

# AKCIJSKI NAČRT

## Strateško razvojno inovacijsko partnerstvo Pametne stavbe in dom z lesno verigo (SRIP PSiDL)

**Avtorji: Friderik Knez, Andrej Kitanovski, Tine Marčič, Boštjan Sovič, Miha Humar, Aleš Ugovšek, Igor Milavec, Gorazd Štumberger, Andrej Žgank, Sabina Jordan in sodelavci**

**Vodja projekta: Matej Gajzer**

**APRIL 2017, v91**

## Vsebina

<b>1</b>	<b>Uvod .....</b>	<b>1</b>
1.1	Izhodišča za razvoj SRIP PSIDL.....	2
<b>2</b>	<b>Strategija razvoja SRIP PSIDL.....</b>	<b>5</b>
2.1	Struktura SRIP PSIDL in cilji .....	5
2.1.1	<i>Cilji in kazalniki uspešnosti SRIP PSIDL .....</i>	<i>9</i>
2.2	Umestitev v globalne trende, verige in trge z opredelitvijo prihajajočih tehnologij .....	13
2.2.1	<i>Umestitev v globalne trende in verige .....</i>	<i>13</i>
2.2.2	<i>Opredelitev prihajajočih tehnologij.....</i>	<i>18</i>
2.2.3	<i>Opredelitev tehnologij prihodnosti, za katere pričakujemo pojav po letu 2022.....</i>	<i>26</i>
2.3	Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco .....	55
2.3.1	<i>Opredelitev primerjalnih prednosti .....</i>	<i>55</i>
<b>3</b>	<b>Skupen razvoj izdelkov in storitev.....</b>	<b>63</b>
3.1	Fokusna področja in tehnologije - splošno .....	63
3.2	Področje: Les in lesna veriga .....	63
3.2.1	<i>Slovenski les in lesni materiali ter hibridi .....</i>	<i>63</i>
3.2.2	<i>Lesene zgradbe.....</i>	<i>64</i>
3.2.3	<i>Leseno stavbno pohištvo .....</i>	<i>64</i>
3.2.4	<i>Leseno notranje pohištvo .....</i>	<i>65</i>
3.2.5	<i>Storitve .....</i>	<i>66</i>
3.3	Področje: Proizvodnja, pretvorba, distribucija, raba in shranjevanje energije ter ravnanje z vodo v ali na objektih .....	67
3.3.1	<i>Hlajenje, prezračevanje, ogrevanje, klimatizacija, toplotne črpalke, hranilniki toplote in hladu (vključuje OVE) .....</i>	<i>67</i>
3.3.2	<i>(So)proizvodnja in shranjevanje električne energije ali goriv v/na objektih .....</i>	<i>72</i>
3.3.3	<i>Naprave in sistemi za rabo, čiščenje, ponovno uporabo in shranjevanje pitne vode, sive vode, črne vode in meteornih voda.....</i>	<i>72</i>
3.4	Področje: Aktivno upravljanje stavbe .....	73
3.4.1	<i>Komunikacijske naprave.....</i>	<i>73</i>
3.4.2	<i>Algoritem aktivnega upravljanja stavbe .....</i>	<i>73</i>
3.4.3	<i>Aktivno zagotavljanje ugodja bivanja .....</i>	<i>74</i>
3.4.4	<i>Aktivno zagotavljanje varnosti.....</i>	<i>74</i>
3.4.5	<i>Sistem inteligentnega okolja .....</i>	<i>74</i>
3.4.6	<i>Uporabniški vmesniki inteligentnega okolja .....</i>	<i>75</i>
3.4.7	<i>Aktivno upravljanje z energijo v stavbi.....</i>	<i>75</i>
3.4.8	<i>Storitve .....</i>	<i>76</i>
3.5	Področje: Naprave in sistemi za uporabnike v objektih.....	77
3.5.1	<i>Gospodinjski in profesionalni aparati ter naprave in sistemi.....</i>	<i>77</i>
3.5.2	<i>Naprave notranjega interierja, razsvetljave ter komunikacijske in podporne naprave uporabnikom .....</i>	<i>78</i>
3.5.3	<i>Pametne skoraj nič energijske enote in stavbe za bivanje in delo .....</i>	<i>79</i>
3.5.4	<i>Napredni nosilni konstrukcijski elementi in sistemi.....</i>	<i>80</i>
3.5.5	<i>Multifunkcijski elementi in sistemi za ovoj stavbe .....</i>	<i>81</i>
3.5.6	<i>Specialni, zaščitni in zaključni materiali, elementi ter sistemi .....</i>	<i>81</i>
3.5.7	<i>Materiali, elementi in sistemi za kakovostnejše notranje okolje .....</i>	<i>82</i>
3.6	Horizontalne povezave posameznih fokusnih področij .....	82
3.6.1	<i>Integracija IoT v pametni dom .....</i>	<i>82</i>
3.6.2	<i>Kaskadna raba lesa in tokovi lesa, krožno gospodarstvo.....</i>	<i>82</i>
3.6.3	<i>Skoraj nič energijske stavbe .....</i>	<i>82</i>
3.6.4	<i>Notranje in zunanje obloge s posebnimi lastnostmi .....</i>	<i>83</i>

3.6.5	<i>Bivalno ugodje</i> .....	83
3.7	Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ.....	83
3.8	Osredotočenje raziskovalnih kapacitet.....	84
<b>4</b>	<b>Internacionalizacija</b> .....	<b>91</b>
4.1	Opredelitev ciljnih trgov.....	92
4.2	Opredelitev načina vstopa na trg.....	93
4.3	Opredelitev storitev, katere se bo koristilo ob vstopu na trg.....	94
4.4	Opredelitev predvidenih tržnih in prodajnih poti.....	95
4.5	Opredelitev aktivnosti za skupen nastop.....	95
<b>5</b>	<b>Razvoj človeških virov</b> .....	<b>97</b>
<b>6</b>	<b>Aktivnosti na področjih razvoja skupnih storitev in spodbujanja podjetništva</b> .....	<b>100</b>
6.1	Razvoj skupnih storitev.....	100
6.2	Inovacije z upoštevanjem dizajna.....	100
6.3	Koncepti novih poslovnih modelov.....	100
6.3.1	<i>Poslovni model za celovito prenovo stavb</i> .....	101
6.3.2	<i>Poslovni model za aktivno upravljanje z energijo stavb</i> .....	102
6.3.3	<i>Poslovni model za storitve inteligentnega okolja</i> .....	102
6.3.4	<i>Poslovni model, ki vključuje inovativni marketing, blagovne znamke, novi marketinški kanali, inovativni poslovni modeli trženja z uporabo interneta in socialnih omežij</i> .....	103
6.3.5	<i>Poslovni model, ki vključuje razvoj inženiring in contracting storitev, povezovanje pohištenih podjetij s raziskovalci in kreativci</i> .....	104
6.4	Spodbujanja podjetništva.....	104
6.4.1	<i>Vključitev SRIP v razvoj podjetništvu prijaznega okolja</i> .....	104
6.4.2	<i>Zeleno javno naročanje kot priložnost</i> .....	107
6.5	Podpora upravljanju z inovacijami.....	107
<b>7</b>	<b>Optimizacija regulacijskega okvira</b> .....	<b>108</b>
7.1	Politika znanstveno-raziskovalnega dela JRO in SRIP.....	108
7.2	Inovativno zeleno javno naročanje.....	109
7.3	Zakonodaja o gradbenih proizvodih.....	109
7.4	Demonstracija tehnologij in rešitev.....	110
7.4.1	<i>Lesena stanovanjska stavba visoke gradnje</i> .....	110
7.4.2	<i>Lesena javna stavba modularne gradnje</i> .....	112
7.4.3	<i>Demonstracija in validacija poslovnega modela za prenovo stavb</i> .....	113
<b>8</b>	<b>Izvedljivost opredeljenih aktivnosti</b> .....	<b>115</b>
<b>9</b>	<b>Prepletenost z drugimi SRIP</b> .....	<b>116</b>
9.1	Navezave z drugimi SRIP.....	116
9.2	Storitve za druge SRIP / skupne storitve.....	117
9.2.1	<i>LCA (ocenjevanje življenjskega cikla)</i> .....	117
9.2.2	<i>BIM (Building information modelling)</i> .....	117
A.1	Podjetja.....	119
A.2	Raziskovalne organizacije.....	129

**Dodatek A: OPIS SODELUJOČIH PODJETIJ IN RAZISKOVALNIH ORGANIZACIJ**

**Dodatek B: SEZNAM OPREME**

**Dodatek C: RAZVOJNI PROJEKTI / POSLOVNA SKRIVNOST**

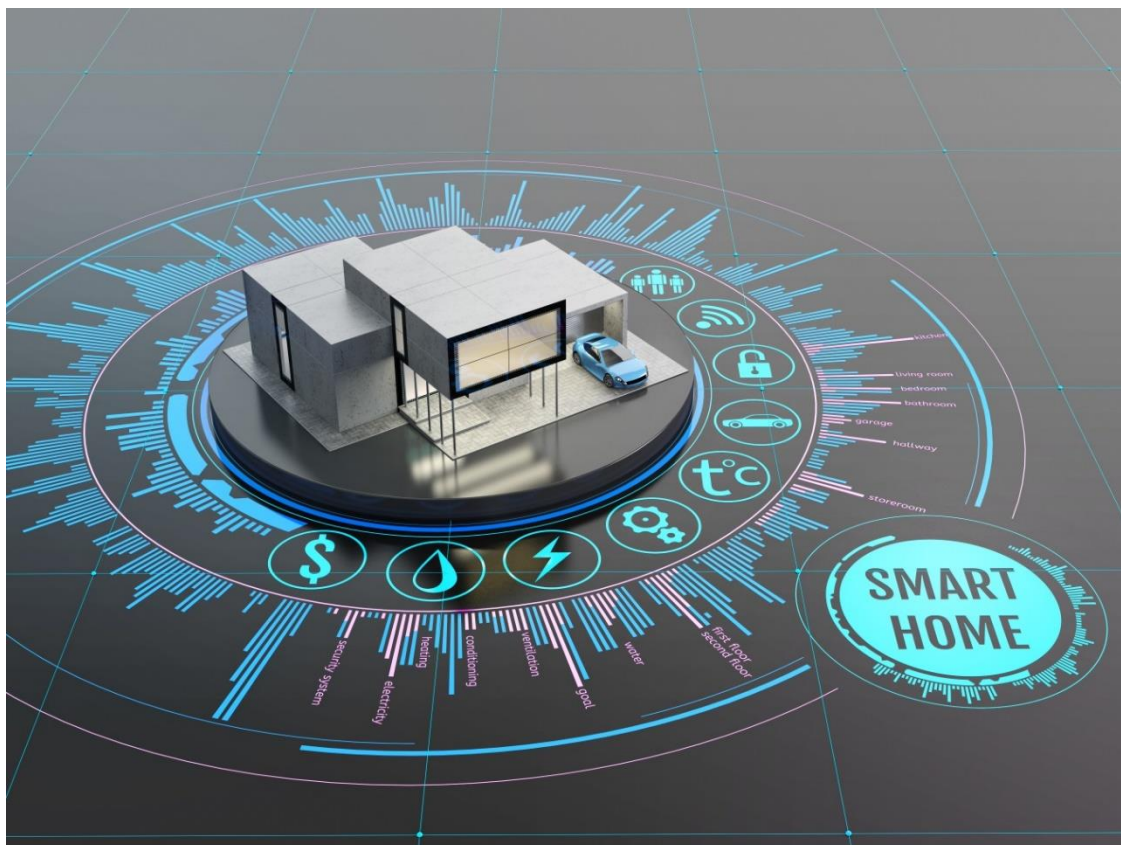
# 1 UVOD

Akcijski načrt SRIP PSiDL celostno povzema področje S4 Pametne zgradbe in dom z lesno verigo. V njem je predstavljeno trenutno stanje trgov, gospodarskih družb in javnih raziskovalnih organizacij s poudarkom na ključnih potencialih in usmeritvah, ki bodo omogočile razvoj znanstvene, strokovne, gospodarske in družbene odličnosti.

Akcijski načrt je primarno usmerjen v stopnje tehnološkega razvoja (TRL) 3-9, s čimer je zagotovljen prenos znanja iz javnih raziskovalnih organizacij (JRO) v gospodarstvo in naprej na globalna tržišča v obliki storitev ali produktov. Za zagotavljanje zastavljenih ciljev in izpolnitev strategije pa bodo ključnega pomena tudi okrepljene temeljne raziskave na TRL 1-3. Slednje bodo pogoj in osnova za prenos znanja v aplikativne razvojne projekte, ti pa bodo zagotavljali preboj najnaprednejših tehnologij in inovacij, ki jih bodo slovenska razvojno naravnana podjetja v sodelovanju z JRO-ji razvila in implementirala na tržišča. Pri tem bo ključnega pomena, da bo veriga prenosa znanja iz TRL 1 do TRL 9 tesno povezana, kar pa je danes na marsikaterem področju šibek člen.

Akcijski načrt SRIP PSiDL v delu podaja rešitve za ustrezen prenos znanja preko vseh stopenj tehnološkega razvoja, medtem ko bo nujno potrebno prenoviti tudi politiko do znanosti in okrepiti razumevanje znanstvene odličnosti. Slednje bo mogoče doseči tudi s prevetritvijo visokošolskih in univerzitetnih programov ter prerazporeditvijo finančnih vlaganj, ki bodo slonela na manjši razpršitvi in večjem osredotočenju na strateška razvojna področja, ki so tudi predmet akcijskega načrta SRIP PSiDL. Na takšen način bodo vlaganja v razvoj ustrezno oplemenitena, večje število odličnih temeljnih raziskav pa bo, poleg znanstvenih objav, rezultiralo v končnih izdelkih.

Končni cilj SRIP PSiDL je prikazan na sliki (Slika 1).



Slika 1: koncept pametne stavbe

## 1.1 Izhodišča za razvoj SRIP PSiDL

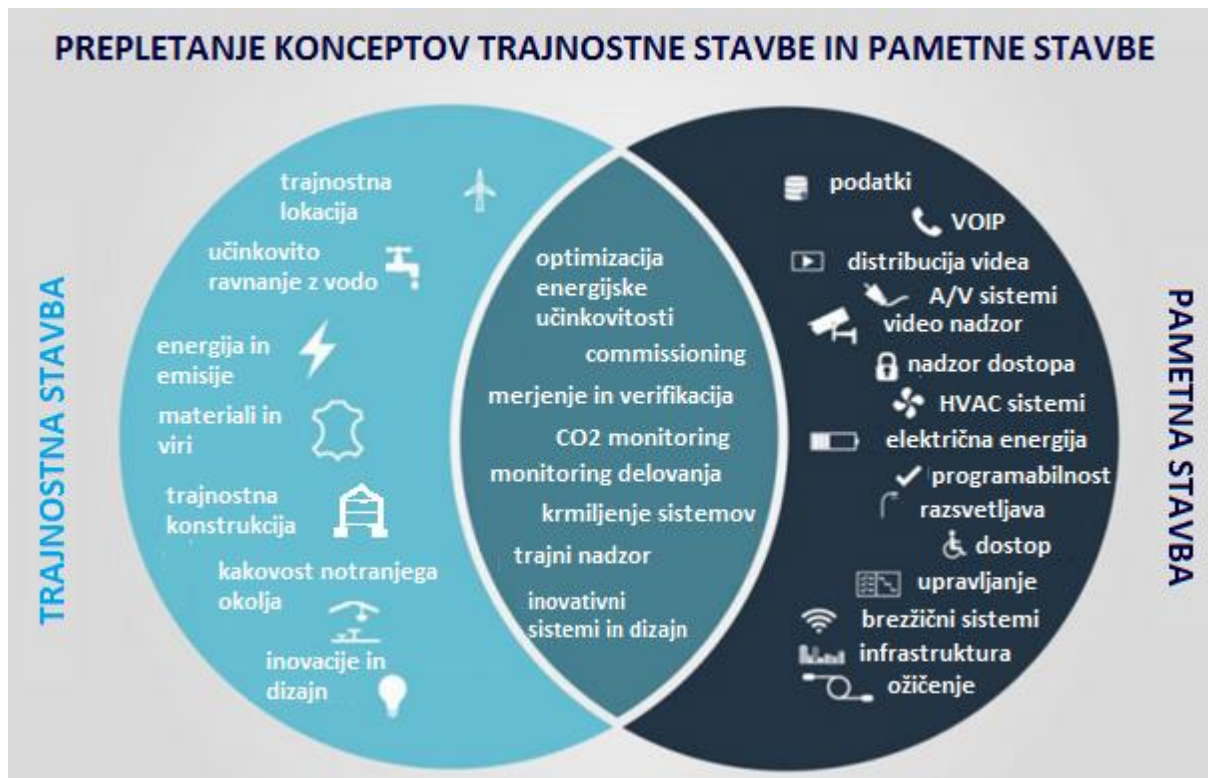
Strategija Pametne specializacije S4 podaja strategijo razvoja Slovenije po posameznih ciljnih domenah in med drugimi domenami definira tudi domeno Pametne zgradbe in dom z lesno verigo. Natančneje je domena opisana s fokusnimi področji, ki jih smiselno povzemamo v tem akcijskem načrtu:

- Pametne naprave in sistemi
- Les in lesna veriga
- Napredni nebiogeni gradbeni proizvodi
- Aktivno upravljanje stavb

Glede na naravo in vsebino posameznih področij ugotovimo, da govorimo o trajnostni gradnji, o integraciji pametnega in inteligentnega, torej aktivnega in pasivnega pristopa k oblikovanju, konstruiranju, gradnji, upravljanju ter delovanju stavb in bivanju v le teh, vključno s pametnimi napravami ter sistemi, in predvsem kakovostnega notranjega okolja v stavbah, energetske učinkovitosti ter skrbi za okolje. Prepletanje trajnostne gradnje in pametne stavbe je razvidno na sliki 1.

Očitno je torej, da se koncept trajnostne gradnje in koncept pametnega doma dopolnjujeta in prepletata. Samo skozi sinergijo obeh konceptov bomo lahko dosegli nove verige vrednosti z višjo dodano vrednostjo. Pri tem igra pomembno vlogo uporaba metod umetne inteligence ter drugih naprednih IKT rešitev, ki omogočajo kvalitativni preskok naprej.

Poseben poudarek namenimo uporabi na lesu temelječih tehnologij za doseganje tega cilja. Zasledujemo torej vse potrebno, da spremenimo paradigmo pristopa k stavbi ter da namesto posameznih naprav, stavb, sistemov itd. pričnemo razvijati, promovirati in prodajati kakovostno in napredno notranje okolje, seveda na način, da hkrati prodajamo posamezne segmente ter večjo zgodbo vključenosti teh segmentov (naprav in sistemov, stavb, stavbnih elementov) v celovito idejo. V končni fazi želimo razviti „celovito slovensko stavbo z idealnim notranjim okoljem“, kot izvozni produkt oziroma koncept. Ta izbira implicitno pomeni rabo zdravih materialov, rabo okolju prijaznih tehnologij in materialov, uporabo inteligentnih IKT rešitev in avtomatizacijo stavbe do najvišje možne mere intuitivnega in samodejnega upravljanja stavbe, upošteva tudi dejavnike kot so staranje populacije ter hitro spreminjanje tehnologij.



Slika 2: Prepletanje konceptov trajnostne stavbe in pametne stavbe.

Pri celotni strategiji moramo upoštevati tudi določena dejstva:

- Večina stavb, za katere izdelujemo rešitve, že stoji. To pomeni, da moramo strategijo zasnovati tako, da bo enako (ali celo bolj) usmerjena k rešitvam za obstoječe stavbe. Ker je to praviloma tehnično bolj zahtevno, moramo začeti z rešitvami za novogradnje ter hkrati identificirati mehanizme, ki bodo spodbudili paralelen razvoj tudi za obstoječe stavbe. V obeh primerih je treba stavbe povezati z okolico v obliki pametnih omrežij in mest ter omogočiti pametne storitve.
- Gradbeni proizvodi in rešitve imajo zaradi transportnih omejitev omejen doseg. To pomeni, da moramo zelo dobro uravnotežiti ambicije po neposredni prodaji celotnih stavb v tujino. Uspešno lahko večinoma prodajamo le proizvode (tudi stavbo razumemo v tem kontekstu kot proizvod), ki so primerni za standarden transport.
- Gradnja po Evropi in širše je raznolika, v zelo različnih klimatskih in kulturoloških okoljih ter v različnih ekonomskih razmerah. To nakazuje, da ne obstaja univerzalna rešitev določenega problema. Namesto tega je potrebno razvijati tehnologije, ki se lahko zelo hitro prilagajajo konkretni lokaciji. Na določenih lokacijah bo tako moč prodajati izdelke z zelo visoko dodano vrednostjo, spet drugje pa bo moč prodajati le osnovne verzije izdelkov.
- Prebivalstvo v EU se stara. To dejstvo, skupaj z relativno dolgo pričakovano življenjsko dobo stavbe, na eni strani narekuje razvoj rešitev, prilagojenih starajočemu se prebivalstvu in specifičnih zahtev, ki iz tega izhajajo. Na drugi strani pa narekuje tudi zadostno prilagodljivost stavb glede spreminjanja zahtev njenih uporabnikov v smislu samega

stavbnega tkiva. Starajočemu se prebivalstvu je treba smiselno prilagoditi tudi pohištvo in notranjo opremo.

- Razvoj IKT in posebej umetne inteligence se nadaljuje po eksponentnem Moorovem zakonu, kar pomeni, da se pametne stavbe same učijo, prilagajajo uporabniku, iščejo optimalne multikriterijske rešitve z upoštevanjem energetske učinkovitosti, udobja za uporabnika, stroškovne uspešnosti, varstva okolja, varnosti itd.
- **Slovenija lahko postane poligon za demonstracijo specifičnih tehnologij.** Tehnologije in rešitve je v določeni fazi potrebno tudi demonstrirati. S pametnim pristopom bi lahko zgradili demonstracijski center, ki bo namenjen predvsem kupcem iz tujine. Primer takšne gradnje je npr. Slovenska hiša na EXPO 2015, ki je po poročanju medijev pritegnila veliko pozornosti, kar bi lahko zelo dobro izkoristili.

Vsebine SRIP se v veliki meri nanašajo na področje energetske učinkovitosti in obnovljivih virov energije v/na stavbi, kar je vsekakor navezujoče na novo Direktivo o energetske učinkovitosti stavb, ki bo prinesla v našo zakonodajo tudi odnos med trajnostno gradnjo in prihajajočo digitalizacijo. Predvsem digitalizacija energetskega sistema hitro spreminja energetske podobe od samega vključevanja obnovljivih virov energije do naprednih omrežij in naprednih stavb. Temu primerno taka omrežja in stavbe imenujemo »pametne«.

Predlog direktive predvideva določitev posebnega indikatorja (»smart indicator«), ki zajema funkcije prilagodljivosti, izboljšane funkcionalnosti in zmogljivosti in ki izhajajo iz več med seboj povezanih in vgrajenih pametnih naprav, ki se vključijo v običajne tehnične stavbne sisteme. Funkcije povečujejo sposobnost stanovalcev in same stavbe, da se odzovejo na zahteve glede udobja ali operativne zahteve, sodelujejo pri odzivu na povpraševanje in prispevajo k optimalnemu, nemotenemu in varnemu delovanju različnih energetskih sistemov in daljinske infrastrukture, na katero je stavba povezana. To pomeni, da bo Energetski zakon v prihodnje zapisal in določil tudi to definicijo, ki jo bomo v SRIP skladno s tem tudi upoštevali.

V prihodnje bomo dodaten poudarek namenili tipologiji oziroma namembnosti stavb, ker so od tega odvisne različne lastnosti in posebnosti stavb (npr. kulturna dediščina, potresna zaščita stavb,...). To pomembno, saj je v ospredju izziv in zahtevnost prenove tovrstnih stavb z vsemi do sedaj znanimi lastnostmi in posebnostmi. Sočasno s tem bomo veliko pozornosti posvetili certificiranju stavb, še posebej zato, ker je področje v več državah članicah še vedno v zgodnji fazi, aktivno sodelovanje pa pri njegovi vzpostavitvi in izboljšanju predstavlja tudi več poslovnih priložnosti.

V prihodnosti bomo vključevali tudi aktivnosti, s pomočjo katerih se bo spodbudilo večjo interaktivnost med posameznimi področji prihajajočih ključnih tehnologij (npr. povezovanje 3D tiskanja z naprednimi materiali), ker bodo ti procesi nujni pri hitrem razvoju. Seveda bo to zahtevalo tudi močno povezanost z ostalimi SRIP in njihovimi deležniki. Poleg zgoraj navedenega je ključno za kvalitetno implementacijo naprednih stavb tudi vseživljenjsko usposabljanje ter posredovanje t.i. »mehkih znanj«, kateremu bomo posvetili še posebno pozornost.

## 2 STRATEGIJA RAZVOJA SRIP PSID

### 2.1 Struktura SRIP PSIDL in cilji

Globalni trendi na področju pametnih stavb gredo v smeri integracije trajnostne gradnje na eni strani in pametnih stavb na drugi strani. Danes na strani pametnega doma že obstaja več ponudnikov sistemov ali vmesnikov za krmiljenje naprav v stavbi: NEST (2011), APPLE HomeKit (napovedan 2014), GOOGLE Home (2016), AMAZON Echo (2014), SAMSUNG SMARTthings (2016), če naštejemo samo tehnološko najbolj izpostavljena podjetja. Omenjeni sistemi so večinoma omejeni na monitoring, avtomatizacijo stavbe in daljinsko krmiljenje, nobena od omenjenih rešitev pa zaenkrat še ne omogoča dobrega samodejnega prilagajanja stavbe potrebam uporabnikov in samodejne interakcije stavbe z okolico (pametno mesto, pametno omrežje, trg z energijo). Prav tako ne omogoča odprtega, na tržnih zakonitostih temelječega sistema storitev in energijskih ter masnih tokov skozi stavbno mejo. Bistveno pri teh ponudnikih je, da (večina) gradijo svoje vmesnike tako, da se lahko povezujejo tudi z drugimi sistemi (tipična povezljivost s sistemom NEST) in tako, da lahko v svoj krog povezujejo tudi naprave tretjih proizvajalcev (npr. Philips). **Povezljivost in do določene mere odprtost je ključen element za uspeh** in sicer tako na nivoju naprave, kot na nivoju krmilnega sistema. Zaradi izredno hitrega razvoja področja je **ključno stalno sledenje trendom in prilagajanje standardom** (npr. standardu za komunikacijo med napravami). To sledenje mora biti globoko integrirano v strategijo delovanja SRIP. Po drugi strani pa so sistemi zaprti v smislu dodajanja novih storitev neposredno v sistem (v kodo), kar bomo v SRIPu presegli tako, da bodo partnerji dogovorno dodajali svoje rešitve v sisteme drugih proizvajalcev in s tem dosegali večjo kritično maso, ki je na globalnem trgu izjemnega pomena za uspešen prodor.

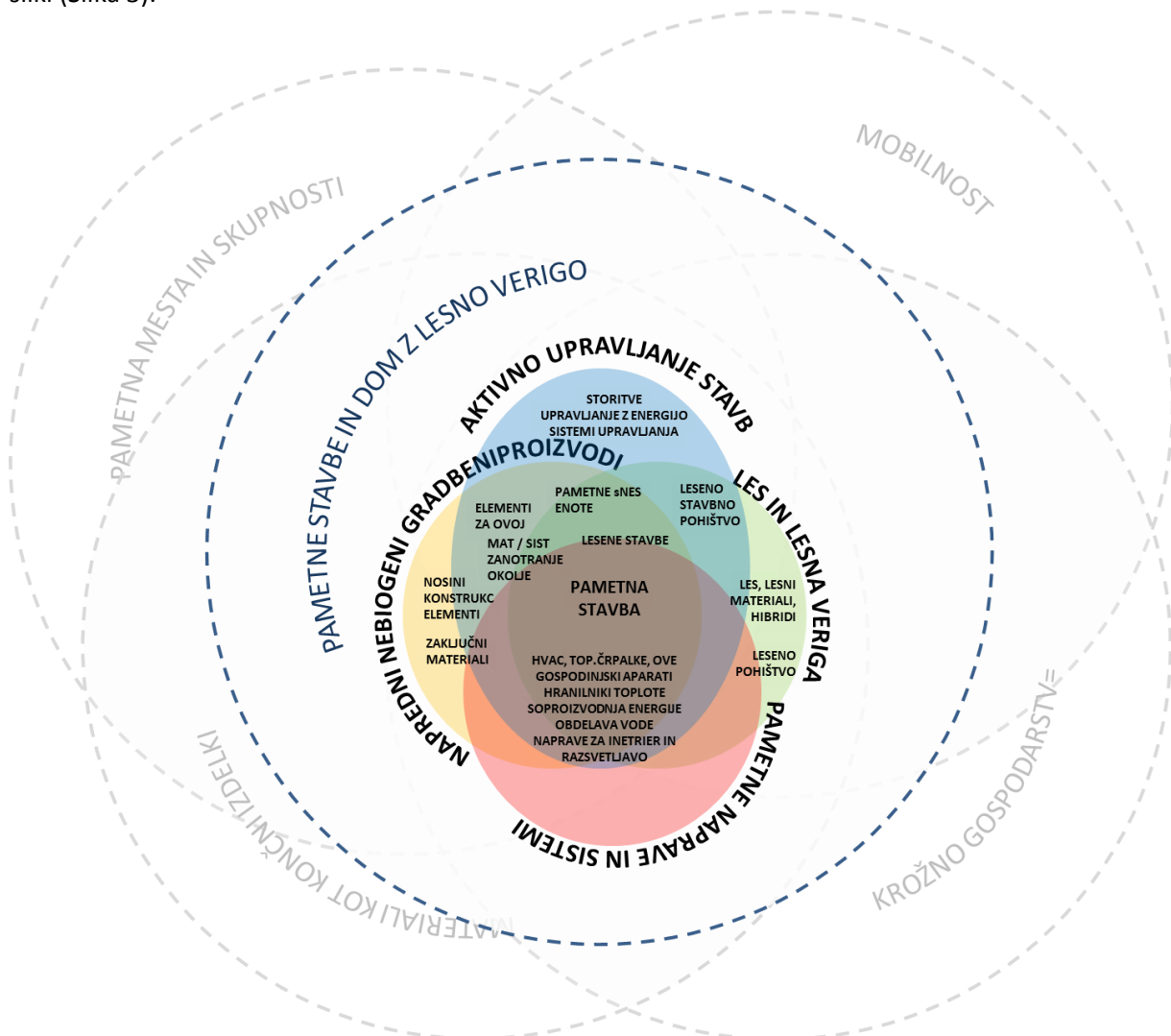
Globalni trendi na področju trajnostne gradnje gredo v smeri celovitega pogleda na stavbo skozi več vidikov lastnosti: okoljski, finančni in sociološki vidik pa tudi skozi tehničen ter funkcionalni vidik. Trajnostna stavba, kot temeljni koncept stavbe prihodnosti, je tako narejena iz materialov z nizkimi vgrajenimi emisijami, nizko vgrajeno energijo, grajena s čistimi procesi, z upoštevanjem možnosti recikliranja oziroma učinkovite razgradnje ali ponovne uporabe. Trajnostna stavba je tudi energijsko optimalno učinkovita ter implicitno energijsko (skoraj) samozadostna. V takem sistemu je ključnega pomena multikriterijska optimizacija, ki omogoča dvoje: iskanje množice optimalnih rešitev glede na podane izbire ter subjektivno prilagajanje uporabnikom ali z neposredno izbiro ali preko agentov, ki poznajo preference uporabnikov.

Globalni trendi na področju gradnje z lesom v svetu gredo nedvomno **v smer visokih gradenj in predizdelanih rešitev**. Na nek način se ponavlja v zgodovini že videna tekma za najvišjo, tokrat leseno stavbo. Druga smer, ki je za Slovenijo zelo zanimiva, pa je individualna gradnja z lesom v tujini. Tu se vse bolj kaže, da slovenski izdelki lahko tekmujejo s kakovostjo, ne s cenenostjo. Zato je ključno pravilno razbrati, kaj so elementi kakovosti, ki prepričajo končnega kupca. Na zahtevnih trgih se tako vse bolj prodaja zelo individualizirane rešitve, kjer so kupci osredotočeni na kakovost bivanja pa tudi tehnično in okoljsko kakovost stavbe. Slednji sta predpogoj, nista pa zadostni za celostno zadovoljstvo kupca. Zato je pomembno, da imamo v strategiji SRIP področje, ki bo sledilo **definiciji zahtev glede ugodja in notranjega okolja** individualnih kupcev. Pri tem se pojavlja tudi priložnost za slovensko pohištveno industrijo, saj je ergonomsko kakovostno in estetsko ter kvalitetno pohištvo sestavni del kakovostnega notranjega okolja. Poleg osnove - gradnje z lesom se lesena gradnja dodatno prilagaja klimatskim spremembam, ki bodo zelo verjetno srednjeročno povzročile bistveno spremembo sestave gozda v Sloveniji ter s tem tipa surovine (vrste lesa), ki ga lahko uporabimo. Sprememb se moramo zavedati pravočasno, da bomo lahko prilagodili tehnologijo prihajajočim razmeram.

Vsebinsko delovanje SRIPa bo temeljilo na dveh temeljnih komponentah: obvladovanju posameznih področij in izvajanju funkcij, ki jih mora SRIP kot mehanizem opravljati. Uspešna implementacija



mehanizmov za realizacijo S4 zato zahteva razmislek o prepletenosti fokusnih področij domene. Zaradi jasnejše strukture in predvsem lažje identifikacije obstoječih verig vrednosti fokusna področja za potrebe SRIP nekoliko preuredimo in sicer identificiramo naslednja področja (prikazano tudi na spodnji sliki (Slika 3):



Slika 3: Fokusna področja SRIP PSIDL.

