na trge. Pričakujemo še intenzivnejše sodelovanje med gospodarstvom in JRO, ki že sedaj sodelujejo.

Poleg tega tudi UL FRI, UM FERI ter FIŠ nudijo izbirne oz. redne študijske predmete s področja HPC. Kljub vsemu temu pa statistika kaže, da se na razpis za 20 študentskih štipendij Summer of HPC 2017 ni prijavil noben slovenski študent, čeprav je ta instrument koordiniran s strani UL FS; na PRACE razpise za uporabo evropskih Tier-0 HPC sistemov do sedaj v vseh 14 razpisih ni prišel niti en projekt iz Slovenije, prav tako v zadnjih letih, za katere imamo podatke, ni bil uradno registriran niti en slovenski raziskovalec, ki bi delal na teh sistemih (če je delal, je dobil dostop po drugih kanalih).

²⁰ <http://www.i4ms.eu/>

²¹ <http://www.etp4hpc.eu/>

²² <http://www.prace-ri.eu/>

²³ <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/home>

²⁴ <http://www.s3vanguardinitiative.eu/>

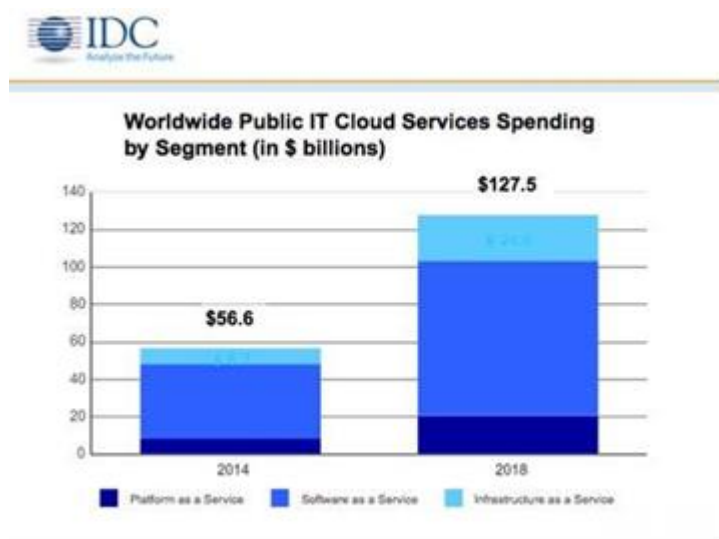
²⁵ Temeljno poslanstvo konzorcija je povezati vse deležnike, razvojne potencialne in uporabnike znanja in infrastrukture s področja superračunalništva v Sloveniji s ciljem (i) večje izkoriščenosti obstoječe infrastrukture in smotnejšega nadaljnega javnega in zasebnega investiranja v razvoj superračunalniške infrastrukture (ii) intenzivnejšega razvoja novih kadrov s kompetencami s področja superračunalništva, (iii) usklajenega povezovanja za razvoj za trg in aktivno vlogo v mednarodnih partnerstvih s področja superračunalništva in (iv) učinkovitejšega prenosa znanja, produktov in storitev poslovno okolje, spodbujanja razvoja tako novih izdelkov in storitev za superračunalnike kot novih izdelkov in storitev z uporabo superračunalniške tehnologije ter posledično dvig tehnološke razvitosti Slovenije.

Dodatne aktivnosti bomo izvajali za promocijo, prepoznavanje ter dviganje sposobnosti podjetij za razvojna partnerstva. Prav tako bomo aktivnosti usmerili v usposabljanje kadrov za krepitev kompetenc, kjer bo soudeležba posameznih resorjev dobrodošla za večje učinke tako za domače strokovnjake kot tudi za privabljanje in angažiranje tujih strokovnjakov za delo v Sloveniji.

7.3 Opredelitev ciljnih trgov

V EU in na globalnem nivoju se trg HPC in Cloud storitev v zadnjih letih zelo hitro razvija in širi na naročnike iz novih tehnoloških in znanstvenih področij. Na ravni EU je Evropska komisija že v svoji komunikaciji COM(2012) 45: High-Performance Computing: Europe's place in a global race izpostavila pomembnost vlaganj, razvoja in uporabe HPC. Trg HPC je bil 2016 v EU velik nekaj več kot 1mrd € in je bil pretežno financiran iz javnih sredstev (2/3 javnih sredstev).

Na trgu EU se dogajajo veliki premiki v smeri izrabe HPC s strani malih in srednje velikih podjetij (MSP). Na tem področju je že vzpostavljenih in sofinanciranih tudi večje število projektov, ki v okviru I4MS²⁶ (ICT Innovation for Manufacturing SMEs) predstavljajo, približujejo in povezujejo mala in srednja podjetja ter in ponudnike HPC, s tem pa odpirajo trg storitev tudi za slovenska podjetja. Cilj sodelovanja med MSP in ponudniki HPC je podpora EU podjetjem (mikropodjetja z manj kot 10 zaposlenimi predstavljajo več kot 93 %, mala in srednja podjetja predstavljajo naslednjih 6,8 %, medtem, ko je velikih podjetij na ravni EU zgolj 0,2 %) ²⁷ ter odprava visokih vstopnih ovir vstopu MSP na področje simulacij z orodji HPC. Primeri projektov, ki storitve že približujejo MSP, so npr. Fortissimo²⁸ ter Fortissimo2 – v okviru obeh se razvija tržišče storitev (marketplace) za ponudnike aplikacij, HPC infrastrukture ter MSP.



Skupen trg, ki vključuje potencial platforme, infrastrukture in SW kot storitev.

Svetovni trg je še veliko večji in je za leto 2016 skupaj s storitvami ocenjen na preko 12.5mrd € (International Data Corporation – IDC)²⁹. V letu 2013 je EC v zaključkih Sveta za konkurenčnost iz dne 28. in 29. 5. 2013 potrdila zaključke, v katerih tudi poudarja nujnost in zavezo držav članic po krepitvi aktivnosti, vlaganju v infrastrukturo in krepitvi razvojnih vlaganj v verigah vrednosti.

²⁶ <http://i4ms.eu/>

²⁷ https://ec.europa.eu/irc/sites/ircsh/files/annual_report_-_eu_smes_2015-16.pdf

²⁸ www.fortissimo-project.eu

²⁹ <https://www.idc.com/>

Skupen trg, ki vključuje potencial platforme, infrastrukture in programske opreme kot storitev, pa je še znatno večji in bo po napovedih v 2018 vreden že blizu 115mrd € (127.5mrd\$). Pričakujemo tudi dodatno rast, ki je posledica tekme za prevlado na področju HPC med Kitajsko in ZDA. IDC ocenjuje rast prodaje strežnikov za HPDA (High Performance Data Analysis) v tradicionalnih segmentih HPC (vladne organizacije, znanost) na blizu 17 % letne stopnje rasti, medtem ko je v komercialni sferi skupna letna stopnja rasti HPDA okoli 26,5 odstotka. To predstavlja večkratnik rasti v primerjavi s tradicionalnimi področji HPC (modeliranje in simulacije).

7.4 Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti

S pristopno izjavo k SRIP Pametna mesta in skupnosti so slovenske institucije in podjetja (glej podpoglavje 2.3 in 3.1), ki raziskujejo, razvijajo in tržijo na področju HPC in BigData izkazala jasno željo in interes za sodelovanje. Omenjene institucije in podjetja imajo ustrezno infrastrukturo, ki pa se bo v okviru izvajanja programa morala še dograjevati in povezovati z mednarodno mrežo razvojnih infrastruktur. V Sloveniji tako že delujeta konzorcija SRCS in SLING, ki si prizadevata za povezavo vseh nosilcev in uporabnikov znanja in infrastrukture s področja HPC v Sloveniji (IJS, UL FS, Kemijski inštitut, FIŠ NM, Arnes, Cosylab, Arctur ...). Glede na potencialne, ki ga izkazujejo partnerji, želimo v Sloveniji vzpostaviti nacionalni HPC center, ki je že zasnovan v okviru konzorcija SRCS, kjer so partnerji UNI LJ, UNI MB in UNI Primorska ter drugi. Na voljo pa nam je tudi znanje in obsežna infrastruktura Slovenskega superračunalniškega omrežja SLING, kjer so člani predvsem JRO. Prav tako na področju HPC in BigData deluje zadovoljivo število strokovnjakov, tako v institucijah znanja kot v podjetjih, kar zagotavlja kritično maso strokovnjakov za uspešno izvedbo načrta aktivnosti SRIP Pametna mesta in skupnosti. Tako je izvedljivost opredeljenih aktivnosti povsem realna.

8 FOKUSNO PODROČJE: GIS-T

8.1 Cilji in kazalniki uspešnosti

Vse kar se zgodi, se zgodi v določenem času na določenem prostoru. Fokusno področje GIS-T prinaša omogočitevne tehnologije za izkoriščanje časovno-lokacijskih informacij v naprednih analizah masivnih podatkov (ang. Big Data analytics) in inovativnih uporabniških storitvah. Znotraj fokusnega področja GIS-T se tako osredotočamo na razvoj celostne prostorske informacijske infrastrukture, ki bo omogočala zlivanje prostorskih podatkov in podatkov zemeljskih opazovanj z namenom dviga dodane vrednosti informacijskih produktov ter uporabniških aplikacij in storitev. S tako fokusiranim razvojem in integracijo prebojnih tehnologij želimo Slovenijo umestiti med **10 najnaprednejših držav glede na indeks geoprostorske razvitosti** (ang. Geospatial Readiness Index, dosegljiv na <http://geospatialmedia.net/global-geospatial-outlook-report-2017-download.html>), ki ga ocenjuje svetovni geoprostorski forum (ang. World Geospatial Forum). Skladno s tem smo oblikovali naslednjo konkretizacijo globalnih ciljev strategije pametne specializacije in specifičnih ciljev področja PMiS:

Globalni cilj S4: Dvig dodane vrednosti na zaposlenega	
Cilj 1	Doseči ciljno usmerjen razvoj visokotehnoških komponent glede na ekspertize in kapacitete deležniki ter omogočiti njihovo integracijo v celostne rešitve.
<u>Pristop:</u>	Vzpostaviti ko-inovacijsko okolje po principih trojnega heliksa, ki bo omogočalo agilen pristop in vključevanje vseh deležnikov v razvoj in trženje novih produktov ter celostnih rešitev, doseženih z njihovo integracijo.
<u>Kazalnik:</u>	Aktivno vključiti v diskusijo vsaj 25 slovenskih deležnikov, od tega vsaj 5 raziskovalnih inštitucij, 5 oblikovalcev politik in 15 poslovnih subjektov.
Cilj 2	Omogočiti hiter in učinkovit prenos raziskovalnih rezultatov v produkte
<u>Pristop:</u>	Vzpostaviti skupno odprto razvojno infrastrukturo in razviti podporne standarde in protokole, ki bodo omogočali izvedbo naprednih raziskav in integracijo razvitih metodologij za njihovo validacijo ter enostaven prenos v tržne produkte.
<u>Kazalnik:</u>	Neposreden prenos metodologije vsaj ene znanstvene publikacije v tržni produkt na leto
Cilj 3	Dvig prepoznavnosti Slovenije, kot ene najnaprednejših geoinformacijskih držav
<u>Pristop:</u>	Aktivno sodelovanje z GZS in SPIRIT pri integraciji rešitev v demonstracijska okolja (»living lab«) ter sistematična in načrtna vključitev v mednarodne mreže s skupnim nastopom na mednarodnih sejmih, konferencah in relevantnih dogodkih, skozi katere bomo gradili blagovno znamko slovenskega GIS-T v svetu.
<u>Kazalnik:</u>	Sprejetje nacionalne promocijske strategije in blagovne znamke Slovenskega GIS-T.
Cilj 4	Izobraževanje kadrov za zviševanje inovacijskega potenciala slovenskih deležnikov
<u>Pristop:</u>	Aktivno sodelovanje ko-inovacijskega foruma GIS-T v programu kompetenčnega centra za usposabljanje kadrov znotraj SRIP PMiS z namenom implementiranja sistem usposabljanja o splošnih trendih razvoja ter specifičnih tehnologij, razvitih v Sloveniji.
<u>Kazalnik:</u>	Izvedba vsaj enega izobraževanja na leto o razvojnih trendih za razvijalce tehnologije in enega o naprednih tehnologijah in njihovi uporabi za ponudnike storitev.
Globalni cilj S4: Izboljšanje konkurenčnosti na globalnih trgih s povečanim obsegom znanja in tehnologij v izvozu Slovenije	
Cilj 5	Izvedba globalne analize trga in identifikacija potencialnih tržišč
<u>Pristop:</u>	Izvedba znotraj obstoječih kapacitet SRIP PMiS.
<u>Kazalnik:</u>	Identifikacija vsaj 5 tujih trgov z natančno opredelitvijo njihovih potreb.
Cilj 6	Ustanovitev izvoznega konzorcija
<u>Pristop:</u>	Analiza pravnih podlag in priprava ustrezne dokumentacije za skupen nastop na tujih trgih

Kazalnik: Prodaja vsaj ene celostne integrirane rešitve v tujini.