- Pametne naprave in sistemi;** v tem področju najdemo različne naprave, ki sestavljajo pameten dom. Te so tako potrošniške naprave, ki jih v stavbi zlahka zamenjamo, kot tudi naprave, ki so trajno vgrajene v stavbo in je njihova zamenjava povezana z nekoliko večjim naporom. V prvem segmentu najdemo naprave, ki so uporabniki energije, npr. belo tehniko, povezano na splet (IoT – »Internet of things«), naprave za avtomatizacijo doma, kot so npr. univerzalni termostati in stikala ter vmesniki za krmiljenje luči. V drugem segmentu najdemo naprave, ki jih je potrebno vgraditi v ustrezen sistem (npr. toplotna črpalka, sončna elektrarna, naprave za recikliranje vode (hišne čistilne naprave) in služijo proizvodnji, shranjevanju ter pretvorbi energije, kot tudi upravljanju z vodo in odpadki. Tudi te naprave so informacijsko povezane z lokalnimi in /ali zunanjimi spletnimi bazami podatkov in s sistemi upravljanja ter jih lahko upravljamo preko spleta. Tretji segment, ki dopolnjuje prva dva, pa je segment senzorike. Gre za naprave, katerih naloga je merjenje določenih fizikalnih parametrov ter svoje izmerke – informacije selektivno posredovati v lokalne in spletne baze podatkov, kjer so dostopne uporabniku in po potrebi tudi napravam, ki podatke potrebujejo za krmiljenje svojega delovanja in delovanja stavbe. Na spletu zbrane velike količine podatkov (big data), ki so lahko tudi javno dostopni, omogočajo nove storitve, ki se navezujejo na domeno Pametna mesta in

skupnosti in tudi na domeno Razvoj materialov kot končnih produktov. Ti podatki omogočajo iskanje optimalnih multikriterijskih rešitev ne samo lokalno za posamezno stavbo, ampak tudi v sklopu četrti ali mest. Poleg pretoka informacij lahko omenimo tukaj tudi pretok energije, blaga in dobrin, kot funkcijo naprav in sistemov posameznega objekta, ki je v stiku npr. z domeno Pametna mesta in skupnosti ali celo domeno Mobilnost. Tudi na področju naprav bo v prihodnosti možno iskati prostor za rast v segmentu trženja storitev, hkrati pa se bo mogoče z inovativnimi poslovnimi modeli vključiti v koncept krožnega gospodarstva temelječega na večkratni uporabi naprav, predvsem velikih gospodinjskih aparatov.

- **Les in lesna veriga;** v tem področju najdemo celotno lesno verigo od gozda in primarne proizvodnje lesa, do končnih izdelkov kot so leseni objekti, ter stavbno in notranje pohištvo. Tako kot pri napravah so ti izdelki lahko potrošniški (npr. pohištvo), ali pa izdelki, integrirani v večje sisteme – npr. nosilni elementi stavbe ali pa kar cela stavba. Tretji, nezanemarljiv del verige je energijska raba lesa in raba lesa v biorafinerijah. Gre predvsem za manjvreden les, ki ga ne moremo uporabiti v druge namene. Les oziroma lesna veriga pri svojem delovanju že upošteva koncepte krožnega gospodarstva in se s tem navezuje tudi na to domeno.
- **Napredni nebiogeni gradbeni proizvodi;** v tem področju najdemo vse lesu komplementarne gradbene proizvode za realizacijo trajnostne gradnje. Pri tem je termin gradbeni proizvod zelo širok in obsega npr. napredne fasadne sisteme, tako s steklom kot tudi napredne kontaktne fasade, nove nosilne elemente. To so lahko gradbeni proizvodi z integrirano senzoriko in tudi novi materiali ter uporaba odpadkov v stavbi. Področje še posebej navezuje na domeno **Razvoj materialov kot končnih produktov in na domeno Krožno gospodarstvo** .
- **Aktivno upravljanje stavb;** upravljanje in podporna orodja temeljijo na informacijsko komunikacijskih tehnologijah (IKT) ki so omogočitvene tehnologije horizontalnega povezovanja, ki nastopa v več, če ne vseh domenah S4. Z nazivom »upravljanje in podporne tehnologije« razumemo vse tehnologije upravljanja, načrtovanja ter procesiranja, ki jim je skupen podatkovni model in tok podatkov med dvema (ali več) točkama sistema. Bistvena naloga področja Upravljanje in podporna orodja je, da stavbo in vse naprave v njej informacijsko poveže v enovito celoto ter poskrbi za povezavo te celote z okolico. S tem omogoči sisteme storitev znotraj stavbe, pa tudi izmenjavo storitev z okolico (pametna mesta, pametna omrežja, trgovanje,..). V tem sklopu prepoznamo tehnologije za upravljanje stavb, bodisi posameznih naprav in sistemov, ali celotnih stavb. Pri tem koncept upravljanja – BMS, (»building management system«), vključno s HMS (»home management system«), BEMS (»building energy management system«) ali dBMS (»distributed building management system«) niso vnaprej določeni in se lahko dopolnjujejo. Drugi segment, ki ga štejemo v področje je tehnologija BIM (»Building Information Modelling«), s katero se da bistveno povečati učinkovitost načrtovanja, gradnje, upravljanja in vzdrževanja stavb, kar brez tovrstne podpore praktično ne bi bilo izvedljivo. Tretji segment predstavlja strojna in programska oprema za omogočitev informacijskih povezav znotraj in izven stavbe, vključno z dostopanjem do infrastrukture – e-oblaka. Pri tem je potrebno zagotoviti visoko stopnjo varnosti prenašanja podatkov, kar zahteva samostojen servis oziroma storitev certificiranja protokolov in programske opreme. Četrta tehnologija je podporna tehnologija – gre za geografsko združevanje. Bistvo je identifikacija potencialno zanimivih geografskih področij za določeno tehnologijo, upošteva različne značilnosti (klimatski podatki, kupna moč, sprejemanje novih tehnologij, zakonske omejitve, ...) geografskega področja.
- **Napredno bivalno okolje;** v tem področju pričakujemo prihodnje verige vrednosti z najvišjo stopnjo integracije (popolna integracija, Slika 5) in dodane vrednosti. Znotraj tega področja najdemo celovito ponudbo novogradenj in rešitev za obstoječe stavbe. To področje še ni povsem artikulirano, na njem trenutno deluje relativno malo gospodarskih subjektov. Vendar je to področje izjemno pomembno saj se tehnologije in poslovni modeli ultimativno stekajo ravno na to področje.

Področje Napredno bivalno okolje obsega »mehke« koncepte, ki jih danes tako rekoč ne tržimo, v prihodnosti pa bodo zelo pomemben dejavnik. Gre za miselni preskok pri proizvodnji in prodaji naprav ali stavb. Namesto da bi, npr. prodajali leseno pametno hišo, bodo v prihodnosti najuspešnejši prodajali koncept: npr. trajnostne, zdrave in intuitivne hiše, sam material pa bo v ozadju. Gre za zgoraj nakazano nujno področje, če naj SRIP doseže svoje cilje. To področje na primer obsega arhitekturo, inženiring, industrijsko oblikovanje, psihologijo obnašanja uporabnika, ergonomijo, trende trgov produktov, storitev in energije, trende tehnološkega razvoja, nove tržne pristope in nove poslovne modele, pomoč pri izdelavi virtualnih animacij delovanja sistemov in naprav, informacijsko pomoč pri vzpostavljanju servisne in prodajne verige, itd. Področje naslavlja tudi posamezne prostore s posebnimi zahtevami v sicer večjih stavbah, npr. čiste prostore, operacijske sobe in podobno, kjer lahko ponudimo celovito rešitev namesto posameznih sistemov.

V svetu najdemo vedno več dokazov razvoja v tej smeri. Eden zadnjih dokazov za razvoj v smeri integracije in funkcionalnosti je npr. ravnokar razkriti koncept podjetja Tesla, ki želi vstopiti na področje stavb s t.i. solarno streho, pri čemer se ta koncept od znanih sončnih elektrarn v Sloveniji in v EU razlikuje v tem, da želi prodati element stavbe, ki uporabniku zagotavlja električno energijo, ki jo potrebuje. Kakšne fotovoltaične module bo pri tem uporabil in katere naprave bo moral integrirati v sistem, je drugotnega pomena in tega niti ne oglašuje, čeprav gre za zelo zanimivo rešitev steklenih strešnikov s fotovoltaičnimi elementi na zadnji strani. Drugi tak primer je nova poslovna stavba »The Edge« v Amsterdamu, ki s svojim novim konceptom organizacije in popolne informatizacije omogoča boljše delovno okolje s tem, da zahteva manjšo uporabno površino in je tako okolju prijaznejša. Poleg samih tehnoloških rešitev in novih konceptov organizacije dela predstavlja tudi svojevrsten sociološki eksperiment. S tem omenjena stavba zelo močno posega v ustaljene vzorce in ideje o poslovni stavbi prihodnosti.

Kljub vsemu pa tehnologija pri naprednem in zdravem bivalnem okolju ni v ospredju, ker to povprečnega uporabnika niti ne zanima. Opisani primer je lep primer integracije posameznih področij oziroma verig vrednosti. To je tudi koncept, ki ga zasledujemo v SRIP PSiDL.

Posamezna področja (stebri) so med sabo zelo prepleteni, kakor je razvidno tudi iz slike 2.

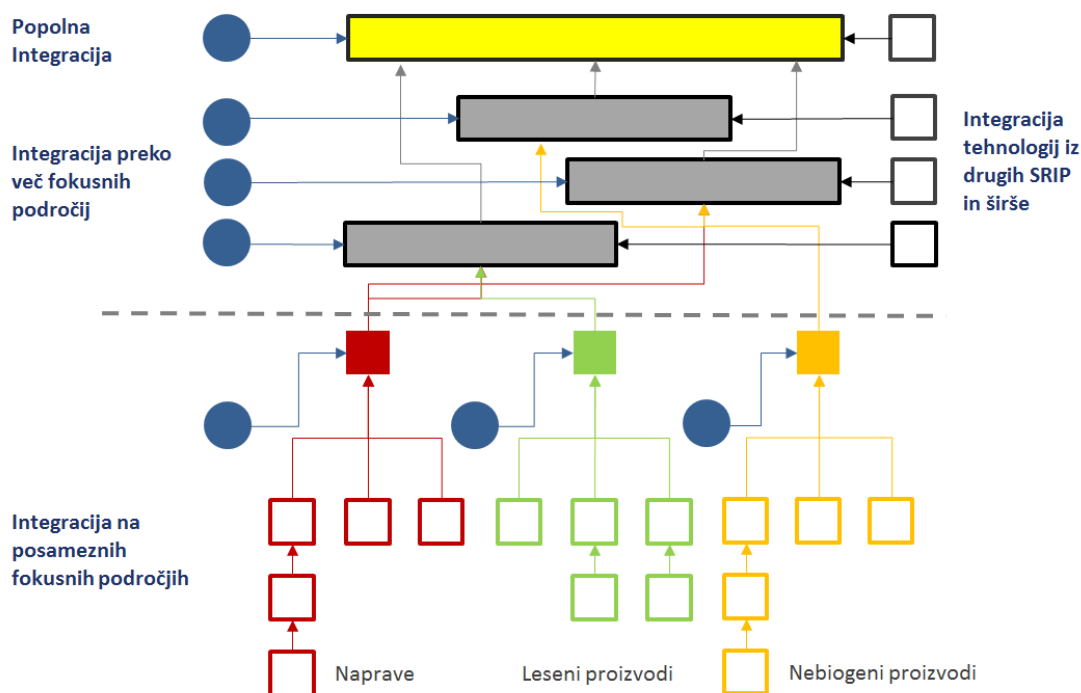
Osrednje področje, kamor se »stekajo« vertikalne verige vrednosti je področje Napredno bivalno okolje. To področje še ni formirano v celoti, posamezne dejavnosti pa so že (jasno) prepoznane. Pričakujemo, da bo po izteku obdobja financiranja SRIP to osrednje področje, ki bo skozi sinergijo multipliciralo vrednost posameznih verig vrednosti.



Slika 4: Primer realizacije integralne rešitve sončne energije (Tesla, vir: [www.tesla.com](http://www.tesla.com)).

### 2.1.1 Cilji in kazalniki uspešnosti SRIP PSiDL

Osnovni cilj SRIP PSiDL je zagotoviti strukturirano okolje, ki bo omogočalo dvig dodane vrednosti in prispevalo k slovenskemu BDP skozi povečanje in izboljšanje gospodarskih in drugih, povezanih aktivnosti na področju domene. Pri tem je ključna integracija. Koncept zasnove delovanja na področju je prikazan na spodnji sliki (Slika 5).



Slika 5: shematski prikaz koncepta delovanja SRIP

Na domeni Pametne zgradbe in dom z lesno verigo so cilji prepoznani kot operativni cilji in specifični cilji SRIP, ki so v nadaljevanju podrobneje opisani.

#### 2.1.1.1 Operativni cilji

**Operativni cilji** so povezani z delovanjem SRIP in so naslednji:

- O\_1. Razvijati SRIP s pridobivanjem novih članov ter z visokim deležem vključenosti.
- O\_2. Letni prirast članov za zagotavljanje konsistence relevance SRIP.
- O\_3. Razviti nove, aktualne produktne smeri / podsmeri:
  - celovite sisteme naprav, povezane na splet, za vgradnjo / za uporabo v obstoječih stavbah,
  - celovito ponudbo slovenske rešitve bivanja,
  - sistem, ki bo omogočal visoko gradnjo iz lesa.
- O\_4. Ustvariti nove verige vrednosti na področjih domene skozi:
  - nove proizvode in tehnologije,
  - optimizacijo in popolnitev obstoječih verig vrednosti.
- O\_5. Ustvariti več integralnih verig vrednosti, ki povezujejo več področij hkrati (npr. naprave + IKT + les) in vključevanje v mednarodne verige vrednosti.
- O\_6. Razviti nove poslovne modele za trženje izdelkov novih verig vrednosti.
- O\_7. Dolgoročno povečati porabo lesa na prebivalcev Sloveniji.
- O\_8. Razviti čim več izdelkov, polizdelkov in kemikalij na osnovi lesa, s čim višjo dodano vrednostjo.

Operativni cilji so **neposredno dosegljivi** z delovanjem SRIP. Podane so pričakovane vrednosti za leti 2020 in 2022, saj menimo, da je ocenjevanje za leto **2018 časovno preblizu za relevantno oceno**. Doseganje teh vrednosti je odvisno predvsem od načina delovanja SRIP. Kazalniki, ki jih bomo spremljali pri oceni doseganja operativnih ciljev SRIP so:

Tabela 1: kazalniki operativnih ciljev SRIP

Cilj	Opis cilja	Enota mere	Ciljna vrednost 2020	Ciljna vrednost 2022
O_1	Razvijati SRIP s pridobivanjem novih članov ter z visokim deležem vključenosti.	Število	80	100
O_2	Letni prirast članov za zagotavljanje konsistence relevance SRIP.	Letni prirast	5	10
O_3	Razviti nove, aktualne produktne smeri / podsmeri.	Število/leto	1	2
O_4	Ustvariti nove verige vrednosti na področjih domene.	Število/leto	3	5
O_5	Ustvariti več integralnih verig vrednosti, ki povezujejo več področij hkrati (npr. naprave + IKT + les) in vključevanje v mednarodne verige vrednosti.	Število/leto	2	3
O_6	Razviti nove poslovne modele za trženje izdelkov novih verig vrednosti.	Število/leto	1	1
O_7	Dolgoročno povečati porabo lesa na prebivalca v Sloveniji.	m <sup>3</sup> /prebivalca	1,75	1,90
O_8	Razviti čim več izdelkov, polizdelkov in kemikalij na osnovi lesa, s čim višjo dodano vrednostjo	Število/leto	3	3

### 2.1.1.2 Specifični cilji

Poleg operativnih ciljev SRIP pa bomo skozi implementacijo akcijskega načrta spodbujali tudi dejavnosti, ki bodo vodile v smeri doseganja **specifičnih ciljev**, ki jih zberemo v štirih skupinah: tehnološki cilji, finančni cilji, družbeni cilji in ostali (posredni) cilji. Značilnost specifičnih ciljev je, da so deloma odvisni od delovanja SRIP, vendar pri tem potrebujejo ustrezno reakcijo s strani države.

Specifične cilje lahko na začetku delovanja SRIP identificiramo, njihova konkretna (vrednostna) opredelitev in predvsem možnost doseganja pa je predmet razvoja SRIPa in je odvisna od množice dejavnikov izven SRIPa, kot so:

- Izvajanje s strani SRIP identificiranih mehanizmov spodbujanja razvoja,
- potencial vlaganja v razvoj dejansko povezanih verig vrednosti in dejansko vlaganje v ta razvoj in
- (globalne) makroekonomske razmere.

Specifični cilji SRIP so:

Tabela 2: specifični cilji SRIP PSIDL. tehnološki cilji

Tehnološki cilji				
Oznaka	Opis cilja	Enota mere	Izhodiščna vrednost (ocena)	Ocenjeni potencial 2022
T_01	Razvite nove prebojne tehnologije.	število	-	10

T_02	Mednarodna patentna zaščita tehnologij (št. vloženih patentnih prijav).	število	-	20
T_03	Povečanje števila inovacij v podjetjih (izhodišče leto 2016).	% letne rasti glede na leto 2016	-	10
T_04	Razviti pametne in trajnostne terokolju in uporabniku prijazne izdelke.	% letne rasti	-	10
T_05	Povečati rabo lesa na prebivalca	m <sup>3</sup> / prebivalca	1,66	1,90
T_06	Posodobitev v hitro prilagodljive procese, fleksibilne tehnologije, robotizacija, informatizacija proizvodnih procesov, virtualizacija razvoja izdelkov z uporabo 3D okolja, VR-AR.	% letne rasti	5	20

Tabela 3 specifični cilji SRIP PSIDL. finančni cilji

Finančni cilji				
Oznaka	Opis cilja	Enota mere	Izhodiščna vrednost (ocena)	Ciljna vrednost 2022 (ocena)
F_01	Povečanje BDP SI (zaradi učinkov SRIP)	%	0,2	1
F_02	Povečanje rasti prihodkov od prodaje (izhodišče leto 2016).	%	-	3
F_03	Povečanje rasti izvoza na področju naprav (izhodišče leto 2016).	%	-	5
F_04	Rast izvoza na področju lesa in lesnih izdelkov.	%	55%	60%
F_05	Rast izvoza na področju stavb in konstrukcij ter elementov.	%		
F_06	Rast dodane vrednosti na zaposlenega zaradi podaljševanja verig	% rasti glede na leto 2016		10
F_07	Rast dodane vrednosti na zaposlenega v podjetjih (izhodišče leto 2016).	%	-	10
F_08	Povečanje letnih vlaganj v razvoj v podjetjih (izhodišče leto 2016).	%	-	10

Tabela 4: specifični cilji SRIP PSiDL. družbeni cilji

Družbeni cilji				
Oznaka	Opis cilja	Enota mere	Izhodiščna vrednost (ocena)	Ciljna vrednost 2022 (ocena)
D_01	Generiranje delovnih mest	Število		
D_02	Povečanje števila raziskovalcev v podjetjih / JRO.	%	-	5
D_03	Zvišanje izobrazbene strukture raziskovalcev v podjetjih.	% glede na skupno število dr. znanosti	-	10
D_04	Povečanje povprečne plače v panogah, ki jih pokriva SRIP PSiDL.	%	5	10
D_05	Povečati stabilnost gozdov.	% sanitarne sečnje glede na leto 2016	-	50
D_06	Zmanjševanje nacionalnih emisij toplogrednih plinov zaradi rabe lesa in lesnih materialov (CO <sub>2</sub> ...).	% zmanjšanja kg CO <sub>2</sub> eq.	-	5
D_07	Prispevati k transformaciji tradicionalne gozdno lesne panoge v na znanju temelječo panogo z vključevanjem digitalizacije.	Število primerov	-	10
D_08	Spodbuditi razvoj novih verig vrednosti in transformacijo tradicionalnih verig s pomočjo digitalizacije.	Število	1	5
D_09	Izboljšanje energijske učinkovitosti naprav / sistemov vgrajenih v stavbe.	% kg CO <sub>2</sub> eq.	-	10
D_010	Povečanje števila nizkoenergijskih in pasivnih novogradenj.	%	5	15
D_011	Povečanje prenosa znanja med JRO in podjetji.	Število letno prenesenih prebojnih tehnologij	-	5
D_12	Povečanje mednarodne prepoznavnosti in konkurenčnosti slovenske znanosti v evropskem in svetovnem merilu.	Ekvivalentna lestvica univerz (izboljšanje mesta)	-50	-100

Tabela 5 specifični cilji SRIP PSiDL. ostali cilji

Ostali (posredni) cilji				
Oznaka	Opis cilja	Enota mere	Izhodiščna vrednost (ocena)	Ciljna vrednost 2020 (ocena)
O_01	Intenzivnejše povezovanje s sorodnimi regijami.	Število povezav		

O_02	Povezovanje z navezanimi SRIP-i s ciljem skupne demonstracije.	Število skupnih projektov	1	3
O_03	Intenzivnejše sodelovanje z drugimi gospodarskimi sektorji.	-		
O_04	Povečati število pridobljenih evropskih projektov.	%	5	20

**Sivo označena polja** so predmet stalnega razvoja SRIP in predvidenega revidiranja akcijskega načrta in jih bomo sproti dopolnjevali.

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

### 2.2.1 Umestitev v globalne trende in verige

Umestitev posameznih segmentov fokusnih področij domene Pametne zgradbe in dom z lesno verigo je zaradi raznolikosti dokaj zapleteno. Podjetja se med sabo povezujejo in prepletajo, pri čemer razumemo podjetje v smislu funkcije in ne (nujno) pravne oblike organizacije. Glede na tip in stopnjo proizvoda / storitve jih lahko razdelimo v naslednje skupine, in sicer:

- 1) Podjetja, ki proizvajajo končne proizvode; ta podjetja vstopajo v transpodročno integracijo in v popolno integracijo po vertikali.
- 2) Podjetja, ki proizvajajo polizdelke ali elemente ter »plug-in« tehnologije (komponente sistema); ta podjetja vstopajo v integracijo po vertikali verige / mreže.
- 3) Podjetja, ki preko inženiringa ali skozi nove poslovne modele tržijo lastne proizvode; ta podjetja dodajajo vrednost skozi integracijo LASTNIH proizvodov in rešitev, ki jih ponujajo v okviru storitve inženiringa.
- 4) Podjetja, ki tržijo samostojne storitve, storitev inženiringa ali integrirajo proizvode v rešitve, pri čemer nimajo lastne proizvodnje.

Tabela 6: pregled podjetij in razvrstitev po tipu. Legenda: ✓ : **podjetje se ukvarja z dejavnostjo**, - : **podjetje se še ne ukvarja z dejavnostjo**.

Podjetje	1) Podjetja, ki proizvajajo končne proizvode		2) Podjetja, ki proizvajajo polizdelke, elemente (komponente), sisteme in plug-in« tehnologije		3) Podjetja, ki preko inženiringa ali skozi nove poslovne modele tržijo <b>LASTNE PROIZVODE</b>		4) Podjetja, ki tržijo samostojne storitve, storitev inženiringa, integrirajo proizvode v rešitve, pri čemer <b>NIMAJO LASTNE PROIZVODNJE</b>	
	Danes	Rezultat AN	Danes	Rezultat AN	Danes	Rezultat AN	Danes	Rezultat AN
<b>Gorenje d.d.</b>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<b>Termo-tehnika d.o.o.</b>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<b>AL-KO THERM d.o.o.</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



<i>DOMEL d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	-	-	-	-
<i>EBMPAPST Slovenija</i>	-	-	✓	✓	-	-	-	-
<i>Strip's d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>ETI d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	-	-	-	-
<i>Špica International d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Metronik d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Solvera Lynx d.d.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Robotina d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Petrol d.d.</i>	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
<i>Remty-R d.o.o.</i>	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
<i>Kolektor Sisteh d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Nomnio d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-
<i>Cosylab d.d.</i>	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
<i>Goap d.o.o. Nova Gorica</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Letrika Sol d.o.o.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>PROF.EL d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓
<i>Sitel d.o.o.</i>	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
<i>Alpineon d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	-	-	-	-
<i>Danfoss Trata d.o.o.</i>	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
<i>Doorson d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>JUB d.d.</i>	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
<i>REM d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
<i>FIBRAN NORD, d.o.o.</i>	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
<i>LOTRIČ d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
<i>SANING International, d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
<i>Hidria Rotomatika d.o.o.</i>	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>SGG</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>Structum d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>NELA d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>APE d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>M SORA d.d.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>Abelium d.o.o.</i>	-	-	-	-	✓	✓	-	-
<i>ALPLES d.d.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>ALPOD D.O.O.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
<i>CBD d.o.o.</i>	-	-	-	-	✓	✓	-	-
<i>GONZAGA-PRO d.o.o.</i>	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-
<i>GZS Združenje lesne in pohištvene industrije</i>								
<i>HELIOS TBLUS d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>INTECH-LES, razvojni center, d.o.o.</i>								
<i>JELOVICA HIŠE d.o.o.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
<i>JELOVICA OKNA d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
<i>LIP BLEED d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>LIP BOHINJ d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>M SORA d.d.</i>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<i>MARLES HIŠE MARIBOR d.o.o.</i>	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-

<b>MELU d.o.o.</b>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<b>RIKO Hiše d.o.o.</b>	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
<b>SLOVENSKI DRŽAVNI GOZDOVI d.o.o.</b>	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
<b>STRATOS Svetovanje d.o.o.</b>	-	-	-	-	-	-	✓	✓
<b>BSH Hišni aparati d.o.o. Nazarje</b>	✓	✓	-	-	-	-	-	-
<b>Podkrižnik d.o.o.</b>	-	-	✓	✓	-	-	-	-
<b>ASCALAB D.O.O.</b>	-	-	✓	✓	-	-	-	-

Nekatere pravne osebe vključujejo več »podjetij« v smislu funkcije. V tabeli podjetij je pregled aktivnosti posameznih podjetij po tipu delovanja.

Nabor podjetij v SRIP je dinamičen, zato podajamo nedokončan seznam podjetij in njihove umestitve v globalne trende, verige in trge.

#### 2.2.1.1 Popis gospodarskih subjektov in RO, članov SRIP

PODJETJA	RAZISKOVALNE ORGANIZACIJE / ZBORNICE / GROZDI / PODPORNO OKOLJE ZA PODJETJA
1. ABELIUM D.O.O.	1. FAKULTETA ZA DIZAJN
2. AL-KO THERM D.O.O.	2. GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
3. ALPINEON D.O.O.	3. GZS ZDRUŽENJE LESNE IN POHIŠTVENE INDUSTRIJE
4. ALPLES D.D.	4. INŠTITUT JOŽEF STEFAN
5. ALPOD D.O.O.	5. SLOVENSKI GRADBENI GROZD - GIZ
6. APE D.O.O.	6. TECES
7. ASCALAB D.O.O.	7. TEHNOLOŠKI PARK LJUBLJANA D.O.O.
8. BSH HIŠNI APARATI D.O.O. NAZARJE	8. UM FERI
9. CBD D.O.O.	9. UM FGPA
10. COSYLAB D.D.	10. UM FS
11. DANFOS TRATA D.O.O.	11. UNIVERZA NA PRIMORSKEM
12. DOMEL, D.O.O.	12. UNIVERZA V LJUBLJANI
13. DOORSON D.O.O.	13. ZAVOD TIGR
14. EBM-PAPST SLOVENIJA D.O.O.	14. ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO
15. ELEKTRO MARIBOR ENERGIJA PLUS D.O.O.	
16. ETI D.D.	
17. FIBRAN NORD, D.O.O.	
18. GOAP D.O.O. NOVA GORICA	
19. GONZAGA-PRO D.O.O.	
20. GORENJE, D.D.	
21. HELIOS TBLUS D.O.O.	
22. HIDRIA ROTOMATIKA D.O.O.	
23. INTECH-LES, RAZVOJNI CENTER, D.O.O.	
24. JELOVICA HIŠE D.O.O.	
25. JELOVICA OKNA D.O.O.	

26. JUB KEMIČNA INDUSTRIJA D.O.O. 27. KOLEKTOR SISTEH D.O.O. 28. LETRIKA SOL D.O.O. 29. LIP BLED D.O.O. 30. LIP BOHINJ D.O.O. 31. LOTRIČ MEROSLOVJE D.O.O. 32. M SORA D.D. 33. MARLES HIŠE MARIBOR D.O.O. 34. MELU D.O.O. 35. METRONIK D.O.O. 36. NELA RAZVOJNI CENTER D.O.O. 37. NOMNIO D.O.O. 38. PETROL D.D., LJUBLJANA 39. PODKRIŽNIK D.O.O. 40. PROF.EL, D.O.O. 41. RC ENEM D.O.O. 42. REM D.O.O. 43. REMTY-R D.O.O. 44. RIKO HIŠE D.O.O. 45. ROBOTINA D.O.O. 46. SANING INTERNATIONAL D.O.O. 47. SITEL D.O.O. 48. SLOVENSKI DRŽAVNI GOZDOVI D.O.O. 49. SOLVERA LYNX D.D. 50. STRATOS SVETOVANJE D.O.O. 51. STRIP'S D.O.O. 52. STRUCTUM D.O.O. 53. ŠPICA INTERNATIONAL D.O.O. LJUBLJANA 54. TERMO-TEHNIKA D.O.O.	
---	--

Podrobnejši opis podjetij je v **Dodatku 0**.

Za podjetja iz lesno predelovalne verige posebej v splošnem velja tudi nekaj skupnih značilnosti. Slovenska lesna industrija je po drastičnem padcu leta 2008 v ponovnem porastu. Panoga se je leta 2012 pričela pobirati, ko je bil po štirih letih neto čisti dobiček v panogi ponovno pozitiven. Najprej se je to zgodilo na področju obdelave in predelave lesa (C16) in leta 2015 tudi v proizvodnji pohištva (C31), dodana vrednost pa se je v zadnjih osmih letih iz okoli 20.000 € na zaposlenega letno dvignila na okoli 32.000 €. Slednje je v veliki meri tudi posledica tretjinskega padca števila zaposlenih iz okoli 15.000 na 10.000, takšen trend pa se je ustavil. V letih teh letih se je lesna industrija do neke mere prevetrila in postavila na trdnjše temelje, povečuje pa se tudi izvoz, ki je v letu 2015 znašal 53,5 % deleža v strukturi čistega prihodka iz prodaje. V celotnem gospodarstvu Slovenije so čisti prihodki od prodaje na tujih trgih v letu 2015 glede na leto 2014 narasli za 7,7 %, v predelovalni dejavnosti C za 7,0 %, na področju lesarstva (C16+C31) pa za 11,3 %. Dodatna specifična na področju lesa je, da imajo nekatere države za posamezne izdelke uvedene nacionalne tehnične smernice, standarde in zahteve, ki jih Slovenija nima, zato je prodor na tuje trge na nekaterih področjih težji ter pogojen z dodatnimi stroški, certificiranjimi ipd., kot pa nastop tujih ponudnikov na relativno dereguliranem slovenskem trgu (primer: gradnja

prefabriciranih lesenih stavb). Poleg tega imajo posamezne države zaradi klimatskih, biotskih, seizmioloških in drugih specifik sprejete številne lokalno ali nacionalno pogojene tehnične zahteve za izvedbo objektov, ki jih bo potrebno pri večjem prodoru na te trge dosledno upoštevati.

### Podjetja so popisana na koncu dokumenta v dodatku A.

#### 2.2.1.2 Popis podjetij (javnih) raziskovalnih organizacij, potencialnih članov, na področju SRIP

Identificirali smo skupno 98 podjetij, ki delujejo na področju SRIP in so potencialni člani SRIP. Seznam ni popoln in predstavlja začetni nabor.

Identificirali smo 23 raziskovalnih organizacij, ki združujejo skupno 2.679 raziskovalcev. Čeprav ne delujejo vsi raziskovalci na tematiki SRIP PSiDL, podatek prikazuje velik potencial znanja na tem področju.