Cilj 7 Vzpostavitev strateških partnerstev s tujimi lokalnimi podjetji

Pristop: Identifikacija primernih partnerstev skozi obstoječe mreže, kot na primer krovna evropska organizacija za geografske informacije EUROGI ter v Sloveniji prisotni globalni ponudniki storitev (na primer Simobil in Comtrade) in vzpostavitev komunikacije z njimi.

Kazalnik: Vzpostavljena vsaj 3 strateška partnerstva z lokalnimi ponudniki storitev.

Cilj 8 Ustvarjanje prednosti prvih ponudnikov Slovenski storitveni industriji

Pristop: Z aktivno vključitvijo ponudnikov storitev v razvoj tehnoloških produktov, ki bodo tem omogočila hitro in njim prilagojeno uporabo novih naprednih tehnologij, skupaj z njihovo validacijo skozi vključitev v vertikale PMiS in ostale SRIP.

Kazalnik: Uporaba vsaj 5 komponent sistema v storitvah slovenskih ponudnikov na tujih trgih.

Globalni cilj S4: Dvig podjetniške aktivnosti

Cilj 9 Vključitev podjetij v univerzitetne programe in aktivnosti

Pristop: Aktivno sodelovanje z univerzitetnimi programi za spodbujanje podjetništva in vključitev predavateljev iz gospodarstva v študijske programe

Kazalnik: Izvedba vsaj 3 študentskih nalog v okviru programa DEMULA in 5 predavanj gospodarskih predstavnikov v okviru študijskih programov

Cilj 10 Vzpostavitev skupne razvojne infrastrukture

Pristop: Izkoriščanje obstoječih HPC kapacitet za vzpostavitev namenskih strežnikov, ki bodo omogočali integracijo delovnih in razvojnih rešitev za namene testiranja in odprtega dostopa do testnih podatkov vsem zainteresiranim slovenskim deležnikom.

Kazalnik: Odprta strežniška infrastruktura s 5TB raznorodnih testnih podatkov in integracij več kot 100 seznorjev za analitično eksperimentiranje, snovanje novih produktov in razvoj novih aplikacij, ki bo omogočalo trženje celostnih produktov na globalnem tržišču.

Cilj 11 Vzpodbuditi razvoj inovativnih uporabniških aplikacij s strani slehernega posameznika

Pristop: Vzdrževati ustrezno dokumentacijo in izvajati podporna izobraževanja skozi center za razvoj kadrov in obstoječih univerzitetnih programih, ki bodo zagotavljala visoko izkoriščenost infrastrukture tudi izven članstva SRIP.

Kazalnik: Vsaj 5 uporabniških aplikacij izven članstva SRIP PMiS, ki bodo integrirala obstoječo platformo.

8.2 Strategija razvoja na posameznem področju

8.2.1 Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij

Aktualne tržne analize [GIS1,GIS2] napovedujejo med 10% in 33% letno stopnjo rasti globalnega tržišča geografskih informacijskih sistemov in tehnologij (GIS-T). Že leta 2020 lahko pričakujemo podvojeno velikost globalnega tržišča glede na leto 2015 [GIS3]. Ključno gonilo rasti je vse večja potreba po vzpostavitvi načrtnih, metodoloških in podatkovno podprtih procesov odločanja. Ta se odraža skozi naslednje globalne trende in razvojno-tehnološke aktivnosti [GIS4]:

- družbeni trendi: ekologija (spremljanje stanja okolja, trajnostna raba naravnih viri, upravljanje naravnega in grajenega okolja), varnost (varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami ter obvladovanje tveganj ob masivnih dogodkih), mobilnost (navigacija, upravljanje prometa in parkirišč) in potreba po celovitem upravljanju mestnega prostora in infrastrukture (usmerjanje investicij v proste in degradirane površine, načrtovanje in umeščanje javnih površin in storitev, npr. zelenih površin, ki so pomembna pri povečevanju kakovosti bivanja) so zgolj nekatera izmed številnih področij, kjer je učinkovita izraba prostorskih podatkov ključna pri iskanju rešitev za nekatera najpomembnejša vprašanja današnjega časa,
- tehnološki trendi: globalni sistemi za opazovanja Zemlje (na primer program Copernicus, katerega ekonomski potencial EK ocenjuje z desetkratnikom vložka [GIS7]), bližnja opazovanja z brezpilotnimi letali ter integracijske platforme v povezavi s sistemi interneta so, kot odgovor na družbene trende,

predmet visokih finančnih vložkov (Evropska komisija bo zgolj program Copernicus vložila €4.6 milijard do leta 2020),

- **širitev trga:** medtem ko vzpostavljane nacionalnih prostorskih podatkovnih in informacijskih infrastruktur na ravni EU, podprtih z direktivo INSPIRE, odpira številne nove možnosti za razvoj naprednih sistemov prostorske analitike in storitev, številne azijske, afriške in južnoameriške države danes šele začenjajo svoje programe nacionalnih prostorskih infrastruktur. Danes smo tako priča širitvi trga iz vidika (i) novih aplikacijskih domen nad vzpostavljeno temeljno infrastrukturo v EU in Severni Ameriki ter (ii) selitve preizkušenih tehnologij na nova geografska tržišča.

Čeprav tako širok spekter potreb po rešitvah GIS-T predstavlja velik tržni potencial, ta s sabo prinaša tudi pomembne tehnološke izzive. Slednji izhajajo iz velike raznolikosti uporabniških potreb, ki se posledično odraža v heterogenosti tehnologij zajema in obdelave podatkov ter končnih informacijskih produktov. V zadnjih letih smo zato, tako v Sloveniji kot tudi v svetu, priča implementaciji zgolj domensko osredotočenim prototipnim rešitev, kot na primer sistemi za zaščito pred požari (platforma HOLISTIC za področje Jadrana v izvedbi UM FER), spremljanje prometa (Monolit d.o.o.), lokacijsko podprti klic v sili (XLab d.o.o.) in satelitsko spremljanje stanja okolja (Sinergise d.o.o, VESOLJE-SI, ZRC SAZU).

Navkljub očitni soodvisnosti tovrstnih produktov in storitev, **celostne rešitve danes še vedno ne obstajajo**, saj razpršena domenska in tehnološka znanja za njihovo implementacijo presegajo razvojne kapacitete številnih MSPjev in agilnost velikih ponudnikov rešitev. Na globalnem tržišču obstajata zgolj dva ključna nosilca verig vrednosti (Hexagon AB in ESRI) z več kot 75% tržnim deležem [GIS8], preostali del tržišča pa je razdeljen na številna mala in srednja podjetja, aktivna predvsem v lokalnem okolju. Ključne vrzeli v trenutnem stanju tehnike so:

- Tehnologije za zajem in obravnavo podatkov zemeljskih opazovanj, kjer množice senzorskih sistemov ustvarjajo ogromne količine podatkov v raznorodnih formatih, hitrostih in ločljivostih.
- Programske rešitve za izločanje relevantnih informacij iz množic domensko raznorodnih podatkov, kot so to satelitske slike, 3D oblaki točk, video-tokov, rastrskih map, vektorskih slojev in BIM modelov.
- Metodologije strukturiranja relevantnih informacij, pridobljenih iz heterogenih podatkovnih tipov in tokov, v primerno obliko za uporabo naprednih metod strojnega učenja in učinkovito izrabo analitike masivnih podatkov (ang. Big Data analytics) v podporo uporabniških storitev.
- Tehnologije orkestracije spletnih storitev, potrebne za izdelavo končnih uporabniških produktov in storitev, prilagojenih na specifikke posameznih domen.

8.2.2 Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

Skladnost med globalnimi trendi in prioritarnimi S4 ter identificiranimi vrzeli v stanju tehnike predstavlja izjemno priložnost za rast slovenskih podjetij. V tem kontekstu imajo namreč slovenski deležniki številne prednosti. Med ključnimi lahko izpostavimo:

- **Številna nišno naravnana mala in srednje velika podjetja**, katerih veriga vrednosti izkazuje bistveno prednost pred globalnimi ponudniki zaradi svoje agilnosti in zmožnosti hitre integracije visokotehnoloških komponent. Medtem, ko to zagotavlja zmožnost hitre in enostavne prilagoditve specifičnim aplikacijskim domenam, takšno prepletanje visokotehnoloških komponent omogoča tudi implementacijo novih inovativnih poslovnih modelov (na primer delitvene ekonomije in množičnega izvajanja, ang. crowdsourcing ter modelov odprtih tehnologij in podatkov).
- **Slovenija ima dobro razvito osnovno prostorsko infrastrukturo**, ki je v domeni države ali občin. Ključne prostorske vsebine kot so nepremičninske evidence (zemljiški kataster, kataster stavb, zbirni kataster gospodarske infrastrukture), vrednost nepremičnin, različni okoljski podatki ARSO, pravni režimi in podatki o namenski rabi prostora, dejanska raba kmetijskih zemljišč, dejanska raba vodnih zemljišč, karta omrežnih priključnih točk in druge prostorske evidence uvrščajo Slovenijo med naprednejše Evropske države. Sodobno servisno orientirana informacijska infrastruktura v okviru

državnega računalniškega oblaka predstavlja dobro izhodišče za povezovanje državnih podatkov v nove tehnološke produkte za različna pametna okolja.

- **Slovenija izkazuje vrhunske raziskovalne in inovacijske rezultate**, kjer prednjačijo sistemi za zajem podatkov (na primer edini v EU proizvedeni procesor, ki je zmožen izvajati daljinska zaznavanja iz vesolja ter napredne hiperspektralne kamere podjetja Skylabs in lociranje klica z baznih postaj podjetja Simobil in Telekom), obdelave podatkov zemeljskih opazovanj (na primer najnatančnejši algoritem za razpoznavo objektov v 3D podatkih na svetu razvit na UM FERI), distribucijo podatkov zemeljskih opazovanj (platforma podjetja Sinergise, ki je prejela nagrado ESA), obdelavo tovrstnih podatkov (samodejna procesna veriga podjetja VESOLJE-SI) in podatkovno integracijo (platforma podjetja IGEA, ki jo kot edino na svetu integriralo tri nacionalne državne infrastrukture in ima v tem kontekstu največji tržni delež) ter številni razvijalci naprednih aplikacij (na primer sistemi za sledenje vozilom podjetja Monolit, ki je trenutno tretji največji ponudnik tovrstnih storitev na svetu, večkrat nagrajena aplikacija za napovedovanje solarne energije izvedeno na UM FERI, rešitve s področja multimodalne mobilnosti slepih in slabovidnih, ki jih razvija Geodetski inštitut Slovenije, ...).
- **Slovenski deležniki so zmožni vzpostaviti celostno verigo vrednosti** in z integracijo tehnoloških produktov, ki sami zase spadajo v vrh trenutnega stanja tehnike, ustvariti prednost prvega ponudnika številnim slovenskim ponudnikom storitev (na primer Mensuras, Geodetski Zavod Celje, Ljubljanski urbanistični zavod).
- **Dobro razvito sodelovanje med JRO in industrijo**, ki se izkazuje tako v direktni vključenosti podjetij v raziskovalne aktivnosti (na primer ARRS projekt), kakor tudi v skupnem nastopu na tržišču (na primer produkt STEZA, razvit v sodelovanju med GI, UM FERI ter podjetji GZC, IGEA in drugimi). Sodelovanje se izkazuje tudi v neposrednih vložkih podjetij v JRO. Vložek gospodarskih subjektov v razvoj in raziskave znotraj JRO na letni ravni namreč presega €1 milijon.
- **Geografska majhnost in raznolikost** uvršča Slovenijo med najprimernejša pilotna okolja za testiranje raznovrstnih tehnologij in storitev, kar že v osnovi daje konkurenčno prednost slovenskemu razvoju saj občutno znižuje stroške povezane s tem.
- **Dobro razviti trgi v regiji**, predvsem na področjih jugovzhodne in vzhodne Evrope, kjer slovenski deležniki že veljajo za nosilce razvoja in usmerjevalce trendov. Slovenija je v tem sektorju že pozicionirana kot referenčna država, tako iz vidika geoprostorske informacijske infrastrukture, znanstvenih dosežkov, kakor tudi iz vidika storitev, ki jih slovenski deležniki ponujajo na trgu.
- **Močna integracija v mednarodne mreže**, tako na ravni EU (kjer je na primer vodenje projektov krovne evropske organizacije za geografske informacije EUROGI v domeni slovenskih predstavnikov) ter sodelovanje s ključnimi nosilci razvoja na področju GIS-T (na primer bogato sodelovanje z Nemško vesoljsko agencijo in globalnim industrijskim voditeljem Hexagon AB), kar omogoča slovenskim deležnikom stik s trendi ter nudi podporo pri prodoru na nova tržišča.