Tabela 7: seznam podjetij, potencialnih (in dejanskih) članov SRIP PSiDL

1. Alfa natura d.o.o.	35. Iskra zaščite d.o.o.,	66. REMTY-R d.o.o.
2. ALKO-THERM d.o.o.	36. Iskraemeco d.d.,	67. Robotina d.o.o.,
3. Alples d.d.	37. Jelovica hiše d.o.o.	68. Roto d.o.o.
4. Alpineon d.o.o.,	38. Jelovica okna d.o.o.	69. RC eNeM d.o.o.,
5. Bisol d.o.o.	39. JUB KEMIČNA	70. Riko – hiše d.o.o.
6. BSH Hišni aparati d.o.o.,	INDUSTRIJA d.o.o.,	71. SAVA d.d.,
7. CBD d.o.o.	40. Kajj Proizvodnja,	72. SALONIT ANHOVO d.d.,
8. ComfortClick d.o.o.,	Trgovina, Export-Import,	73. Seltron d.o.o.,
9. Cosylab d.d.,	d.o.o.,	74. SILIKO d.o.o.,
10. Danfoss Trata d.o.o.,	41. Klima Celje d.o.o.	75. SI.MOBIL d.d.,
11. Dewesoft d.o.o.	42. KNAUF INSULATION	76. Smart Com d.o.o.,
12. Domel d.o.o.,	d.o.o.,	77. Siop elektronika d.o.o.,
13. Doorson, d.o.o.	43. Klima Celje d.o.o.	78. SITEL. d.o.o.
14. EHO d.o.o.	44. Keko - oprema d.o.o.,	79. Silvaprodukt d.o.o.
15. ebm-papst Slovenija	45. Kolektor koling	80. Solvera Lynx d.d.,
d.o.o.	46. Kolektor Sisteh d.o.o.,	81. Strip's d.o.o.
16. Elgoline d.o.o.	47. Kovit projekti, d.o.o.	82. Stroj d.o.o.
17. Entia d.o.o.,	48. L-TEK elektronika d.o.o.	83. STRUCTUM d.o.o.
18. ETI d.d.,	49. Letrika Sol d.o.o.	84. Špica International d.o.o.,
19. Etrek d.o.o.,	50. Lindab IMP klima	85. TAB. d.d.
20. FIBRAN NORD d.o.o.,	51. LIP Bed, d.o.o.	86. Talum d.d.
21. FRAGMAT TIM d.o.o.,	52. LIP Bohinj, d.o.o.	87. Termo-tehnika d.o.o.
22. Goap d.o.o. Nova Gorica	53. Lotrič meroslovje d.o.o.	(Kronoterm)
23. Gonzaga-pro d.o.o.	54. Lumar IG d.o.o.	88. TRIMO d.d.
24. GORIŠKE OPEKARNE	55. M-SORA d.d.	89. TKK d.o.o.,
d.d.,	56. Mahle Letrika d.o.o.,	90. TURNA d.o.o.,
25. Gorenje d.d.,	57. Marles hiše Maribor d.o.o.	91. URSA SLOVENIJA d.o.o.,
26. HELIOS d.o.o.,	58. MELAMIN d.d.,	92. Varsi d.o.o. ALKO-
27. Hoja lepljene konstrukcije	59. Metrel d.d.,	THERM d.o.o.
d.o.o.	60. MIK, d.o.o.	93. TONDACH SLOVENIJA
28. Hidria d.d.,	61. Mitol Sežana d.o.o.	d.o.o.,
29. Inea d.o.o.,	62. NELA razvojni center	94. WIENERBERGER
30. INTECH-LES, razvojni	d.o.o.,	OPEKARNA ORMOŽ
center, d.o.o.	63. PROF.EL d.o.o.,	d.o.o.,

31. INTRA LIGHTING , d.o.o.	64. REFLEX d.o.o.,	95. INTRA LIGHTING d.o.o.
32. iPlus d.o.o.,	65. REM d.o.o.	96. Zarja Kovis
33. Iskra d.d.,		97. Zimic skupina d.o.o.
34. Iskra ODM d.o.o.,		98. 3ZEN d.o.o

Tabela 8: popis raziskovalnih organizacij

	Raziskovalna organizacija	Tip (javna / zasebna)	Število raziskovalcev
1	CO INNORENEW	Zasebni	V vzpostavljanju
2	CO NAMASTE,	Zasebni	R: 4, STS: 2
3	ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR,	Zasebni	R: 46, STS: 9
4	GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE	Javni	R: 56, STS: 21
5	KEMIJSKI INŠTITUT	Javni	R: 181, STS: 67
6	INSTITUT JOŽEF STEFAN,	Javni	R: 706, STS: 163
7	IOS MARIBOR,	Zasebni	R: 20, STS: 3
8	TECES,	Zasebni	R: 7, STS: 2
9	UL ALUO,	Javni	R: 6
10	UL BF,	Javni	R: 446, STS: 131
11	UL FA	Javni	R: 6
12	UL FE	Javni	R: 240, STS: 35
13	UL FGG	Javni	R: 137, STS: 17
14	UL FRI,	Javni	R: 124, STS: 5
15	UL FS	Javni	R: 252, STS: 34
16	UM FE	Javni	R: 23
17	UM FERI	Javni	R: 195, STS: 23
18	UM FGPA	Javni	R: 75, STS: 7
19	UP IAM	Javni	R: 65, STS: 6
20	UP FD	Zasebni	R: 4, STS: 3
21	ZAG	Javni	R: 69, STS: 72
22	ZRMK	Zasebni	R: 17
23	ZTIGR	Zasebni	-
	<b>SKUPAJ</b>	-	<b>R: 2679</b>

## 2.2.2 Opredelitev prihajajočih tehnologij

Pregled stanja tehnike in tehnologij, ki jih pričakujemo do leta 2022, je opisan po posameznih **glavnih produktnih smereh** oziroma po področjih, kamor so primarno te produktne smeri umeščene.

Na področju **naprav in sistemov** smo kot splošno stanje tehnike prepoznali, da se trenutne aktivnosti in trendi z vidika uporabe in funkcij vedno bolj usmerjajo v izboljšavo energijske učinkovitosti, uvajanje OVE, horizontalno in vertikalno energijsko, informacijsko povezljivost naprav ter sistemov (tudi v pametna mesta in pametna omrežja) ter komunikacijsko povezljivost z uporabnikom, izboljšavo ugodja bivanja, uporabe ter hrupnosti, večopravnost in prilagojenost posebnim potrebam ter seveda tudi v stopnjo avtomatizacije in avtonomnosti. Z vidika toka materiala in same proizvodnje ter vpliva na okolje pa poleg upoštevanja globalizacije in optimizacije stroškov kažejo trendi na optimizacijo toka materiala skozi krožno gospodarstvo ter minimizacijo okoljskega odtisa ter ostalih vplivov na okolje.

Vsekakor so to pomembne usmeritve in želje, saj trenutno stanje marsikatere tehnologije, naprave, ali sistema, potrebuje bistvene prebojne premike k realizaciji zelenih trendov. Energijska učinkovitost naprav in sistemov se povečuje, vsekakor pa potrebujemo za bistvene premike nove pristope in rešitve oziroma celo nove tehnologije in zamenjavo starih. Enako velja za zmanjšanje porabe vode in znižanje nivoja hrupnosti. Kljub dejstvu, da avtomatizacija procesov vsakodnevno posega v naprave in sisteme, le ti še zdaleč niso avtonomni. Naprave v večini primerov nimajo integrirane »pameti«, če pa že delno, se nahaja vsa logika v samih napravah. Integracija informacijske in komunikacijske povezljivosti naprav se sicer izvaja, vendar so aktivnosti šibke, energijska povezljivost v t.i. »embedded energy« sisteme pa je danes še vedno na papirju oziroma kot del manjših, na trgu nedostopnih sistemov. Podobno velja tudi za integracijo celovitih rešitev naprav in sistemov.

Kljub želji po povečevanju inteligence naprav in sistemov prediktivno in avtonomno vodenje ter umetna inteligenca še niso prisotni v običajnih napravah. Podobno velja pri uvajanju novih (brezdotičnih) načinov upravljanja, ki so se šele pričeli implementirati.

Kljub temu, da se sicer udobje bivanja in uporabe stalno izboljšuje, se bodo tovrstni trendi vsekakor nadaljevali in nadgrajevali v prihodnosti. Še posebej na področju personalizacije, prilagodljivosti, samo-adaptivnosti naprav, ki danes v večini primerov tovrstnih lastnosti nimajo.

Informatizacija naprav poteka v širokem obsegu raznovrstnih rešitev, pri katerih pa še vedno beležimo začetne korake v razvoju. Na primer krmilniki za kontrolo dostopa uporabljajo lastne, zaprte protokole, beleženje časa ter kontrola dostopa še vedno zahtevata aktivnost uporabnika (npr. preko namenskih identifikatorjev, kot so kartice, obeski ...). Enako velja za zaščitne naprave, ki so sicer modernejšee, vseeno pa še vedno zelo konservativne.

Na področju naprav in sistemov se s strani proizvajalcev jasno kaže želje po nižanju razlike med lastno in (malo)prodajno ceno ter na ta način dodano vrednost samega izdelka, oziroma zmanjšanje števila členov v prodajni verigi. Pojavljajo se sicer ideje o transformaciji iz klasičnih ponudnikov proizvodov v ponudnike storitev, vendar tovrstni poslovni modeli in aktivnosti potekajo le v ožjem segmentu naprav in sistemov.

Skrb za okolje vedno bolj zahteva poznavanje ekvivalentnega odtisa v okolju, kar je vezano tudi na raznovrstne indikatorje, ki jih morajo danes tudi proizvajalci pridobiti preko t.i. LCA, LCCA in podobnih analiz. Ne samo naprave, temveč tudi tekočine, kot del naprav (npr. hladiva v hladilnih sistemov, hladilnikih in toplotnih črpalkah), predstavljajo pomemben problem, saj se zaradi njihovega odtisa v okolju (GWP, ODP, TEWI) še vedno iščejo alternative, ki trenutno ne predstavljajo popolnoma ustrezno tehnološke zamenjave. Na strani materialov se pojavljajo dokaj standardne tehnologije in materiali (termoplasti, barvne kovine, keramični materiali ...), razen seveda tistih, ki so predmet raznih razvojnih projektov. Zavedati pa se moramo, da lahko novi materiali poleg številnih prednosti predstavljajo tudi težave pri recikliranju, ki jih bomo morali rešiti v prihodnosti.

Pomembne prilagoditve sistemov so se že pričele zaradi uvajanja obnovljivih virov, v naslednjih letih pa je pričakovati na tem področju bistvene premike. Povečuje se uporaba tudi enosmerne napetosti (npr. fotovoltaika).

Danes večinoma objekti na področju ogrevanja in hlajenja predstavljajo porabnike energije, trendi pa že kažejo, da bodo pričeli prevzemati tudi vlogo dvosmernega prenosa energij. Kot primer lahko navedemo na primer priklop na daljinsko energetiko (daljinsko ogrevanje in hlajenje), ki bo v prihodnosti postalo dvosmerni tok energij z uporabo odpadne toplote in lokalno generacijo in dvosmerno izmenjavo toplote. Skladno s takimi trendi bodo danes »neaktivne stavbe« imele v prihodnosti integrirano preventivno vzdrževanje, ki bo omogočeno preko novih načinov zaznavanja stanja aktivnih in pasivnih naprav.

Na področju elektromotornih pogonov se kaže trend na področju izboljšave izkoristkov, povečevanje kompaktnosti ter postopno izločanje klasičnih asinhronskih motorjev in vpeljavo permanentnih magnetov, vedno več je tudi pogonov z nastavljivo hitrostjo vrtenja. Kažejo se prihodnji trendi pametnih elektromotornih pogonov in regulatorjev tlaka in temperatur, ki bodo sposobni samonastavitve ter zaznavanja nestabilnosti v sistemu in odpravo le teh s pomočjo umetne inteligence.

Generalno gledano se na področju informatike vse naprave in sistemi povezujejo ali upravljajo preko big data ter podatkov v oblaku. Skladno z vedno večjimi zahtevami na področju programske opreme in toka informacij se seveda povečuje tudi razpon strojne opreme in navezujoče procesorske moči.

Tudi stavbe, kot celoviti sklop energetskih naprav in sistemov, bodo sposobne zaznavanja profilov uporabnikov, vplivnih parametrov in prilagoditve le tem, ter samo (optimizacijskih) algoritmov prediktivnega upravljanja.

Vse trenutne in prihodnje spremembe pri napravah ali sistemih se bodo seveda pomembno odražale v spremembah tehničnih mednarodnih in nacionalnih standardizacij, katerim se bomo morali stalno prilagajati ali pa jih celo sooblikovati.

Če povzamemo, trenutne aktivnosti in trendi nakazujejo z vidika uporabe in funkcij naprav in sistemov usmeritve v:

- povečanje energijske učinkovitosti,
- horizontalno in vertikalno energijsko in informacijsko povezljivost naprav ter sistemov (tudi v pametna mesta in pametna omrežja),
- informacijsko in komunikacijsko povezljivost z uporabnikom,
- povečanje udobja in zmanjšanje hrupnosti,
- več-opravnost in prilagojenost posebnim potrebam,
- avtonomnost ter prediktivnost.

Z vidika toka materiala in same proizvodnje ter vpliva na okolje pa poleg upoštevanja globalizacije in optimizacije stroškov v:

- optimizacijo toka materiala skozi krožno gospodarstvo,
- minimizacijo okoljskega odtisa ter ostalih vplivov na okolje.

Generalno lahko pričakujemo v prihodnosti sledeče usmeritve:

Izboljšana energijska učinkovitost kateregakoli aparata:

- z uvedbo novih aktivnih in pasivnih rešitev na področju prenosa toplote in snovi ter regulacijskih elementov,
- z uvedbo novih rešitev na področju pogonov ter elektronskih komponent,
- z energijsko-konstrukcijsko optimizacijo vseh vrst energijskih tokov v napravi,
- z energijsko optimizacijo delovanja prek naprednih inteligentnih in prediktivnih algoritmov,
- z uvedbo energijsko-informacijske povezljivosti med napravami,
- z uvedbo novih tehnologij termodinamičnih krožnih procesov in novih tehnologij ostale pretvorbe energij.

Izboljšana stopnja ugodja, kakovosti in prilagojenosti uporabniku:

- z uvedbo novih, aktivnih in pasivnih rešitev in tehnologij na področju odprave hrupa,
- z uvedbo informacijske povezljivosti naprav z ostalimi napravami in sistemi,
- z razvojem različnih komunikacijskih pristopov z uporabniki,
- z razvojem večopravnosti naprav,

- z izboljšano senzoriko naprav in sistemov,
- s hitrejšimi funkcijami priprave ali shranjevanja hrane,
- z novimi funkcijami naprav prilagojenimi posebnim potrebam,
- z zmanjšanjem ali odpravo nihanj v sistemih razdeljevanja toplote ali hladu.

Primerjava slovenske **lesne industrije** pokaže, da je potrebna analiza v dveh smereh.

Konkurenca ponuja precej podobne produkte kot slovenski proizvajalci ter uporablja podobne tehnologije kot slovenski proizvajalci, pri čemer se pri vseh namenja veliko pozornosti detajlom objektov, njihovem skrbnem načrtovanju, uporabi naravnih materialov ... V vseh teh značilnostih so produkti konkurence iz zahodne in severne Evrope podobni slovenskim, pri čemer je konkurenca že v večji meri pričela z uporabo različnih oblik masivnega lesa, ki omogočajo gradnjo objektov višino, česar v Sloveniji še nismo pričeli izvajati na vseh področjih, kjer bi lahko. Prav tako v Sloveniji zaradi manjših vlaganj v tehnologijo počasi zaostajamo na področju tehnološke opremljenosti proizvodnje in uvedbe digitalizacije v proizvodne in poslovne procese. Generalno v Sloveniji na področju znanja izdelave lesenih objektov ne zaostajamo za opisano konkurenco, začeli pa smo zaostajati na področju implementacije sodobnih orodij za načrtovanje objektov ter na področju digitalizacije proizvodnje. Smo pa v Sloveniji zelo napredni kar se tiče izvedbe energetske učinkovitih, pasivnih in delno tudi aktivnih objektov, kjer naši standardi in izvedba celo presegajo standarde konkurence iz Nemčije, Avstrije, Švice ter severne Evrope.

Na podlagi zgornjih ugotovitev bi za držanje tempa s konkurenco iz zahodne in severne Evrope morali v Sloveniji predvsem povečati sredstva namenjena tehnološki posodobitvi proizvodnje, razvoju in snovanju objektov iz masivnega lesa, ki omogočajo gradnjo v višino ter pospešiti implementacijo sodobnih orodij za načrtovanje, konstruiranje in izdelavo lesenih objektov, prav tako pa tudi za samo digitalizacijo in spremljavo vseh poslovnih procesov v podjetju.

Konkurenca ponuja proizvode slabše kakovosti, ki so tudi narejeni iz slabših materialov, z manj dorečenimi detajli ter proizvode, ki dosegajo bistveno nižje standarde energijske učinkovitosti. Zaradi bistveno nižjih stroškov materialov in dela so produkti te konkurence bistveno cenejši, kar pri določenem segmentu kupcev in investitorjev predstavlja težavo, saj se ne zavedajo objektivne razlike v kakovosti med posameznimi produkti. Slovenski proizvajalci na področju znanja generalno presegamo opisano konkurenco.

Iz tega razloga bi v odnosu do nizkocenovne konkurence iz vzhodne in južne Evrope potrebovali predvsem odločno podporo pri zagotavljanju prepoznavnosti slovenskih produktov iz lesa, ki so nedvomno zelo kakovostni in bistveno odstopajo od konkurenčnih produktov vhodno in južno evropskih proizvajalcev.

Trende na področju lesenih talnih oblog lahko razdelimo na več sklopov:

(A) Trendi na izboljševanju površinskih tehničnih karakteristik kot so: obstojnost površine na obrabo in poškodbe, manjša drsnost, enostavnost vzdrževanja.

(B) Izboljševanje ostalih tehničnih lastnosti, npr.: preprosta vgradnja, čim večja absorpcija zvoka, povečana ognje varnost, povečana stabilnost ali trdnost lesenih oblog, možnost reciklaže odstranjenih talnih oblog.

(C) Oblikovalski trendi, kjer se zasleduje čim večji približek naravnim materialom, kar velja tako za lesene talne obloge, obloge iz plute, keramike, kot tudi za PVC, gumo in druge materiale iz umetnih snovi.

(D) Digitalizacija gozdno lesne verige; V konkurenčnih državah danes les prodajajo v obliki 'klasične' spletne prodaje in na spletnih tržnicah. Pri spletni prodaji gre večinoma za prodajo končnim kupcem ali maloprodajo proizvajalcem končnih produktov z uporabo pristopov spletnih B2C trgovin. Za spletne tržnice je značilna usmerjenost v B2B prodajo ali posredništvo, pretežno gre za veleprodajo. V zadnjih



letih pa so se pojavile moderne tržnice, ki poleg nakupa in prodaje lesa nudijo tudi dodatne storitve (npr. sušenje lesa, skladiščenje, transport) in običajno jamčijo tudi plačilo v dogovorjenem času. V drugih industrijah, npr. mobilnosti, pa se pojavljajo platformno organizirani poslovni modeli in poslovni modeli sodelovalne ekonomije, ki ponudnike in uporabnike storitev povezujejo brez posrednikov in so podprti s specializirano programsko opremo iz računalniškega oblaka. V Sloveniji prodaja lesa večinoma poteka po klasičnih poteh. IT platforme, ki bi povezovala ponudbo s povpraševanjem po lesu in lesnih izdelkih, v Sloveniji še ni.

Na področju **Naprednih nebiogenih gradbenih proizvodov** smo kot splošno stanje tehnike prepoznali:

Več kot 95 % evropskih proizvajalcev industrijsko pred-izdelanih modularnih enot le te izdeluje do 3 m širine in 9 m dolžine. Trend na tem področju zato gre v povečevanje osnovnih dimenzij modularnih enot in povečevanje stopnje pred-izdelave. Pričakuje se, da bo v prihodnje potrebno s to gradnjo zadostiti tudi potrebam po postavitvi v več kot tri nadstropja. Predvsem pa gre trend pri modularnih enotah k izboljševanju energetske učinkovitosti. Podobno je pri gradnji masivnih zaradi tradicije v večini evropskih držav še vedno zaželenih stavb, ki se postavljajo po načelu hitrega sestavljanja predizdelanih elementov (npr. ICF). Pri vseh so zelo jasno zaznane tudi aktualne usmeritve v smeri integracije komponent za pridobivanje energije ter tehnologij za samodejno upravljanje in nadzor vgrajenih naprav in sistemov. Razvoj je tu usmerjen v izdelavo novih senzorskih tehnologij, komunikacijskih protokolov in razvoja uporabniku prijaznega uporabniškega vmesnika oz. aplikacije. Tudi na področju posameznih elementov in sistemov za gradnjo so svetovni trendi usmerjeni v izboljšanje energetske učinkovitosti; pri težkih elementih pa poleg tega še v nižanje teže z manjšanjem mase in pri izpostavljenih elementih v izboljšanje njihove vizualne podobe. Pri lesenih elementih in proizvodih se skuša še nadalje izboljšati njihovo stabilnost in mehansko odpornost, uporabo neškodljivih finalnih premazov, izvedbo v obliki neškodljivih, naravnih sistemov za notranje okolje. Trendi pri tankoslojnih toplotnoizolacijskih fasadnih sistemih kažejo na potrebo po zmanjšanju skupne debeline sistema ETICS z uporabo še bolj energijsko učinkovitih toplotnoizolacijskih materialov, ob tem da se želi ohraniti dobre aplikativne lastnosti in cenovno dostopnost, kar je problem pri današnjih super toplotnih izolacijah. Večina gradbenih sistemov, med njimi so tudi sistemi za strehe, se razvija v smeri več-funkcionalnosti, izboljšanja energijske kakovosti (brez toplotnih mostov), trajnosti in specialnih nadgradenj z naravnimi materiali. Vse bolj se tudi razvijajo rešitve, ki povezujejo funkcionalnosti v en sistem, kot na primer pri kompozitnih konstrukcijskih sistemih za temeljenje, pri katerih je nosilni konstrukcijski sklop temeljne blazine istočasno toplotno izolacijski sklop za nivo sNES, hidroizolacijski sklop, prilagodljiv glede na zahteve posameznega objekta po nosilnosti in neodvisno od konstrukcijskega materiala ustreza zahtevam za potresno varnost objekte do P+2. Tudi pri elementih za transparentne dele ovojja stavb se bo v bodočnosti še posebej poudarjalo izboljšanje energetske učinkovitosti, zrakotesnosti, prepustnosti hrupa, povezljivosti vrat/oken z nadzornimi sistemi pametnih zgradb in funkcionalnimi oblaki ter večopravnosti v smislu proizvodnje energije ter regulaciji energije sončnega obsevanja.

Z vidika toka materiala in same proizvodnje ter vpliva na okolje pa so, poleg upoštevanja globalizacije in optimizacije stroškov, svetovni trendi na tem področju na splošno usmerjeni v zmanjšanje toka materiala, uporabe materialov, ki prispevajo k zdravemu ter udobnemu notranjemu okolju, varčevanju z energijo, minimizacijo vplivov na okolje, razvoj in uporabo proizvodov sestavljenih iz razgradljivih in okolju prijaznih komponent, v recikliranje materialov, vhodnih surovin in posameznih elementov po odstranitvi objekta, zmanjšanje CO<sub>2</sub> odtisa pri transportu elementov (proizvodnja v bližini gradbišča je edina opcija), v uporabo lokalnih surovin, v nadzorovan posek lesa, spremljanje surovine od nastanka do končnega produkta, ponovni uporabi posameznih proizvodov, okoljsko sprejemljivejših rešitev, ki so vezani na biocidno zakonodajo, zaščito zdravja pred nevarnostmi iz zemljine, ne nazadnje pa tudi v logističnem povezovanju transporta in optimizaciji embalaže.

Na področju **aktivnega upravljanja stavb** je mogoče oceniti, da je večina tehnologij že razvitih. Za nadaljnji razvoj omenjenih tehnologij, njihovo implementacijo in široko uporabo, je nujno potreben razvoj sistema storitev. Slednje lahko privede do drastičnega povečanja uporabe vseh elementov, ki se nahajajo v verigah vrednosti na področju aktivnega upravljanja z energijo. Med omenjene storitve prav gotovo sodijo storitve celostnega aktivnega upravljanja doma, kot tudi njegove posamezne komponente. Mednje sodijo aktivno zagotavljanje ugodja bivanja, aktivno zagotavljanje varnosti in aktivno upravljanje z energijo. Storitve aktivnega upravljanja doma nadgrajuje splošni sistem storitev, ki so namenjene končnim uporabnikom, pri katerih je bistvena kakovost uporabniške izkušnje.

Na področju aktivnega upravljanja z energijo se področje interesa za zagotavljanje prilagajanja odjema, omejevanja generacije delovne moči in generacija jalove moči, kot tudi shranjevanje energije in zagotavljanje sistemskih storitev s področja večjih industrijskih odjemalcev seli vedno bolj tudi v področje stavb in gospodinjstev. Glede na direktive Evropske komisije, je mogoče pričakovati, da se bo na podoben način kot se je razvil in se še razvija trg električne energije in pripadajočih storitev, razvil tudi trg toplote s pripadajočimi storitvami. Pričakovati je mogoče, da bo do leta 2022 ravno zagotavljanje infrastrukture in opreme za omogočanje sodelovanja stavb in gospodinjstev v omenjenih sistemih storitev »motor za pogon« razvoja celotnega področja aktivnega upravljanja stavb.

Pričakovati je mogoče, da bodo sodobne stavbe opremljene z aktivnimi napravami in sistemi za proizvodnjo, rabo in shranjevanje energije, ki bodo sposobni zagotavljati omejeno oskrbo stavbe z energijo v primeru izpada omrežja (otočno obratovanje), zmanjševati stroške za energijo stavbe, nuditi sistemske in druge storitve za uporabnike izven zgradbe, hkrati pa bodo omogočali povezavo več stavb v mikro omrežje. Za vse aktivne naprave je smiselno pripraviti orodja za avtomatizirano generiranje in adaptacijo modelov naprav, ki jih je mogoče uporabiti v odločitveni logiki sistema za aktivno upravljanje stavbe. Tak pristop znatno presega obstoječe spremljanje porabe in napovedovanje trendov, ki bolj ali manj sodijo med pasivne ukrepe. Na področju shranjevanja in obdelave podatkov je mogoče pričakovati obdelavo velikih količin podatkov »big data« in pristope k učenju znane kot »machine learning« in »deep learning«.

Med aktivne vire na omenjenem področju sodijo sončne elektrarne z normalnimi in mikro inverterji. Mikroinverterji z IoT (internet of things) in IoE (internet of evrything) funkcionalnostjo za zagotovitev polne smart grid funkcionalnosti PV elektrarne in z regulacijo delovne in jalove energije so že same po sebi aktiven del omrežja, ki omogoča proizvodnjo ustrezne vrste energije "ondemand" in ki v sklopu z baterijo postane še koristnejši aktiven del omrežja za pokrivanje energetskega konic, slabe kvalitete omrežja, frekvenčnih nihanj in s tem zagotavljanje dodatnih funkcionalnosti, ki se odražajo na distribucijskem omrežju. Mikro inverter je nov produkt, ki omogoča modularno gradnjo fotonapetostnih elektrarn ter je še posebej konkurenčen do moči 10 kW. Več mikroinverterjev v stavbi ali izven nje je povezanih v eno enoto s komunikacijskim vmesnikom (GW - GateWay), ki ga je mogoče vključiti v sistem aktivnega upravljanja z energijo stavbe (Energy Management System EMS) ali širše. Tak pristop omogoča samozadostne mikrolokacije, ki z uporabo celotnega delujočega sistema preko EMS postajajo aktiven del omrežja na posameznem območju in povezovanje le-teh omogoča oblikovanje t. i. »self sustainable districts«. Sposobnost povezovanja različnih elementov z IoT in IoE zagotavlja polno smart grid funkcionalnost. Povezava aktivnih in pasivnih komponent s smart grid funkcionalnostjo na mikrolokaciji – integriranje le-teh v GW, omogoča učinkoviti EMS tudi v primeru otočnega delovanja, ko povezava z oblakom ni vzpostavljena. Dosedanje rešitve na globalnem trgu so namenjene za segment velikih industrijskih porabnikov in proizvajalcev, zato je aktivacija neizkoriščenega potenciala opreme malih končnih odjemalcev radikalna sprememba v pristopu k zagotavljanju infrastrukture za zagotavljanje sistemskih storitev. Gre zelo inovativen način pristopa k

optimizaciji razpoložljivosti individualne fleksibilnosti, ki je ključ za uspešnost takšnih rešitev in poslovnih modelov. V kombinaciji z GW ter EMS je mogoče ustvariti sistem, ki dosega polno funkcionalnost za aktivno vključevanje odjema in naprednega vodenja odziva na poziv ter celostno upravljanje z energijo tako na strani uporabnika kot distribucijskega omrežja ali drugega zainteresiranega deležnika. Mikro inverter s smart grid funkcionalnostjo je aktivni element izboljševanja kvalitete omrežja z dinamičnim omejevanjem delovne moči ter dinamičnim in statičnim generiranjem jalove moči in ne deluje zgolj kot generator električne energije. Bistven tehnološki preskok v industriji prihaja z množičnim vključevanjem malih porabnikov/proizvajalcev, ki bodo vsako sekundo generirali veliko število podatkov. Te ogromne količine bo potrebno hitro prenesti, shraniti in obdelati ter osmisliti z naprednimi algoritmi in se nato v povezavi s sistemskimi operaterji ali drugimi deležniki odločati o najbolj primernih ukrepih za doseganje zelene fleksibilnosti. Pri tem gre za inovativni poslovni model vključitve malih potrošnikov/proizvajalcev z uporabo naprednih algoritmov za razporeditev v sistemske storitve in trge električne energije.

Med aktivne hranilnike energije vsekakor sodijo sodobni baterijski sistemi, predvsem litij-ionske baterije na osnovi titanovega ali železovega oksida, ki omogočajo do 20.000 ciklov polnjenja in praznjenja v območju od 2 % pa do 100 % napolnjenosti. Ob tem jih je mogoče kratkotrajno preobremeniti tudi za faktor 5 ali večkrat, kar jih v kombinaciji s 4-kvadrantnimi pretvorniki uvršča med idealne aktivne hranilnike energije, ki omogočajo tudi brezprekinitveno napajanje. Skupaj z ustreznim sistemom aktivnega upravljanja z energijo uporabniki stavbe ne zaznajo prehode med obratovanjem z električnim omrežjem ali brez njega. Ker vzdržujejo napetost in frekvenco lokalnega omrežja, je z njimi mogoče uporabiti vse razpoložljive vire energije na stavbi, tudi sončne elektrarne, kar je velika prednost glede na nekatere obstoječe baterijske sisteme. Zaradi odzivnega časa v razredu mili sekund jih je mogoče uporabiti tudi za nudenje sistemskih storitev upravljalcem prenosnega in distribucijskega omrežja ter drugim zainteresiranim deležnikom.

Med aktivne porabnike sodijo vse naprave, ki jim je s pomočjo komunikacijskih vmesnikov mogoče pripraviti do tega, da spreminjajo svojo porabo glede na potrebe aktivnega upravljanja z energijo v okviru aktivnega upravljanja stavbe. Primeri takšnih naprav so toplotne črpalke, HVAC naprave, grelniki, hladilniki in klimatske naprave, ki jim je mogoče glede na potrebe aktivnega upravljanja stavbe nastavljanje moči delovanja oziroma temperaturo in širino histereze delovanja. Pri tem je treba poudariti, da se na tak način s sistemom vodenja in avtomatizacije naprave komunicira samo preko referenčnih vrednosti, samo vodenje in optimizacija delovanja aktivne naprave pa ostane povsem v okviru algoritma vodenja same aktivne naprave.

Pri aktivnem zagotavljanju ugodja bivanja je ena od komponent ugotavljanje prisotnosti ljudi in njihova identifikacija. Pri tem je smiselno uporabljati različne sisteme za ugotavljanje prisotnosti, ki obsega pametne naprave, premik kontrole in shranjevanja podatkov v oblak, avtomatsko prepoznavo in beleženje. Pri tem je za ugotavljanje prisotnosti mogoče uporabljati biometrične podatke osebe. Bistveno bolj enostavna je uporaba obstoječih naprav osebe, največkrat pametnih mobilnih telefonov. Pri zagotavljanju ugodja bivanja je bistvena napredna personalizacija inteligentnega okolja, ki temelji na procesiranju uporabniških navad, vsebin, družbenih omrežij ..., vse s ciljem doseči visoki nivo kakovosti uporabniške izkušnje. Pri tem je treba kljub obsežnemu spremljanju uporabniških navad in biometričnih parametrov zagotoviti zasebnost uporabnikov. Združevanje širokega spektra senzorjev in drugih virov informacij v »big data«, ki predstavlja osnovo za visoko učinkovito napovedovanje uporabnikovih aktivnosti. Storitve inteligentnega okolja so prilagojene zahtevnim scenarijem uporabe, predvsem glede na napovedovanje aktivnosti. Pri tem je za povezljivost senzorjev, naprav in platforme izvedena preko ustreznih mobilnih omrežij naslednje generacije. Cilj je razvoj inteligentnega okolja, ki bo doseglo stopnjo splošne sprejemljivosti s širokimi možnostmi implementacije.

Za komunikacijo z vsemi napravami v stavbi oziroma z izvedbo aktivnega upravljanja stavbe je smiselno združiti funkcionalnosti več komunikacijskih naprav v eno samo. Vlogo pametne dostopne točke doma (*ang. Smart Home Gateway ali Hub*) bodo prevzeli domači usmerjevalniki (*ang. routerji*), kar bo znižalo stroške. Pri tem je smiselno zagotoviti prenos podatkov in oblikovanje podatkovnega oblaka, kar omogoča nadaljnje povezovanje podatkov v oblaku. Slednje je mogoče v realnem ali skoraj realnem času zagotoviti sistemu aktivnega upravljanja stavbe in dalje upravljalcem prenosnega in distribucijskega omrežja in akterjem na trgu z energijo.

V aktivno upravljanje stavbe bodo vključene tudi nove generacije zaščitnih naprav. Za slednje bo značilno, da bodo poleg osnovnih zaščitnih in stikalnih funkcij sposobne tudi merjenja različnih fizikalnih spremenljivk, kot so na primer moč, energija, napetost ter tok, in to vse v napravi enake velikosti. V zaščitne naprave se bodo začeli vgrajevati procesorji, kar pomeni, da bodo le-te računalniško vodene in bodo lahko izmenjevale podatke s sistemom aktivnega vodenja stavbe. Pri tem gre za uvajanje IoT v zaščitne naprave, kar pomeni njihovo informatizacijo. Takšne naprave bodo sposobne zaznavati okvare in nevarnost nastopa okvare na osnovi sprememb v časovnih potekih tokov in napetosti. Pričakovati je mogoče bistveno povečanje uporabe enosmerne napetosti in toka zaradi obnovljivih virov električne energije in zaradi bistveno povečane uporabe baterijskih sistemov v elektrodistribucijskih sistemih in e-mobilnosti. Temu trendu bodo morale slediti tudi zaščitne naprave, kjer je mogoče pričakovati povišanje tehničnih zahtev ravno zaradi povečane uporabe enosmerne napetosti.

Eno od področij aktivnega upravljanja stavbe je tudi zagotavljanje varnosti. Na področju varnosti doma se kažejo zametki DIY (Do It Yourself) rešitev. Pri tem uporabnik sam namesti osnovne varnostne gradnike, kot so senzorji gibanja, senzorji za zaznavanje odprtosti vrat in oken, kamere, ipd.), ki se samodejno povežejo s centralno alarmno napravo. Ta pa že vsebuje tipične profile uporabe. Sistem je zasnovan na principu plug-n-play, kar prinaša nižjo ceno. Za varnost pametnega doma in stavbe je ključna kibernetska varnost, kjer so potrebne celovite rešitve, ki upoštevajo varnostno politiko pripravljeno specifično za področje omrežne povezljivosti pametnega doma. Tukaj poseben izziv predstavlja zelo širok nabor različnih naprav, sistemov in storitev (tako sistemskih kot uporabniških), ki tvorijo ekosistem pametnega doma in morajo komunicirati med seboj. Eden izmed ključnih izzivov kibernetske varnosti v pametnem domu je, kako zagotoviti ustrezno varnostno posodabljanje različnih gradnikov IoT, ki je nujno potrebno za zmanjševanje ranljivosti.