8.3 Popis subjektov na področju z opredelitvijo naložbenih sposobnosti

Slovenski deležniki so zmožni vzpostaviti celostno verigo vrednosti, ki je sposobna implementacije najkompleksnejših sistemov, kar smo že dokazali skozi več pilotnih projektov (glej Poglavlje 2.1). Skupna naložbena sposobnost verige vrednosti obsega med €6 in €7 milijonov (struktur članov vsebuje 2 velika podjetja in 2 združenja, 36 MSP ter 12 JRO), spodnja tabela podrobneje opredeljuje slovenske deležnike glede na njihove ekspertize v kontekstu osredotočenih tehnologijah in storitev.

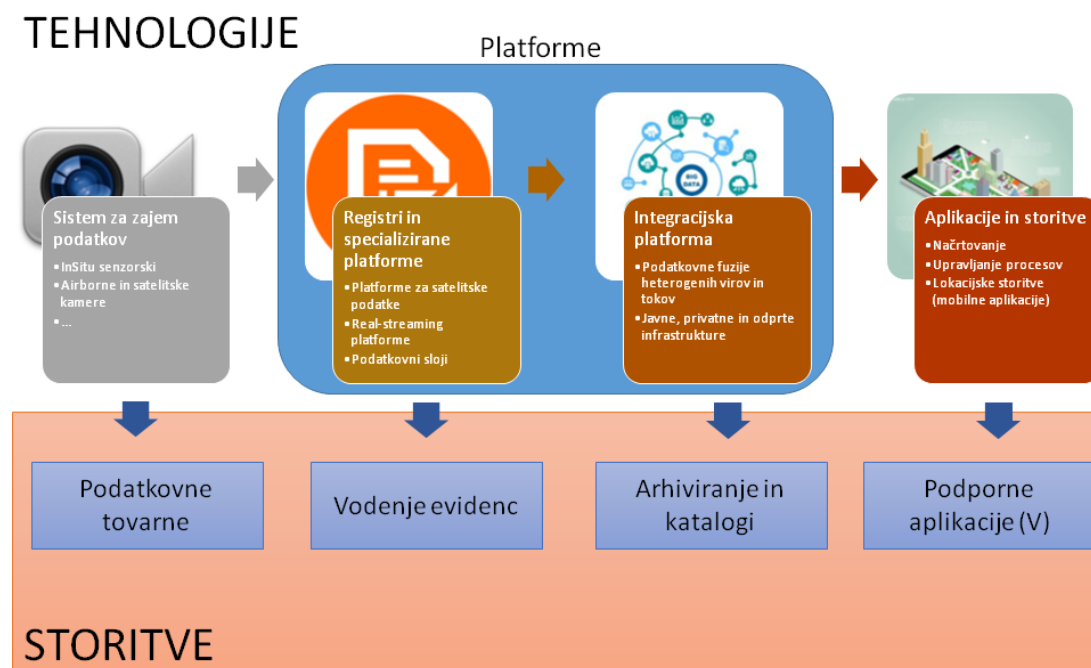
Tabela 1: Popis deležnikov horizontale GIS-T z opredeljenimi produktnimi smermi, storitvami in vzpostavljenimi tržišči

Ime partnerja	Tip organizacije	Produktne smeri				Storitve				Prisotnost na ciljnih tržiščih									
		PS1	PS2	PS3	PS4	ST1	ST2	ST3	ST4	JV Evr.	V Evr.	CE Evr.	Bliž. Vzh.	Afr.	S. Ame.	J. Ame.	Rus.	Kit.	Ind.
3 PORT D.O.O.	MSP				✓				✓	✓									
3D MED d.o.o.	MSP	✓			✓				✓	✓									
ALMA MATER Europea-Evropski center MAribor	JRO			✓	✓					✓									
Bass d.o.o.	MSP		✓					✓	✓	✓		✓							
C-ASTRAL d.o.o.	MSP	✓								✓		✓	✓						
Center odličnosti vesolje, znanost in tehnologije	MSP	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	
CGS labs.d.o.o.	MSP		✓	✓						✓		✓				✓			
COGITO PRIMUS d.o.o.	MSP				✓				✓										
Cosylab d.o.o.	MSP	✓				✓	✓			✓	✓	✓							
Društvo za zasebno varstvo in državljansko samovarovanje	Združenje				✓				✓										
Elektroinštitut Milan Vidmar	JRO	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓
Enertec storitve, raziskave in razvoj d.o.o.	MSP				✓				✓	✓		✓						✓	
GEODETSKI INŠTITUT SLOVENIJE	JRO	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
Geodetski zavod Celje d.o.o.	MSP	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓		
GZS-ZIT	Združenje		✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
IGEA d.o.o.	MSP		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓							
Inštitut Jožef Stefan	JRO				✓		✓	✓	✓	✓	✓								
INOVA IT d.o.o.	MSP	✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓
Institut informacijskih znanosti-IZUM	JRO		✓	✓	✓		✓	✓		✓									
INŠTITUT PROIN D.O.O.	MSP	✓				✓				✓		✓							
Institut za ekološki inženiring d.o.o.	MSP				✓				✓	✓	✓	✓							
KALIOPA, informacijske rešitve d.o.o.	MSP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
LJUBLJANSKI URBANISTIČNI ZAVOD D.D.	MSP					✓	✓	✓	✓	✓									
LOOP Skupina d.o.o.	MSP				✓				✓	✓									
MENSURAS geodetski inženiring d.o.o.	MSP	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓		✓					

MODRI PLANET d.o.o	MSP	✓	✓			✓	✓			✓	✓								
MONOLIT d.o.o.	MSP	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					
NEONART d.o.o.	MSP				✓					✓	✓	✓							
Nomnio d.o.o.	MSP			✓			✓	✓		✓		✓							
Novatel d.o.o.	MSP	✓					✓	✓		✓	✓	✓							
Ortotip d.o.o.	MSP				✓					✓	✓								
Potovanja PIRC d.o.o.	MSP				✓					✓	✓								
RING d.o.o.	MSP				✓					✓	✓								
RRC d.d.	MSP						✓	✓		✓	✓								
SEMANTIKA d.o.o.	MSP		✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Simobil d.o.o.	Vel. pod.	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Sinergise, laboratorij za geografske informacijske sisteme, d.o.o.	MSP	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓				
Skylabs d.o.o.	MSP	✓				✓				✓	✓	✓			✓	✓			
Tehnološki park Ljubljana	MSP									✓	✓				✓				
TELEKOM SLOVENIJE D.D.	Vel. pod.	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓								
Teletech	MSP	✓					✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓
TENZOR d.o.o.	MSP	✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓					✓	✓
TerraGIS d.o.o.	MSP	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓								
UL, Fakulteta za elektrotehniko	JRO																		
UL, Fakulteta za pomorstvo in promet	JRO				✓					✓									
UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	JRO				✓					✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
UL, FRI	JRO	✓	✓								✓								
UL, Fakulteta za strojništvo	JRO				✓					✓	✓	✓						✓	✓
UM, Fakulteta za logistiko	JRO				✓					✓	✓	✓		✓					
UM, FERi	JRO	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Varnost Priva d.o.o.	MSP									✓	✓								
XLAB razvoj programske opreme in svetovanje d.o.o.	MSP		✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Seštevek deležnikov:	52 članov	22	19	13	28	14	19	21	34	48	26	28	9	10	6	5	9	9	5

8.4 Načrt aktivnosti skupnega razvoja

Na osnovi opredeljenih primerjalnih prednosti slovenskih deležnikov v primerjavi z globalno konkurenco, obstojem kompetenc in kapacitet ter socialno-ekonomskimi trendi, ki usmerjajo razvoj, se znotraj fokusnega področja GIS-T osredotočamo na izdelavo **celovitega sistema za zajem, obdelavo in distribucijo prostorskih in na lokacijo vezanih podatkov z namenom zagotavljanja informacijskih produktov in storitev** različnim končnim uporabnikom in aplikacijam.



Slika 1: koncept razvoja skupnih rešitev in skladnega ustvarjanja tržne prednosti slovenskih ponudnikov storitev.

8.5 Vsebinska področja in tehnologije

Fokusno področje GIS-T v kontekstu SRIP – Pametna mesta in skupnosti naslavlja fokusno področje »Zajem in uporaba podatkov daljinskih opazovanj zemeljske površine«. Skladno s strategijami tehnološkega razvoja gospodarskih subjektov znotraj področja in zmožnostmi integracije posameznih komponent v celostno ciljno rešitev, se bomo osredotočili predvsem na naslednje produktne smeri:

PS1 - Integrirani sistemi za zajem podatkov, ki bodo zmožni zagotavljati aktualne informacije o položaju, geometriji prostora in stanju okolja, kot na primer temperatura, onesnaženost zraka, vremenski podatki in ostali podatki zemeljskih opazovanj. Ključne razvojne tehnologije na tem področju so multispektralne kamere, integrirani senzorski sistemi za izvajanje zemeljskih opazovanj ter zemeljske postaje za vodenje misije, zajem in obdelavo podatkov.

PS2 - Napredne platforme za izdelavo podatkovnih produktov, ki bodo zmožne integrirati domensko specifične podatkovne tipe in jih strukturirati v celostne informacijske sloje (podatkovne zbirke). Te vključujejo platforme za upravljanje BIM informacijskih modelov grajenega okolja, obdelavo satelitskih podatkov, 3D zračnih posnetkov, spremljanje lokacije vozil, premikajočih objektov ter ostalih senzorskih podatkovnih tokov in odprte (*crowdsourcing*) platforme. Ključne razvojne usmeritve bodo vezane na razpoznavo in semantično označevanje objektov ter ocenjevanje njihovih lastnosti znotraj domenskih podatkovnih virov in tokov.

PS3 - Integracijske platforme, ki so zmožne ustvarjati dodano vrednost podatkovnih produktov z zlivanjem in povezovanjem informacijskih slojev, pridobljenih iz specializiranih in odprtih platform tretjih strank, kot na primer nacionalne in lokalne/mestne prostorske infrastrukture in BIM modelov infrastrukturnih objektov. Medtem, ko bo komunikacija med platformami potekala v skladu z odprtimi standardi za zagotavljanje sintaktične in semantične interoperabilnosti (npr. standardi OGC in Evropska direktiva INSPIRE), bomo v razvoju posebno pozornost posvetili tudi integraciji odprtih platform tretjih strank, kot na primer nacionalne in mestne prostorske infrastrukture in prostorno umeščenih odprtih in povezanih podatkov (ang. open linked data). Znotraj področja bomo razvijali nove metode za ocenjevanje situacije (prostorska inteligenca) in metode prostorske analitike (napovedovanje razvoja dogodkov).

PS4 - Napredne aplikacije in lokacijske storitve, kjer vodilno vlogo prevzemajo visokotehnoška podjetja na področjih mobilnih aplikacij in uporabniških storitev, skupaj z uporabniško naravnanimi podjetji, ki bodo nastopali kot integratorji rešitev v domenska področja vertikal znotraj SRIP PMiS ter ostalih SRIP-ov. Z namenom fokusiranja razvojno raziskovalnih aktivnosti deležnikov, predvidevamo naslednje tri sklope aplikacij, ki izhajajo iz integriranih platform in odprtih spletnih storitev:

- **Načrtovanje**, ki vključuje aplikacije namenjene preliminarnim prostorskim analizam, napovedim razvoja dogodkov in optimizacijami prostora v fazi načrtovanja posegov;
- **Upravljanje procesov**, ki zajema prostorsko odvisno spremljanje razvoja procesov, detekcijo kritičnih stanj in samodejno odzivanje ali podporo pri odločanju;
- **Lokacijske storitve**, ki so namenjene dostavi relevantnih informacij posameznim entitetam v prostoru (posamezniku, avtomobilu, robotu) za optimalno delovanje v okolju.

Integriran razvoj naprednih tehnoloških rešitev bo služil tudi slovenskim ponudnikom storitev, ki jim bo omogočil tako imenovano prednost prvega ponudnika (ang. first mover advantage) in jim tako povečal možnost za prodor in/ali utrditev njihovega statusa na tujih trgih. Vsaka predstavljena fokusna tehnologija ponuja neposredno priložnost slovenskim ponudnikom storitev za dvig kvalitete storitve, pocenitev stroškov ali njeno učinkovitejšo izvajanje. Domenske storitve, ki bodo v tem fokusu so:

ST1 - Podatkovni zajemi in izdelava podatkovnih tovarn predvsem s tehnologijami daljinskega zaznavanja, na primer satelitski in 3D zajemi površja z brezpilotnimi letali, standardni sistemi zajema prostorskih podatkov na nacionalni ravni.

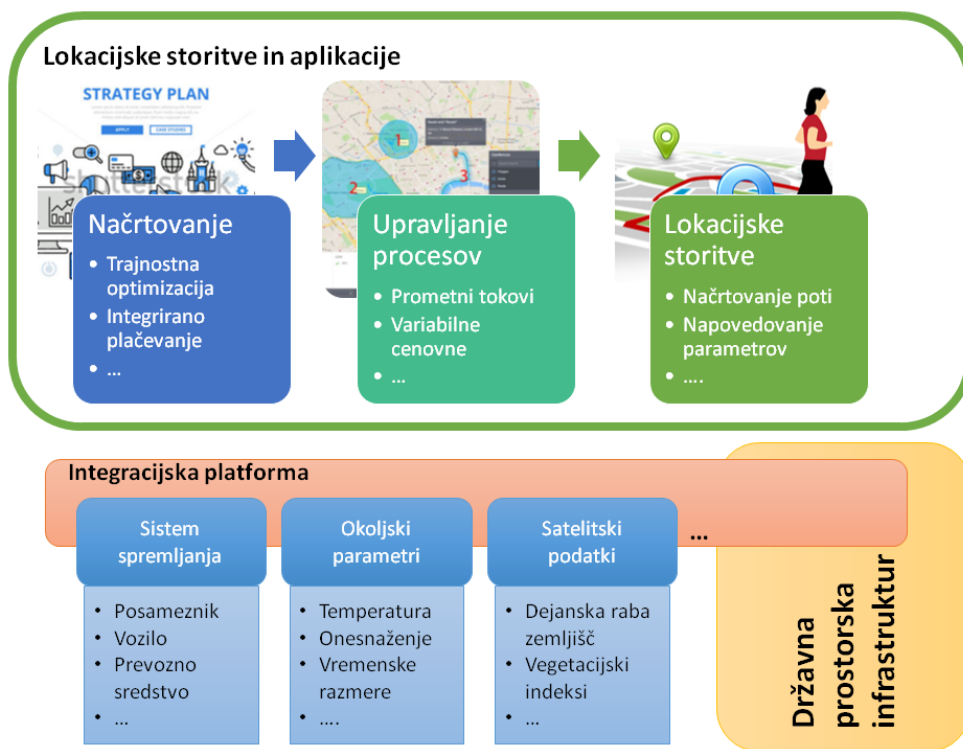
ST2 - Vodenje evidenc in prostorskih registrov, ki omogoča prodajo podatkovnih produktov z dodano vrednostjo (na primer Sentinel HUB podjetja Sinergise d.o.o.).

ST3 - Arhiviranje in upravljanje s podatkovnimi katalogi z vzpostavitvijo standardnih javnih prostorskih platform, ki bodo skladne z OGC in EU Inspire standardi;

ST4 - Domensko specifične lokacijske storitve in aplikacije, ki v povezavi z vertikalami SRIP obsegajo:

- Zdravje: celostni sistemi za vzpostavitev lokacijskih storitev (na primer sistemi za prerazporejanje pacientov glede na razpoložljive kapacitete z namenom zmanjševanja čakalnih vrst) ter lokacijsko vezano upravljanje procesov (na primer spremljanje reševalnih vozil in časovno usklajevanje nadaljnjih postopkov);
- Energetska in druga oskrba: uporaba prostorskih podatkov in metod strojnega učenja za napovedovanje proizvodnje in energetske potreb ter vzpostavite mehanizmov pri naprednega upravljanju z energetske infrastrukturo, uporaba prostorskih in drugih relevantnih podatkov pri usmerjanju investicij v prosta in degradirana območja;
- Mobilnost, transport in logistika: optimizacija prometnih tokov z uporabo senzorske infrastrukture (na primer radarskega sistema v Mariboru) ter sistemi pametnih parkirišč z beleženjem prostih mest;

- **Varnost:** povezava občinskih in državnih platform in uporaba naprednih rešitev s področja daljinskega zaznavanja (na primer geolocirane kamere na telesu varnostnikov) in avtomatskega ali z operaterjem podprtega prepoznavanja nenavadnega obnašanja v primerih varovanja množičnih dogodkov;
- **Kakovost urbanega bivanja:** s celostno integracijo vremenskih in semantično označenih podatkov s simulacijo mikroklima (vetrov) za na primer ugotavljanje širjenja prašnih delcev in selektivnem opozarjanju na nevarnosti za ranljive skupine, umeščanje zelenih površin za zmanjšanje negativnih vplivov toplotnega segrevanja mestnih središč.



Slika 2: Koncept osredotočanja domenskih storitev s podporo naprednih tehnologij.

8.6 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

Široka uporabnost rešitev GIS-T zahteva agilno zasnovo sistemov, sestavljenih iz množice tehnološko naprednih in osredotočenih nišnih komponent, ki jih je glede na uporabniške zahteve potrebno integrirati v jedrno infrastrukturo. **Usklajenost slovenskih deležnikov glede jedrne infrastrukture nam bo ob visoki stopnji fleksibilnosti razvojnih kapacitet sodelujočih MSP omogočila izvedbo visokotehnoloških, osredotočenih in učinkovitih integriranih produktov.** Tako ustvarjena sposobnost modularnega razvoja nam bo zagotovila ključno tehnološko prednost za prodor na tuja tržišča.

Modularni razvoj, podprt s standardiziranimi vmesniki, bo na eni strani omogočal neodvisno izvedbo komponent sistema in njihovo samostojno trženje s strani razvijalcev. Hkrati pa bo takšen pristop skozi aktivnosti SRIP-a zagotavljal integracijo rešitev v skupen celovit sistem, ki ga bo z orkestracijo komponent mogoče enostavno prilagoditi specifikam aplikativnih področji. **Aktivnosti znotraj horizontale GIS-T bodo tako skoncentrirane na usklajevanje aktivnosti med deležniki z namenom razvoja interoperabilnih komponent in rešitev.** V ta namen bomo partnerji znotraj področja GIS-T prevzeli poznane dobre prakse organizacije razvoja dela in vzpostavili agilen razvojno tržni mehanizem, ki bo omogočal optimalno ciklično izvajanje aktivnosti po principih evolucijskega pristopa [GIS9]. Pri tem predvidevamo naslednje aktivnosti:

1) analize trga in zajem uporabniških zahtev, ki bo potekalo v komunikaciji med ponudniki storitev aktivnimi na trgu (ki poznajo trg in njegove potrebe) in razvijalci tehnologij ter vsebinskimi strokovnjaki. Slednji vključujejo deležnike vertikal SRIP-PMiS in ostalih SRIP-ov ter predstavniki države. Sodelovanje bo potekalo po principih trojnega heliksa, ki ga bomo razvili znotraj ko-inovacijskega foruma. Aktivnosti bomo podprli z integracijo v mednarodne mreže (na primer krovna evropska organizacija za geografske informacije EUROGI, ki je že podala podporo projektu) in vključevanju zunanjih ponudnikov storitev. Rezultat teh aktivnosti bodo tržne analize, ki bodo služile za vzpostavitev gospodarsko vodenega razvoja (ang. technology pull).

2) izvedba bazičnih raziskav, ki bodo uporabljene kot komplementarna orodja za vzpostavitev tehnološko vodenega razvoja (ang. technology push). V tem primeru bodo ključno vlogo prevzele raziskovalne inštitucije (npr. UM FER, GI, ZRC SAZU in UL FGG), ki bodo posredovale rezultate svojih raziskav gospodarskim deležnikom. V tem kontekstu se bomo še zlasti fokusirali na temeljne raziskovalne projekte ARRS (npr. J2-5479 in J2-6764), katerih delni rezultati so bili že uspešno preneseni na trg (na primer zajem 3D površja Slovenije s tehnologijo lidar).

3) snovanje produktov ter analize izvedljivosti in delovanja glede na potrebe na trgu in zahteve potencialnih strank, s katerimi bomo oblikovali produkte (kot komponente celostnega sistema). Pri tem bo še posebej pomembno vključevanje uporabnikov, raziskovalno-razvojno-inovacijskih organizacij in državnih inštitucij ter ostale javnosti zainteresirane v procese razvoja.

4) načrtovanje integracije v smislu iskanja razvojnih priložnosti posameznih podjetij znotraj opredeljenih uporabniških zahtev ter usklajevanja razvojnih tehnoloških rešitev z namenom zagotavljanje interoperabilnosti komponent. V ta namen bomo izvajali analize poveztivosti obstoječih tehnologij za integracijo v produkt ter razvijali interne mehanizme npr. komunikacijski standardi, odprti vmesniki in protokoli veriženja spletnih storitev.

5) pilotiranje in razvoj končnih (preverjenih) produktov, ki bo potekalo z namestitvijo komponent izvajalno pilotno okolje, podrobneje opredeljeno v poglavju 3.3. Pri tem bodo ključno vlogo prevzeli ponudniki storitev, ki si bodo na ta način ustvarili priložnost prvega ponudnika ter možnost sooblikovanja končnih rešitev. Integracija njihovih priporočil bo predstavljala zaključno fazo razvoja celostne rešitve.

6) priprava skupne strategija vstopa na trge, ki bo vsebovala naslednje elemente:

- Vzpostavitev izvoznega konzorcija z določitvami poslovnega modela in upravljanja z intelektualno lastnino,
- Uporaba obstoječih tržnih kanalov posameznih podjetji za prodajo integriranih produktov,
- Strateško povezovanje z globalnimi ponudniki storitev, na primer Simobil v Sloveniji ter Hexagon AB in ESRI globalno,
- Vzpostavitev novih prodajnih kanalov ter vzpostavljanje strateških partnerstev na ciljnih tržiščih (identifikacija par primerov) in neposredna prisotnost podjetij ali njihovih pridruženih podjetij v državah, kjer bomo te rešitve prodajali,
- Skupen nastop na relevantnih sejmih in konferencah,
- Sodelovanje v evropski in globalnih organizacijah za širitev tržišča (še zlasti evropska krovna organizacija za geografske informacije EUROGI, kjer je Slovenski predstavnik član izvršnega odbora in vodja projektov),
- Aktivno sodelovanje s SPIRIT in GZS na področju internacionalizacije.
- Razvoj mehanizmov za izboljšanje gospodarskega okolja z vzpostavitvijo komunikacijskih kanalov znotraj področja in informiranjem ostalih pridruženih članov in deležnikov
- Podpora start-up podjetjem, ki jo bomo dosegli v sodelovanju z že vzpostavljenimi univerzitetnimi mehanizmi (na primer Tovarna podjetjem in Univerzitetni inkubator) ter povezovanju z investitorji.

7) aktivnosti za povečanje prepoznavnosti področja v Sloveniji in promocijske aktivnosti s podporo organov SRIP in države za povečano prepoznavnost Slovenije, kot ene izmed vodilnih držav na svetu na področju geoinformacijskih tehnologij.

8.7 Osredotočenje raziskovalnih kapacitet

Prioriteta bo vzpostavitev živega laboratorija (Living Lab v okviru Demo Room, ki ga načrtuje GZS). Za uspešno implementacijo pa bomo vzpostavili podorno razvojno okolje, ki bo združevala kapacitete ponudnikov infrastrukture znotraj področja GIS-T ter predvsem Nacionalne Prostorske Infrastrukture (podpora za to smo že pridobili na strani ministrstva za javno upravo) za namene:

- demonstriranja rešitev za zaznavo potreb ter testiranja skozi vključitev uporabnikov,
- raziskovanja novih možnih rešitev in eksperimentiranja ter posledično
- ciljno usmerjenega soustvarjanja tržno zanimivih rešitev in osredotočanja raziskovalnih kapacitet.

V tem kontekstu se bomo povezali tudi z ostalimi IKT horizontalami znotraj SRIP-a, predvsem HPC infrastrukturo ter v predstavljene rešitve integrirali obstoječe prostorske baze (na primer Nacionalno prostorsko infrastrukturo), dostopnimi senzorski sistemi (na primer ARSO) ter evropsko infrastrukturo (na primer INSPIRE portal in Copernicus).

Vzpostavitev skupnega demonstracijskega okolja bo pripomogla tudi k izboljšanju usklajenosti tehnološkega razvoja. Ključno dodano vrednost rešitev bomo v tem kontekstu dosegli v sodelovanju z raziskovalnimi inštitucijami kjer bomo v dialogu dosegli usklajenost raziskav s tržnimi potrebami podjetji. Predvsem pa bomo na ta način skrajšali čas prenosa raziskav v produkte, kar je tudi eden izmed ključnih ciljev horizontale GIS-T.

Povečanje raziskovalnih kapacitet bomo dosegli tudi na osnovi povezav s tujimi raziskovalci, kjer imamo že dobro razvito sodelovanje, vključno z izmenjavo kadrov, z nekaterimi vodilnimi inštitucijami na tem področju (na primer Evropska vesoljska agencija (ESA), Ameriška uprava za vesolje in aeronavtika (NASA), Nemška vesoljska agencija (DLR), inštitut Fraunhofer ter univerza v Aalborgu in nenazadnje naša aktivna vloga v organizaciji EUROGI).