Na področju brezžičnih komunikacij bo poudarek na majhni porabi energije oziroma pridobivanju energije potrebne za delovanje komunikacijskih modulov kar iz okolice (*energy harvesting*), ki jim bo treba povečati doseg. Takšne brezžične komunikacijske module bo mogoče uporabljati tudi v zelo zahtevnih okoljih. Večanje števila naprav z vgrajenimi komunikacijskimi moduli bo privedlo do potrebe po obvladovanju omrežij z velikim številom komunikacijskih modulov. Pričakovati je mogoče razvoj množice novih izdelkov s komunikacijskimi moduli za aplikacije v stavbah in domovih, kot so na primer različna stikala, pogonski sklopi in senzorji. Predvsem pri slednjih je mogoče pričakovati minimizacijo in integracijo s komunikacijskimi moduli. Predvsem pri senzorjih je mogoče pričakovati, da se bo njihov nabor iz moči, energije, toka in napetosti razširil še na vlago, temperaturo, tlak, osvetljenost in podobno. Nadalje je mogoče pričakovati prehod iz mikromodulov na celovita inteligentna stikala s plug & play funkcionalnostjo, komunikacijskim modulom in po možnosti še z integriranim senzorjem. V to kategorijo sodijo stikalo on/off, dimmerji, upravljalci senčil, upravljalci ventilatorjev, termostati, inteligentne vtičnice z meritvijo porabe energije in podobno. Za posamezne elemente je mogoče pričakovati razvoj algoritmov za samonastavitev in adaptacijo regulatorjev. Modularne rešitve bodo razvite za pokrivanje večine potreb pametne stavbe.

Uporabniški vmesniki v inteligentnem okolju se bodo razvijali predvsem v smeri naravnosti komunikacije z uporabnikom, pri tem pa bodo sposobni učinkovito delovati tudi v oteženih pogojih, tako z vidika uporabnika, kot tudi z vidika ambienta. Na osnovi izboljšav v pristopih uporabniških vmesnikov bo prišlo do napredka tudi v primerih multi-modalne komunikacije, kjer prihaja do prepletanja in medsebojnega vplivanja modalnosti. Razmah pametnih naprav in IoT pogojuje dostopnost uporabniškega vmesnika inteligentnega okolja na različnem naboru naprav, pri čemer je potrebno upoštevati njihove specifične lastnosti. Kakovost uporabniške izkušnje in personalizacija se bosta dodatno izboljševali z vključevanjem naprednega poznavanja konteksta uporabnika na osnovi informacij pridobljenih iz uporabniških podatkov, vsebin in družbenih omrežij. Pričakovano je, da bodo osrednjo vlogo uporabniškega vmesnika v inteligentnem okolju poleg mobilnih aplikacij prevzemale govorne tehnologije v povezavi z gestami in avatarji. Razvoj na tem področju poteka dinamično, stopnja razvoja pa je v veliki meri odvisna od jezika, ki ga je potrebno podpreti. Dodatna prednost uporabe govornih tehnologij kot uporabniškega vmesnika je, da je možno te omogočitvene tehnologije samostojno ali v povezavi s procesiranjem videa uporabiti tudi za izločanje informacij iz uporabniške in medijske vsebine, kar je pomemben korak pri pridobivanju kontekstnih informacij.

### 2.2.3 Opredelitev tehnologij prihodnosti, za katere pričakujemo pojav po letu 2022.

Tehnologije, ki so danes še v nezreli fazi, pričakujemo pa njihov pojav na trgu po letu 2022 (t.i. tehnologije preko stanja tehnike – »**beyond state-of-the-art**«) in njihove značilnost, po posameznih področjih, so:

#### 2.2.3.1 *Pametne naprave in sistemi*

##### **Splošno na področju naprav in sistemov**

Tehnologije, ki so danes še v nezreli fazi, pričakujemo pa njihov pojav na trgu po letu 2022 (t.i. tehnologije preko stanja tehnike – »beyond state-of-the-art«) in njihove značilnosti po posameznih področjih so:

#### 2.2.3.2 *Pametne naprave in sistemi*

Splošno za celotno področje naprav in sistemov velja:

<b>PAMETNE NAPRAVE IN SISTEMI</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energijska učinkovitost naprav in sistemov, zmanjšanje porabe vode, znižanje hrupnosti delovanja že nekaj let ne beleži bistvenega napredka.</li> <li>• Prisotna so stalna prizadevanja za povečevanje udobja, vendar naprave še zdaleč niso personalizirane in samo-adaptivne.</li> <li>• Procesni kljub njihovi nenehni avtomatizaciji še ne delujejo popolnoma avtonomno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z radikalno drugačnim razmišljanjem želimo doseči za do 30 % nižjo porabo energije naprav in sistemov, zmanjšanje porabe vode ter za do 2-kratno znižanje hrupnosti delovanja naprav in sistemov.</li> <li>• Nadaljevala se bodo prizadevanja za povečevanje udobja s ciljem doseči personalizirane in samo-adaptivne naprave.</li> <li>• Procesni bodo s pomočjo senzorjev in pametnega upravljanja delovali popolnoma avtonomno.</li> </ul>

<b>PAMETNE NAPRAVE IN SISTEMI</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Začenja se integriranje informacijske in komunikacijske povezljivosti v naprave in sisteme.</li> <li>• Uvajanje novih (brezdotičnih), verbalnih in neverbalnih načinov upravljanja je šele na začetku razvoja in implementacije.</li> <li>• Proizvajalec in prodajna mreža sta ločena – velika razlika med lastno in (malo)prodajno ceno.</li> <li>• Obstajajo (neuspešni) poskusi integracije vseh naprav v t.i. Embedded energy system.</li> <li>• Izboljšani novi materiali povzročajo težave pri recikliranju.</li> <li>• Okoljsko sporna hladiva v kompresorskih tehnologijah še nimajo ustrezne tehnološke zamenjave.</li> <li>• Horizontalna in vertikalna energijska in informacijska povezljivost naprav ter sistemov (tudi v pametna mesta in pametna omrežja) je še zmeraj šibka.</li> <li>• Informacijska in komunikacijska povezljivost z uporabnikom zaradi nadzora nad stvarmi in procesi ko so ljudje od doma; izboljšanje varnosti, želja po uporabi najsodobnejše tehnologije, poenostavljanje vsakodnevnega življenja in opravkov; zagotavljanje ažurnih informacij; skrajševanje časa potrebnega za vsakodnevna opravila, višanje udobja ... vse to je šele v začetni fazi razvoja.</li> <li>• Udobje bivanja ter izboljševanje počutja in kakovosti bivanja uporabnikov (well-being) ni nikoli dovolj.</li> <li>• Transformacija iz klasičnih proizvajalcev izdelkov v ponudnike storitev se je začela na le omejenih področjih, pa še to večinoma s strani posrednikov in ne proizvajalcev opreme in naprav.</li> <li>• Integracije prediktivnega in avtonomnega vodenja ali umetne inteligence / delovanja naprav in sistemov še ni našla prostora v običajne naprave.</li> <li>• Integracije vseh naprav in sistemov v celovite rešitve je prav tako šele v začetni fazi.</li> <li>• Krmilniki za kontrolo dostopa uporabljajo lastne, zaprte protokole.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naprave in sistemi bodo imeli integrirano informacijsko in komunikacijsko povezljivost.</li> <li>• Naprave in sistemi bodo večinoma upravljani s pomočjo brezdotičnih načinov upravljanja s pomočjo verbalne ali neverbalne komunikacije.</li> <li>• Vedno več proizvajalcev naprav bo ponujalo možnost najema naprav oz. plačila po opravljenih storitvah.</li> <li>• Naprave bodo večinoma integrirane in sposobne komuniciranja z večjimi sklopi t.i. Embedded sistemov.</li> <li>• Izboljšani novi materiali bodo bolj prilagojeni potrebam kupca ter varstva okolja:</li> <li>• Najdena bodo okoljsko primerna alternativna hladiva v kompresorskih tehnologijah.</li> <li>• Horizontalna in vertikalna energijska in informacijska povezljivost naprav ter sistemov (tudi v pametna mesta in pametna omrežja) bo stalnica pri razvoju novih naprav in sistemov.</li> <li>• Informacijska in komunikacijska povezljivost z uporabnikom zaradi nadzora nad stvarmi in procesi, ko so ljudje od doma; izboljšanje varnosti, želja po uporabi najsodobnejše tehnologije, poenostavljanje vsakodnevnega življenja in opravkov; zagotavljanje ažurnih informacij; skrajševanje časa potrebnega za vsakodnevna opravila, višanje udobja ... bo polno razvito in implementirano.</li> <li>• Udobje bivanja ter izboljševanje počutja in kakovosti bivanja uporabnikov (well-being) bo eden najpomembnejših nakupnih odločitvenih faktorjev.</li> <li>• Transformacija iz klasičnih proizvajalcev izdelkov v ponudnike storitev bo zaživela tudi pri proizvajalcih opreme in naprav ter postala pomemben del poslovnih sistemov podjetij.</li> <li>• Prediktivno in avtonomno vodenje / delovanje naprav in sistemov bo v večji meri integrirano v običajne naprave, umetna inteligenca bo vse pogostejša.</li> <li>• Integracija vseh naprav in sistemov v celovite rešitve bo vsakdanjost.</li> </ul>

<b>PAMETNE NAPRAVE IN SISTEMI</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Big data in podatki v oblaku se počasi uveljavljajo.</li> <li>• Pri beleženju časa ali kontroli dostopa je potrebna vedno akcija uporabnika.</li> <li>• Za beleženje časa in kontrolo dostopa se uporabljajo namenski identifikatorji, npr. kartice, obeski ...</li> <li>• Nadtokovne zaščitne naprave (odklopniki in varovalke) za zaščito inštalacije so relativno konzervativne električne naprave.</li> <li>• Zaščitne naprave za zaščito pred dotikom delov pod napetostjo so sicer modernejšje, vendar že na meji "comodity".</li> <li>• Povečuje se uporaba enosmerne napetosti (npr. fotovoltaika ...).</li> <li>• Za elektromotorne pogone se uporabljajo relativno standardne tehnologije in materiali (termoplasti, barvne kovine, keramični materiali ...). Trg elektromotornih pogonov ureja nova regulativa iec 60034-30-4, ki zahteva višje izkoristke, ki jih klasični asinhronski motorji težje dosežajo. Na trgu je zaradi energijske učinkovitosti vedno več pogonov z nastavljivo hitrostjo vrtenja. Klasične elektromotorne pogone z asinhronskim motorjev vedno pogosteje nadomeščajo motorji s trajnimi magneti in močnostnim krmilnikom.</li> <li>• Uvajanje OVE za oskrbo z energijo postaja nujnost.</li> <li>• Večina naprav nima dosti pameti, vsa logika je v samih napravah.</li> <li>• Dobre toplotne izolacije prihajajo na trg, vendar so (še) ekonomsko neupravičene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odprtokodnost.</li> <li>• Premik kontrole in shranjevanja podatkov v oblak bo nekaj vsakdanjega.</li> <li>• Avtomatsko prepoznavanje uporabnika in beleženje.</li> <li>• Avtomatsko prepoznavanje uporabnika in beleženje.</li> <li>• Uvajanje dodatnih funkcij v zaščitne aparate, npr. poleg zaščite in stikanja še funkcija merjenja električne energije v enem samem aparatu iste oz. enake velikosti.</li> <li>• Uvajanje računalniško vodenih zaščitnih naprav, zaščitne naprave na podlagi zaznavanja sprememb v časovnem poteku toka in napetosti, informatizacija in uvajanje iot v zaščitne naprave v električnih tokokrogih.</li> <li>• Bistveno povečana uporaba enosmerne napetosti in toka zaradi obnovljivih virov električne energije in zaradi bistveno povečane uporabe baterijskih sistemov, tako v elektro-distribucijskih sistemih in e-mobilnosti. Povišanje tehničnih zahtev zaradi dc napetosti.</li> <li>• Uporaba novih mehkomagnetnih materialov, ki s svojimi lastnostmi omogočajo razvoj 3D jeder in s tem naprednih konstrukcijskih rešitev elektromotornih pogonov. Razvoj in uporaba novih kvalitet in debelin pločevin ter tehnologij odreza za pogone z visokimi vrtilnimi hitrostmi za doseganje visokih izkoristkov. Razvoj novih navijalnih tehnologij za napredne konstrukcijske rešitve elektromotorjih pogonov. Uporaba in razvoj tehnik zabrizgavanja navitij za doseganje boljše toplotne prevodnosti in s tem višje snovne učinkovitosti elektromotornih pogonov. Razvoj in integracija preprostih senzorjev v elektromotorne pogone za prediktivno napovedovanje življenjske dobe elektromotorja. lot - vzpostaviti povezljivost elektromotorja z internetom oz. razviti sistem, kjer bo motorski pogon popolnoma povezljiv s svetom.</li> <li>• OVE je del vsake nove stavbe.</li> </ul>

<b>PAMETNE NAPRAVE IN SISTEMI</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporaba obstoječih naprav, največ pametnih mobilnih telefonov.</li> <li>• Toplotna izolacija naprav bo doživela bistven napredek.</li> </ul>

Po posameznih produktnih smereh pa so specifične aktualne in prihajajoče tehnologije sledeče:

<b>HLAJENJE, PREZRAČEVANJE, OGREVANJE, KLIMATIZACIJA, TOPLOTNE ČRPALKE, HRANILNIKI TOPLOTE IN HLADU (VKLJUČUJE OVE)</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedno več je primerov energijske samozadostnosti ter diverzifikacije virov energije.</li> <li>• Za individualne objekte so na trgu že prisotne kompaktne naprave, ki poskušajo različne komponente združiti v t.i. Embedded energy system. Te naprave so namenjene večjim individualnim objektom.</li> <li>• Ekonomska upravičenost sorpcijskih (absorpcijskih ali adsorpcijskih) hladilnih sistemov/ toplotnih črpalk je pogojena v večini primerov (kjer je na voljo para ali vroča voda) z odpadno toploto – kljub potencialu ostajajo v senci kompresorskih sistemov. To velja tudi za plinsko gnane sorpcijske tehnologije.</li> <li>• Solarno ad/absorpcijsko hlajenje ni ekonomsko upravičeno. Cenejše je solarno PV-kompresorsko hlajenje. Obe vrsti potrebujeata bistveno znižanje stroškov.</li> <li>• Pojavljajo se primeri (čeprav je tehnologija že znana) toplotnih črpalk in sistemov s plinsko gnanimi motorji ali turbinami - v EU danes še nimamo konkretnega proizvajalca, čeprav področje zahteva samo integratorja.</li> <li>• Lokalni ali centralni sensibilni, PCM ter kemični hranilniki hladilne energije in toplote za dnevno, tedensko in sezonsko shranjevanje. Kemični hranilniki so v razvoju in v večini primerov nimajo ekonomske upravičenosti. PCM aplikacije se pojavljajo kot elementi nekaterih naprav: v okviru visokotemperaturnih soli so že dlje časa na trgu, enako velja za banke ledu. Kot parafini ali hidratne soli pa v večini primerov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenovno sprejemljive in energijsko učinkovite rešitve preklapljanja diverzificiranih virov (zaradi nihanja cen na trgu energije) ter neodvisnosti bodo predstavljale pomembno tržno prednost.</li> <li>• Zaradi majhne potrebe po energiji v NES bivalnih enotah se kaže potreba po razvoju malih kompaktnih naprav. Individualni pristop z lokalnimi kompaktnimi napravami omogoča enostavnejšo izvedbo pri energijski obnovi večstanovanjskih objektov, apartmajev ...</li> <li>• Cenovno sprejemljivejše ab/ad sorpcijske hladilne naprave in toplotne črpalke.</li> <li>• Na področju solarnih sistemov za hlajenje bodo narejeni bistveni premiki k ekonomski učinkovitosti.</li> <li>• Hladilne naprave in toplotne črpalke gnane s plinskimi motorji in turbinami bodo začele pridobivati na veljavi in tržnem deležu.</li> <li>• Nizkocenovni kompaktni hranilniki toplotne energije bodo ključnega pomena za zagotavljanje večjih deležev energije za ogrevanje prostorov in tople sanitarne vode ter za hlajenje. Pri kemičnih hranilnikih v obdobju 5 let ni pričakovati ekonomsko in energijsko učinkovitih rešitev. Pri PCM hranilnikih je pričakovati nove modularne rešitve, tudi visokotemperaturne in</li> </ul>



<b>HLAJENJE, PREZRAČEVANJE, OGREVANJE, KLIMATIZACIJA, TOPLOTNE ČRPALKE, HRANILNIKI TOPLOTE IN HLADU (VKLJUČUJE OVE)</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<p>hranilnikov niso ekonomsko upravičeni. Senzibilni hranilniki so že dolgo na trgu, bistvena je njihova stroškovna optimizacija in modularnost, vedno večje je število sezonskih hranilnikov. Splošno so hranilniki soočeni s težavami, ki narekujejo njihov prihodnji razvoj (novi materiali, stabilnost snovi in delovanja v življenjski dobi, energijska učinkovitost, modularnost, hranilniki za višje temperature, povečan trg – nižja cena, stroškovna optimizacija elementov hranilnikov, optimizacija nadzora).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trženje storitev HVAC preko daljinskega nadzora za končnega porabnika postaja pomembna storitev. Daljinsko upravljanje toplotnih črpalk preko spleta ni pogosto.</li> <li>• Uvajanje nadomestnih hladiv z nižjimi potenciali GWP (R410A, R407C, R290, R32, R1234yf, CO<sub>2</sub>). Uvajanje učinkovitejših gradnikov toplotnih črpalk (uparjalniki, ploščni prenosniki toplote, kompresorji, elektronsko krmiljeni ekspanzijski ventili). Uporaba kompresorjev s spremenljivo toplotno močjo.</li> <li>• Razvijajo se nove tehnologije (ne)kompresorskih hladilnih naprav, sistemov in toplotnih črpalk.</li> <li>• Znižanje stroškov sistemov in povečanje trga solarnih tehnologij.</li> <li>• Energijska učinkovitost vseh sistemov in naprav na tem področju se povečuje, HVAC sistemi potrebujejo nove razvojne smeri.</li> <li>• Sistemi hlajenja, ogrevanja, prezračevanja, klimatizacije in toplotnih črpalk ter OVE postajajo vse bolj integrirani, kompaktnjši in informacijsko-energijsko povezani ter podprti z naprednimi algoritmi delovanja.</li> <li>• Priklop na daljinsko ogrevanje/hlajenje je enosmeren, uporabnik lahko samo prejema /oddaja toploto v sistem.</li> </ul>	<p>stroškovno optimizirane. Pri senzibilnih hranilnikih je pričakovati nove, ekonomsko učinkovite rešitve za dnevno, več-dnevno ali celo sezonsko shranjevanje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daljinski nadzor HVAC in toplotnih črpalk za končnega uporabnika je uveljavljena storitev. Daljinski nadzor ter vzdrževanje uporabnikovega sistema bo zelo pogost.</li> <li>• Učinkovitejši kompresorji ter nova hladiva za hladilne naprave in sisteme/toplotne črpalke bodo del stalnih izboljšav.</li> <li>• Nove, energijsko učinkovite in okolju prijaznejše tehnologije hlajenja in toplotnih črpalk brez uporabe kompresorjev bodo prišle na trg.</li> <li>• Solarne tehnologije na splošno bodo cenovno bolj sprejemljive zaradi širšega obsega proizvodnje.</li> <li>• Vzpostavljeni bodo novi, izboljšani in kompaktni načini klimatizacije prostorov – za zagotavljanje mikroklima in lokalnega udobja.</li> <li>• Toplotne črpalke, samoprilagodljive spreminjajočim se navadam uporabnika, samodiagnostika delovanja toplotne črpalke za podporo preventivnemu vzdrževanju, višja stopnja vertikalne avtomatizacije sistemov s toplotnimi črpalkami, intuitivno upravljanje toplotnih črpalk.</li> <li>• Priklop stavbe na daljinsko energetiko (daljinsko ogrevanje in hlajenje) bo postal dvosmeren z uporabo odpadne toplote in lokalno generacijo in dvosmerno izmenjavo toplotne energije, tako se bodo izkoristili</li> </ul>

<b>HLAJENJE, PREZRAČEVANJE, OGREVANJE, KLIMATIZACIJA, TOPLOTNE ČRPALKE, HRANILNIKI TOPLOTE IN HLADU (VKLUJUČUJE OVE)</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vzdrževanje je povezano z znatnimi stroški obiskovanja dislociranih enot v objektih in lokalnega preverjanja delovanje le teh.</li> <li>• Regulacijske zanke so nastavljene ročno glede na posamezne objekte, regulatorji tlaka so pred nastavljeni glede na izbrano vrednot.</li> <li>• Stanovanjske toplotne postaje omogočajo individualno prilagajanje ugodja posameznim uporabnikom in obračun realnih stroškov glede na porabo.</li> </ul>	<p>nizkotemperaturni viri in viri odpadne toplote, istočasno pa se bo vzpostavil trg toplotne energije.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Električno omrežje in toplotno omrežje bosta sklopljena preko uporabe presežkov električne energije za shranjevanje energije v hranilnikih toplote.</li> <li>• Preventivno vzdrževanje bo omogočeno preko novih načinov zaznavanja stanja naprav (npr. pametni prenosniki toplote, ki bodo sposobni predvideti zmanjšanje delovanja zaradi zamašenosti z delci ali oblogami.</li> <li>• Pametni elektromotorni pogoni in regulatorji tlaka in temperature bodo sposobni samonastavitvev ter zaznavanja nestabilnosti v sistemu in odpravo le teh s pomočjo umetne inteligence.</li> <li>• Sistemi bodo omogočali t.i. optimizacijo v realnem času (real time optimization), saj se bodo prilagajali trenutnim potrebam uporabnikov.</li> <li>• Pametne stanovanjske postaje bodo sposobne zaznavanja profila uporabnikov ter prilagoditve parametrov le teh na najbolj optimalni obratovalni režim.</li> </ul>

<b>(SO)PROIZVODNJA IN SHRANJEVANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE ALI GORIV V/NA OBJEKTIH</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavbe predvsem predstavljajo rabo energije.</li> <li>• Velika konkurenca med energenti, vedno večja težnja po diverzifikaciji virov in energijske neodvisnosti ali avtonomnosti narekujejo nekatere nove rešitve.</li> <li>• Nekaj poskusov mikro SPTE v objektih – pretežno ekonomsko neupravičenih in energijsko neučinkovitih (npr. Stirling, mikro-ORC, celo termoelektrika) ter uspešnih (npr. Motorji z notranjim zgorevanjem, mikro-turbinami): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Batni motorji kot generatorji mikro/nano SPTE: so razvita</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavbe ne bodo samo porabniki temveč tudi proizvajalci energije ter popolnoma povezani v pametna mesta.</li> <li>• Objekti v ruralnem okolju bodo imeli sposobnost energijske neodvisnosti.</li> <li>• Cenovno sprejemljive in energetsko učinkovite rešitve preklapljanja diverzificiranih virov (zaradi nihanja cen na trgu energije) ter neodvisnosti bodo predstavljale pomembno tržno prednost.</li> <li>• Mikro/nano enote SPTE za individualna gospodinjstva ter stavbe (novi motorji z notranjim ali zunanjim zgorevanjem, mikro gorivne celice in mikro proizvodnja vodika ali drugih goriv z dodajanjem ogljika, mikro-ORC sistemi). Pri tem je pričakovati najbistvenejše premike pri:</li> </ul>

<b>(SO)PROIZVODNJA IN SHRANJEVANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE ALI GORIV V/NA OBJEKTIH</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<p>tehnologija, vendar so možne izboljšave na učinkovitosti, delovanju in stroških. Uporaba zemeljskega plina za motorje, napreden motor z višjo stopnjo učinkovitosti, zmanjšanje emisij in 10 % nižji stroški energije. Proizvajalci batnih motorjev na tekoča goriva se poslužujejo oblikovnih sprememb in novih tehnologij, komponent za izboljšanje učinkovitosti in zmanjšanje emisij.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mikroturbine in plinske turbine: razvoj tehnologij za mikroturbine se osredotoča na izboljšanje učinkovitosti (z višjimi temperaturami in tlaki, novi materiali, kot so keramika in prevleke s toplotno zaščito), napredno zasnovane lopatic, rekuperatorji (povečati električno učinkovitost na račun celotne učinkovitosti) in ultra nizkih emisij. Znižanje investicijskih in vzdrževalnih stroškov ter nizke emisije.</li> <li>○ Stirlingovi motorji so v fazi uvajanja na trg, raziskave in razvoj pa so potrebni za zmanjšanje stroškov in izboljšanje njihove električne učinkovitosti. To se lahko doseže s povečanjem delovne temperature vročega prenosnika toplote z uporabo visoko temperaturnih materialov. Ti so danes že na voljo, vendar pa je potrebno znižati njihove cene. Za pomoč pri aplikacijah Stirlingovih motorjev je potrebnih več demonstracijskih programov. Razvoj širšega spektra sistemov bo tudi pomagal razširiti spekter uporabe v katerih lahko Stirlingovi motorji konkurirajo.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gorivne celice: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ So na trgu, vendar ekonomsko neupravičene, lokalno pridobivanje vodika je na trgu, vendar ekonomsko neupravičeno.</li> <li>○ Raziskave so potrebne za znižanje stroškov, izboljšanje vzdržljivosti in življenjske dobe. Boljše oblikovanje sistema na gorivne celice, nove visoke temperature materialov in izboljšano razumevanje degradacije komponent bi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Izboljšave ekonomske in energijske učinkovitosti, hrupnosti, uporabi okolju prijaznejših goriv ter miniaturizaciji batnih motorjev ali (plinskih) turbin. Parne mikro turbine najverjetneje ne bodo posegale tako aktivno v trg, saj zahtevajo dodatne človeške vire pri nadzoru in upravljanju.</li> <li>○ Izboljšanje delovanja in ekonomičnosti Stirlingovih motorjev, vendar v primerjavi z motorji in turbinami nezadostnim za realno konkurenčnost na trgu.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mikro SPTE, ki bodo uporabljale zgorevanje, bodo potrebovale dodatne sisteme čiščenja plinov.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pri gorivnih celicah v obdobju 5 let ni pričakovati prebojnih premikov. Deležni bomo sicer znižanja stroškov ter izboljšanja učinkovitosti, realno tržno uspešnost pa je pričakovati v obdobju (10-15 let), kar je dodatno pogojeno z neuspehom ostalih tehnologij.</li> </ul>

<b>(SO)PROIZVODNJA IN SHRANJEVANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE ALI GORIV V/NA OBJEKTIH</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<p>lahko občutno povečali vzdržljivost gorivnih celic.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gorivne celice in sistemi bodo morali imeti življenjsko dobo od 40.000 do 80.000 ur, da bi bile konkurenčne v stavbah. Sedanji modeli izpolnjujejo spodnji del tega območja, vendar je potreben nadaljnji napredek.</li> <li>○ Prednostna naloga PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cells) je izboljšanje odpornosti na nečistoče, medtem ko je pri SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) in MCFC (Molten Carbonate Fuel Cell) potreba po komercializaciji.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kljub nekaterim pomislekom bodo fotonapetostni sistemi vsekakor doživljali stalne izboljšave – še posebej pri novih materialih za celice in višanju energijske učinkovitosti.</li> <li>● Na trgu je kar nekaj ponudnikov mikro- vetrnih elektrarn.</li> <li>● Razvoj kotlov se usmerja predvsem v uporabo zemeljskega plina / bioplina. Vedno več je različic kombinacije plinskih kotlov s toplotnimi črpalkami ali poskusi razvoja mikro SPTE. Kotli na naftne derivate izgubljajo trg. Problem emisije trdnih delcev biomasnih kotlov pričenja omejevati njihovo individualno rabo bodisi zaradi okoljskih zahtev ali pa povišane investicije zaradi čiščenja plinov – čiščenje plinov na biomasnih kotlih postaja pomemben segment razvoja.</li> <li>● Priklop na daljinsko ogrevanje / hlajenje je enosmeren, uporabnik lahko samo prejema / oddaja toploto v sistem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fotonapetostni ali hibridni fotonapetostni - toplotni sistemi bodo učinkovitejši, cenejši in del vsake stavbe – kot del stavbnega pohištva ali ovoja ter tudi integrirani v celovitejše rešitve. Novi, geografsko neodvisni in cenovno sprejemljivi materiali za fotonapetostne module.</li> <li>● Mikro- vetrne elektrarne bodo dodatno energijsko, še bolj pa cenovno optimizirane.</li> <li>● Proizvodnja toplote iz naslova direktne pretvorbe iz zgorevanja goriv bo bistveno manjša v napravah in sistemih v objektih (še posebej naftnih derivatov), številne različice kotlov na zemeljski / bioplin bodo na ta račun kljub zmanjšanju potreb po ogrevanju ohranile trg, biomasni kotli bodo morali imeti vgrajeno čistilno napravo.</li> <li>● Priklop stavbe na daljinsko energetiko (daljinsko ogrevanje in hlajenje) bo postal dvosmeren z uporabo odpadne toplote in lokalno generacijo in dvosmerno izmenjavo toplotne energije, tako se bodo izkoristili nizkotemperaturni viri in viri odpadne toplote, istočasno pa se bo vzpostavil trg toplotne energije.</li> <li>● Električno omrežje in toplotno omrežje bosta sklopljena preko uporabe presežkov električne energije za shranjevanje energije v hranilnikih toplote.</li> </ul>

<b>NAPRAVE IN SISTEMI ZA RABO, ČIŠČENJE, PONOVRNO UPORABO IN SHRANJEVANJE PITNE VODE, SIVE VODE, ČRNE VODE IN METEORNIH VODA</b>	
<b>Stanje tehnike</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojavljajo se sistemi ločevanja sive in črne vode v stavbah.</li> <li>• Pojavljajo se rešitve za rekuperacijo toplote sive vode in ponovno uporabo sive vode.</li> <li>• Vedno več objektov uporablja oziroma shranjuje meteorne vode.</li> <li>• Naprave in sistemi za rabo vode postajajo vedno bolj aktivne naprave.</li> <li>• Oskrba z vodo je pretežno centralizirana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ločevanje sive in črne vode v stavbah.</li> <li>• Rekuperacija toplote iz sive vode bo postala del vsake stavbe.</li> <li>• Ponovna uporaba sive vode bo postala del vsake stavbe.</li> <li>• Čistilne naprave in tehnologije za vodo v stavbah bodo vse pogostejše.</li> <li>• Shranjevanje ali upravljanje z meteornimi vodami v/na objektih bo zelo prisotno.</li> <li>• Naprave in sistemi za vodo bodo predstavljali aktivne naprave, povezane z ostalimi napravami v stavbah.</li> <li>• Prihajati bo pričelo do prehoda iz centraliziranih do decentraliziranih sistemov oskrbe z vodo.</li> </ul>

<b>GOSPODINJSKI IN PROFESIONALNI APARATI TER NAPRAVE</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• V gospodinjskih in profesionalnih aparatih prevladujejo klasični uporovni grelniki.</li> <li>• Toplotne črpalke so v sušilnih in pomivalnih strojih prisotne le v premijskem segmentu, medtem ko jih v pralnih strojih še praktično ni.</li> <li>• Učinkovitost kompresorjev za hladilne aparate / toplotne črpalke v aparatih je v prvi vrsti omejena z hladilnim sredstvom.</li> <li>• Razvoja alternativnih tehnologij za gretje, hlajenje, pranje in pomivanje v gospodinjskih aparatih praktično ni, energijska učinkovitost se izboljšuje predvsem z optimizacijo programov delovanja in optimiziranjem procesa sušenja ter alternativnih metod sušenja posode pri pomivalnih strojih.</li> <li>• Tehnologija hlajenja za zdrav način shranjevanja hrane, spremljanje svežosti živil v hladilnih aparatih (razvoj pametnih senzorjev ...), podaljševanje uporabnosti hrane, zmanjševanje količine zavržene hrane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V gospodinjskih in profesionalnih aparatih bodo induktivni grelci ter drugi alternativni grelci (IR, thick film ...) prevladali nad klasičnimi uporovni grelniki.</li> <li>• Toplotne črpalke v sušilnih in pomivalnih strojih bodo prisotne v vseh segmentih, v pralnih strojih je možno pričakovati tako toplotne črpalke kot tudi večjo integracijo pralnih strojev z obstoječimi hišnimi HVAC sistemi.</li> <li>• Najdena bodo okoljsko primerna alternativna hladiva v kompresorskih tehnologijah.</li> <li>• Razvoj alternativnih tehnologij za gretje, hlajenje in pranje v gospodinjskih aparatih bo na novo definiral merila za energijsko učinkovitost gospodinjskih in profesionalnih aparatov. V gospodinjskih aparatih (hladilnik, kuhalni aparat) bo pomemben razvoj usmerjen v magnetokalorično in (ali elektrokalozično) gretje in hlajenje.</li> <li>• Tehnologija hlajenja za zdrav način shranjevanja hrane, spremljanje svežosti živil v hladilnih aparatih (razvoj pametnih senzorjev ...), podaljševanje uporabnosti hrane, zmanjševanje količine zavržene hrane</li> </ul>

<b>GOSPODINJSKI IN PROFESIONALNI APARATI TER NAPRAVE</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<p>... je šele v prvih povojih.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proizvodi večinoma ne omogočajo prilagajanja spreminjajočim navadam potrošnikov, ne omogočajo personalizacije, so slabo prilagojeni posebnim potrebam.</li> <li>• Proizvodi večinoma ne omogočajo samodejne nadgradnje in večopravnosti.</li> <li>• Relativno nizka stopnja avtomatizacije procesov nege perila in priprave hrane, še vedno dolgotrajna vsakodnevna opravila, nezadostno poenostavljanje vsakodnevnega življenja.</li> <li>• Uporabne, koristne ali zabavne informacije oz. nasveti so sicer na voljo preko interneta, vendar ne omogočajo prilagodljivosti prehranskim potrebam, niti ne omogočajo samodejnega vodenja uporabnikov pri pripravi hrane.</li> <li>• Intuitivno upravljanje, upravljanje z enim dotikom, brezdotično upravljanje (kretnje, glas) je šele v povojih.</li> <li>• Integracije prediktivnega in avtonomnega vodenja / delovanja naprav in sistemov še ni našla prostora v običajne naprave.</li> <li>• Pojavljajo se tehnologije sušenja posode s pomočjo novih odkritij s področja kemije oz. substanc, ki imajo reaktivne lastnosti v stiku z vodo.</li> <li>• Upravljanje naprav za ljudi s posebnimi potrebami (invalidni, slepi in slabovidni) se je začelo počasi pojavljati.</li> <li>• Uporaba ozona, ionizatorjev, UV svetlobe kot zaščite pred mikrobi in za sterilizacijo posode ter naprednih materialov.</li> <li>• Dobre toplotne izolacije prihajajo na trg, vendar so (še) ekonomsko neupravičene.</li> <li>• Nižja poraba vode v aparatih in napravah postaja vse pomembnejša.</li> </ul>	<p>... bo dosegla zrelost in bo množično vgrajena v hladilne naprave.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proizvodi bodo večinoma omogočali prilagajanje spreminjajočim se navadam potrošnikov, omogočali bodo personalizacijo in se dobro prilagajali posebnim potrebam.</li> <li>• Proizvodi bodo omogočali samodejno nadgradnjo in večopravnost.</li> <li>• S pomočjo senzorjev bo omogočena visoka stopnja avtomatizacije procesov nege perila in priprave hrane, lajšanje in krajšanje dolgotrajnih vsakodnevnih opravil bo bistveno učinkovitejše.</li> <li>• Uporabne, koristne ali zabavne informacije oz. nasveti bodo omogočali prilagodljivost prehranskim potrebam, samodejno vodenje uporabnikov pri pripravi hrane bo integrirano v naprave.</li> <li>• Intuitivno upravljanje, upravljanje z enim dotikom, brezdotično upravljanje (kretnje, glas) bo eden pomembnejših načinov upravljanja naprav.</li> <li>• Prediktivno in avtonomno vodenje / delovanje naprav in sistemov bo v večji meri integrirano v običajne naprave.</li> <li>• V sušilnikih perila in pomivalnih strojih bodo integrirane nove rešitve sušenja.</li> <li>• Naprave bodo prilagojene uporabnikom s posebnimi potrebami.</li> <li>• Živila bodo dlje časa uporabna z novimi tehnologijami hitrejšega ohlajevanja oz. zamrznitve.</li> <li>• Higiena pomivalnega stroja bo pridobivala na pomembnosti (antimikrobni materiali).</li> <li>• Boljša toplotna izolacija hladilno zamrzovalnih aparatov bo pripomogla k manjši porabi električne energije.</li> <li>• V pomivalnih strojih se pričakuje pojav novih izolativnih, ekološko bolj prijaznih materialov, hkrati pa tudi bolj učinkovitih kot bitumen.</li> <li>• Napredna filtracija vode.</li> <li>• Radikalne spremembe čiščenja posode z minimalno količine vode (uvedba novih tehnologij, na primer plazmatsko čiščenje).</li> </ul>

<b>GOSPODINJSKI IN PROFESIONALNI APARATI TER NAPRAVE</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivo hrupnosti aparatov se znižuje.</li> <li>• Pri razvoju aparatov manjkajo moderna orodja, ki predstavljajo celovite numerične eksperimente.</li> <li>• Novi trendi nakazujejo na nujno potrebo integracije in razvoja novih rešitev in elementov na področju prenosa toplote in snovi.</li> <li>• Inteligenca, sensorika ter povezljivost predstavljajo trend bodočih aparatov in naprav.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gospodinjski aparati in naprave niso energijsko povezani.</li> <li>• Trg elektromotornih pogonov ureja nova regulativa IEC 60034-30-4, ki zahteva višje izkoristke, ki jih klasični asinhronski motorji težje dosegajo.</li> <li>• Na trgu je zaradi energijske učinkovitosti vedno več pogonov z nastavljivo hitrostjo vrtenja.</li> <li>• Klasične elektromotorne pogone z asinhronskim motorjev vedno pogosteje nadomeščajo motorju s trajnimi magneti in močnostnim krmilnikom.</li> <li>• Na trgu gospodinjskih aparatov klasične motorje s ščetkami vedno pogosteje nadomeščajo motorju s trajnimi magneti, z višjim izkoristkom in manj vgrajenega materiala.</li> <li>• Na trgu elektromotornih pogonov za gospodinjske aparate je trend zniževanje porabe električne energije, nižanje mase elektromotorja, nižanje hrupnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivno dušenje hrupa v pralnih, sušilnih in pomivalnih strojih ter napravah.</li> <li>• Razvita bodo posebna numerična orodja za načrtovanje in optimizacijo delovanja aparatov.</li> <li>• Nova generacija aparatov bo imela implementirane moderne in nove pristope v rešitvah prenosa toplote in snovi.</li> <li>• Implementirane bodo napredne senzorske tehnologije za prepoznavanje procesa monitoringa skozi celoten proces priprave hrane.</li> <li>• Napredni asistent (pomočnik) za pripravo receptov ter vodenje uporabnika skozi celoten postopek priprave hrane od surovine do krožnika na mizi bo olajšal vsakdanje življenje.</li> <li>• Uporabniški vmesniki, parametri ter postopki priprave hrane bodo personalizirani.</li> <li>• Aparati na celotnem področju bele tehnike bodo medsebojno povezani (tudi med konkurenčnimi blagovnimi znamkami).</li> <li>• Razviti bodo novi produkti / sistemi, ki bodo ponujali možnost koristne uporabe zavržene energije v gospodinjstvih ali drugih okoljih.</li> <li>• Gospodinjski aparati in naprave bodo energijsko povezani.</li> <li>• Uporaba novih mehkomagnetnih materialov, ki s svojimi lastnostmi omogočajo razvoj 3D jeder in s tem naprednih konstrukcijskih rešitev elektromotornih pogonov.</li> <li>• Razvoj in uporaba novih kvalitiet in debelin pločevin ter tehnologij odreza za pogone z visokimi vrtilnimi hitrostmi za doseganje visokih izkoristkov.</li> <li>• Razvoj novih navijalnih tehnologij za napredne konstrukcijske rešitve elektromotorjih pogonov.</li> <li>• Uporaba in razvoj tehnik zabrizgavanja navitij za doseganje boljše toplotne prevodnosti in s tem višje snovne učinkovitosti elektromotornih pogonov.</li> <li>• Razvoj in integracija preprostih senzorjev v elektromotorne pogone za prediktivno napovedovanje življenjske dobe elektromotorja.</li> </ul>

<b>GOSPODINJSKI IN PROFESIONALNI APARATI TER NAPRAVE</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<p>elektromotorja in zmanjševanje vgradnega volumna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trg sesalnikov ureja delegirana uredba EU 665/2013, ki določa razrede učinkovitosti sesalnikov in nalaga proizvajalcem ustrezno označevanje.</li> <li>• Energijska nalepka je sprožila znižanje moči sesalnikov in s tem posledično spremenila razvojne trende na razvoju kompresorskih sklopov in elektromotorjev za sesalnike.</li> <li>• Razvoj sesalnikov oblikuje nove trende predvsem v smeri robotskih sesalnikov in paličnih sesalnikov.</li> <li>• Na trgu se pojavlja trend večje uporabe baterijsko napajanih sesalnikov.</li> <li>• Zaradi miniaturizacije so pri kompresorskih sklopov vedno višje vrtilne hitrosti – tudi 100.000 rpm.</li> </ul> <p>• Ventilatorji za pečice danes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enostavni ventilatorji za pečice (motorji z zasenčenimi poli), ki vrtijo v eno smer in nimajo možnosti nastavljanja hitrosti.</li> </ul> <p>• Črpalke za sušilne, pomivalne in pralne stroje danes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enostavna črpalka z motorjem z zasenčenimi poli (najenostavnejši elektromotor).</li> <li>○ Majhna dodana vrednost.</li> </ul> <p>• Ventilatorji za hladilnik danes:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT - vzpostaviti povezljivost elektromotorja z Internetom oz. razviti sistem, kjer bo motorski pogon popolnoma povezljiv s svetom.</li> <li>• Razvoj novih kompresorskih sklopov z visokimi vrtilnimi hitrostmi, vendar visokimi izkoristki in nizkim nivojem hrupa.</li> <li>• Razvoj in uporaba novih kvalitet in debelin pločevin ter tehnologij odreza za pogone z visokimi vrtilnimi hitrostmi za doseganje visokih izkoristkov.</li> <li>• Razvoj novih navijalnih tehnologij za napredne konstrukcijske rešitve elektromotorjev za sesalnike.</li> <li>• Uporaba in razvoj tehnik zabrizgavanja navitij za doseganje boljše toplotne prevodnosti in s tem višje kompaktnosti kompresorskega sklopa za sesalnike.</li> <li>• Razvoj novih sistemov vgradnje kompresorskega sklopa z učinkovitim dušenjem hrupa, ki ohranja visoke izkoristke sistema.</li> </ul> <p>• Ventilatorji za pečice v prihodnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konvekcijski ventilator v pečici, ki se vrti v obe smeri in ima možnost nastavljanja obratov.</li> <li>○ Sklop več komponent: pečniškega ventilatorja, grelca in senzorjev za pečico.</li> <li>○ Lokalna distribucija toplote.</li> <li>○ Senzorji na pečniškem ventilatorju za spremljanje lastnosti hrane (npr.: zapečenost, identifikacija škodljivih snovi ...).</li> <li>○ Možnost komunikacije produktov s pametnimi pečicami.</li> </ul> <p>• Črpalke za sušilne, pomivalne in pralne stroje v prihodnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identifikacija volumna prečrpane vode.</li> <li>○ Identifikacija nivoja vode.</li> <li>○ Identifikacija umazanije vode v sistemu.</li> <li>○ V primeru blokade črpalke premagovanje umazanije z vrtenjem v obe smeri.</li> </ul>



<b>GOSPODINJSKI IN PROFESIONALNI APARATI TER NAPRAVE</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konvekcijski ventilator v hladilniku, ki se vrti v eno smer.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hrup ventilatorjev in črpalk danes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enostavne modifikacije elektromotorjev (eksperimentalni pristopi).</li> <li>○ Eksperimentalni pristop pri razvoju vibroizolacije elektromotorja (preizkušanje različnih vzorcev).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Možnost komunikacije produktov s pametnimi napravami (modbus, wifi).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ventilatorji za hladilnik v prihodnosti:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pametni konvekcijski ventilator v pečici, ki ima možnost samodejne regulacije vrtljajev na osnovi implementirane senzorike.</li> <li>○ Implementacija senzorjev na ventilatorjih za spremljanje kvalitete hrane.</li> <li>○ Konvekcijski ventilator v hladilniku, ki se vrti v obe smeri in ima možnost nastavljanja obratov.</li> <li>○ Funkcija počasnega odtajanja.</li> <li>○ Pametni konvekcijski ventilator v hladilniku.</li> <li>○ Možnost komunikacije produktov s pametnimi hladilniki (modbus, wifi).</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hrup ventilatorjev in črpalk v prihodnosti:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vibroizolacija s pametno gumico – frekvenčno optimiziranimi dinamskimi lastnostmi.</li> <li>○ Minimizacija dinamskih vzburjanj elektromotorjev s simulacijami magnetnih sil.</li> <li>○ Meritve lokalnih dinamskih vzburjanj.</li> </ul> </li> </ul>

<b>NAPRAVE NOTRANJEGA INTERIERJA, RAZSVETLJAVE TER KOMUNIKACIJSKE IN PODPORNE NAPRAVE UPORABNIKOM</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pri menjavanju svetilk je postal precej pogost prehod na LED vire zaradi rabe energije.</li> <li>● Javnost je seznanjena z neslikovnimi učinki svetlobe in sprašuje po varnosti svetlobnih virov.</li> <li>● Metodologija vrednotenja neslikovnih učinkov svetlobe je v pripravi.</li> <li>● Zatamnitev (dimanje) je postalo precej razširjeno, spektralno prilagajanje svetlobe, ki jo izseva svetilka, pa še ne.</li> <li>● Pri bolj naprednih in dragih rešitvah se izmeri nivo osvetljenosti in temu prilagodi moč umetne razsvetljave, ne izmeri pa se spektralne sestave, pri čemer je predvsem pomembno, kakšna je zasnova notranjega ambienta, kar vpliva na odbito svetlobo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Svetila, ki se prilagajajo spreminjajočim navadam potrošnikov, omogočajo personalizacijo, prilagojenost posebnim potrebam, predvsem starosti in trenutni dejavnosti.</li> <li>● Višja stopnja avtomatizacije, samoučenja in prilagajanja tako nivoja osvetlitve kot tudi spektralne sestave izsevane svetlobe.</li> <li>● Posnemanje spreminjajoče se spektralne sestave dnevne svetlobe.</li> <li>● Odzivanje priprave svetlobe glede na zaznano okolico (torej odbito svetlobo) s pomočjo pametnih senzorjev.</li> <li>● Upoštevanje smeri pogleda uporabnika pri zasnovah svetilk, indirektna rešitve.</li> </ul>

### 2.2.3.3 Les in lesna veriga

Na področju lesa in lesnih tehnologij je stanje naslednje:

LES IN LESNE TEHNOLOGIJE	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Površinski sistemi danes temeljijo predvsem različnih smolah, ki premrežijo na površini lesa in tvorijo zaščitni film. Ti premazi zahtevajo vzdrževanje.</li> <li>• Biocidi za zaščito lesa so predvsem na osnovi anorganskih soli in organskih spojin.</li> <li>• Voski in olja se že uporabljajo. Za pripravo suspenzij in disperzij se uporabljajo površinsko aktivne snovi, ki imajo praviloma negativen vpliv na obnašanje premazov.</li> <li>• Uporaba tropskih lesnih vrst in modificiranega lesa.</li> <li>• Linijski elementi so izdelani iz masivnega lesa. Njihov presek ni optimiziran mehanski obtežbi.</li> <li>• 3D tiskanje se uveljavlja v industriji.</li> <li>• Za proizvodnjo površinskih premazov in lepil se uporabljajo večinoma spojine iz fosilnih virov.</li> <li>• Fasadne obloge so izdelane iz masivnega lesa ali premazane s površinskimi premazi.</li> <li>• Avtomatizirano stavbno pohištvo z zunanjimi senzorji, samočistilnimi stekli, elektrokromnimi stekli.</li> <li>• Uvajanje BIM na področju lesenega stavbnega pohištva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Površinski premazni sistemi za les na osnovi silanov, siloksanov in nanodelcev (ZnO; TiO<sub>2</sub>, nanoceluloze ...). Nanašanje površinskih sistemov z depozicijo nanodelcev in/ali grafena na površino lesa.</li> <li>• Uvajanje nanotehnologije v biocidno zaščito lesa.</li> <li>• Uvajanje naravnih materialov brez dispergantov in dodatkov (voskov, olj) za premazovanje lesa v bivanjskem okolju.</li> <li>• Prozoren les. Feromagneten / prevoden les.</li> <li>• Uvajanje sistemov za pasivno uravnavanje klime v prostoru (les / leseni kompoziti v kombinaciji s kapsulami parafina). Parafin s spreminjanjem agregatnega stanja sprejema / oddaja toploto in s tem uravnava fazni zamik.</li> <li>• Izpodrivanje lesa domačih lesnih vrst na tržišču z lesom gensko spremenjenih lesnih vrst iz Amerike in Azije.</li> <li>• Linijski elementi izdelani z furnirja različnih lesnih vrst, z ali brez ojačitev.</li> <li>• Uvajanje 4D tiskanja. Natisnjen izdelek je sposoben samostojne sestave ali preoblikovanja glede na čas in spremembe v okolju, v katerega je postavljen. Tiskanje lahkih celičnih kompozitov po zgledu sestave lesa.</li> <li>• Dominacija naravnih materialov nad sintetičnimi (lepila, premazi ...).</li> <li>• S spojinami, ki pospešujejo sivenje lesa, bi lahko hitreje dosegli enakomeren videz lesa.</li> <li>• Integracija senzorjev v pohištvo, okna, vrata.</li> <li>• Avtomatizirano pametno stavbno pohištvo z integriranimi senzorji in delovanjem v skladu z življenjskimi navadami uporabnika ter z zasteklitvami, ki se prilagajajo temperaturi, intenziteti svetlobe in nadomeščajo zaslone.</li> <li>• BIM kot vodilni način projektiranja.</li> </ul>

LES IN LESNE TEHNOLOGIJE	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Večetažne popolnoma lesene zgradbe do vključno 14 etaž.</li> <li>• Večetažne hibridne lesene zgradbe (armiranobetonska jedra za prevzem horizontalnih obtežb) do vključno 24 etaž.</li> <li>• Križno lepljene lesene plošče iz lesa iglavcev (smreka, jelka, bor).</li> <li>• Linijski lepljeni nosilci iz listavcev; hrast, bukev.</li> <li>• Metode za potresno analizo večetažnih lesenih zgradb, ki temeljijo na osnovnih predpostavkah gradbenih standardov.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Večetažne popolnoma lesene zgradbe nad 14 etaž.</li> <li>• Večetažne hibridne lesene zgradbe nad 24 etaž.</li> <li>• Hibridne križno lepljene lesene plošče, kombinirane z rebri, betonskimi sloji, lesom listavcev (bukev, hrast) ali kombinacijo naštetega.</li> <li>• Križno lepljene plošče iz plantažnih lesov (predvsem topol).</li> <li>• Linijski lepljeni nosilci iz plantažnih lesov ali hibridni iz kombinacije plantažnih in naravnih sort.</li> <li>• Metode za potresno analizo večetažnih lesenih zgradb, ki temeljijo na poglobljeni oceni potresnega tveganja.</li> </ul>

#### 2.2.3.4 Napredni nebioqeni gradbeni proizvodi

Na področju naprednih nebioqenih gradbenih materialov (in proizvodov) je stanje naslednje:

NAPREDNI NEBIOGENI GRADBENI PROIZVODI	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enonadstropne prefabricirane modularne bivanjske enote dimenzij do 3 x 9 m.</li> <li>• Nivo bivalnega in delovnega okolja po minimalnih standardih slovenske zakonodaje.</li> <li>• Nivo energetske učinkovitosti po zahtevah trenutne slovenske zakonodaje.</li> <li>• Nizka stopnja integracije komponent za pridobivanje energije in inteligentnih krmilnikov za gradnike stavb (BIoT).</li> <li>• Začetek uvajanja BIM na področje modularne gradnje.</li> <li>• Malo poudarka pri izboru materialov in produktov z majhnim odtisom CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Večina ponudnikov ICF gradnje nima zadovoljivih rešitev za gradnjo na potresnih območjih.</li> <li>• Velika potrebna debelina klasičnih toplotnih izolacij za sNES ali plus energijski standard.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Najmanj 4 nadstropne prefabricirane modularne bivanjske enote velikih dimenzij (4 x 12 m).</li> <li>• Rešitve za zdravo in udobno notranje okolje (nizke vsebnosti VOC snovi, akustično udobje, kakovost zraka ...).</li> <li>• Modularne enote z rabo energije blizu standardu skoraj nič energijske stavbe (sNES).</li> <li>• Energijska samooskrbnost modularnih bivanjskih enot.</li> <li>• Bistveno izboljšanje učinkovitosti procesov ob podpori BIM skozi celotni življenjski cikel enote.</li> <li>• Maksimalna možna uporaba materialov in produktov z minimalnim odtisom CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Ponudba rešitev ICF gradnje za potresno ogrožena območja.</li> <li>• Toplotne izolacije s toplotno prevodnostjo pod 0,010 W/mK in z enostavno aplikacijo.</li> </ul>

<b>NAPREDNI NEBIOGENI GRADBENI PROIZVODI</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporaba toplotnoizolacijskih mineralnih kalcijevih silikatnih plošč na notranji strani.</li> <li>• Monitoring parametrov; temperature, relativne vlage, tlaka, vsebnosti O<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>, nevarnih organskih spojin v zraku, hrupa ter osvetljenosti.</li> <li>• Uporaba klasičnih senzorjev za merjenje parametrov in monitoring ugodja bivanja.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanke večslojne gotove lesene talne obloge in vgrajevanje novih, cenejših nosilni plasti.</li> <li>• Izboljšana stabilizacija lesa in boljše stabilizirani masivni podi.</li> <li>• Uporaba naravnih finalnih premazov in kvalitetnih olj.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veliki, cenovno nedostopni merilniki za detekcijo nanodelcev.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razvoj visoko-izolativnih ometov s posebnimi polnili za sanacijo stavb z notranje strani.</li> <li>• Sistemi za upravljanje ugodja bivanja in aktivno opozarjanje uporabnikov na neustrezne pogoje bivanja.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razvoj elektrokemičnih in bioloških senzorjev s poudarkom na točnosti in možnosti kalibracije za merjenje parametrov ugodja bivanja.</li> <li>• Integracija cenovno ugodnejših, dovolj natančnih senzorjev z možnostjo sledljivosti in kalibracije.</li> <li>• Povezljivost sistema s sistemi spremljanja parametrov na daljavo (v avtu, službi, dopustu).</li> <li>• Tanjšanje masivnih lesenih talnih oblog do minimalnih dimenzij.</li> <li>• Izboljšanje postopkov stabilizacije lesa, tako da ne pride do kasnejših deformacij.</li> <li>• Popolna eliminacija VOC iz celotnega sistema izvedenih talnih oblog (lepilo, obloga in premaz).</li> <li>• Izboljšanje mehanskih lastnosti lesenih podov, da ni potrebno vzdrževanje.</li> <li>• Inkorporacija senzorike in upravljanja – pametni leseni podi.</li> <li>• Uporaba nekonvencionalnih dilatacijskih materialov oziroma elementov za lesene pode.</li> <li>• Prenosljiv, zanesljiv in cenovno ugodnejši senzor za detekcijo nanodelcev.</li> </ul>

### 2.2.3.5 Aktivno upravljanje stavb

Na področju aktivnega upravljanja stavb je pregled sledeč:

<b>AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krmilniki (PLC), ki uporabljajo IoT in Cloud tehnologijo.</li> <li>• Prijazni mobilni uporabniški vmesniki.</li> <li>• Upravljanje in nadzor modernih in hibridnih kotlovnice (klasika + OVE).</li> <li>• Analiza in optimiranje delovanja na daljavo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vse večja informatizacija procesov.</li> <li>• Umetna inteligenca, big data, podatki v oblaku.</li> <li>• Povečevanje procesorske moči.</li> <li>• Centralizirano upravljanje in nadzor, enostavnejša uporaba.</li> <li>• Prilagajanje delovanja potrebam uporabnika povečuje njegovo udobje</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporaba senzorjev za temperaturo, svetlobo, prisotnost (IR), pretok tekočin.</li> <li>• Algoritmi za izračun porabe energije, COP, SCOP.</li> <li>• Velika baza podatkov o posameznem objektu.</li> <li>• Vsakodnevne potrebe, zasebne in poslovne, uresničujemo s pomočjo energije.</li> <li>• Povpraševanje po energiji raste, zato potreba po nadzoru raste.</li> <li>• Potrebe po spremljanju in analiziranju informacij se povečujejo.</li> <li>• Potrebe po (mobilnem) spremljanju informacij se povečujejo.</li> <li>• Potrebe po samodejnem prilagajanju sistemov na osnovi pridobljenih informacij se povečujejo.</li> <li>• Mikro moduli, ki se vgradijo v doze za obstoječa stikala za luči, senčila, ventilatorje,...; dimmerji; moduli za inteligeno upravljanje senčil z avtokalibracijo pozicije; on/off moduli za različna bremena.</li> <li>• Merilniki porabe električne energije za elektro omare, vsi mikromoduli merijo porabo energije.</li> <li>• Krmilniki za kontrolo dostopa uporabljajo lastne, zaprte protokole.</li> <li>• Večina naprav nima dosti podpore za aktivno upravljanje.</li> <li>• Pri beleženju časa ali kontroli dostopa je potrebno vedno akcija uporabnika.</li> <li>• Za beleženje časa in kontrolo dostopa se uporabljajo namenski identifikatorji, npr. kartice, obeski; vsa logika je v samih napravah.</li> <li>• Naprave brezžične komunikacije z kratkim dosegom in majhno porabo energij (wifi, bluetooth, zwave...) ali naprave z daljšim dosegom in veliko porabo energije (mobilna omrežja).</li> <li>• Na področju brezžične komunikacije med pametnimi domačimi napravami sta primat prevzela standarda ZigBee in Z-Wave (<i>slednji vključuje tudi posodobljen standard Z-Wave+</i>).</li> </ul>	<p>bivanja in hkrati omejuje porabo energentov.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zbrane informacije o porabi energentov služijo upravljanju doma ali tovarne.</li> <li>• Analize porabe energentov služijo napovedovanju prihodnje porabe in prilagajanje distribucije energentov.</li> <li>• Informiranje, nadzor in upravljanje je omogočeno s poljubnih mest in poljubnih naprav.</li> <li>• Prehod iz mikromodulov na celovita inteligentna stikala kot plug &amp; play s stališča komunikacije; stilako on/off, dimmerji, upravljalci senčil, upravljalci ventilatorjev, termostati, inteligentne vtičnice z meritvijo porabo energije.</li> <li>• Energetsko neodvisni senzorji s pridobivanjem energije iz okolice (energy harvesting).</li> <li>• Razvoj samo-adaptivnih regulacijskih algoritmov.</li> <li>• Modularna razširitev za pokrivanje potreb pametnih stavb.</li> <li>• Prijazno in intuitivno upravljanje in nadziranje stavb preko mobilnih aplikacij.</li> <li>• Razvoj alternativnih metod ogrevanja, hlajenja in prezračevanja stavb.</li> <li>• Grafični prikazi in primerjalni podatki za analizo delovanja.</li> <li>• Transformacija iz klasičnih proizvajalcev izdelkov v ponudnike storitev.</li> <li>• Rešitve upravljanja z energijo popolnoma avtomatizirati in vključiti več znanja o analitiki big data.</li> <li>• Avtomatizacija vseh postopkov energetskega managementa.</li> <li>• Optimizacija rabe energije brez posredovanja človeka.</li> <li>• Optimizacija fleksibilnosti odjema in proizvodnje v energetskih sistemih, vozilih, proizvodnji, porabi itd.</li> <li>• Brezžične komunikacije: dolgi dosegi in majhna poraba energije, po možnosti neodvisna od napajanja, uporabno za številne lokacije brez napajanja, ožičenja, zahtevna okolja itd.</li> </ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na področju zagotavljanja ustreznega nivoja bivanjskega udobja se vrši premik k hkratnemu upoštevanju več različnih senzorjev (temperatura, vlaga, kakovost zraka....). Platforma, ki zajema vrednosti, je bazirana v oblaku in omogoča povezljivost v preostanek sistema.</li> <li>• Zagotovitev omrežne povezljivosti naprav je zaenkrat rešena na množico različnih načinov, ki med seboj niso skladni. Kot eno izmed možnih tehnologij za takšno uporabo lahko navedemo NB-LTE, 6LoWPAN in pa BLE.</li> <li>• Storitve in uporabniški vmesniki predstavljajo pomemben vidik za dosego sprejemljivosti inteligentnega okolja pri uporabnikih.</li> <li>• Na področju komunikacije med napravi in sistemi v oblaku obstaja soglasje, da je MQTT pravilna izbira komunikacijskega protokola. Na področju industrijske regulacije je to OPC UA.</li> <li>• Pospešeno se popularizira uporaba govornih vmesnikov za upravljanje pametnih domačih naprav, najbolj znana primera sta Amazon Alexa in Google Home.</li> <li>• Pametne naprave so že danes sposobne strojnega učenja (<i>ang. Machine learning</i>), ki jim omogoča delno prilagajanje navadam rezidentov in izboljšanje uporabniške izkušnje.</li> <li>• Tehnologija na področju pametnega doma danes večinoma ni glavni izziv – ključni izziv je kako to tehnologijo približati kupcem in na trgu ustvariti zadostno potrebo po novih produktih.</li> <li>• Za približevanje tehnologije kupcu je ključen govorni vmesnik in pa poenotena rešitev domače dostopne točke za Pametni dom (<i>t.i. Smart Home Gateway</i>).</li> <li>• Tehnologija govornega upravljanja obsega: razpoznavanje govora, procesiranje naravnega jezika, sintezo govora, in sposobnost glasovne ukaze in vprašanja umestiti v mikrokontekst in ponuditi pravilno rešitev. Na področju rabe el. energije se uveljavlja dezagregacija električne porabe, ki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obvladovanje omrežij za veliko število komunikacijskih naprav.</li> <li>• Razvoj novih senzorjev za različne nišne aplikacije z vgrajeno komunikacijo in ustrezno aplikativno podporo.</li> <li>• Minaturizacija senzorjev z vgrajeno komunikacijo in ustrezno aplikativno podporo.</li> <li>• Odprtost sistemov za ugotavljanje prisotnosti; pametne naprave; premik kontrole in shranjevanja podatkov v oblak; avtomatska prepoznavna in beleženje; uporaba obstoječih naprav, največ pametnih mobilnih telefonov.</li> <li>• Napredna personalizacija inteligentnega okolja, ki med seboj povezuje različne pametne naprave in sisteme, internet stvari (IoT), pametne storitve in dostop do vsebin, ter temelji na procesiranju uporabniških navad, vsebin, družbenih omrežij,... Osrednji cilj je doseči visok nivo kakovosti personalizirane uporabniške izkušnje.</li> <li>• Kadar povezljivost zagotavlja telekomunikacijski operater, predstavlja to hkrati pomemben vir vsebin, ki jih je možno kombinirati s storitvami. Glede na uporabniške navade lahko tukaj v središče postavimo IPTV in mobilne telefone. Najpomembnejša področja za razvoj storitev so podporna življenjska okolja, e-zdravje, uporabniške vsebine, zabava, izobraževanje,...</li> <li>• Na področju uporabniških vmesnikov bo prišlo do premika k čim bolj naravnim oblikam komunikacije, ki vključujejo emocionalne odzive.</li> <li>• Zagotavljanje zasebnosti uporabnikov, kljub obsežnemu spremljanju uporabniških navad in biometričnih parametrov.</li> <li>• Združevanje širokega spektra senzorjev in drugih virov informacij v »big data«, ki predstavlja osnovo za visokoučinkovito napovedovanje uporabnikovih aktivnosti.</li> </ul>
--	--

<p>omogoča spremljanje porabe energije na nivoju posameznih porabnikov.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehnologija omogoča prehod od centralnih proizvodnih kapacitet (elektrarne) na lastno proizvodnjo električne energije (<i>npr. PV sistemi</i>).</li> <li>• Tehnologija baterij je napredovala do te mere, da je mogoča komercializacija domačih baterijskih sistemov.</li> <li>• Baterijski sistemi omogočajo uravnavanje lastne proizvodnje električne energije, odjem in oddajo v distribucijske sisteme energije, samozadostnost pri oskrbi z energijo, vključno z otočnim obratovanje.</li> <li>• Zajem podatkov v realnem času prek klasičnih industrijskih SCADA rešitev in novejših IoT rešitev omogoča dinamično trgovanje z električno energijo (<i>t.i. demand/response</i>).</li> <li>• Programske rešitve so s poslovno analitiko in inteligenco zmožne napovedovanja prihodnjega povpraševanja in dobavne zmogljivosti sistemov za proizvodnjo električne energije.</li> <li>• Sistemi avtomatiziranega upravljanja, ki vključujejo tako vire kot porabnike in hranilnike so se sposobni v najkrajšem možnem času odzivati na neravnovesja v distribucijskem sistemu.</li> <li>• Omogočeno je vklapljanje in izklapljanje porabnikov električne energije v skladu z gibanjem cen energije.</li> <li>• Inteligentno kombiniranje lastne proizvodnje, shranjene energije in energije iz omrežja za omogočanje maksimalnih učinkov za lastnike.</li> <li>• Kombinacije pametnih grelnih naprav, centralnih termostatov, radiatorskih termostatov in termometrov omogoča natančno krmiljenje ogrevanja posameznih sob, obenem pa zaradi medsebojnega sodelovanja in meritev omogoča optimizacijo porabe energentov.</li> <li>• Tehnologija že omogoča samo-učeče sisteme reguliranja, ki se sami optimalno nastavijo glede na preference in potrebe uporabnikov.</li> <li>• Kombinacije toplotnih črpalk, hranilnikov toplote in pametnih števecv bodo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storitve inteligentnega okolja prilagojene zahtevnim scenarijem uporabe, glede na napovedovanje aktivnosti.</li> <li>• Povezljivost senzorjev, naprav in platforme preko ustreznih mobilnih omrežij naslednje generacije.</li> <li>• Razvoj inteligentega okolja doseže stopnjo splošne sprejemljivosti s širokimi možnostimi implementacije.</li> <li>• Vlogo pametnih dostopnih točke doma (<i>ang. Smart Home Gateway ali Hub</i>) bodo prevzeli domači usmerjevalniki (<i>ang. routerji</i>); ni potreb po dodatni dostopni točki, kar zniža stroške.</li> <li>• Zaradi razvoja govornih vmesnikov pričakujemo, da se bo govorno upravljanje pametnega doma za nekatere jezike razširilo v prevladujoč trend, prijazen uporabnikom.</li> <li>• Na področju varnosti doma se kažejo zametki kompetent DIY (<i>Do It Yourself</i>) rešitev: uporabnik sam namesti osnovne varnostne gradnike (<i>senzorji gibanja, senzorji za zaznavanje odprtosti vrat in oken, kamere, ipd.</i>), ki se samodejno povežejo s centralno alarmno napravo; ta pa sama po sebi prinaša tipične profile uporabe; osnovni plug-n-play sistemi; nižja cena.</li> <li>• Ključna je kibernetska varnost pametnega doma: celovite rešitve, ki sledijo varnostni politiki. .</li> <li>• Za rešitve v oblaku (<i>kamor v večini primerov spada tudi zaledni informacijski sistem - IoT platforma</i>) bo treba vzpostaviti ustrezne mehanizme za zagotavljanje kibernetske varnosti.</li> <li>• Proizvajalci bele tehnike v svoje produkte vgrajujejo IoT rešitve, ki jih bo treba povezati na enoten domači prehod – ena sama komunikacijska naprava (<i>Smart Home Gateway ali Hub</i>); omogočajo spremljanje naprav (servisna mreža) in agregacijo velike količine podatkov znotraj pametnega doma.</li> <li>• Uveljavljanje principov “machine learning” in “deep learning” omogoča razvoj avtonomnih naprav in storitev, sposobnih samostojnega odločanja glede upravljanja proizvodnje,</li> </ul>
---	---