8.8 Aktivnosti na področjih razvoja skupnih storitev

Fokusno področje GIS-T zapolnjuje vrzel med sistemi zajemanja podatkov fizičnega sveta in njihovo uporabo za napredne uporabniške aplikacije. Medtem ko je predstavljena integrirana tehnološka platforma skoraj v celoti neodvisna od aplikacijske domene, ta omogoča izvedbo številnih uporabniških aplikacij in tako prinaša številne nove storitvene možnosti. Partnerji znotraj horizontale GIS-T predvidevamo vzpostavitev koinovacijskega foruma, ki bo po principih trojnega heliksa (gospodarstvo – usmerjevalci politik – raziskovanje) skrbel za dialog in vključevanje vseh deležnikov v ekosistem odprtega inoviranja.

Tehnološke usmeritve horizontale GIS-T predstavljajo naravno povezovanje horizontalnih tehnologij IKT, saj GIS-T omogoča standardizirano integriranje senzorskih in aktuatorskih sistemov interneta stvari ter izkoriščanje zmognosti HPC in analitičnih tehnologij masivnih podatkov (ang. Big Data) nad dejanskim dogajanjem v času in prostoru. Skupaj z varnostnimi mehanizmi in tehnikami zagotavljanja zasebnosti (v povezavi s horizontalo Kibernetska Varnost), GIS-T služi kot najbolj naravna pot k razvoj uporabniku (bodisi napravi, bodisi posamezniku) prilagojenih storitev, povezanih z njegovo lokacijo, okolico, v kateri se nahaja in njegovimi trenutnimi potrebami. Z namenom maksimizacije tega izjemnega tehnološkega potenciala v podporo skupnemu razvoju novih naprednih storitev (v tehnološkem kontekstu to konkretno predstavlja razvoj aplikacij nad vzpostavljeno skupno infrastrukturo) bomo vzpostavili naslednje mehanizme:

- deljenje znanja in dobrih praks skozi koinovacijski forum z vključitvijo domenskih strokovnjakov ostalih področji (technology push),
- našim aktivnim sodelovanjem v domenskih področjih in identifikacijo potreb (technology pull),
- odprto inovacijsko okolje za oblikovanje integriranih storitev na osnovi skupne infrastrukture,

- razvoj novih poslovnih modelov, na primer delitvene ekonomije in crowdsourcing,
- priprava kataloga obstoječih rešitev in kompetenc za modularno usmerjeno definicijo in izvedbo rešitev,
- zmanjšanje poslovnih tveganj preko skupnega prodora na nove trge z ustanovitvijo izvoznega konzorcija, ki bo zastopal interese vseh udeleženi v skladu z njihovo soudeležbo pri izvedbi.

Medtem ko razvoj znotraj horizontale sledi odprti zasnovi in standardizirani integraciji (z uvedbo vseh relevantnih mednarodnih standardov in protokolov ter dobro dokumentiranih postopkih integracije), predvidevamo tri tipične smernice v razvoju skupnih storitev, in sicer (i) podpora pri načrtovanju (na primer prostorske optimizacije in analize tveganj), (ii) upravljanje procesov (integracija podatkov interneta stvari in podatkov daljinskega zaznavanja za celostno spremljanje stanja infrastrukture in realno-časovna podpora pri odločanju v kritičnih situacijah) ter (iii) lokacijske storitve, namenjene aplikacijam, prilagojenim na položaj in stanje uporabnika (bodisi posameznika, bodisi naprave).

8.9 Konkretnost in izvedljivost opredeljenih aktivnosti

Interes za aktivno sodelovanje v horizontali GIS-T je dosedaj izkazalo več kot 40 gospodarskih subjektov, zavodov ter raziskovalnih in izobraževalnih ustanov, ki so podala konkretne predloge za izpopolnitev predlaganih vsebin in tako aktivno sodelovala pri pripravi akcijskega načrta z jasno izraženim interesom po vključitvi v nadaljnje aktivnosti. Partnerje pri tem zanima predvsem skupno sodelovanje pri razvoju in implementaciji kompleksnih integriranih sistemov in v tem kontekstu sodelovanje na razvojno raziskovalnih projektih (TRL 3 do 6) in projektih za prenos rešitev na trg (TLR 6 do 9) ter razvoj skupnih kapacitet za trženje in nastop na tujih trgih (na primer sejmi in straška partnerstva).

Infrastrukturne kapacitete deležnikov trnenuito zadoščajo za njihov lastni razvoj. S povečanim obsegom njihovih razvojnih aktivnosti, ki ga bomo dosegli znotraj horizontale GIS-T, pa lahko pričakujemo tudi porast potreb. Ker se te navezujejo večinoma na strežniško in razvojno ITK infrastrukturo, sklepamo da v naslednjih dveh letih posebna vlaganja v infrastrukturne kapacitete niso potrebna saj obstaja že sedaj dovolj rezerve znotraj javne infrastrukture (na kar nakazuje popis infrastrukture znotraj horizontale HPC in BigData).

Nasprotno pa deležniki zaznavajo pomanjkanje kadrov predvsem iz vidika računalniškega programiranja. Za razvoj kadrov partnerji trenutno skrbimo z dodatnih izobraževanj, ki so na voljo za pridobivanje specifičnih dodatnih znanj potrebnih za ohranjanje in pridobivanje kompetenc z našega področja. Prav tako se povezujemo s podjetji, ki imajo komplementarna znanja in preko izmenjave izkušenj zaposlenih pridobivamo še dodatne kompetence in izkušnje za nadaljnje delo. Podporno okolje za razvoj kadrov tega profila pa smo prav tako že oblikovali v okviru KOC PMiS, ki je osredotočen ravno na področju SKD - J62.

9 NAČRT SKUPNIH PODPORNIH AKTIVNOSTI IKT_Hm

9.1 Načrt aktivnosti na področju internacionalizacije

Internationalizacija je ena od glavnih prioritet v strategiji pametne specializacije Slovenije, saj se s tem krepi mednarodna vpetost podjetij, ki omogoča hitrejšo rast gospodarstva in posledično povečanje tujih investicij. Glavno gonilo pri pripravi akcijskega načrta je spodbujanje sodelovanja med deležniki (raziskovalne organizacije in podjetja) za razvoj novih storitev z večjo dodano vrednostjo. Prav tako se spodbuja usmerjenost k razvoju nišnih rešitev, ki bodo bolj konkurenčne in bodo podjetjem omogočale lažji prodor na tuje trge. Načrt aktivnosti, ki bodo pripomogle k internacionalizaciji predvideva pet glavnih vsebinskih sklopov: opredelitev ciljnih trgov, kjer bodo podjetja delovala; definiranje mehanizmov, ki se jih podjetja poslužujejo pri vstopu na tuji trg; sodelovanje deležnikov in informiranje o priložnostih na tujih trgih ter skupni nastopi na konferencah in marketinških dogodkih; opredelitev področij razvoja in rešitev, ki ponujajo največji tržni potencial; opredelitev predvidenih tržnih in prodajnih poti, prek katerih bodo deležniki delovali na tujih trgih.

Pri promocijskih aktivnostih na tujih trgih bomo najprej poskušali zgraditi zavedanje na ciljnih geografskih trgih, da ima Slovenija napredne ponudnike produktov/rešitev.

Z namenom optimizacije trženjskih stroškov bomo analizirali interes za skupinski nastop vseh udeležencev IKT_Hm na najpomembnejših/ključnih mednarodnih sejmih in konferencah ciljnih tržnih segmentov. Na nastopih v mednarodnem okolju bomo poskušali vzbuditi interes naših potencialnih partnerjev s prikazom uporabne vrednosti naših najnovejših dosežkov. Na ta način bomo dosegli, da bo strošek namenjen promociji naše/slovenske mreže najbolj cenovno učinkovit. Seveda bo potrebno te aktivnosti podpreti tudi z moderno prisotnostjo v elektronskih medijih (tako za mrežo kot tudi za vsako posamezno podjetje).

Na področju internacionalizacije so člani horizontale aktivni tudi v nekaterih za področje relevantnih mednarodnih združenjih in iniciativah, kjer bodo lahko zastopali tudi širše interese horizontale in celotnega SRIP PMiS.

9.1.1 Opredelitev ciljnih trgov

Večina zainteresiranih podjetij in mrež svoje rešitve že ponuja na slovenskem trgu, prav tako pa nameravajo na slovenskem trgu v začetnih fazah predstaviti tudi nove storitve, ki so trenutno še v idejni ali prototipni različici. Na ta način podjetja pridobijo potrebne izkušnje in povratne informacije od končnih uporabnikov, kar bo pripomoglo k izpopolnitvi rešitve in natančnejši pripravi za prodor na tuje trge. Po zbranih podatkih je enotni trg Evropske unije eden ključnih trgov, kjer želijo podjetja ponujati svoje rešitve. Skoraj 70 % podjetij znotraj IKT_Hm že nastopa ali ima za kratkoročni cilj vstop na trg EU, do leta 2025 pa se delež teh podjetij poveča na skoraj 90 %. Države JV Evrope (nekdanja Jugoslavija) so tudi pomembno tržišče, saj je preko 30 % podjetij eksplicitno navedlo namero kratkoročnega vstopa na te trge, dolgoročno pa se ta delež poveča na preko 45 %.

Pri iskanju tržnih in prodajnih poti v tujini se bomo naslonili na:

- ostale naše/slovenske uspešne mreže ali grozde, kot je to npr. avtomobilski grozd (v avtomobilski industriji se namreč pričakuje najhitrejše premike pri uporabi M2M in IoT tehnologij in največji vpliv na okolje),
- ostale naše/slovenske večje (mednarodno razpoznavnejše in prodornejše) sistemske integratorje,
- mednarodne/komplementarne partnerje, ki tudi iščejo partnerje, s katerimi bi sestavili celotno verigo vrednosti. Na ta način bomo najhitreje vstopili na nove, geografske trge.

Eden od pglavitnih kriterijev pri izbiri ciljnih trgov je tudi v tujini vzpostavljena mreža obstoječih poslovnih povezav in kontaktov, ki jih lahko ponudi sekcija ZITEX, organizirana v okviru Združenja za informatiko in telekomunikacije ter GZS/CEMP. Pri pristopu do ključnih akterjev se bomo obrnili po pomoč na slovenske gospodarsko/diplomatske mreže.

Slovenija ima še posebej izraženo prednost, da v okviru pobude »Slovenija, referenčna zelena država v digitalni Evropi« pod okriljem Ministrstva za javno upravo (MJU) zelo načrtno vlaga in izvaja digitalno transformacijo javne uprave ter tako tudi v okviru razvojnih izzivov pomeni odlično priložnost za slovenske partnerje ter hkrati s celovito promocijo pripira vrata podjetjem pri vstopu na tuje trge.

Ključne izvozne trge zanimive za podjetja vključena v IKT_Hm lahko v grobem razdelimo na dve skupini:

- Obstoječi trgi, katere posamezna podjetja že obvladujejo in tja že uspešno izvažajo in/ali sodelujejo s tujimi partnerji/investitorji. S skupnim sodelovanjem, izmenjavo izkušenj, predvsem pa širitvijo nabora izdelkov/storitev lahko ta podjetja in ostali sodelujoči pomagajo tudi ostalim vključenim podjetjem/ institucijam, ki na njih še niso prisotna.
- Ciljni tuji trgi na katerih slovenska podjetja in institucije še niso prisotna, predstavljajo pa lahko velik potencial, predvsem, ko imamo v mislih celovito ponudbo v okviru skupine SRIP.

9.1.2 Mehanizmi za učinkovit nastop na tujih trgih

Pred začetkom vstopa na tuje trge bodo zainteresirane združbe opravile analizo pripravljenosti, kjer se oceni zrelost tako podjetja kot rešitve za širitev. Ta mehanizem vključuje tudi analizo trga ter identifikacijo konkurenčnih storitev, ki so na ciljnim trgu že prisotne. Podjetja bodo posamezno ali skupno izdelala načrt trženja, ki je prilagojen posameznemu trgu in vključuje pomembne informacije o priložnostih in morebitnih težavah, učinkovitosti tržnih kanalov, ekonomske, geografske ter tehnološke dejavnike trga in narodnogospodarske usmeritve. Načrt mora vsebovati tudi jasna navodila in priporočila tržnikom. Znotraj horizontale se bo podjetjem omogočila uporaba različnih storitev partnerskih mrež in organizirane pomoči gospodarskih atašejev, ki ponujajo pomoč pri navezavi stikov s ključnimi partnerji v ciljnih trgih. Potrebo po taki obliki pomoči je navedlo več kot 70 % združb. Vzpostavitev skupne digitalne večjezične trženjske platforme bo omogočala tako članom PMiS kot tudi vseh drugih SRIP pobud uporabo mehanizma za pospešeno internacionalizacijo, iskanje novih priložnosti ter dostop na nove trge.