<p>omogočile zadostne sekundarne/terciarne rezerve, zmanjšanje potrebe po rezervnih elektrarnah in zmanjšanje stroškov obratovanja elektroenergetskega sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadtokovne zaščitne naprave (odklopniki in varovalke) za zaščito inštalacije so relativno konzervativne električne naprave.</li> <li>• Zaščitne naprave za zaščito pred dotikom delov pod napetostjo so sicer modernejšie, vendar že na meji »comodity«.</li> <li>• Uporabljajo se relativno standardne tehnologije in materiali (termoplasti, barvne kovine, keramični materiali,...).</li> <li>• V zadnjih letih so se zgodile pomembne prilagoditve na pogoje delovanja v energetskeem sistemu, kjer so vgrajeni obnovljivi viri električne energije.</li> <li>• Povečuje se uporaba enosmerne napetosti (npr. fotovoltaika, ...).</li> <li>• Svetovni trendi se izražajo v spremembah tehnične mednarodne standardizacije (IEC, Cenelec) in nacionalne tehnične standardizacije (VDE, UL,...).</li> <li>• Sedanje rešitve na področju <math>\mu</math>INV sicer zagotavljajo boljše izkoristke in manjšo občutljivost na odpovedi, a ne rešujejo ključne funkcionalnosti DC-AC pretvorbe – generiranja jalove in delovne energije, ki pa predstavlja ključno dodano vrednost za zagotavljanje kvalitete omrežja. V svetu ne obstajajo rešitve aktivnega generiranja jalove energije "on demand" iz obnovljivih virov in ob uporabi visokoučinkovite ter varne pretvorbe na nivoju mikrolokacij, kot jo ponujajo <math>\mu</math>INV v kombinaciji z GW in baterijo.</li> <li>• Večina drugih rešitev je fokusirana na golo DR funkcionalnost brez zgoraj navedenih naprednih funkcionalnosti. Z uporabo rešitev v oblaku omogoča tudi znižanje stroškov za porabnika, saj se del rešitve v oblaku uporablja tudi za nadzor</li> </ul>	<p>shranjevanja in (po)rabe električne energije; lastnik je sproti obveščen in sprejema le ključne odločitve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razvoj baterijskih tehnologij kaže na komercializacijo domačih hranilnikov električne energije in višjo stopnjo samozadostnosti; cena nad 150 €/kWh za Slovenijo ni ekonomsko upravičena.</li> <li>• Elektro mobilnosti bo bistveno povečala odjem električne energije domov in kapaciteto domačih baterijskih sistemov; električna vozila se bodo obnašala glede na porabnika, vir ali hranilnik energije; izziv za distribucijska podjetja; sistem storitev za preprečevanje preobremnitev.</li> <li>• Uvajanje dodatnih funkcij v zaščitne aparate, npr. poleg zaščite in stikanja še funkcija merjenja električne energije v enem samem aparatu iste oz. enake velikosti.</li> <li>• Uvajanje računalniško vodenih zaščitnih naprav.</li> <li>• Bistveno povečana uporaba enosmerne napetosti in toka zaradi obnovljivih virov električne energije in zaradi bistveno povečane uporabe baterijskih sistemov, tako v elektrodistribucijskih sistemih in e-mobilnosti.</li> <li>• Povišanje tehničnih zahtev zaradi DC napetosti.</li> <li>• Informatizacija in uvajanje IoT v zaščitne naprave v električnih tokokrogih.</li> <li>• Zaščitne naprave na podlagi zaznavanja sprememb v časovnem poteku toka in napetosti.</li> <li>• Spremljanje porabe energentov vodi v prihranke.</li> <li>• Mikroinverterji z IoT in IoE funkcionalnostjo za zagotovitev polne smart grid funkcionalnosti PV elektrarne in z regulacijo delovne in jalove energije je že sam po sebi aktiven del omrežja, ki omogoča proizvodnjo ustrezne vrste energije "ondemand" in ki v sklopu z baterijo postane še koristnejši aktivni del omrežja za pokrivanje energetskih konic, slabe kvalitete omrežja, frekvenčnih nihanj in s tem zagotavljanje dodatnih</li> </ul>
--	---



<p>proizvajalca nad delovanjem naprave, daljinsko diagnostiko, parametriranje in vzdrževanje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bistven tehnološki preskok v energetiki prinaša z uvedbo IoT konceptov v vse naprave, kar pomeni spremembe za proizvajalce, ponudnike komunikacij, ponudnike storitev, agregatorje, sistemske operaterje, regulatorje in nenazadnje tudi za končne uporabnike. S tem projektom močno podpiramo sodobne trende digitalizacije poslovanja in prehod v Industrijo 4.0.</li> <li>• Dosedanje rešitve na globalnem trgu so namenjene za segment velikih industrijskih porabnikov in proizvajalcev, zato je aktivacija neizkoriščenega potenciala opreme malih končnih odjemalcev radikalna sprememba v pristopu k zagotavljanju infrastrukture za zagotavljanje sistemskih storitev. Gradimo na najsodobnejših dognanjih in tehnoloških osnovah in na zelo inovativen način pristopa k optimizaciji razpoložljivosti individualne fleksibilnosti, ki je ključ za uspešnost takšnih rešitev in poslovnih modelov.</li> <li>• Generiranje delovne in jalove energije v fotovoltaični elektrarni se pri pretvorbi običajno rešuje z uporabo t. i. centralnih oz. string inverterjev, pri čemer pa je izkoristek pretvorbe in sončne elektrarne nižji, občutljiv na izpade posameznih panelov ter zaradi višje napetosti (do 1000V DC) predstavlja tudi izredno varstveno tveganje. Prav tako se v sistemih sicer že uporabljajo baterije (kot del omrežja) vendar brez aktivne povezave s PV elektrarno na mikrolokaciji, ki bi omogočala tako otočno delovanje ter povezljivost v mikro območja na eni strani ter pokrivanje konic in generiranje energije zahtevane kakovosti (cosfi) on-demand s strani dobavitelja ali distributerja električne energije. Sedanje rešitve na področju <math>\mu</math>INV sicer zagotavljajo boljše</li> </ul>	<p>funkcionalnosti, ki se odražajo na distribucijskem omrežju.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samozadostne mikrolokacije, ki z uporabo celotnega delujočega sistema preko EMS postajajo aktiven del omrežja na posameznem območju in povezovanje le-teh omogoča oblikovanje t. i. »self sustainable districts«. Sposobnost povezovanja različnih elementov z IoT in loE funkcionalnostjo za zagotovitev polne smart grid funkcionalnosti.</li> <li>• PV elektrarne + hrambe (baterija), porabe (toplotna črpalka) na mikrolokaciji skozi enotni GW zmanjšuje potrebo po različnih komponentah, ki jih predstavlja GW.</li> <li>• Prenos in oblikovanje podatkovnega oblaka, kar v nadaljevanju omogoča povezovanje podatkov v oblaku. Le-ti so osnova za celoviti EMS na najmanjšem kvantu proizvedene električne energije na PV elektrarni ter tako omogoča vzpostavitev real- time EMS ponudniku el. energije in DSO.</li> <li>• Povezava aktivnih in pasivnih komponent s smart grid funkcionalnostjo na mikrolokaciji – integriranje le-teh v GW, kar omogoča učinkoviti EMS tudi v primeru otočnega delovanja, ko povezava z oblakom ni vzpostavljena. Dosedanje rešitve na globalnem trgu so namenjene za segment velikih industrijskih porabnikov in proizvajalcev, zato je aktivacija neizkoriščenega potenciala opreme malih končnih odjemalcev radikalna sprememba v pristopu k zagotavljanju infrastrukture za zagotavljanje sistemskih storitev. Projekt gradi na najsodobnejših dognanjih in tehnoloških osnovah in na zelo inovativen način pristopa k optimizaciji razpoložljivosti individualne fleksibilnosti, ki je ključ za uspešnost takšnih rešitev in poslovnih modelov.</li> <li>• GW in EMS zagotavlja smart grid funkcionalnosti za aktivno povezovanje</li> </ul>
---	---

<p>izkoristke in manjšo občutljivost na odpovedi, prav tako so že varnejši zaradi max. napetosti 60V DC, a ne rešujejo ključne funkcionalnosti DC-AC pretvorbe – generiranja jalove in delovne energije, ki pa predstavlja ključno dodano vrednost za zagotavljanje kvalitete omrežja. V svetu ne obstajajo rešitve aktivnega generiranja jalove energije “on demand” iz obnovljivih virov in ob uporabi visokoučinkovite ter varne pretvorbe na nivoju mikrolokacij kot jo ponujajo <math>\mu</math>INV v kombinaciji z GW in baterijo.</p>	<p>proizvodnje električne energije ter shranjevanje ob upoštevanju porabe na lokaciji na eni strani (lokalni EMS) ter aktivnega vključevanja v omrežje za potrebe, ki jih identificira DSO s čimer postane PV z <math>\mu</math>INV in sistem kot celota aktivni del omrežja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V kombinaciji z GW ter EMS ustvarimo sistem, ki dosega polno funkcionalnost za aktivno vključevanje odjema in naprednega vodenja odziva odjema ter celostno upravljanje z energijo tako na strani uporabnika kot distribucijskega omrežja.</li> <li>• Mikro inverter s smart grid funkcionalnostjo: možnost različnih načinov delovanja (MPPT, <math>P=\text{const}</math>, <math>I=\text{const}</math>, <math>P=P(f)</math>), tako v primeru priključitve fotovoltaične elektrarne na nizkonapetostno omrežje ter v primeru otočnega delovanja z baterijskimi hranilniki. Ob prekinitvi nizkonapetostnega omrežja in brez baterijskega hranilnika otočno delovanje ni omogočeno – zato je za otočno obratovanje nujna vključenost baterije.</li> <li>• Mikro inverter s smart grid funkcionalnostjo je aktivni element izboljševanja kvalitete omrežja z dinamičnim omejevanjem delovne moči ter dinamičnim in statičnim generiranjem jalove moči in ne deluje zgolj kot generator električne energije.</li> <li>• Proizvajanje samo delovne, samo jalove, ali ustrezne navidezne energije, izboljševanje kvalitete omrežja, prilagajanje vrste energije potrebam na mikrolokaciji ali v DSO).</li> <li>• Bistven tehnološki preskok v industriji prinaša z množičnim vključevanjem malih porabnikov/proizvajalcev, ki bodo vsako sekundo generirali veliko število podatkov. Te ogromne količine bo potrebno hitro prenesti, shraniti in obdelati ter osmisлити z naprednimi algoritmi in se nato v povezavi s sistemskimi operaterji odločati o najbolj</li> </ul>
--	--

	<p>primernih ukrepih za doseganje zelene fleksibilnosti.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Omogočanje medsebojno povezovanje različnih IoT/SG naprav, njihovo lokalno pametno obratovanje (ob izpadu povezav z zunanjim svetom) z izračunavanjem individualne fleksibilnosti.</li><li>• Netehnološka inovacija: inovativni poslovni model vključitve malih potrošnikov/proizvajalcev z uporabo naprednih algoritmov za razporeditev v sistemske storitve in trge EE. Flexificiency je bolj fokusiran na DR odnose med različnimi »etabliranimi« udeleženci (recimo izvajanje DR med udeleženci iz različnih držav, skrbijo pa tudi za boljšo informiranost odjemalcev o njihovi lastni energetske učinkovitosti).</li><li>• Mikroinverter kot nov produkt omogoča modularno gradnjo fotonapetostnih elektrarn ter je še posebej konkurenčen do moči 10 kW. V primeru večjega števila decentraliziranih fotonapetostnih elektrarn, grajenih z mikroinverterji ter preko GW vključenimi funkcionalnostmi EMS lahko oblikujemo mikro omrežje z učinkovitim lokalnim EMS sistemom oziroma z učinkovito proizvodnjo glede na porabo in zahtevano karakteristiko proizvodnje energije glede na stanje v elektro energetske omrežju. Mikro omrežja omogočajo tako povezljivost v mikro omrežij v samozadostno omrežje na posameznem območju. S pomočjo funkcionalnosti mikroinverterja lahko izboljšujemo kakovost omrežja, saj ima možnost regulacije realne in jalove moči. IoT funkcionalnost omogoča oddaljen nadzor ter nižanje konic porabe električne energije in vplivanja na izboljšanje kvalitete omrežja.</li></ul>
--	---

Na področju aktivnega upravljanja stavb je stanje sledeče:

<b>AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krmilniki (PLC), ki uporabljajo IoT in Cloud tehnologijo.</li> <li>• Prijazni mobilni uporabniški vmesniki.</li> <li>• Upravljanje in nadzor modernih in hibridnih kotlovnice (klasika + OVE).</li> <li>• Analiza in optimiziranje delovanja na daljavo.</li> <li>• Uporaba senzorjev za temperaturo, svetlobo, prisotnost(IR), pretok tekočin.</li> <li>• Algoritmi za izračun porabe energije, COP, SCOP.</li> <li>• Velika baza podatkov o posameznem objektu.</li> <li>• Vsakodnevne potrebe, zasebne in poslovne, uresničujemo s pomočjo energije.</li> <li>• Povpraševanje po energiji raste, zato potreba po nadzoru raste.</li> <li>• Potrebe po spremljanju in analiziranju informacij se povečujejo.</li> <li>• Potrebe po (mobilnem) spremljanju informacij se povečujejo.</li> <li>• Potrebe po samodejnem prilagajanju sistemov na osnovi pridobljenih informacij se povečujejo.</li> <li>• Mikro moduli, ki se vgradijo v doze za obstoječa stikala za luči, senčila, ventilatorje ...; dimmerji; moduli za inteligeno upravljanje senčil z avtokalibracijo pozicije; on/off moduli za različna bremena.</li> <li>• Merilniki porabe električne energije za elektro omare, vsi mikromoduli merijo porabo energije.</li> <li>• Krmilniki za kontrolo dostopa uporabljajo lastne, zaprte protokole.</li> <li>• Večina naprav nima dosti pameti.</li> <li>• Pri beleženju časa ali kontroli dostopa je potrebno vedno akcija uporabnika.</li> <li>• Za beleženje časa in kontrolo dostopa se uporabljajo namenski identifikatorji, npr. kartice, obeski; vsa logika je v samih napravah.</li> <li>• Naprave brezžične komunikacije z kratkim dosegom in majhno porabo energij (wifi, bluetooth, zwave ...) ali naprave z daljšim dosegom in veliko porabo energije (mobilna omrežja).</li> <li>• Na področju brezžične komunikacije med pametnimi domačimi napravami sta primat prevzela standarda ZigBee in Z-Wave (slednji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vse večja Informatizacija procesov.</li> <li>• Umetna inteligenca, big data, podatki v oblaku.</li> <li>• Povečevanje procesorske moči.</li> <li>• Centralizirano upravljanje in nadzor, enostavnejša uporaba.</li> <li>• Prilagajanje delovanja potrebam uporabnika povečuje njegovo udobje bivanja in hkrati omejuje porabo energentov.</li> <li>• Zbrane informacije o porabi energentov služijo upravljanju doma ali tovarne.</li> <li>• Analize porabe energentov služijo napovedovanju prihodnje porabe in prilagajanje distribucije energentov.</li> <li>• Informiranje, nadzor in upravljanje je omogočeno s poljubnih mest in poljubnih naprav.</li> <li>• Prehod iz mikromodulov na celovita inteligentna stikala kot plug &amp; play s stališča komunikacije; stikalo on/off, dimmerji, upravljalci senčil, upravljalci ventilatorjev, termostati, inteligentne vtičnice z meritvijo porabo energije.</li> <li>• Energetsko neodvisni senzorji s pridobivanjem energije iz okolice (energy harvesting).</li> <li>• Razvoj samo-adaptivnih regulacijskih algoritmov.</li> <li>• Modularna razširitev za pokrivanje potreb pametnih stavb.</li> <li>• Razširitev nabora senzorike (vlaga, tlak, električni tok ...).</li> <li>• Prijazno in intuitivno upravljanje in nadziranje stavb preko mobilnih aplikacij.</li> <li>• Razvoj alternativnih metod ogrevanja, hlajenja in prezračevanja stavb.</li> <li>• Grafični prikazi in primerjalni podatki za analizo delovanja.</li> <li>• Transformacija iz klasičnih proizvajalcev izdelkov v ponudnike storitev.</li> <li>• Rešitve upravljanja z energijo popolnoma avtomatizirati in vključiti več znanja o analitiki big data.</li> <li>• Avtomatizacija vseh postopkov energetskega managementa.</li> <li>• Optimizacija rabe energije brez posredovanja človeka.</li> </ul>

AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<p>• vključuje tudi posodobljen standard Z-Wave+).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekosistem inteligentnega okolja povezuje med seboj različne pametne naprave in sisteme, internet stvari (IoT), pametne storitve in dostop do vsebin, s ciljem zagotoviti uporabniku visoko kakovost bivanja, osredotočeno na personalizirane rešitve.</li> <li>• Na področju zagotavljanja ustreznega nivoja bivanjskega udobja se vrši premik k hkratnemu upoštevanju več različnih senzorjev (temperatura, vlaga, kakovost zraka ...). Platforma, ki zajema vrednosti, bazira v oblaku in omogoča povezljivost v preostanek sistema.</li> <li>• Zagotovitev omrežne povezljivosti naprav je zaenkrat rešena na množico različnih načinov, ki med seboj niso skladni. Kot eno izmed možnih tehnologij za takšno uporabo lahko navedemo NB-LTE, 6LoWPAN in pa BLE.</li> <li>• Kadar povezljivost zagotavlja telekomunikacijski operater, predstavlja to hkrati pomemben vir vsebin, ki jih je možno kombinirati s storitvami. Glede na uporabniške navade lahko tukaj v središče postavimo IPTV in mobilne telefone. Najpomembnejša področja za razvoj storitev so podporna življenjska okolja, e-zdravje, uporabniške vsebine, zabava, izobraževanje ...</li> <li>• Storitve in uporabniški vmesniki predstavljajo pomemben vidik za dosego sprejemljivosti inteligentnega okolja pri uporabnikih.</li> <li>• Na področju uporabniških vmesnikov je prišlo do premika k čim bolj naravnim oblikam komunikacije, ki vključujejo emocionalne odzive.</li> <li>• Na področju komunikacije med napravami in sistemi v oblaku obstaja soglasje, da je MQTT pravilna izbira komunikacijskega protokola. Na področju industrijske regulacije je to OPC UA.</li> <li>• Pospešeno se popularizira uporaba glasovnih vmesnikov za upravljanje pametnih domačih naprav, najbolj znana primera sta Amazon Alexa in Google Home.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizacija fleksibilnosti odjema in proizvodnje v energetske sistemih, vozila, proizvodnja, poraba ...</li> <li>• Brežžične komunikacije: dolgi dosegi in majhna poraba energij, po možnosti neodvisna od napajanja, uporabno za številne lokacije brez napajanja, ožičenja, zahtevna okolja ...</li> <li>• Obvladovanje omrežij za veliko število komunikacijskih naprav.</li> <li>• Razvoj novih senzorjev za različne nišne aplikacije z vgrajeno komunikacijo in ustrezno aplikativno podporo.</li> <li>• Miniaturizacija senzorjev z vgrajeno komunikacijo in ustrezno aplikativno podporo.</li> <li>• Odprtost sistemov za ugotavljanje prisotnosti; pametne naprave; premik kontrole in shranjevanja podatkov v oblak; avtomatska prepoznava in beleženje; uporaba obstoječih naprav, največ pametnih mobilnih telefonov.</li> <li>• Napredna personalizacija inteligentnega okolja, ki temelji na procesiranju uporabniških navad, vsebin, družbenih omrežij ... Osrednji cilj je doseči visoki nivo kakovosti uporabniške izkušnje.</li> <li>• Zagotavljanje zasebnosti uporabnikov, kljub obsežnemu spremljanju uporabniških navad in biometričnih parametrov.</li> <li>• Združevanje širokega spektra senzorjev in drugih virov informacij v »big data«, ki predstavlja osnovo za visoko učinkovito napovedovanje uporabnikovih aktivnosti.</li> <li>• Storitve inteligentnega okolja prilagojene zahtevnim scenarijem uporabe glede na napovedovanje aktivnosti.</li> <li>• Povezljivost senzorjev, naprav in platforme preko ustreznih mobilnih omrežij naslednje generacije.</li> <li>• Razvoj inteligentnega okolja doseže stopnjo splošne sprejemljivosti s širokimi možnostmi implementacije.</li> <li>• Vlogo pametnih dostopnih točk doma (ang. Smart Home Gateway ali Hub) bodo prevzeli domači usmerjevalniki (ang. routerji); ni potreb po dodatni dostopni točki, kar zniža stroške.</li> </ul>

AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pametne naprave so že danes sposobne strojnega učenja (ang. Machine learning), ki jim omogoča prilagajanje navadam rezidentov in izboljšanje uporabniške izkušnje.</li> <li>• Proizvajalci naprav načeloma dopuščajo povezovanje in sodelovanje njihov naprav in konkurenčnih naprav.</li> <li>• Tehnologija na področju pametnega doma danes ni glavni izziv – ključni izziv je, kako to tehnologijo približati kupcem in na trgu ustvariti zadostno potrebo po novih produktih.</li> <li>• Za približevanje tehnologije kupcu je ključen glasovni vmesnik in pa poenotena rešitev domače dostopne točke za Pametni dom (t.i. Smart Home Gateway).</li> <li>• Tehnologija glasovnega upravljanja obsega: prepoznavanje glasu, sintaktično prepoznavanje jezika, semantično prepoznavanje jezika in algoritme, sposobne glasovne ukaze in vprašanja umestiti v mikrokontekst in ponuditi pravilno rešitev. (Alexa (Amazon), Siri (Apple), Google voice (Google) in Cortana (Microsoft)).</li> <li>• Na področju rabe el. energije se je uveljavlja dezagregacija električne porabe, ki omogoča spremljanje porabe energije na nivoju posameznih porabnikov.</li> <li>• Tehnologija omogoča prehod od centralnih proizvodnih kapacitet (elektrarne) na lastno proizvodnjo električne energije (npr. PV sistemi).</li> <li>• Tehnologija baterij je napredovala do te mere, da je mogoča komercializacija domačih baterijskih sistemov.</li> <li>• Baterijski sistemi omogočajo uravnavanje lastne proizvodnje električne energije, odjem in oddajo v distribucijske sisteme energije, samozadostnost pri oskrbi z energijo, vključno z otočnim obratovanje.</li> <li>• Zajem podatkov v realnem času prek klasičnih industrijskih SCADA rešitev in novjših IoT rešitev omogoča dinamično trgovanje z električno energijo (t.i. demand/response).</li> <li>• Programske rešitve so s poslovno analitiko in inteligenco zmožne napovedovanja prihodnjega povpraševanja in dobavne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaradi razvoja glasovnih vmesnikov pričakujemo, da se bo glasovno upravljanje pametnega doma v 3 do 5 letih razširilo v prevladujoč trend; prijazno ljudem, nižanje cen.</li> <li>• Na področju varnosti doma se kažejo zametki kompetent DIY (Do It Yourself) rešitev: uporabnik sam namesti osnovne varnostne gradnike (senzorji gibanja, senzorji za zaznavanje odprtosti vrat in oken, kamere ...), ki se samodejno povežejo s centralno alarmno napravo, ta pa sama po sebi prinaša tipične profile uporabe. Osnovni plug-n-play sistemi, nižja cena.</li> <li>• Ključna je kibernetska varnost pametnega doma: celovite rešitve zasnovane na nivoju strojne opreme (naprave varovane s strojnim čipom).</li> <li>• Za rešitve v oblaku (kamor v večini primerov spada tudi zaledni informacijski sistem - IoT platforma), bo treba vzpostaviti ustrezne mehanizme za zagotavljanje kibernetske varnosti.</li> <li>• Proizvajalci bele tehnike v svoje produkte vgrajujejo IoT rešitve, ki jih bo treba povezati na enoten domači prehod – ena sama komunikacijska naprava (Smart Home Gateway ali Hub). Omogočeno bo spremljanje naprav (servisna mreža) in agregacija velike količine podatkov znotraj pametnega doma.</li> <li>• Uveljavljanje principov “machine learning” in “deep learning” omogoča razvoj avtonomnih naprav in storitev, sposobnih samostojnega odločanja glede upravljanja proizvodnje, shranjevanja in (po)rabe električne energije. Lastnik je sproti obveščen in sprejema le ključne odločitve.</li> <li>• Razvoj baterijskih tehnologij kaže na komercializacijo domačih hranilnikov električne energije in višjo stopnjo samozadostnosti. Cena nad 150 \$/kWh za Slovenijo ni ekonomsko upravičena.</li> <li>• Elektro mobilnosti bo bistveno povečala odjem električne energije domov in kapaciteto domačih baterijskih sistemov. Električna vozila se bodo obnašala kot porabnik, vir ali hranilnik energije. Izziv za</li> </ul>

<b>AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB</b>	
<b>Stanje tehnike danes</b>	<b>Razvoj v prihodnosti</b>
<p>zmogljivosti sistemov za proizvodnjo električne energije.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi avtomatiziranega upravljanja, ki vključujejo tako vire kot porabnike in hranilnike, so se sposobni v najkrajšem možnem času odzivati na neravnovesja v distribucijskem sistemu.</li> <li>• Omogočeno je vklapljanje in izklapljanje porabnikov električne energije v skladu z gibanjem cen energije.</li> <li>• Inteligentno kombiniranje lastne proizvodnje, shranjene energije in energije iz omrežja omogoča maksimalne učinke za lastnike.</li> <li>• Kombinacija pametnih grelnih naprav, centralnih termostatov, radiatorских termostatov in termometrov omogoča natančno krmiljenje ogrevanja po posameznih sobah, obenem pa zaradi medsebojnega sodelovanja in meritev omogoča optimizacijo porabe energentov.</li> <li>• Tehnologija že omogoča samo učeče sisteme reguliranja, ki se sami optimalno nastavijo glede na preference in potrebe uporabnikov.</li> <li>• Nadtokovne zaščitne naprave (odklopniki in varovalke) za zaščito inštalacij so relativno konservativne električne naprave.</li> <li>• Zaščitne naprave za zaščito pred dotikom delov pod napetostjo so sicer modernejšje, vendar že na meji »comodity«.</li> <li>• Uporabljajo se relativno standardne tehnologije in materiali (termoplasti, barvne kovine, keramični materiali ...).</li> <li>• V zadnjih letih so se zgodile pomembne prilagoditve na pogoje delovanja v energetskega sistema, kjer so vgrajeni obnovljivi viri električne energije.</li> <li>• Povečuje se uporaba enosmerne napetosti (npr. fotovoltaika ...).</li> <li>• Svetovni trendi se odražajo v spremembah tehnične mednarodne standardizacije (IEC, Cenelec) in nacionalne tehnične standardizacije (VDE, UL ...).</li> <li>• Sedanje rešitve na področju <math>\mu</math>INV sicer zagotavljajo boljše izkoristke in manjšo občutljivost na odpovedi, a ne rešujejo ključne funkcionalnosti DC-AC pretvorbe – generiranja jalove in delovne energije, ki pa predstavlja ključno dodano vrednost za zagotavljanje kvalitete omrežja. V svetu ne</li> </ul>	<p>distribucijska podjetja, sistem storitev za preprečevanje preobremenitev.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvajanje dodatnih funkcij v zaščitne aparate, npr. poleg zaščite in stikanja še funkcija merjenja električne energije v enem samem aparatu iste oz. enake velikosti.</li> <li>• Uvajanje računalniško vodenih zaščitnih naprav.</li> <li>• Bistveno povečana uporaba enosmerne napetosti in toka zaradi obnovljivih virov električne energije in zaradi bistveno povečane uporabe baterijskih sistemov, tako v elektrodistribucijskih sistemih in e-mobilnosti.</li> <li>• Povišanje tehničnih zahtev zaradi DC napetosti.</li> <li>• Informatizacija in uvajanje IoT v zaščitne naprave v električnih tokokrogih.</li> <li>• Zaščitne naprave na podlagi zaznavanja sprememb v časovnem poteku toka in napetosti.</li> <li>• Spremljanje porabe energentov vodi v prihranke.</li> <li>• Kombinacije toplotnih črpalk, hranilnikov toplote in pametnih števecv bodo omogočile zadostne sekundarne/terciarne rezerve, zmanjšanje potrebe po rezervnih elektrarnah in zmanjšanje stroškov obratovanja elektroenergetskega sistema.</li> <li>• Mikroinverterji z IoT in IoE funkcionalnostjo za zagotovitev polne smart grid funkcionalnosti PV elektrarne in z regulacijo delovne in jalove energije so že sami po sebi aktiven del omrežja, ki omogoča proizvodnjo ustrezne vrste energije "on-demand" in ki v sklopu z baterijo postane še koristnejši aktivni del omrežja za pokrivanje energetskega konic, slabe kvalitete omrežja, frekvenčnih nihanj in s tem zagotavljanje dodatnih funkcionalnosti, ki se odražajo na distribucijskem omrežju.</li> <li>• Samozadostne mikrolokacije, ki z uporabo celotnega delujočega sistema preko EMS postajajo aktiven del omrežja na posameznem območju in povezovanje le-teh omogoča oblikovanje t. i. »self sustainable districts«. Sposobnost povezovanja različnih elementov z IoT in IoE funkcionalnostjo za zagotovitev polne smart grid funkcionalnosti.</li> </ul>

AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<p>obstajajo rešitve aktivnega generiranja jalove energije "on demand" iz obnovljivih virov in ob uporabi visoko učinkovite ter varne pretvorbe na nivoju mikrolokacij, kot jo ponujajo <math>\mu</math>INV v kombinaciji z GW in baterijo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Večina drugih rešitev je fokusirana na golo DR funkcionalnost brez zgoraj navedenih naprednih funkcionalnosti. Z uporabo rešitev v oblaku omogoča tudi znižanje stroškov za porabnika, saj se del rešitve v oblaku uporablja tudi za nadzor proizvajalca nad delovanjem naprave, daljinsko diagnostiko, parametriranje in vzdrževanje.</li> <li>• Bistven tehnološki preskok v energetiki prihaja z uvedbo IoT konceptov v vse naprave, kar pomeni spremembe za proizvajalce, ponudnike komunikacij, ponudnike storitev, agregatorje, systemske operaterje, regulatorje in nenazadnje tudi za končne uporabnike. S tem projektom močno podpiramo sodobne trende digitalizacije poslovanja in prehod v Industrijo 4.0.</li> <li>• Dosedanje rešitve na globalnem trgu so namenjene za segment velikih industrijskih porabnikov in proizvajalcev, zato je aktivacija neizkoriščenega potenciala opreme malih končnih odjemalcev radikalna sprememba v pristopu k zagotavljanju infrastrukture za zagotavljanje sistemskih storitev. Gradimo na najsodobnejših dognanjih in tehnoloških osnovah in na zelo inovativen način pristopamo k optimizaciji razpoložljivosti individualne fleksibilnosti, ki je ključ za uspešnost takšnih rešitev in poslovnih modelov.</li> <li>• Generiranje delovne in jalove energije v fotovoltaični elektrarni se pri pretvorbi običajno rešuje z uporabo t. i. centralnih oz. string inverterjev, pri čemer je izkoristek pretvorbe iz sončne elektrarne nižji, občutljiv na izpade posameznih panelov ter zaradi višje napetosti (do 1.000 V DC) predstavlja tudi izredno varstveno tveganje. V sistemih se sicer že uporabljajo baterije (kot del omrežja), vendar brez aktivne povezave s PV elektrarno na mikrolokaciji, ki bi omogočala tako otočno delovanje ter povezljivost v mikro območja na eni strani ter pokrivanje konic in generiranje energije zahtevane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PV elektrarne, + hrambe (baterija), porabe (toplotna črpalka) na mikrolokaciji skozi enotni GW zmanjšujejo potrebo po različnih komponentah, ki jih predstavlja GW.</li> <li>• Prenos in oblikovanje podatkovnega oblaka, kar v nadaljevanju omogoča povezovanje podatkov v oblaku, le-ti so osnova za celoviti EMS na najmanjšem kvantu proizvedene električne energije na PV elektrarni ter tako omogoča vzpostavitev real- time EMS ponudniku el. energije in DSO.</li> <li>• Povezava aktivnih in pasivnih komponent s smart grid funkcionalnostjo na mikrolokaciji – integriranje le-teh v GW, kar omogoča učinkoviti EMS tudi v primeru otočnega delovanja, ko povezava z oblakom ni vzpostavljena. Dosedanje rešitve na globalnem trgu so namenjene za segment velikih industrijskih porabnikov in proizvajalcev, zato je aktivacija neizkoriščenega potenciala opreme malih končnih odjemalcev radikalna sprememba v pristopu k zagotavljanju infrastrukture za zagotavljanje sistemskih storitev. Projekt gradi na najsodobnejših dognanjih in tehnoloških osnovah in na zelo inovativen način pristopa k optimizaciji razpoložljivosti individualne fleksibilnosti, ki je ključ za uspešnost takšnih rešitev in poslovnih modelov.</li> <li>• GW in EMS zagotavljata smart grid funkcionalnosti za aktivno povezovanje proizvodnje električne energije ter shranjevanje ob upoštevanju porabe na lokaciji na eni strani (lokalni EMS) ter aktivnega vključevanja v omrežje za potrebe, ki jih identificira DSO, s čimer postane PV z <math>\mu</math>INV in sistem kot celota aktivni del omrežja.</li> <li>• V kombinaciji z GW ter EMS ustvarimo sistem, ki dosega polno funkcionalnost za aktivno vključevanje odjema in naprednega vodenja odziva odjema ter celostno upravljanje z energijo tako na strani uporabnika kot distribucijskega omrežja.</li> <li>• Mikro inverter s smart grid funkcionalnostjo: možnost različnih načinov delovanja (MPPT, <math>P=\text{const}</math>, <math>I=\text{const}</math>, <math>P=P(f)</math>), tako v primeru priključitve fotovoltaične elektrarne na nizkonapetostno omrežje ter v primeru</li> </ul>



AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
<p>kakovosti (cosfi) on-demand s strani dobavitelja ali distributerja električne energije na drugi strani. Sedanje rešitve na področju <math>\mu</math>INV sicer zagotavljajo boljše izkoristke in manjšo občutljivost na odpovedi, prav tako so že varnejši zaradi maksimalne napetosti 60 V DC, a ne rešujejo ključne funkcionalnosti DC-AC pretvorbe – generiranja jalove in delovne energije, ki pa predstavlja ključno dodano vrednost za zagotavljanje kvalitete omrežja. V svetu ne obstajajo rešitve aktivnega generiranja jalove energije “on-demand” iz obnovljivih virov in ob uporabi visoko učinkovite ter varne pretvorbe na nivoju mikrolokacij kot jo ponujajo <math>\mu</math>INV v kombinaciji z GW in baterijo.</p>	<p>otočnega delovanja z baterijskimi hranilniki. Ob prekinitvi nizkonapetostnega omrežja in brez baterijskega hranilnika otočno delovanje ni omogočeno – zato je za otočno obratovanje nujna vključenost baterije.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikro inverter s smart grid funkcionalnostjo je aktivni element izboljševanja kvalitete omrežja z dinamičnim omejevanjem delovne moči ter dinamičnim in statičnim generiranjem jalove moči in ne deluje zgolj kot generator električne energije.</li> <li>• Bistven tehnološki preskok v industriji prinaša z množičnim vključevanjem malih porabnikov / proizvajalcev, ki bodo vsako sekundo generirali veliko število podatkov. Te ogromne količine bo potrebno hitro prenesti, shraniti in obdelati ter osmisliti z naprednimi algoritmi in se nato v povezavi s sistemskimi operaterji odločati o najbolj primernih ukrepih za doseganje želene fleksibilnosti.</li> <li>• Omogoča medsebojno povezovanje različnih IoT/SG naprav, njihovo lokalno pametno obratovanje (ob izpadu povezav z zunanjim svetom) z izračunavanjem individualne fleksibilnosti.</li> <li>• Netehnološka inovacija: inovativni poslovni model vključitve malih potrošnikov / proizvajalcev z uporabo naprednih algoritmov za razporeditev v sistemske storitve in trge EE. Flexificiency je bolj fokusiran na DR odnose med različnimi »etabliranimi« udeleženci (recimo izvajanje DR med udeleženci iz različnih držav, skrbijo pa tudi za boljšo informiranost odjemalcev o njihovi lastni energetske učinkovitosti).</li> <li>• Mikroinverter kot nov produkt omogoča modularno gradnjo fotonapetostnih elektrarn ter je še posebej konkurenčen do moči 10 kW. V primeru večjega števila decentraliziranih fotonapetostnih elektrarn, grajenih z mikroinverterji, ter preko GW vključenimi funkcionalnostmi EMS, lahko oblikujemo mikro omrežje z učinkovitim lokalnim EMS sistemom oziroma z učinkovito proizvodnjo glede na porabo in zahtevano karakteristiko proizvodnje energije glede na stanje v elektro energetske omrežju. Mikro omrežja omogočajo tako povezljivost v mikro omrežjih v samozadostno omrežje na</li> </ul>

AKTIVNO UPRAVLJANJE STAVB	
Stanje tehnike danes	Razvoj v prihodnosti
	posameznem območju. S pomočjo funkcionalnosti mikroinverterja lahko izboljšujemo kakovost omrežja, saj ima možnost regulacije realne in jalove moči. IoT funkcionalnost omogoča oddaljen nadzor ter nižanje konic porabe električne energije in vplivanje na izboljšanje kvalitete omrežja.