9.1.3 Sodelovanje in skupen nastop na tujih trgih

Načrtovane aktivnosti v tem sklopu bodo usmerjene k povečanju sodelovanja med samimi deležniki, tako z vidika razvoja storitev kot skupnega nastopa na tujih trgih. Več kot 45 % mrež si želi različnih oblik povezovanja podjetij in skupnega nastopanja na marketinških dogodkih, konferencah in ustreznih sejmih v tujini. SRIP PMiS bo skrbel za sprotno identifikacijo dogodkov na ključnih trgih in nudil redno obveščanje zainteresiranim partnerjem.

Prav tako je več kot 35 % podjetij izkazalo potrebo po storitvah trženja na ciljnih trgih, kjer bi tržna partnerska podjetja sodelovala pri vpeljavi novih rešitev na tuje trge.

9.1.4 Področja razvoja in rešitve

Rešitve, ki jih podjetja razvijajo je mogoče razdeliti v nekaj fokusnih področjih. Večji poudarek pri internacionalizaciji bo na področjih, kjer je tržni potencial za storitve večji, usmeritev podjetij bolj naravnana na globalne trge in kjer imajo produkti jasno konkurenčno prednost pred obstoječimi

rešitvami na trgu. Največ združb je zainteresiranih za razvoj storitev, povezanih s pametnim mestom (22 %), ki so namenjene končnim uporabnikom ali meščanom (lokalizacija, mikroplačila, identifikacija, komuniciranje im obveščanje ter spletni portali za različna področja). Govorne tehnologije so prav tako pomembno področje (10 %) in združujejo storitve za napredno komunikacijo z uporabniki (glasovno upravljanje naprav, pogovorni svetovalci za podporo različnim storitvam, uporabniku in rešitvam prilagojena komunikacija v naravnem jeziku in bralniki). Podjetja želijo na tuje trge posredovati tudi storitve, povezane z upravljanjem dokumentov (14 %). Povečini gre za dokumentne sisteme, ki kot storitev v oblaku nudijo zajem, dolgoročno shranjevanje in procesiranje ter upravljanje dokumentov. Sledijo storitve, povezane z optimizacijo poslovnih procesov, infrastruktura, IoT, varnost, promet in energetika (skupaj 47 %).

9.1.5 Tržne in prodajne poti

Definiranje tržnih poti je pogosto odvisno od trga, kjer podjetje nastopa, in pomembno vpliva na način, kako podjetja plasirajo svoje rešitve do končnih uporabnikov in kupcev. Na razvitih trgih se podjetja pogosto poslužujejo posrednih tržnih poti, kjer prodaja poteka prek posrednika do končnih uporabnikov. V današnjih časih pa se vse bolj uveljavljajo neposredne tržne poti z uporabo modernih spletnih kanalov. Spletna prodaja lahko doseže večji doseg potencialnih uporabnikov v krajšem času in omogoča prisotnost na globalni ravni. Pogosto gre za prodajo končnim uporabnikom, kjer ni potrebnega prilagajanja rešitve in posredovanja tržnikov. Okvirno polovica rešitev bi bila primernih za tovrstno obliko trženja. Pri prodaji B2B pa nastopajo neposredno tržniki, ki do velikih kupcev dostopajo prek že uveljavljenih in dobro oblikovanih prodajnih kanalov. Podjetja znotraj IKT_Hm bodo izkušnje in določen del mreže poznanstev, ki ne posega v njihove tržne aktivnosti, delila s sodelujočimi podjetji. To bo omogočilo hitrejše sklepanje dogovorov s potencialnimi novimi strankami na tujih trgih.

Glede na že vzpostavljene prodajne poti partnerjev je za čim boljše učinke že od začetka predvideno, da se te prodajne poti še dopolnjujejo in se z razvojnim in poslovnim sodelovanjem prodajne poti medsebojno krepijo. To pomeni, da bomo izkoriščali lastne tržne poti, ki bodo zaradi specifik tako predvsem intenzivne in selektivne, ekskluzivne pa v redkih primerih. Pomembna je integracija tržnih in prodajnih poti z nadaljnjimi členi v verigi vrednosti, ki zagotavljajo celovito izkoriščanje vseh potencialov.

9.1.6 Opredelitev storitev, katere se bo koristilo ob vstopu na trg,

V okviru vstopa na trge je možno koriščenje storitev:

- raziskave trga,
- raziskave mednarodnih razvojnih partnerstev,
- študije izvedljivosti,
- zastopanje in članarina v mednarodnih organizacijah,
- usposabljanje za vstop na tuje trge in mednarodna razvojna partnerstva,
- zastopanje interesov s strani domačih in mednarodnih partnerjev/organizacij (npr. SBRA),
- zastopanje na tujih trgih (tudi predstavništva).

9.1.7 Opredelitev aktivnosti za skupen nastop.

Skupen nastop bomo partnerji izvajali tako v okviru (i) posameznih projektnih konzorcijev, (ii) posameznih podjetij ter (iii) tudi preko sodelovanja v okviru mrežnih organizacij. Pri tem imajo pomembno vlogo GZS ter SPIRIT in promocijske aktivnosti Vlade RS. Še posebej izpostavljeno vlogo ima MJU, ki intenzivno promovira Slovenijo in slovenska podjetja ter JRO z namenom pospeševanja digitalne transformacije, s čimer nas še jasneje postavlja na svetovni zemljevid držav z vrhunskimi razvojnimi in poslovnimi potenciali.

Okviren načrt aktivnosti internacionalizacije obsega:

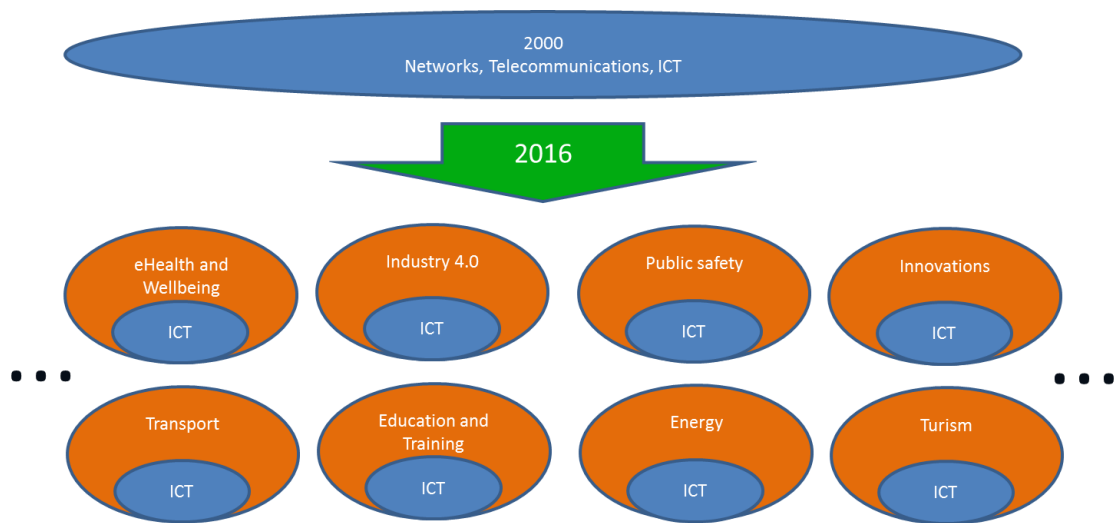
- tržne analize,
- vzpostavitev predstavništev in zastopnikov v tujini,
- predstavitve na sejnih, konferencah,
- uporaba konzularnih predstavnikov Republike Slovenije,
- skupne prijave na pilotnih in demonstracijskih projektih v Sloveniji in partnerstvih v tujini,
- seminarje tipa kako poslovati z določenim tujim trgom ali skupino trgov,
- mreženja z opredeljenimi deležniki izmed SRIP članov na ciljnem trgu,
- organizacijo in izvedbo gospodarskih delegacij v tujino / iz tujine,
- svetovanja CEMP »1 na 1« deležnikom SRIP, kjer bo določen cilj / interes; CEMP s svojim znanjem in orodju kreira pot do cilja / interesa,
- opredelitev aktivnosti za skupen nastop članov SRIP,
- mreženja na področju podjetij – v fazi industrializacije in dalje (od TRL 5 naprej),
- poslovni klubi in sveti,
- vključevanje podjetij prek sodelovanja v programih čezmejnega sodelovanja,
- strateški svet predstavnikov podjetij v tuji lasti,
- program Go International Slovenia,
- svetovanje pri vstopu na nov trg ter
- krepitev sposobnosti za vključitev podjetij v mednarodne povezave.

9.2 Načrt aktivnosti na področju razvoja človeških virov na podlagi Karierne platforme za zaposlene

Vsi omenjeni prelomni procesi, spremembe in tehnologije (DT, I4.0, IoT, IKT) se močno odražajo tudi na področju pridobivanja in izobraževanja kadrov, ki lahko sledijo in sooblikujejo nove razvojne in poslovne priložnosti. To pomeni tudi digitalno transformacijo izobraževalnega šolskega in raziskovalnega sistema. Področje razvoja človeških virov je na področju IKT posebnega pomena iz dveh razlogov:

- **Celotni Evropi kot tudi Sloveniji grozi dolgoročno pomanjkanje strokovnjakov, ki bi zapolnili vrzel več kot 825.000 delovnih mest na področju IKT.** To ima neposredni vpliv na slabitev konkurenčnosti (poziv Evropske komisije, informacijskih in telekomunikacijskih podjetij k odpravi pomanjkanja usposobljenih strokovnjakov in povečanju zaposlovanja v digitalnem sektorju v Evropi v Bruslju leta 2014).
- **Omenjeno področje zahteva najbolj dinamično spreminjanje oziroma prilagajanje kompetenc, saj nikakor ne moremo govoriti o eni panogi, temveč o izrazitem medpanožnem oziroma multidisciplinarnem pristopu pri zagotavljanju ustreznih kompetenc.** Ta pristop zahteva tesno sodelovanje gospodarstva, izobraževalnih in tudi drugih (vladnih nevladnih) organizacij pri pridobivanju tako formalnih kot neformalnih znanj in veščin.

9.2.1 Pomen človeškega kapitala za IKT horizontalno mrežo (IKT_Hm)



Vir: Digitalna akademija, 2017, prof.dr.Andrej Kos

Še dobro desetletje nazaj je bila IKT enotna in nedvoumno določljiva panoga. Jasno je bilo kdaj je bila tehnologija potrebna, kje so jo dobi in kdo z njo najbolj učinkovito rokuje. Gledano iz današnjega zornega kota pa je bila to zgolj etapa v evolijskem razvoju, ki ga poganja **digitalizacija**. In danes smo v popolnoma transformiranem poslovnem okolju.

IKT ni več enotna horizontala, ampak je integralni in temeljni del poljubne domenske vertikale (od zdravja, transporta, šolstva, turizma, ... do mest, industrije, javne uprave, energetike ...). IKT strokovnjak je pred desetimi leti lahko z svojim osvojenim znanjem deloval na poljubnem od omenjenih področij, danes pa mora v **enaki meri, kot je osvojil IKT znanje, osvojiti še domensko znanje**, da lahko v konkretni domeni z novim razvojem reši izziv.

IKT_HM ima zato v SRIP-ih posebno vlogo. Na eni strani omogoča posameznim vertikalnim v katerekoli SRIP-u dostop do **temeljnih IKT znanj in dolgoletnih izkušenj**, na drugi strani pa mora sama zase poskrbeti za **aktivno vpajanje domenskih znanj**, da bo lahko tudi v naslednjem koraku odgovorila na izzive, ki bodo nastajali v posameznih domenah.

In nenazadnje, ne gre le za tehnologijo. Za uspešno ustvarjanje digitalnih **poslovnih modelov** in sodobnih **digitaliziranih rešitev** so potrebna tudi **nova poslovna znanja, razumevanje konceptov digitalne ekonomije in digitalnega kupca**. IKT horizontalna mreža zagotavlja povezovanje ključnih deležnikov za razvoj inovativne ponudbe storitev in rešitev za nastop na globalnem trgu.

9.2.2 Uporaba spodbujevalnih mehanizmov za razvoj človeškega potenciala

Pri razvijanju potencialov v IKT_HM bomo nadgrajevali obstoječe spodbujevalne mehanizme ter dodatno izkoristili spodbude, ki jih predvideva S4. S tem bomo zasledovali cilje dotoka, razvoja, učinkovite uporabe in mobilnosti človeških virov s področja IKT po vertikalnih verigah vrednosti v SRIP PMiS in tudi v vseh ostalih SRIP-ih.

- Na področju *krepitev razvojnih kompetenc in inovacijskih potencialov* bodo člani IKT_HM razvijali IKT znanja za digitalno transformacijo podjetij in prehod v Industrijo 4.0. s poudarkom

na področjih super računalništva, velepodatkov, interneta stvari, platform, sistemov za zajem, obdelavo in distribucijo prostorskih in na lokacijo vezanih podatkov, kibernetike varnosti in tudi sodobnih marketinških orodij.

- Na področju *znanj in kompetenc zaposlenih* bomo nadgradili obstoječe kompetenčne centre za razvoj kadrov, kot sta računalništvo in telekomunikacije.
- Tesno bomo sodelovali z na novoustanovljenim kompetenčnim centrom za pametna mesta in skupnosti.

9.2.3 Odprta kadrovska platforma

Člani IKT_HM bodo preko svoje aktivne vloge v različnih vertikalih lahko sugerirali področja usposabljanj in izobraževanj s področja IKT, ki se bodo v drugih SRIP-ih izkazala kot potrebna za samo osnovno delovanje. Eden izmed pomembnih rezultatov IKT_HM in s tem povezovanja gospodarstva in izobraževanja bodo novi skupni učni načrti in programi usposabljanja. Novi izobraževalni programi bodo nastali na **odprti izobraževalni platformi** s prostim dostopom in bodo nadgrajeni z odprtimi spletnimi vstopnimi točkami. Ta platforma bo poleg nadgradnje izobraževanja sistemskih izobraževalnih ustanov omogočala dostop tudi podjetjem in drugim deležnikom vseživljenjskega izobraževanja, ki so ključni za izgradnjo **dolgoročno vzdržnega sistema, ki spodbuja vzajemnost digitalnega in domenskega znanja.**

9.2.4 Model razvoja specifičnih kompetenc in njihovega zagotavljanja

Model razvoja specifičnih kompetenc temelji na uporabi Karierne platforme za kadre v raziskovalni dejavnosti in v gospodarstvu. Karierna platforma je implementacija Karierne platforme za zaposlene, ki je bila razvita v partnerstvu med Gospodarsko zbornico Slovenije, Regionalnim centrom za razvoj Zagorje, Fundacijo za izboljšanje zaposlitvenih možnosti PRIZMA in Zavodom Republike Slovenije za zaposlovanje v letu 2015.

Karierne platforme za kadre v raziskovalni dejavnosti in v gospodarstvu vsebuje:

- napoved dolgoročnih potreb po kompetencah,
- ugotavljanje vrzeli v kompetencah
- razvoj profesionalnih karier
- zapolnjevanjem vrzeli z izobraževanjem in usposabljanjem kadrov v obstoječih programih, oz. pravočasni pripravi "tailor made" programov, kar zagotavlja razvoj specifičnih kompetenc.

Za potrebe IKT_HM bo karierna platforma uporabljena dvakrat. Prvič v smeri, ko bo šlo za prenos digitalnih kompetenc do podjetij (primarna smer). Drugič pa v obratni smeri, ko bo del domenskih kompetenc prehajal do ponudnikov IKT znanj, z namenom, da bo zagotovljen agilni in stalen dotok svežih IKT tehnologij, tudi do najbolj specifičnih domenskih izzivov.

9.2.4.1 Razvoj profesionalnih karier

Razvoj profesionalnih karier temelji na pripravi Individualnih kariernih načrtov, ki so instrument načrtnega razvoja potencialov posameznika. Individualni karierni načrt je rezultat strukturiranega procesa, podprtega z različnimi pripomočki in orodji za usklajevanje kadrovskega potenciala in kariernih ciljev posameznika s cilji posameznih SRIP-ov. Končni rezultat kariernih načrtov so načrtovane aktivnosti za pridobitev, oz. nadgradnjo kompetenc skladno s cilji SRIP-a. Področje IKT bo v SRIP-ih, kjer se bo razvoj človeških virov izvajal na podlagi KPZ, integrirano v izvajanje individualnih kariernih načrtov posameznih SRIP-ov.

9.2.4.2 Napovedovanje potreb po kompetencah in kadrih

Napovedovanje potreb po kompetencah in kadrih v okviru karierne platforme temelji na preizkušenem modelu napovedi globalnih trendov na področju poslovnih modelov, tehnologij, politik trajnostnega razvoja, ekspertnega znanja s področja IKT, kvalitativnih metod napovedovanja, evalvacije napovedi s strani podjetij članov ter pomembnosti kompetenc glede na sedanost in prihodnost. Prednost Karierne platforme je dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah, upoštevajoč globalne trende razvoja področja IKT, kar skladno z akcijskim načrtom omogoča:

- spremljanje globalnih trendov za obdobje, ki je daljše od obdobja izvajanja akcijskega načrta,
- oblikovanje nabora kompetenc, ki so potrebne za realizacijo akcijskih načrtov na nivoju HOM IKT, inovacijskih grozdov in verigah vrednosti v posameznih SRIP-ih ter ostalih, horizontalnih mrežah.
- dinamično prilagajanje nabora kompetenc akcijskemu načrtu.

Pri napovedovanju kompetenc se bomo osredotočili na IKT potrebe fokusnih področij skupnega razvoja posameznih SRIP-ov.

Napovedovanje kompetenc bo podprto z *E-platformo za dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah*, ki bo izvedena pri upravičencu GZS. E-platforma bo vsebovala vse podatke in algoritme, potrebne za dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah na nivoju vseh SRIP-ov za vse SRIP-e. Vsak SRIP bo imel vstopno točko, preko katere bo omogočen dvosmeren pretok podatkov med posameznimi SRIP-i E-platformo.

9.2.4.3 Povezovanje gospodarstva in izobraževanja na vseh ravneh

Povezovanje gospodarstva in izobraževanja na vseh ravneh omogoča hitrejše prilagajanje kadra spremembam, ki jih zahtevajo globalizacija, digitalizacija in nepredvidljive spremembe.

Na univerzitetni ravni sodelovanje med gospodarstvom in univerzami, ki izvajajo programe na področjih elektrotehnike, strojništva, predelave kovin in drugih materialov, informatike, logistike in organizacije že poteka, saj so tudi sicer univerze tesno povezane s podjetji na teh področjih.

Posebno pa bo pomembna povezava z delujočimi kariernimi centri na univerzah s ciljem čim prejšnjega povezovanja študentov z gospodarstvom (vključevanje študentov v projekte podjetij, seminarske naloge v podjetjih, sodelovanje študentov na konferencah in drugih dogodkih in drugih SRIP-ov).

V okviru izobraževalne platforme bodo predstavljeni tudi mednarodni programi izobraževanj in usposabljanj za razvoj kompetenc, ki se v Sloveniji ne izvajajo.

IKT_HM bo s svojimi predlogi spodbujal dopolnitve obstoječih in razvoj novih programov izobraževanja in na srednji in višji strokovni izobrazbi. IKT_HM bo v sodelovanju z posameznimi SRIP-i uskladil pobude za nove izobraževalne programe ali dopolnitve obstoječih in skupaj s predstavniki pristojnih institucij (CPI, Univerze) ter pristojnim institucijam predlagal čim hitrejšo potrditev in uvedbo predlaganih vsebin. Dana bo podpora novim oblikam usposabljanja in izobraževanja, kot npr. virtualnim okoljem, OpenLab-om in ProtoLab-om ter prehajanju iz virtualnega v digitalizirano realno okolje.

Povpraševanje in ponudba usposabljanj in izobraževanj za razvoj kompetenc na prebojnih področjih in po programih usposabljanja »po meri« bo podprto z *E-platformo za izobraževanje in usposabljanje*, ki bo izvedeno pri upravičencu GZS. E-platforma bo vsebovala vse podatke o kapacitetah in ponudbah izobraževalnih centrov, programih usposabljanj v podjetjih, kadrih

na tem področju, izobraževalnih programih na vseh ravneh ter mednarodnih programih na nivoju vseh SRIP-ov za vse SRIP-e. Vsak SRIP bo imel vstopno točko, preko katere bo omogočen dvosmeren pretok podatkov med posameznimi SRIP-i E-platformo.

9.2.5 Usklajenost razvoja človeških virov v IKT_HM z delovanjem KC PMiS

Lokalne skupnosti so kot ključni deležnik pametnih mest in skupnosti, poleg partnerjev v SRIP-ih, tretja skupina deležnikov, ki jo mora nagovoriti izobraževanje HOM IKT. V bistvu gre za neposredno investicijo v oblikovanje bodočih kupcev oz. uporabnikov IKT tehnologij, zato je v interesu HOM IKT, da svoje aktivnosti usmeri tudi v to področje.

9.2.6 Povezave IKT_HM z ostalimi SRIP-i na področju razvoja človeških virov

Ker isti partnerji nastopajo kot člani v različnih SRIP-ih, je smiselno, da se pozitivne izkušnje izvajanja aktivnosti prenašajo tudi med posameznimi SRIP-i. Posebno to še velja za področje razvoja človeških virov, kjer je redosled aktivnosti zelo podoben v vseh SRIP-ih, uporabljene so le različne metodologije.

Področje razvoja človeških virov v IKT_HM je presečno povezano s SRIP Pametna mesta in skupnosti, SRIP ToP, SRIP Razvoj materialov kot končnih produktov, STIP Pametne zgradbe in dom z lesno verigo, SRIP Mreže za prehod v krožno gospodarstvo, SRIP Trajnostna pridelava hrane in SRIP Mobilnost. V vseh naštetih SRIP-ih bo razvoj človeških virov potekal po metodi Karierne platforme za zaposlene, kjer se bo:

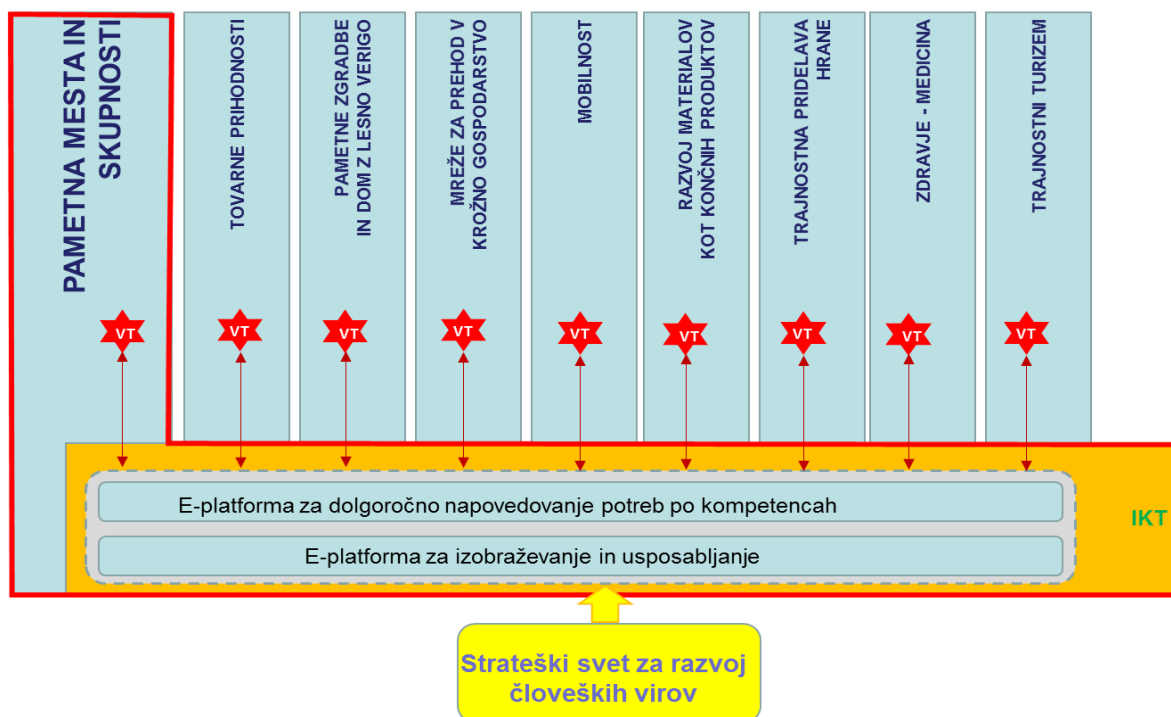
- identificiralo potrebne digitalne kompetence za sedaj in za prihodnost,
- razvijalo digitalne kompetence in digitalno kulturo
- izvajalo prenos znanja s področja digitalnih platform, cloud-native arhitektur, vele-podatkov, mikrostoritev, razvoja API-jev, razvoj a uporabniških vmesnikov in izkušenj, integracije, računalniških oblakov,
- izvajalo izobraževanja in usposabljanja s področja razumevanja zmožnosti digitalnih tehnologij pri prenovi poslovnih modelov, procesov in produktov ter s področja spoznavanja trendov, konceptov digitalne ekonomije in digitalnih poslovnih modelov

9.2.7 Podpora izvedbi akcijskega načrta

Ker horizontalna mreža IKT vstopa v vse SRIP-e, bodo lahko vsi SRIP-i preko vstopnih točk po eni strani polnili podatkovne baze E-platform s svojimi podatki, po drugi strani pa tudi pridobivali ustrezne podatke iz baz v E-plattformah. Ti podatki bodo služili za načrtovanje in izvajanje akcijskih načrtov na področju razvoja človeških virov in delovanju Odborov za razvoj človeških virov v SRIP-ih, delovanju Partnerstev za razvoj človeških virov na regijski ravni in delovanju Strateškega sveta na nivoju vseh SRIP.