## 2.3 Primerjalne prednosti deležnikov v Sloveniji glede na konkurenco

### 2.3.1 Opredelitev primerjalnih prednosti

Primerjalne prednosti in slabosti deležnikov na področju domene Pametne zgradbe in dom z lesno verigo so podane v SWOT analizah po posameznih področjih. SWOT analize v konkretnem primeru predstavljajo pregledno orodje, njihova slabost pa je, da izdelava SWOT analize po posameznih fokusnih področjih ne posname prednosti oziroma slabosti skupaj z integracijo.

#### 2.3.1.1 Les in lesna veriga

Analiza SWOT za fokusno področje lesa in lesne verige:

Prednosti	Slabosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradicija trajnostnega gospodarjenja z gozdovi,</li> <li>• Zadostne količine lesa kot surovine za močno lesnopredelovalno panogo,</li> <li>• Tradicija predelave lesa v Sloveniji,</li> <li>• Dobra terenska pokritost gozdov z javno gozdarsko službo,</li> <li>• Trenutna naklonjenost javnosti za izboljšanje konkurenčnosti verige,</li> <li>• Gozd in les predstavljata ponor CO<sub>2</sub>, les je okolju prijazen material tudi po koncu življenjske dobe, kar pospešuje nastajanje številnih novih izdelkov,</li> <li>• Lesna biomasa je pomemben obnovljiv vir energije,</li> <li>• Pozitivne spremembe v zavedanju o pomenu nizkoogljičnih materialov in virov energije,</li> <li>• Domače znanje in strokovnjaki, ki delujejo na področju,</li> <li>• Uveljavljene slovenske blagovne znamke doma in v tujini,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velikemu številu lastnikov gozdov je dohodek iz gozda nepomemben vir zaslužka,</li> <li>• Tržna vrzel ekonomskega svetovanja lastnikom gozdov,</li> <li>• Starostna struktura slovenskih gozdov,</li> <li>• Neoptimalne logistične rešitve pri dobavah lesa iz gozdov do industrij,</li> <li>• Nepovezanost ponudbe domačega lesa s povpraševanjem,</li> <li>• Pomanjkanje ugleda lesenih izdelkov,</li> <li>• Slabo stanje (nizka konkurenčnost) dela lesno predelovalne industrije (tehnološko, razvojno, človeški viri, slaba produktivnost),</li> <li>• Premajhen delež lesenih izdelkov z visoko dodano vrednostjo,</li> <li>• Neizkoriščenost potenciala lesnih ostankov in odsluženega lesa,</li> <li>• Nenaklonjenost tujim vlagateljem,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleksibilnost slovenskih podjetij zaradi njihove velikosti in organiziranosti,</li> <li>• Krepitev gospodarstva in povečevanje investicij v gradbenem sektorju,</li> <li>• Pomanjkanje novih stanovanj, predvsem na območju večjih mest in širjenje svetovnega trenda večstanovanjske lesene gradnje v Slovenijo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finančna nestabilnost slovenskih lesno-predelovalnih podjetij in njihovo nizko vlaganje v raziskave in razvoj,</li> <li>• Slabo stanje primarne industrije (premalo proizvajalcev osnovnih elementov, še posebej neobstoj domačih proizvajalcev križno lepljenih lesenih elementov),</li> <li>• Domača gradbena zakonodaja v določenih primerih ni naklonjena sodobni leseni gradnji (npr. Požarna smernica..),</li> <li>• Slaba stopnja informatizacije v industriji; več nepovezanih virov podatkov.</li> </ul>
<p><b>Priložnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tržno/ekonomsko povezovanje členov v gozdno-lesni verigi,</li> <li>• Usmerjenost politik (in sredstev) v smeri odgovora na družbene izzive – npr. snovna in energijska učinkovitost, zdravje, staranje prebivalstva,</li> <li>• Les je surovina, ki bo slovenskim konkurenčnim industrijam trajno na razpolago (brez uvoza),</li> <li>• Spremembe v navadah kupcev – usmerjanje povpraševanja v okolju prijazne izdelke ter okoljsko osveščene aktivnosti,</li> <li>• Les je edina surovina, ki je uporabna v celoti in v več življenjskih ciklih (kot izdelek, kot energent, reciklaža in ponovna uporaba),</li> <li>• Možnost doseganja visoke dodane vrednosti lesnih izdelkov,</li> <li>• Povezovanje znanja na področju razvoja in oblikovanja ter lesno predelovalnih podjetij,</li> <li>• Geografska razpršenost obratov (enakomerna regionalna porazdelitev) omogoča skladen regionalni razvoj Slovenije,</li> <li>• Priložnost za črpanje sredstev EU v projektih povezanih z gozdno-lesno vrednostno verigo,</li> <li>• Certificiranje slovenskega lesa v zasebnih gozdovih,</li> <li>• Razvijanje in vpeljava novih tehnologij z visoko dodano vrednostjo na industrijsko raven,</li> <li>• Večja ponudba lesa bo pritegnila investitorje,</li> <li>• Celostna uvedba uredbe o zelenem javnem naročanju,</li> <li>• Energetska in potresna sanacija obstoječega gradbenega fonda,</li> </ul>	<p><b>Nevarnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nosilci ne bodo izvedli načrtovanih ukrepov/aktivnosti,</li> <li>• S povečanim povpraševanjem po lesu pojav prekomernih/nezakonitih sečenj,</li> <li>• Višanje števila nesreč pri delu v gozdu z višanjem količin poseka,</li> <li>• Ohranitev (do)sedanjega stanja neučinkovitega povezovanja deležnikov znotraj verige,</li> <li>• V primeru povečanega poseka in neizvajanju gozdnega reda obstaja možnost pojava negativnih učinkov za gozd (bolezni, insekti),</li> <li>• Zmanjševanje razvojnih sredstev s strani EU in države za področje gozdarstva, lesarstva in papirništva,</li> <li>• Prevelik vpliv tradicionalno pomembnejših sektorjev gradbeništva in nekonkurenčne cene izdelkov iz lesa v primerjavi z izdelki iz ostalih, večinoma sintetičnih materialov,</li> <li>• Uvoz cenovno konkurenčnejših lesenih izdelkov iz tujine (npr. Poljska, ex-YU države, Kitajska).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitalsko povezovanje znotraj gozdno lesne verige,</li> <li>• Povezovanje slovenskih lesno-predelovalnih podjetij s podjetji iz visokotehnoloških sektorjev (npr. IKT),</li> <li>• Digitalizacija gozdno lesne verige z vzpostavitvijo IT platforme (digitalne tržnice),</li> <li>• Optimizacija logistike in procesov v industriji na različnih stopnjah od drevesa do izdelka,</li> <li>• Večji posek glede na realne možnosti (večje količine lesa, večja koncentracija količin lesa za optimiziranje logističnih rešitev in zmanjševanje stroškov transporta).</li> </ul>	
---	--

### 2.3.1.2 Napredni nebiogeni gradbeni proizvodi

SWOT analiza za področje stavb in naprednih nebiogenih gradbenih proizvodov:

Prednosti	Slabosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domača podjetja s fokusom na razvoju domačega trga, tako s kakovostnim materialom, kot s sistemskimi rešitvami in izobraževanji za stroko in investitorje,</li> <li>• Priročnost za tehnično pomoč pri odločitvah, projektiranju, pri izvedbi in nadzoru,</li> <li>• Poznavanje tradicije gradnje in smeri razvoja za SNES,</li> <li>• Potreba po zagotavljanju pogojev, da v stavbah zagotovimo ugodne pogoje za zdravo bivalno okolje,</li> <li>• Potreba in prepoznavanje nujnosti za zmanjšanje rabe energije za delovanje stavbe in rabe vgrajene, sive energije (produkti, procesi,..), ter uveljavljanje racionalne rabe virov,</li> <li>• Že razvito specifično domače znanje in strokovnjaki, ki delujejo na področju verige,</li> <li>• Tradicija v načinu in tipu gradnje,</li> <li>• Povezovanje in komplementarnost vsebin in znanj posameznih podjetij,</li> <li>• Uveljavljene slovenske blagovne znamke doma,</li> <li>• Fleksibilnost slovenskih podjetij zaradi njihove velikosti in organiziranosti,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omejenost finančnih virov,</li> <li>• Pridobitev državnih virov za prenos rešitev na trg,</li> <li>• Damping konkurenca z dvomljivimi proizvodi,</li> <li>• Nedelovanje inšpekcije proti nekaterim uvoženim proizvodom,</li> <li>• Pomanjkanje referenc,</li> <li>• Nenaklonjenost tujim vlagateljem,</li> <li>• Premajhno vlaganje v raziskave in razvoj,</li> <li>• Podhranjenost v smislu kompetenc za internacionalizacijo,</li> <li>• Pomanjkanje tradicije v sodelovanju,</li> <li>• Ni sistemske podpore s strani države,</li> <li>• Premalo dodelana nacionalna regulativa,</li> <li>• Premajhna vpetost v mednarodne razvojno tehnološke aktivnosti,</li> <li>• Premajhen bazični/slovenski trg,</li> <li>• Slabo poznavanje pomembnosti meroslovja in zagotavljanja kakovosti,</li> <li>• Previsoka cena rešitve.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proizvodi, ki ustrezajo višjim zahtevam na področju ekologije od večine konkurenčnih proizvodov,</li> <li>• Založenost, raznovrstnost,</li> <li>• Custom-made izdelava produktov,</li> <li>• Pokrivanje tržnih niš in zahtevnih produktov,</li> <li>• Povezovanje in komplementarnost vsebin in znanj posameznih podjetij,</li> <li>• Odličen servis,</li> <li>• Tradicija in znanje na področju meroslovja,</li> <li>• Uporaba senzorike, ki temelji na točnosti in sledljivosti meritev,</li> <li>• Usposobljenost in prilagojenost na okolje BIM.</li> </ul>	
<p><b>Priložnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uveljavljanje slovenskih blagovnih znamk v tujini,</li> <li>• Povezanost, povezovanje členov v verigi,</li> <li>• Izvedba skupnih demonstracijskih objektov,</li> <li>• Usmerjenost politik (in sredstev) v smeri odgovora na družbene izzive – npr. snovna in energijska učinkovitost, zdravje, staranje prebivalstva...,</li> <li>• Spremembe v navadah kupcev – usmerjanje povpraševanja v okolju prijazne izdelke ter okoljsko osveščene aktivnosti,</li> <li>• Priložnost za črpanje sredstev EU v projektih,</li> <li>• Trajnosten, celovit in pospešen pristop k prenovi obstoječega gradbenega fonda,</li> <li>• Krovno zastopanje na trgih,</li> <li>• Strožje zahteve dobaviteljev pri proizvajalcih komponent in standardov glede nadzora merilne opreme.</li> </ul>	<p><b>Nevarnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nosilci ne bodo uspeli izvesti načrtovanih ukrepov/aktivnosti,</li> <li>• Izpad ključnega partnerja,</li> <li>• Zmanjševanje razvojnih sredstev s strani EU in države,</li> <li>• Nekonkurenčne cene izdelkov iz drugih držav,</li> <li>• Nepredvidena ozka grla v razvoju produkta,</li> <li>• Premajhna dodana vrednost,</li> <li>• Prepočasen razvoj produkta za identificirane trende,</li> <li>• Finančna nekonkurenčnost končnega produkta,</li> <li>• Tržna geografska omejenost,</li> <li>• Prepočasno uvajanje BIM (BIM knjižnice).</li> <li>• Zakonodajne zahteve po obdelavi vseh gradbenih procesov v BIM</li> </ul>

### 2.3.1.3 Pametne naprave in sistemi

#### SWOT NAPRAVE IN SISTEMI

<p><b>Prednosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradicija,</li> <li>• Fokusna tržna usmerjenost,</li> <li>• Močna vertikalna integracija v podjetju omogoča razvoj inovativnih rešitev,</li> <li>• Fleksibilnost, prilagodljivost,</li> <li>• Raznolika prodajna mreža,</li> </ul>	<p><b>Slabosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neenakopraven položaj MSP na razpisih za spodbujanje gospodarstva v primerjavi z velikimi korporacijami,</li> <li>• Notranja organizacija procesov,</li> <li>• Omejena razpoložljivost notranjih virov,</li> <li>• Pomanjkanje usposobljenega kadra,</li> </ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Okoljsko prijazne rešitve,</li> <li>• Toplotnim črpalkam prijazna zakonodaja,</li> <li>• Lastna blagovna znamka,</li> <li>• Lasten razvoj,</li> <li>• Prisotnost v globalnih dobaviteljskih verigah,</li> <li>• Izkušnje in znanje pri integraciji celovitih rešitev,</li> <li>• Vzpostavljene prodajne mreže,</li> <li>• Močna razvojno-tehnološko-proizvodna orientacija,</li> <li>• Inovativnost,</li> <li>• Velik delež razvojniki v deležu zaposlenih,</li> <li>• Lastne proizvodne zmogljivosti,</li> <li>• Energijska nalepka zahteva energijsko učinkovitejše rešitve - posledično se zahteva več znanja,</li> <li>• EUP in ERP direktive zahtevajo vedno višje izkoristke elektromotorjev in sistemov, kar omogoča več manevrskega prostora za motorje, ki temeljijo na novih tehnologijah,</li> <li>• Povezovanje v verige vrednosti,</li> <li>• Mednarodne povezave,</li> <li>• Vrhunsko domače znanje in strokovnjaki, ki delujejo na področju verige,</li> <li>• Uveljavljene slovenske blagovne znamke doma in v tujini,</li> <li>• Fleksibilnost slovenskih podjetij zaradi njihove velikosti in organiziranosti,</li> <li>• Možnost doseganja visoke dodane vrednosti,</li> <li>• Lasten razvoj.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepočasno sprejemanje znanja (tudi pomanjkanje izobraževanja) na področju novih tehnologij in razvojnih trendov s strani arhitektov in projektantov ter investorjev,</li> <li>• Šibko področje informatike – predvsem v smislu prenosa IoT rešitev na elektromotorne pogone,</li> <li>• Usmeritev slovenskih dobaviteljev na nivoju osnovnih materialov – železo, magnetni in mehko-magnetni materiali,</li> <li>• Pomanjkanje ustreznih strokovnjakov v širšem Slovenskem prostoru,</li> <li>• Razpršenost tehnologij,</li> <li>• Omejeni finančni in človeški viri,</li> <li>• Dokaj nizka dodana vrednost proizvodov,</li> <li>• Velika tehnološka globina z relativno nizko dodano vrednostjo kot posledico,</li> <li>• Ogromna razlika med lastno in maloprodajno ceno produktov,</li> <li>• Nosilci ne bodo izvedli načrtovanih ukrepov/aktivnosti,</li> <li>• Kritična masa človeških virov,</li> <li>• Premajhno število usposobljenega kadra na trgu dela.</li> </ul>
<p><b>Priložnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvajanje inovativnih razvojnih projektov,</li> <li>• Koriščenje manjših tržnih niš,</li> <li>• Geostrateški položaj,</li> <li>• Direktive učinkovite rabe energije in OVE,</li> <li>• Rast podjetja,</li> <li>• Rast blagovne znamke podjetja,</li> <li>• Povezovanje členov v verigi,</li> <li>• Rast trga,</li> <li>• Povečevanje števila informacijsko ali energijsko povezanih komponent v stavbah,</li> <li>• Izvajanje storitev v oblaku,</li> <li>• Integriranje umetne inteligence,</li> </ul>	<p><b>Nevarnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Močna konkurenca,</li> <li>• Odsotnost "economy of scale",</li> <li>• Razvoj "disruptivnih" tehnologij,</li> <li>• Veliko večja vlaganja v razvoj na strani konkurence,</li> <li>• Ohranitev (do)sedanjega stanja / nadaljnje ne(so)delovanje deležnikov znotraj verige,</li> <li>• Nepravilna relokacija sredstev države in EU – neskladna s potencialom razvoja prebojnih tehnologij in izdelkov,</li> <li>• Nerešena problematika velike razlike med lastno ceno in malo(prodajno) ceno,</li> <li>• Pre(močna) konkurenca na globalnih trgih,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Bolj specifična usmerjenost politik (in sredstev) v smeri največjih prebojnih možnosti,</li><li>• Zahteve po zmanjšanju rabe energije in energijski učinkovitosti,</li><li>• Vedno večje zahteve trga po povezljivosti naprav,</li><li>• Vedno večje zahteve trga po multifunkcionalnosti naprav,</li><li>• Spremembe v elektroenergetskem sistemu in povečana uporaba dc napetosti,</li><li>• Spremembe v navadah kupcev – usmerjanje povpraševanja v energijsko učinkovite in povezljive izdelke,</li><li>• Horizontalno in vertikalno povezovanje na področju znanja, razvoja, dobaviteljskih verig, skupnih trgov,</li><li>• Geografska razpršenost partnerjev (enakomerna regionalna porazdelitev), omogoča skladen regionalni razvoj Slovenije,</li><li>• Večja priložnost za črpanje sredstev EU,</li><li>• Razvijanje in vpeljava novih prebojnih tehnologij z visoko dodano vrednostjo na industrijsko raven,</li><li>• Boljši prenos znanja in tehnologij,</li><li>• Izboljšana mobilnost človeških virov,</li><li>• Razvoj in ponudba celovitih rešitev na trgu v obliki izdelkov in storitev,</li><li>• Novi načini in pristopi k trženju izdelkov.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Divji in politični prevzemi slovenskih podjetij,</li><li>• Prevzemi slovenskih podjetij z relokacijo razvoja v tujino,</li><li>• Padec cen fosilnih energentov,</li><li>• Sprememba zakonodaje,</li><li>• Administrativno omejevanje, oz. »nepošteno« favoriziranje drugih tehnologij,</li><li>• Dampinška vojna velikih proizvajalcev.</li></ul>
---	---

2.3.1.4 Aktivno upravljanje stavb

## Aktivno upravljanje stavbe

<p><b>PREDNOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustrezen potencial za vzpostavitev sistema storitev aktivnega upravljanja stavb</li> <li>• ustrezno znanje</li> <li>• prisotnost in prepoznavnost na globalnem trgu</li> <li>• poznavanje trga in tehnologij</li> <li>• poznavanje razvojnih trendov</li> <li>• ustvarjanje razvojnih trendov</li> <li>• velik delež izvoza</li> <li>• fokusna tržna usmerjenost</li> <li>• fleksibilnost, inovativnost in izkušnje</li> <li>• velik delež razvojniki v deležu zaposlenih</li> <li>• lastne proizvodne zmogljivosti</li> <li>• povezovanje v verige vrednosti</li> <li>• mednarodne povezave</li> <li>• položaj na trgu</li> <li>• razvejanost prodajne mreže</li> <li>• velikost podjetij</li> <li>• izobražen kader</li> <li>• vrhunski produkti z naprednimi lastnostmi in funkcionalnosti, ki presegajo pametne stavbe</li> <li>• verige vrednosti – proizvodnja – pretvorba – zajem – vodenje – omogočanje in izvajanje upravljanja na več ravneh</li> <li>• stalen nadzor omogoča želeno funkcionalnost</li> <li>• omogočene razširitve</li> <li>• integrabilnost med IKT sistemi, izmenjava podatkov</li> <li>• znanje s področja IKT in upravljanja z energijo</li> <li>• neodvisna platforma (OS, DB), cloud rešitev</li> <li>• standardizirana izmenjava podatkov z drugimi sistemi</li> <li>• hiter razvoj programske opreme s scrum metodo</li> <li>• rešitve so predvsem plod domačega znanja in razvoja</li> </ul>	<p><b>SLABOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• globalni trg je za slovenske ponudnike storitev aktivnega upravljanja stavbe precej omejen</li> <li>• različni zakonodajni okviri v različnih državah</li> <li>• poslovni modeli za male uporabnike niso dovolj atraktivni</li> <li>• zagotavljanje virov in načinov financiranja</li> <li>• težak dostop do ciljnih skupin na tujih trgih</li> <li>• prihod na trg preko nacionalnih ponudnikov</li> <li>• akterji (konkurenca) so že aktivni na področju</li> <li>• pomanjkanje usposobljenega kadra na trgu</li> <li>• pomanjkanje vrhunskega kadra elektro stroke, marketinga in prodaje</li> <li>• omejeni finančni in človeški viri</li> <li>• raznovrstnost in razpršenost tehnologij</li> <li>• relativno majhna dodana vrednost za tehnološko zahtevne izdelke</li> <li>• neenakopraven položaj manjših podjetij na razpisih za vzpodbujanje gospodarstva v primerjavi z velikimi korporacijami</li> <li>• kompleksnost projektov (rešitve vključujejo več oseb in več sistemov)</li> <li>• podjetja sisteme že imajo in jih težko menjajo</li> <li>• zahtevno povezovanje med sistemi, predvsem zastarelimi</li> <li>• zahteva po uporabi starih tehnologij</li> <li>• visoka cena za postavitve zaradi stroškov merilne opreme</li> <li>• za zagotavljanje zanesljivosti je potrebnih veliko podatkov (visoka cena in kompleksnot)</li> <li>• za posluževanje sistema je potreben ustrezno izobražen in usposobljen kader</li> </ul>
<p><b>PRILOŽNOSTI</b></p>	<p><b>NEVARNOSTI</b></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• potreba po storitvah aktivnega upravljanja se pojavlja na področju trgovanja z energijo</li> <li>• trg išče tovrstne rešitve, trendi rasti so predvideni (skoraj 40% letna rast trga)</li> <li>• vpliv na oblikovanje zakonodaje, ki podpira razvoj in implementacijo sodobnih rešitev</li> <li>• sistemi omogočajo dodatne prihodke (ali znižanje stroškov) in so zato bolj primerni</li> <li>• platformo lahko uporabljajo drugi integratorji (možnost širitve s tujimi partnerji)</li> <li>• sistemi podpirajo zahteve uvedenih standardov (ISO 50001);</li> <li>• obvladovanje upravljanja z energijo na različnih ravneh pri uporabniku</li> <li>• podjetja se z uvedbo sistemov pohvalijo z zeleno trajnostno usmerjenostjo</li> <li>• povečevanje števila informacijsko podprtih komponent v stavbah</li> <li>• izvajanje storitev v oblaku</li> <li>• integriranje umetne inteligence v sisteme</li> <li>• izvajanje inovativnih razvojnih projektov</li> <li>• koriščenje manjših tržnih niš</li> <li>• rast podjetij na področju</li> <li>• rast blagovnih znamk podjetij</li> <li>• sinergije</li> <li>• izvoz</li> <li>• inovativni pristopi k izboljšanju izdelka</li> <li>• večanje priljubljenosti rešitev za pametni dom</li> <li>• spremembe na trgih zaradi novih trendov</li> <li>• nova partnerstva</li> <li>• novi trgi</li> <li>• razvoj dodatnih funkcionalnosti</li> <li>• vstopanje v mednarodne verige vrednosti</li> <li>• ustanavljanje novih podjetij</li> <li>• pomen demo projektov - demo in referenčne postavitve</li> <li>• postavitev referenčnega projekta energijsko samozadostnih lokacij</li> <li>• postavitev referenčnega projekta energijsko samozadostnih območij</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slabo sprejetje poslovnega modela pri uporabnikih</li> <li>• rešitev je lahko predraga za množičnejšo uvedbo</li> <li>• nizko zanimanje strank za rešitve</li> <li>• (ne) zrelost in nedodelanost tehnologije</li> <li>• za nekatere skupine uporabnikov so lahko rešitve prezahtevne za uporabo</li> <li>• prevelika generičnost rešitve je lahko slabša od konkurenčnih nišnih proizvodov</li> <li>• rešitve so lahko zahtevne za uporabo pri partnerjih, ki nimajo ustreznega znanja</li> <li>• regulativa, ki zavira razvoj/implementacijo sodobnih rešitev</li> <li>• nedodelana in med državami različna zakonodaja (regulativa)</li> <li>• tveganje napak zaradi hitrega razvoja velikega števila produktov</li> <li>• varstvo osebnih podatkov</li> <li>• pomanjkanje ustrezno izobraženega kadra</li> <li>• neustrezna rast podjetij na področju</li> <li>• konkurenčnost s SCADA sistemi, ki pa so namenjeni operativnemu vodenju in upravljanju z energijo</li> <li>• izločitev nekaterih podjetij iz razpisov za vzpodbujanje gospodarstva</li> <li>• gospodarska kriza, ki je zmanjšala razpoložljivi dohodek za investiranje v napredne energetske rešitve</li> <li>• atraktivno področje, zato je konkurenca velika</li> <li>• tuja konkurenca</li> <li>• prevzemi s strani velikih svetovnih korporacij</li> <li>• izrivanje s trga s strani velikih korporacij</li> <li>• namenski dvig cen komponent s strani korporacij</li> </ul>
--	--

## 3 SKUPEN RAZVOJ IZDELKOV IN STORITEV

### 3.1 Fokusna področja in tehnologije - splošno

Posamezne produktne smeri so samostojne in nekatere presegajo vertikalno integracijo in stopajo v med-področne integracije, to je integracije posameznih tehnologij iz dveh ali več fokusnih področij. Primer končne integracije vseh tehnologij je končni sestavljen proizvod, ki je predlagan tudi kot demonstracijski projekt v točki 7.4. Kljub temu pa zaradi organizacije besedila podajamo posamezne produktne smeri, razvrščene v prioriteto fokusno področje, kar pa ne pomeni, da so v tem področju obdelane v celoti.

Zaradi velikega števila možnih produktnih smeri smo se odločili za dva nivoja delitve: produktne smeri in produktne pod-smeri. Struktura besedila je naslednja: tretji nivo (npr.: »Slovenski les in lesni materiali in hibridi« predstavlja produktno smer, četrti nivo (npr. »Slovenski les (Blagovna znamka lesa, ki je pridobljen na sonaraven način s poreklom iz Slovenije«), pa predstavlja produktno pod-smer.

Skupni cilj: Izdelava/ponudba objekta na ključ; hiša opremljena s pohištvo, napravami in sistemi razvitimi v okviru tega SRIP-a. Zagotavljanje naprednega zdravega bivalnega in delovnega okolja.

V tem delu so opisane identificirane produktne smeri, konkretne možne projektne ideje pa so popisane v dodatku C.

### 3.2 Področje: Les in lesna veriga

#### 3.2.1 Slovenski les in lesni materiali ter hibridi

##### 3.2.1.1 Slovenski les (Blagovna znamka lesa), ki je pridobljen na sonaraven način s poreklom iz Slovenije

Gozd je ekosistem, ki je zaradi človekovih posegov in vse večjih potreb po lesu in drugih dobrinah močno izpostavljen. V prihodnje je moč pričakovati, da bodo na gozd vplivale tudi klimatske spremembe. Zato so nujne raziskave vplivov le teh na drevesno sestavo in na pojav novih patogenov v Sloveniji. Smiselno je raziskovati možnosti uvajanja/razširjanja tujerodnih, vendar tehnološko zanimivih lesnih vrst v Sloveniji. Za nove investicije in uvajanje novih tehnologij je ključno spremljanje (vrednostno in količinsko) tokov lesa in načrtovanje prihajajočih trendov ponudbe lesnih vrst z vidika kvalitete in kvantitete. Predvidevamo, da bo v prihodnje naraščala raba (lesnih ostankov, manjvrednega lesa) lesa v energetske namene in namene biorafinerij, zato je možnost pojava latentnega konflikta večja. Konkurenca med različnimi rabami lesa pa lahko vpliva tudi na rast cen in s tem na zmanjšanje konkurenčnosti panoge. S primernim načrtovanjem lokacije posameznih obratov in sodelovanjem med deležniki je te konflikte moč blažiti. Podjetja v vseh segmentih upoštevajo principe krožnega gospodarstva preko ustrezne izbire materialov, načrtovanja, ki omogoča kroženje materiala po koncu primarne življenjske dobe.

##### 3.2.1.2 Novi materiali, hibridi in kompoziti na osnovi lesa / Modificiran les, hibridni kompoziti na osnovi lesa

Primarna predelava in novi materiali iz lesa so del oskrbovane verige za izdelavo polproduktov za leseno gradnjo, stavbno pohištvo in pohištvo. Velik poudarek bo na razvoju novih materialov iz lesa za uporabo v pohištveni industriji, za nosilne elemente in za izolacije, še posebno pozornost zahtevajo izdelki iz bukovine. Razvili in optimizirali bomo postopke modifikacije lesa za rabo domačih lesnih vrst v ekstremnih okoljih. Lesnim ostankom in manjvrednemu lesu bomo z razvojem novih izdelkov (prehranska dopolnila, nanoceluloza, energenti ...) dvignili dodano vrednost. Nujno bo treba poiskati vzvode/postopke/podpore, da bo cena polizdelkov konkurenčna, asortima pa dovolj širok in količinsko zadosten, da uvoz ne bo več potreben.

### 3.2.2 Lesene zgradbe Modularni sistem za nadgradnjo, adaptacijo oziroma sanacijo obstoječega stavbnega fonda

Celostna obnova (rekonstrukcija, sanacija) obstoječega gradbenega fonda (energijska, potresna, požarna, estetska ...) z materiali na osnovi lesa. Razvoj poslovnih modelov, ki bodo omogočili sanacijo ob čim manjših stroških in zagotavljanju zdravega bivalnega okolja.

#### 3.2.2.2 Leseni sistemi za novogradnje

Gradnja z lesom bo osrednje razvojno področje, s ciljem razvoja obstoječe lesene gradnje s postopnim prehodom v visoke in pametne stavbe ter stavbe, grajene skladno s t.i. restorativnim okoljskim in ergonomskim oblikovanjem. Pri tem bo nujna podpora pri implementaciji sodobnih informacijskih rešitev v lesene zgradbe ter njihovi sinhronizaciji delovanja. Spodbujati bomo morali uporabo novih, lesnih, in nelesnih materialov v lesni gradnji in jih kombinirati z drugimi gradbenimi materiali (steklo, jeklo, beton), za doseganje optimalnih učinkov zgradb (solarni pribitki, akumulacija toplote, stabilnost...). Pri tem bo treba razviti nove arhitekturne rešitve in razviti standarde in normative na področju lesene gradnje. Nujno bo potrebno celostno implementirati BIM projektiranje in knjižnice nadgraditi s podatki o lesu in lesnih materialih (življenjska doba lesa, videz lesa, intervali vzdrževanja ...).