Strateški svet za razvoj človeških virov bo oblikovan na nacionalni ravni na nivoju vseh SRIP-ov in bo vključeval predstavnike vseh SRIP-ov, izobraževalne institucije in druge predstavnike gospodarstva. Strateški svet bo usklajeval pobude za predloge novih izobraževalnih programov in dopolnitve obstoječih, oblikoval skupne vsebine za izobraževalne programe, razpise, podajal predloge za spremembo zakonov in druge pobude Ekonomsko socialnemu svetu in drugim odločevalcem v Sloveniji in mednarodnih organizacijah. Tako bodo sredstva za izobraževanje in usposabljanje ciljno usmerjena v programe/vsebine za razvoj kompetenc, ki jih gospodarstvo potrebuje za doseganje razvojnih prebojev.

Strateški svet za razvoj človeških virov bo vodila in koordinirala GZS.



9.2.8 Cilj in kazalniki razvoja kadrov

Cilji:

Vzpostaviti IKT_HM kot kompetentnega deležnika pri

- Iskanju sinergij med vsebinami verig vrednosti in digitalnimi zmožnostmi
- Izobraževanju na področju razumevanja zmožnosti digitalnih tehnologij
- Usposabljanja za dvig digitalnih kompetenc
- Razumevanju trendov, konceptov digitalne ekonomije in digitalnih poslovnih modelov
- Pilotiranju projektov na vzpostavljenih okoljih za poslovno eksperimentiranje
- Oblikovanju sodobne (digitalne) uporabniške izkušnje
- Ustvarjanju sodobnih marketinških procesov in uporabi orodij za avtomatizacijo marketinga

Kazalniki uspešnosti razvoja človeških virov na ravni IKT_HM in njihova kvantifikacija³⁰:

Kazalnik uspešnosti	Kvantifikacija kazalnika uspešnosti
Izobraževalne delavnice s področja razumevanja zmožnosti digitalnih tehnologij pri prenovi poslovnih modelov, procesov in produktov ter s področja spoznavanja trendov, konceptov digitalne ekonomije in digitalnih poslovnih modelov ter razvoj digitalnih kompetenc in digitalne kulture;	12
Število usposabljanj za dvig digitalnih kompetenc;	20
Število zaposlenih vključenih v programe usposabljanja	500
število pobud za spremembo obstoječih poklicnih standardov	5
število pobud za pripravo novih poklicnih standardov	5

³⁰ Kvantifikacija je preliminarna in obsega obdobje konca 2. faze (predvidoma do leta 2020). Dokončno bo opredeljena, ko bodo dogovorjeni finančni okviri delovanja v okviru **VVV Pametne tovarne**, torej ob prijavi na drugo fazo razpisa SRIP

9.3 Spodbujanje inovativnosti

Spodbujanje inovativnosti bo IKT_Hm izvajal v sodelovanju z GZS. GZS bo vsako leto razpisoval natečaj za najboljše inovacije. Gre za stalni proces spodbujanja inovativnosti med zaposlenimi, še posebej je poudarjeno uvajanje procesov inoviranja v podjetja, institucije znanja in MSP. Najboljše inovacije, nagrajene na regijski ravni, se predstavijo na Dnevu inovativnosti na nacionalni ravni. Razpis poteka dvostopenjsko. Na prvi stopnji bodo Območne in Regionalne gospodarske zbornice razpisale natečaje za najboljše inovacije. Prijavljene inovacije bodo ocenjene po usklajenih merilih oz. pravilniku, ki bo veljal tako na regionalnem kot tudi na nacionalnem nivoju. Projekt GZS na regijski ravni izvaja že od leta 1996 dalje, na nacionalni pa od leta 2002 dalje. Z delovanjem SRIP_ov bo promocija inovacij prešla v novo fazo razvoja, saj bo poudarjeno sodelovanje med gospodarstvom, raziskovalnimi institucijami in institucijami znanja. Še pomembnejše bo postalo sodelovanje med naštetimi deležniki s ciljem skupnega razvoja novih fokusnih smeri, ki bodo omogočale razvoj novih, razvojno prodornih produktov, storitev ter modelov upravljanja.

Aktivnosti na področju inovativnosti:

- Slovenija se po inovativnosti uvršča v prvo polovico različnih lestvic.
- Uvajanje in spodbujanje inovativnosti v podjetja, tudi MSP, uvajanje celovitih sistemov spodbujanja (motivacija, nagrajevanje, napredovanje, promocija, ostale finančne in nefinančne spodbude), upravljanje z intelektualno lastnino.
- Razvoj in zagotavljanje naslednjih storitev znotraj SRIP PMiS kot so: razvoj kompetenc zaposlenih na področju intelektualne lastnine, uporaba baz z intelektualno lastnino za spremljanje svetovnih razvojnih trendov – prepoznavanje priložnosti podjetja, vodje – uveljavljanje inovacijske kulture v podjetja.
- Informiranje.
- Svetovanje in mentorstvo (intelektualna lastnina, sodelovanje v EU programih, inovacijski sistemi v podjetjih...).
- Razvoj in uvajanje novih storitev: spremljanje svetovnih razvojnih trendov s pomočjo baz z intelektualno lastnino (IP Intelligence), Tehnološki pregled »Digitalne inovacije«.

Promocija inovacij in inovatorjev se bo izvajala prek vseh kanalov GZS in SRIP PMiS. Promocijski kanali GZS so TV GZS, dogodki, kot so podelitve nagrad za najboljše inovacije na regijski in na nacionalni ravni, uporaba socialnih omrežij: Facebook, Twitter, Portal GZS, Portal Inovativna Slovenija, Poslovni tednik GZS, Katalog inovativnih podjetij v slovenskem in angleškem jeziku, publikacija Discover Slovenia v angleškem jeziku. K promociji tradicionalnih produktov slovenskih izdelkov bomo pristopili na različne inovativne načine, s ciljem prikazati kvaliteto produktov na nov, kreativen in učinkovit način.

9.4 Spodbujanje podjetništva

GZS s svojo mrežo regionalnih zbornic in panožnih združenj predstavlja ustrezno podporno okolje za spodbujanje podjetništva znotraj IKT_Hm in tudi v verigah vrednosti SRIP-ov.

Pri tem bodo ciljna skupina MSP, ki so vključena v delovanje IKT_Hm in delovanje SRIP_ov oz. njihovih verig vrednosti in horizontalnih mrež v vseh razvojnih fazah. Druga ciljna skupina pa so novonastala MSP, ki se bodo ustanovljala kot spin off-i podjetij, vključenih v IKT_Hm in start-upi, ki bodo zaradi povezanosti in priložnosti, ki jih omogočajo rezultati IKT_Hm imeli večji potencial rasti.

V fazah od TRL 1-3 bodo vključena visoko specializirana ekspertno usmerjena podjetja, ki bodo podpirala razvoj bazičnih raziskav in njihovo povezovanje z gospodarstvom, podobno bodo tudi v

razvojnih fazah do TRL 6 sodelovala specializirana MSP povezana z razvojem in MSP, ki bodo izvajale podporne storitve v SRIP-ih . V TRL 6-9 bodo sodelovala MSP, ki so lahko dobavitelji večjih sistemov v proizvodnem procesu, na področjih uvajanja proizvodnje in storitev in na področju uvajanja proizvodov in storitev na trg, še posebej v mednarodne verige.

Prednost razvoja podpornih ukrepov za MSP izhaja iz tesne povezanosti velikih in MSP v SRIP-u. Ukrepi se bodo razdelili in izvajali ločeno za potencialne podjetnike, za novoustanovljena MSP (posebna pozornost start upi), podjetja v rasti. Podporno okolje bo podjetništvo spodbujalo z različnimi ukrep.

Ukrepi v fazi prepoznavanja in razvoja podjetniških idej v IKT_Hm

- Izkazan interes SRIP-ov, da se v razvoj ali izvedbo dela programa vključijo MSP.
- Informiranje in promocija IKT_Hm ter identifikacija področij, kjer bi sodelovala MSP.
- Storitve povezane s prepoznavanjem podjetniških priložnosti v IKT_Hm in spodbujanje razvoja podjetniških idej povezanih z delovanjem in rezultati v vseh razvojnih fazah.
- Povezovanje IKT_Hm z institucijami znanja, kariernimi centri na Univerzah in vključevanje študentov in diplomantov.
- Usposabljanje obstoječih in potencialnih podjetnikov in pomoč pri ustanavljanju podjetij.

Storitve za novonastala podjetja:

- Uvajanje modelov standardov delovanja v IKT_Hm na različnih področjih delovanja (tehnoloških, razvojnih, proizvodnih, okoljskih...).
- Mreženje – stalna oblika sodelovanja med MSP in večjimi podjetji, vključenimi v IKT_Hm s ciljem povečanja konkurenčnosti celotnega SRIP-a.
- Usposabljanje MSP za zagotavljanje enake kvalitete produktov in storitev znotraj IKT_Hm.

Storitve za podjetja v rasti:

- Spodbujanje inovativnosti v MSP.
- Finančne spodbude za podjetja v rasti.
- Skupni razvoj proizvodov s podjetji v IKT_Hm.
- Intelektualna lastnina.
- Pridobivanje in vzdrževanje različnih certifikatov, ki izkazujejo odličnost v poslovanju in uveljavljanje standardov, ki se uveljavijo znotraj SRIP-a ali globalnih verig vrednosti.

Pri spodbujanju podjetništva bomo v IKT_Hm izvajali aktivnosti na osnovo naslednjih izhodišč:

Posredovanje tehnologij: vključenost že v fazi TLR2, 3 v smislu usmerjanja univerz in razvojnih inštitutov z informacijami, potrebami na trgu, iskanjem končnega uporabnika in izvajalca že v tej fazi – rezultat povečanje verjetnosti, pospešitev komercializacije tehnologij, rešitev in na ta način preprečitev odliva možganov in rešitev ter legalizirati industrijsko lastnino, ki se sedaj »porazgubi«.

Sektorska aliansa za komercializacijo tehnologij: Navkljub nespornim intelektualnim potencialom regije je nizka stopnja komercializacije znanja problem celotne panoge in tudi širše regije. Smiselna je vzpostavitev regionalnega centra za komercializacijo tehnologij, ki bo pospešil stik med globalnimi kupci tehnologij in regionalnimi ponudniki znanja.

Prenos nekomercializiranih tehnologij na globalni trg: Kadar se razvita tehnologija eksploatira kot start-up projekt oz. podjetje, organiziranje procesa – t. i. akceleracijo podjetniške komercializacije po vitkih metodah in s financiranjem v okviru nacionalnih podjetniških

pospeševalnikov. Tu gre za izrabo open innovation in innovation flow procesov znotraj samih SRIP, ki bi bili potem na voljo v tretjih pravnih osebah.

Spodbujanje podjetništva skozi koncepte Open innovation, Design Thinking, Sustainable corporate innovation, uvajanje korporativnih procesov potrebnih za posvojitve inovacij in novih modelov po konceptu Open innovation. Predviden je nadaljnji razvoj preverjenih in delujočih modelov za spodbujanje podjetništva (na primer v okviru TPL, ki operira z bazo preko 300 zagonskih podjetij, od katerih jih je v povprečju polovica s področja ICT).

Vzpostavitev »mostu« za spodbujanje tujih investicij oz. izvoza rastočih tehnoloških podjetij: Navkljub številnim gospodarskim stikom je zelo uspešnih primerov širjenja tehnoloških podjetij premalo, kar je povezano s specifičnimi potrebami tehnoloških podjetij v fazi rasti, ki jim klasična, sedaj razpoložljiva podpora, ne ustreza. Gre za konkretne aktivnosti na mednarodnih trgih, predvsem v obliki namenskih gospodarsko-tehnoloških delegacij (na primer po modelu Hi.Tech Slovenia, ki je bil razvit in uporabljen v Indiji ob sodelovanju TM ICT, TECES in TPL in ob podpori MIZŠ, MZZ ter urada za komuniciranje).

Vzpostavitev nacionalnega sistema (finančne) podpore startup podjetjem iz sektorja: Prilagoditev nacionalnega ekosistema podpore start-up-om v smislu sodelovanja med deležniki, Slovenskim podjetniškim skladom in na ta način razvoj, zasnova in pilotna izvedba programov ter financiranje start-up-ov v zgodnji fazi. Tako izboljšujemo okolje za razvoj prebojnih podjetij, večamo stopnjo komercializacije tehnologij in preprečujemo beg možganov.