#### 3.2.2.3 Lesena infrastruktura

Spodbujanje rabe lesa in novo razvitih materialov na osnovi lesa v infrastrukturne namene (telekomunikacijski drogovi, protihrupne zaščita, mostovi, cestne ograje, prometni znaki ...). V te namene bo uporabljen z biocidi impregniran les, modificiran les in naravno odporen les. Infrastruktura mora biti načrtovana tako, da zagotavlja čim daljšo življenjsko dobo ob čim manjšem okoljskem vplivu. Konstrukcija bo izvedena tako, da bo omogočeno enostavno vzdrževanje in menjava propadlih delov.

### 3.2.3 Leseno stavbno pohištvo

Proizvodnja lesenega stavbnega pohištva v Sloveniji ima dolgo tradicijo in je ena izmed ključnih panog lesne verige. Po dostopnih podatkih je panoga 16.230 po prihodkih od izvoza najmočnejša v skupini lesnih obdelovalnih in predelovalnih podjetij (16) z več kot  $\frac{1}{3}$  deležem, izdelki slovenskih podjetij pa po kakovosti konkurirajo izdelkom na svetovnem trgu. Podjetja s področja stavbnega pohištva so razvojno usmerjena, njihova dodana vrednost je večinoma nad povprečjem panoge, prodaja izdelkov pa se intenzivno usmerja v izvoz ter nišne segmente z visoko dodano vrednostjo. Šibek člen predstavlja

visokošolska in univerzitetna izobrazba s tega področja, saj primanjkuje usmerjeno izobraževanje o lesenih oknih, vratih in lesenih oblogah.

### 3.2.3.1 Lesena okna

Na področju lesenih oken se intenzivno razvijajo izdelki nadstandardnih višin z vitkimi okenskimi profili, pametna okna z vgrajeno senzoriko in samostojnim avtomatiziranim delovanjem na podlagi učenja uporabnikovega obnašanja ali ambientalnih pogojev, ergonomsko oblikovanje oken glede na prihajajoče demografske spremembe in razvoj visoko-izolativnih oken. V vseh segmentih se vedno pogosteje upoštevajo principi krožnega gospodarstva in sicer preko ustrezne izbire materialov (lesne vrste, stekla, okovja, tesnila ...), kar omogoča kroženje materiala po koncu življenjske dobe.

### 3.2.3.2 Lesena notranja in zunanja vrata

Razvoj lesenih notranjih vrat bo temeljil na visokokakovostnih, dizajniranih produktih iz masivnega lesa, v povezavi s stenskimi oblogami in tri ali pet slojnimi masivnimi ploščami, novimi polizdelki in materiali z uporabo križno lepljenega lesa in certificiranimi funkcijskimi vrati (požarna, zvočno izolirana, panik, dimotesna ...), ter predvideno vgradnjo elementov IKT, ki bodo zagotavljali avtomatsko upravljanje. Zaradi zagotavljanja konkurenčnosti bo razvoj zelo usmerjen v digitalizacijo, robotizacijo in avtomatizacijo proizvodnje, ki bo v največji možni meri vključevala naročnika preko generiranja parametrov, ki so osnova za izdelavo na strojih. Poudarek bo na nadgradnji serijske proizvodnje za zagotavljanje večje fleksibilnosti in prilagodljivosti zahtevam naročnikov.

### 3.2.3.3 Lesene obloge

Razvoj bo usmerjen v izdelavo lahkih, lesenih talnih oblog, primernih za vgradnjo v zgradbe iz lesenih nosilnih konstrukcij, s ciljem maksimalne stabilnosti in najmanjše možne porabe surovin. Usmerjen bo tudi v izboljševanje tehničnih lastnosti površin (obraba, drsnost, vzdrževanje...) in ostalih lastnosti (vgradnja, absorpcija zvoka, stabilnost, mehanske lastnosti, vizualni učinek naravnih materialov ...). Stenske fasadne obloge bodo načrtovane tako, da bodo zagotavljale estetski videz stavb skozi celotno življenjsko dobo. Temeljile bodo na uporabi odpornih lesnih vrst in modificiranem lesu. Z uporabo površinskih sistemov in sistemov za sivenje lesa na osnovi naravnih materialov, kot so voski, bomo zagotavljali ustrezen estetski vtis.

## 3.2.4 Leseno notranje pohištvo

Pohištvena industrija, tako slovenska, evropska, pa tudi širše v svetu, je v zadnjih nekaj letih doživela velike pretese. Spremenile so se nakupne navade, nakupni načini, spremenil se je dizajn in pojmovanje funkcionalnosti, spremenil se je način trženja, proizvodjanja, pa tudi organiziranja pohištvenih podjetij. Narašča tudi obseg velikih trgovskih verig, ki obvladujejo večino obsega prodaje pohištva. Podjetja, ki niso vezana na te (svetovne) verige veletrgovcev, iščejo svojo priložnost v specialnih, nišnih produktih, inženiringu in t.i. contracting poslih, opremi plovil, ki se razlikujejo od serijskih produktov po individualizaciji, servisu, dizajnu, materialih in tako dosegaajo višjo dodano vrednost.

Ključni izvozni trgi za pohištvena podjetja so: EU (Nemčija, Italija, Avstrija, Hrvaška, VB) in ZDA. Ker slovenska pohištvena podjetja v glavnem niso vključena v dobaviteljske ali trgovske verige v EU, je prednostni način doseganja prodaje na teh trgih predvsem v čim bolj neposredni prodaji končnim kupcem (individualni pristop, projekti na ključ, visoka stopnje poprodajnih aktivnosti in servisa,...), tudi ob podpori internetnega načina prodaje ter lastnih prodajnih verig, kar pa je za posamezno podjetje zelo težka naloga.

Za Slovenijo, in še posebej za lesarje in pohištvena podjetja, je ključno, da Slovenija postane zelena oaza Evrope. V naši družbi morajo začeti veljati tako stroge zahteve, da bodo pripeljale do prehoda v zares zeleno gospodarstvo, s krožnim gospodarstvom in najbolj ekološkimi izdelki. Podpreti je treba študije in analize, ki bodo napovedale trende v družbi in potrebe po izdelkih.

#### 3.2.4.1 Pametno in fleksibilno adaptivno pohištvo

Pohištvo mora biti danes izdelano tako, da se prilagaja različnim uporabnikom. Na primer otroško pohištvo, ki raste skupaj z otrokom. Pisarniško pohištvo, ki se prilagaja načinu dela in številu zaposlenih. Poleg tega moramo v pohištvo integrirati IT v izdelke in integracijo pohištva povezati v pametne stavbe. Velik poudarek je potrebno dajati tudi povezovanju z raziskovalci (novi materiali, tehnologije,..) in preko kreativne industrije. V naši družbi morajo začeti veljati tako stroge zahteve, da bodo pripeljale do prehoda v zares zeleno gospodarstvo, s krožnim gospodarstvom in najbolj okolju prijaznimi izdelki.

#### 3.2.4.2 Novi storitveni produkti na področju notranje opreme

Pohištvena industrija vstopa v popolnoma drugačno okolje. Dejstvo je, da za večino slovenskih pohištvenih podjetij ni prihodnosti v masovni industrijski proizvodnji, saj takih kapacitet skorajda ni več. Prihodnost večine je v popolni individualizaciji, inovativnosti, h kupcem usmerjenemu razvoju in oblikovanju pohištva, novih pristopih k (skupnem) marketingu in trženju ter razvoju blagovnih znamk.

### 3.2.5 Storitve

#### 3.2.5.1 Sistem za recikliranje in ponovno rabo izbranih skupin lesnih izdelkov

Sistem za recikliranje in ponovno rabo izbranih skupin lesnih izdelkov je na stičišču s SRIP Krožno gospodarstvo. SRIP PSIDL zagotavlja potrebne informacije o predvideni življenjski dobi lesenih izdelkov, stanju lesa (mehanske lastnosti, onesnaženost ...), možnosti ponovne rabe ter reciklaže in o surovini, medtem ko je razvoj tehnologij del sodelovanja med obema SRIP-oma. Gre za celosten pristop, pri katerem je potrebno upoštevati nabor odsluženih lesenih izdelkov, lokacije in kapacitete trenutnih zbirališč lesenih odpadkov in ostankov, »ponudbo« lesenih ostankov na trgu in kvantitativno ter kvalitativno analizo posameznih skupin odsluženih lesenih izdelkov. Na podlagi naštetih podatkov sledijo usmeritve v razvoj tehnologij ali investicije v obstoječe tehnologije, ki so dostopne na trgu. Obstaja tudi možnost spletne platforme, ki temelji na principu borze, ali trgovanja z lesnimi (in drugimi) ostanki.

### 3.3 Področje: Proizvodnja, pretvorba, distribucija, raba in shranjevanje energije ter ravnanje z vodo v ali na objektih

#### 3.3.1 Hlajenje, prezračevanje, ogrevanje, klimatizacija, toplotne črpalke, hranilniki toplote in hladu (vključuje OVE)

##### 3.3.1.1 Hlajenje, ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija (angl. HVAC)

Industrija na področju klimatizacije (AC) napreduje z razvojem in uporabo okolju prijaznih hladilnih sredstev, t.j. hladiv z nizko vrednostjo GWP (angl. Global Warming Potential), poleg tega pa se vztrajno izboljšuje energijska učinkovitost sistemov s kombinacijo tehnoloških inovacij in diseminacij tehnologij. Proizvajalci so uvedli več tehnoloških komponent, ki izboljšujejo učinkovitost celotnega sistema, vključno z: večstopenjskimi kompresijami in pogoni s spremenljivo hitrostjo, novimi kompresorji, ventilatorji, motorji in prenosniki toplote, elektronskimi ekspanzijskimi ventili in naprednimi nadzori. Različni industrijski in vladni programi so tudi znatno povečali povpraševanje in uvedbo AC sistemov z visokim izkoristkom, vključno z minimalnimi standardi učinkovitosti, kot so npr. DOE standardi za aparate, nalepke, kot so ENERGY STAR in podobno.

Stanovanjski in poslovni AC sistemi so bili deležni v zadnjih 25 letih pomembnih izboljšav zmogljivosti in učinkovitosti, kar je vodilo do ustreznih znižanih stroškov. Izboljšanje učinkovitosti sistemov zmanjšuje tudi posredne emisije CO<sub>2</sub> pri proizvodnji električne energije. Od zgodnjih 1990-ih let so proizvajalci izboljševali učinkovitost, tako danes dosegajo naslednje ravni (izraženo preko COP – Coefficient of Performance; slovensko: hladilno število, ki podaja razmerje med hladilno močjo ter vloženo močjo v napravo ali sistem):

- Centralne stanovanjske AC enote: COP = 4.8
- Industrijske enote »rooftop«: COP = 4,0
- Mini split sistemi: COP = 4,5.

V tabeli spodaj so prikazane nekatere tehnologije oz. sestavni deli, ki so izboljšale učinkovitost številnih stanovanjskih in industrijskih kategorij AC. Danes proizvajalci vključujejo v svoje izdelke npr. naslednje komponente: mini-split AC, inverterski pogoni s spremenljivo hitrostjo kompresorjev in ventilatorjev, mikrokanalni prenosniki toplote, napredni nadzori z uporabo "prostega hlajenja" in prezračevanje glede na potrebe (angl. demand control).

<i>Sestavni del AC</i>	<i>Opis sestavnega dela v smislu energijske učinkovitosti</i>
Večstopenjski pogoni s spremenljivo hitrostjo	Elektronski nadzori motorjev so omogočili izboljšave energijske učinkovitosti kompresorjev in motorjev ventilatorjev pri obratovanju s spremenljivo hitrostjo. S spreminjanjem hitrosti motorja se lahko AC sistem bolj prilagaja hladilnim obremenitvam, s čimer se izboljša sezonska energijska učinkovitost.
Napredni kompresorji	Učinkovitost AC kompresorjev se je stalno izboljševala, ker so proizvajalci postopoma izboljševali oblike in uvajali povsem nove tehnologije kompresorjev (še posebej pri rotacijskih, npr. t.i. scroll, rotary).
Izboljšani prenosniki toplote	Proizvajalci so povečali velikost prenosnikov za izboljšanje učinkovitosti sistema, še posebej med delovanjem pri delni obremenitvi. Uporabljajo se napredni prenosniki toplote, kot so mikro-kanalni prenosniki toplote, posebne, povečane površine prenosa toplote in z vplivom na tokovne razmere, itd.

Elektronski ekspanzijski ventili	Ekspanzijski ventili nadzorujejo količino hladiva, ki se pretaka skozi uparjalnik. Termostatski ekspanzijski ventili TXV izboljšujejo predhodno uporabljane statične kapilare na podlagi merjenja temperature na izhodu iz uparjalnika. Novejši elektronski ekspanzijski ventili EEV se lahko bolje prilagajajo potrebam sistemov s spremenljivo zmogljivostjo.
Ventilatorji z visokim izkoristkom	Raba energije za delovanje ventilatorjev se je s časom zmanjševala, saj so se vgrajevali bolj aerodinamični sestavni deli (npr. lopatice ventilatorja), motorji z visoko učinkovitostjo in s spremenljivo hitrostjo itd.
Motorji z visokim izkoristkom	Elektromotorji so ključna komponenta AC kompresorjev in ventilatorjev, poleg tega imajo izboljšani modeli motorjev pomemben vpliv na splošno učinkovitost AC sistema. Električno komutirani motorji ECM imajo višje izkoristke kot klasični motorji.
Napredni nadzor	Poleg enostavnih termostatskih nadzorov AC sistemov se razvijajo napredni sistemi nadzora in strojne opreme za izboljšanje učinkovitosti sistema. Uporabljajo se zaznavala, ki lahko samodejno spremenijo parametre, ko stavba ni zasedena. Nadzor »ekonomizerja« omogoča AC sistemom uporabo hladilne energije iz ventilacijskega zraka ali ohlajeno vodo hladilnih stolpov.

V naslednjih nekaj desetletjih bodo AC sistemi vsebovali hladiva z nizkimi vrednostmi GWP. Sistemi z uparjanjem in kondenzacijo hladiv so široko sprejeti in uspešni zaradi svoje razširjenosti, so dokaj kompaktni in visoko zanesljivi; vseeno pa v prihodnosti pričakujemo naslednje razvojne faze AC sistemov:

- Napredni parni-kompresorski sistemi AC z bistveno nižjim GWP in manjšo rabo energije, ob hkratnem ohranjanju stroškovne konkurenčnosti z današnjo opremo.
- Prihajajoči nekompresorski NVC (angl. Non-Vapor-Compression) AC sistemi tehnologij, ki ne temeljijo na tehnologiji kompresije pare hladiva in lahko zagotavljajo prihranke energije (npr. sorpcijsko hlajenje, ki je že na trgu; kalorične tehnologije, od katerih je najbližje trgu magnetokalorično hlajenje; termoakustika in ejektorski sistemi, ki so prav tako v razvoju)
- Integracija AC v stavbne elemente in sisteme, ki omogočajo uporabo odpadne toplote in hladu v drugih stavbnih procesih, kar prinaša znatne prihranke energije za celotno stavbo.

Proizvajalci in vlade številnih držav še naprej podpirajo napredne tehnologije, ki lahko nadaljnje izboljšujejo energijsko učinkovitost in zmanjšujejo stroške za energijo sistema. IEA poročila navajajo, da so si raziskovalci zastavili cilj izboljšanja učinkovitosti AC naprav za 20 – 40 % do leta 2030 in 30 – 50 % do leta 2050. To bi lahko pomembno zmanjšalo svetovne emisije CO<sub>2</sub> za do 25 milijard ton v času življenjske dobe opreme, kar je enakovredno odpravi letnih emisij 1.550 elektrarn na premog.

### 3.3.1.2 Toplotne črpalke

Razvoj naprednih toplotnih črpalk predstavlja integralni del področja »Pametne zgradbe in dom z lesno verigo«. Sama toplotna črpalka predstavlja generator toplote, ki kot vir energije uporablja nizkotemperaturno toploto okolice (ali odpadno toploto) in električno energijo. Povezava toplotne črpalke z ogrevalnim sistemom ter pripravo sanitarne tople vode, skupaj z naprednim sistemom krmiljenja, ki omogoča nadzor in krmiljenje tudi preko interneta, predstavlja celovit, energijsko učinkovit in napreden sistem oskrbe zgradb s toploto. Ne glede na to, da toplotna črpalka za svoje delovanje potrebuje električno energijo, jo lahko smatramo za najučinkovitejši generator toplote. Vsaka toplotna črpalka, katere gredno število presega vrednost 2,5 je učinkovitejša od kateregakoli drugega generatorja toplote (plinska peč, kurilno olje), ki pretvarja primarno energijo v toploto (skladno z EU direktivo 2012/27/EU je povprečen faktor pretvorbe primarne energije v električno

energijo za EU 2,5). V primeru pridobivanja električne energije iz OVE, lahko smatramo obratovanje toplotne črpalke kot popolnoma obnovljivo.

Razvoj toplotnih črpalk je prednostno usmerjen v zagotavljanje boljše energijske učinkovitosti, zmanjšanje hrupnosti delovanja, zmožnost uporabe različnih virov toplote oziroma integracijo toplotne črpalke v celovite rešitve. Med toplotnimi črpalkami v tem konkretnem produktnem področju (gl. tudi gospodinjske aparate in profesionalne naprave) ločimo naslednje skupine toplotnih črpalk:

- za ogrevanje sanitarne vode,
- za ogrevanje zgradb,
- za pripravo toplote v procesni industriji.

Prednostne naloge raziskav in razvoja toplotnih črpalk so usmerjene še naprej v izboljševanje komponent in sistemov obstoječih tehnologij ter zasnove sistemov, ki povečujejo učinkovitost v široki paleti aplikacij ter vplivov na podnebje in vplivov na potrošnike, z namenom, da se razširi tržni potencial. To bo zahtevalo izboljšanje zasnove in velikosti sistemov, njihovo povezovanje z zasnovo stavbe in izboljšave pri njihovem delovanju in nadzoru. Razvoj hibridnih sistemov (na primer toplotne črpalke v kombinaciji s solarnimi sistemi) nudi možnosti za zelo visoke letne COP. Raziskave in razvoj so potrebni v smeri paketnih integriranih sistemov toplotnih črpalk z možnostjo hlajenja in ogrevanja prostorov ter priprave tople sanitarne vode za aplikacije tudi v manjših stavbah in seveda drugih aplikacijah v stavbah. Prav tako je pomembno prizadevanje za tehnološko zmanjševanje stroškov sistema za doseganje konkurenčnosti v širšem spektru uporabe. Kot pri AC, tudi tu prihajajo nove, alternativne tehnologije, ki imajo potencial zamenjave obstoječih parno-kompresijskih elementov v toplotnih črpalkah. Toplotne črpalke vse pogosteje prodirajo v številne gospodinjske aparate.

Potrebne so naslednje raziskave na posameznih področjih:

- oprema in sestavni deli: potrebno je znižanje stroškov in povečanje zanesljivosti in zmogljivosti s pomočjo učinkovitejših (izboljšave ali popolne zamenjave) sestavnih delov, npr.:
  - prenosniki toplote,
  - kompresorji,
  - ekspanzijske naprave / ventili,
  - ventilatorji, obtočne črpalke in pogoni,
  - termodinamični krožni procesi toplotnih črpalk,
  - kompresorji s spremenljivimi obrati,
  - strategije odtajevanja,
  - napredne zasnove sistemov (vključno za hladnejša podnebja),
  - pametni nadzor.
- Sistemi / aplikacije: optimiziranje integracije komponent in izboljšave oblikovanja toplotnih črpalk in naprav za posebne aplikacije z namenom doseganja večjih sezonskih učinkovitosti v širših območjih delovanja. Izboljšati optimizacijo v povezavi s prezračevalnimi sistemi v večjih objektih.
- Nadzor in delovanje: razvoj inteligentnega nadzora za prilagoditev delovanja za različne toplotne obremenitve in optimizacijo letnega delovanja ter obnašanje stavbe in potrošnikov. Razvoj samodejnega odkrivanja napak in diagnostičnih orodij. Izboljšava komunikacije s sistemi za upravljanje z energijo v stavbah ter vključevanje v pametna energetska omrežja.
- Integrirani in hibridni sistemi: razvoj integriranih sistemov toplotnih črpalk, ki združujejo več funkcij (npr. klimatizacija prostorov ter ogrevanje sanitarne vode), ter sistemov hibridnih toplotnih črpalk, ki so povezane z drugimi energetske tehnologijami (npr. s hranilniki toplote in



sprejemniki sončne energije, gospodinjskimi aparati, oz. drugimi viri energije). Vzporedno bodo potekale tudi izboljšave v zasnovi in delovanju stavbe, ki bodo omogočale uporabo nizkotemperaturnih sistemov, kar bo povečalo povprečno učinkovitost delovanja t.j. večji sezonski oz. letni koeficient učinkovitosti SCOP (angl. Seasonal Coefficient of Performance).

- Nove, ne-kompresorske in energetske učinkovite tehnologije toplotnih črpalk z GWP=0
- Miniaturne toplotne črpalke (1-3 kW) za ogrevanje in hlajenje ter njihova integracija z različnimi napravami v stavbi (npr. z gospodinjskimi aparati, nizkotemperaturnim daljinskim ogrevanjem, itd.)

### 3.3.1.3 Aktivni solarni sistemi

Tehnologije za uporabo sončne energije so na tržišču na razpolago, vendar pa je potreben nadaljnji razvoj za zagotavljanje novih proizvodov in aplikacij predvsem s smeri znižanja stroškov sistemov in povečanja trga. Odvisno od lokacije, bi lahko nove nizkoenergijske ali pasivne stavbe, zgrajene do leta 2030, zagotovile vse potrebe toplote za ogrevanje in pripravo sanitarne vode s solarnimi sistemi ob sprejemljivih stroških. Obnove solarnih sistemov, kjer bi dosegli nad 50% pokritost s sončno energijo, naj bi postale stroškovno učinkovita možnost za eno- in večstanovanjske hiše ter manjše poslovne objekte. Ti cilji so ambiciozni, a realistični, če se uporablja prava kombinacija raziskav, industrije in programov, za skladno uvajanje trga. Da bi dosegli te cilje, je potrebno v okviru naprav in sistemov razvijati naslednje tehnologije:

- Integracija sprejemnikov sončne energije v stavbnih elementih: gradbeni ovoji stavbe moraj prevzeti vlogo sprejemnikov sončne energije, zato je potrebno tako izboljšati delovanje sončnih sprejemnikov kot tudi njihovo neposredno vključevanje v ovoj stavb. To bi moralo voditi k razvoju večnamenskih gradbenih komponent, ki delujejo kot elementi ovoja stavb in tudi kot sprejemniki sončne energije.
- Hibridizacija toplotnih in fotonapetostnih sprejemnikov sončne energije
- Solarni sistemi za hlajenje: solarni sistemi bodo vključevali tudi kompaktne pogone za hlajenje (sorpcijski hladilniki in sistemi s sušenjem) z višjo učinkovitostjo, ki delujejo pri nižjih temperaturah. To bo zahtevalo raziskave in razvoj novih konceptov prenosa toplote in snovi ter oblikovanje novih termodinamičnih procesov. Potrebna bo dopolnitev z novimi smernicami in orodji, ki bodo posebej razvita za solarne hladilne sisteme in aplikacije.
- Nizkocenovni kompaktni ali modularni hranilniki toplotne energije: bodo ključnega pomena za zagotavljanje večjih deležev energije za ogrevanje prostorov in tople sanitarne vode ter za hlajenje.
- Inteligentni nadzorni sistemi: sistemi za upravljanje stavbe z energijo bodo omogočali povečano uporabo sončne energije. Ti centralizirani in integrirani nadzorni sistemi morajo biti sposobni primerjati in samo-diagnosticsirati težave, hkrati pa olajšati vključevanje dopolnilnih sistemov (npr. hibridnih solarnih sistemov in toplotnih črpalk) ter komunikacijo s serviserji in upravljalci sistemov.

### 3.3.1.4 Hranilniki toplote

Raziskave in razvoj za hranilnike toplote (hladu) je potrebno osredotočiti na zmanjšanje stroškov in izboljšanje sposobnosti za premik povpraševanja po energiji za več ur, dni, tednov ali celotne sezone in omogočiti večjo uporabo obnovljivih virov energije. Tako centralni, kot tudi decentralizirani sistemi za shranjevanje energije bodo igrali pomembno vlogo. Pomembna je tudi integracija in optimizacija hranilnikov v kombinaciji s sistemi za ogrevanje in hlajenje, ali celo v povezavi z gospodinjskimi aparati. Ta optimizacija se nanaša tako na same hranilnike (velikost, materiali, itd.), kot tudi na delovanje in upravljanje celotnega sistema. Ključnega pomena za večino aplikacij hranilnikov je visoko število ciklov polnjenja in praznjenja, zato je zelo pomembna stabilnost snovi v sistemih; ne le snovi za shranjevanje, temveč tudi snovi, ki se uporabljajo v sistemih komponent, kot so posode, prenosniki toplote in cevi.

Ko tehnologije za toplotno shranjevanje energije dosežejo raven za izdelavo prototipa ali demonstracijskih naprav, so potrebne nadaljnje izboljšave za dostop na trg. Boljši materiali so najbolj obetaven način za doseg tega cilja, vendar stroškovne ovire lahko preprečijo sicer učinkovite rešitve, da se ne izvajajo.

Ključno pričakovanje za sektor gospodinjstev je, da bodo poceni kompaktni hranilniki toplotne energije na voljo za manjše aplikacije v ogrevalnih in hladilnih sistemih do leta 2020-25. To bi omogočilo začetno uvajanje med 2020 in 2025, ter obsežno uporabo od leta 2030 dalje.

Potrebne bodo raziskave naslednjih tehnologij oziroma naslednje izboljšave:

- Znižanje stroškov materiala, komponent in povečanje trga
- Snovi, ki spreminjajo agregatno stanje in druge napredne snovi (npr. za senzibilno ali kemično shranjevanje);
- Stabilnost snovi in drugih komponent v življenjski dobi (cikli polnjenja in praznjenja);
- Optimiziran nadzor in delovanje;
- Modularnost, kompaktnost hranilnikov;
- Cenovno sprejemljive rešitve za sezonsko shranjevanje toplote/hladilne energije
- Hranilniki energije za visoke temperature.

#### 3.3.1.5 Priprava sanitarne vode za neprofesionalne in profesionalne namene

V zadnjih dvajsetih letih se je poraba energije za ogrevanje stavb bistveno znižala. Ta uspeh gre predpisati predvsem modernejšim gradbenim standardom, ki predpisujejo ustrezno izolativnost zunanjih sten, streh in temeljev ter uporabe kakovostnega stavbenega pohištva. Na področju sanitarne tople vode ta trend ni bil tako intenziven, saj večina rešitev ostaja na konvencionalni ravni (električni grelniki ali del centralnega ogrevanja). Poraba se je na tem področju vsled povečanega ugodja (osebna higiena) celo dvignila. Na področju ogrevanja sanitarne vode obstajajo številni izzivi, ki prvenstveno zahtevajo prehod iz ogrevanja iz električne energije, na ogrevanje s toplotnimi črpalkami. Na trgu so najbolj poznane toplotne črpalke, ki delujejo na principu zrak-voda. Ti produkti se bodo v bodoče morali intenzivneje integrirati v objekte z namenom prevzema delnega, ali celotnega prezračevanja. Trend bo v apartmajih šel v smeri centralnega talnega ogrevanja in decentralizirane priprave sanitarne vode z osnovnim virom toplote iz talnega ogrevanja – s tem bodo tudi za manjše sisteme odprte poti do konceptov voda-voda. Možne so tudi številne rešitve v poletnem obdobju, ko se ohlajen in osušen zrak lahko namenijo za prezračevanje oz. klimatizacijo. Čeprav se veliko govori o »smart grid« sistemih, je že aktualen nivo tehnike takšen, da omogoča režime delovanja aparata adaptivno glede na potrebe uporabnika, kakor tudi uporabe ugodnejših (npr. nočna tarifa) ali lastne proizvodnje energije. Akumulacijo ogrete sanitarne vode si je tako v sistemu možno predstavljati kot najcenejši akumulator energije, ki ne zahteva posebne investicije in vzdrževanja. Nadaljnji produkti, ki se bodo začeli pojavljati, so predvsem rekuperatorji energije odplak. Tukaj gre za velike potenciale energije, ki se enostavno zavržejo z »odpadno« sanitarno vodo.

#### 3.3.1.6 Povezovalne naprave in sistemi ter enote v stavbah za priklop na daljinsko ogrevanje in hlajenje ter distribucijo toplote v večstanovanjskih zgradbah

Zaradi presežkov električne energije iz obnovljivih virov energije (solarni in vetrni sistemi) in velike volatilnosti na trgu električne energije, se bodo pojavile integracije elektro in toplotnega distribucijskega omrežja. To bo poleg znižanja dovodnih temperatur privedlo tudi do uporabe presežnih virov toplote in delne decentralizacije proizvodnje toplote. Posledica tega bo dvosmerno daljinsko ogrevanje, kjer bodo uporabniki lahko presežne toploto poslali v omrežje in ob potrebi toploto črpali iz le tega. Ta razvoj ima za posledico veliko težje hidravlično uravnoteženje sistema,

potrebo po trgovalnih vmesnikih, pametnih komponentah z brezhibnim vzdrževanjem, lokalnimi distribucijskimi enotami z možnostjo napovedi porabe in nenazadnje pametne komponente za regulacijo tlaka in temperature, po možnosti z umetno inteligenco in samonastavljivostjo.

### 3.3.2 (So)produkcija in shranjevanje električne energije ali goriv v/na objektih

Mikro(nano) SPTe vključuje tehnologije kot so gorivne celice, mikroturbine in motorje z notranjim zgorevanjem in Stirlingove motorje, termoelektriko, mikro ORC, ki jih je treba za široko uporabo v stavbah še razviti in so v nekaterih primerih pomembna priložnost za zmanjšanje stroškov in izboljšanje učinkovitosti. Nekateri od teh tehnologij pa žal v naslednji dekadi ne bodo doživele preporoda (npr. termoelektrika, najverjetneje tudi Stirling), druge (npr. gorivne celice), so močno pogojene z razvojem ali prebojem ostalih tehnologij, kot so na primer mikro/nano ORC ali mikroturbine, še posebej pa mikro/nano motorji z notranjim zgorevanjem (ki lahko kot energent uporabljajo tudi vodik ali pa mu dodajajo celo ogljik). Ključne izzive predstavljajo optimizacija komponent in zniževanje stroškov z raziskavami in razvojem, istočasno pa tudi večji delež proizvodnje. Nadaljnje raziskave in razvoj fleksibilnosti delovanja in spremenljivega razmerja med elektriko in toploto lahko dodatno izboljša ekonomičnost. Potrebne so tudi raziskave ter demonstracijski objekti za povezovanje mikro SPTe v pametna omrežja in izmenjavo podatkov v realnem času z omrežjem. Za motorje je potrebno nadaljevati raziskave za zmanjšanje emisij ter premagati več pomembnih inženirskih in kemijskih izzivov. Na področju proizvodnje nano SPTe sistemov, za uporabo v individualnih hišah, v Evropi in globalno ni ustreznih rešitev. Obstajajo določeni izdelki na japonskem trgu in en izdelek s Stirlingovim motorjem na evropskem trgu. Slednji ima vrsto pomanjkljivosti. Po razpoložljivih podatkih je konkurenca na tem področju za enkrat omejena, kar kaže na izjemen potencial pri trženju te vrste sistemov. Japonski proizvajalec Aisin ne kaže zanimanja za prodor na tržišče globalno. Potrebno je poudariti, da v Sloveniji nimamo proizvajalcev sledečih naprav in sistemov: Gorivne celice, Elektroliza in shranjevanje vodika, Stirlingove tehnologije, Termoelektrične tehnologije (Seebeck), Motorji/Generatorji z notranjim zgorevanjem, ORC ali Kalina sistemi.

### 3.3.3 Naprave in sistemi za rabo, čiščenje, ponovno uporabo in shranjevanje pitne vode, sive vode, črne vode in meteornih voda

Odpadna voda velja za dragocen vir mnogih produktov, kot so: voda, energija in hranila (gnojila, hrana). Decentralizacija urbane vodne infrastrukture ponuja številne prednosti, predvsem v smislu ponovne rabe vode in hranil na mestu nastanka, ki ne samo, da ohranja naravne vire, temveč tudi minimizira odpadke iz mesta. Zahteva pa drugačen pristop k načrtovanju infrastrukture na nivoju mesta in stavbe. Resnici na ljubo, je postavitve teh sistemov težavna zaradi: obstoječe infrastrukture, 'straha pred neznanim', saj je teh sistemov zelo malo v praksi v primerjavi z obstoječimi linearnimi sistemi, dodatno omejitev pa predstavljajo znatne legislativne ovire. Po drugi strani se odpira ogromno priložnosti za trajnostne sanitarne sisteme ali sisteme 'zaprtih krogotokov snovi', saj vse nacionalne in mednarodne strategije pozivajo k smotrnejši rabi virov, ter minimiziranju odpadkov. Poleg tega obstaja kar nekaj primerov, ki dokazujejo, da so decentralizirani vodni sistemi s ponovno rabo postali okoljsko in ekonomsko sprejemljivi. Sistemi tega področja obsegajo: ločevanje sive in črne vode v stavbah, rekuperacijo toplote iz sive vode (gl. tudi 3.3.1.2. in 3.3.1.5), ki se lahko izkoristi za npr. grelnike vode, čiščenje sive vode z vsaj dvema tehnologijama (kompaktne tehnologije, kot je SBR ali membranski reaktor, ter ekstenzivne tehnologije, kot npr. zelena stena ali grajeno mokrišče), čiščenje črne vode s kompaktnimi tehnologijami kot npr. MBR ali MBBR, ter hidroponični sistemi, ki uporabljajo prečiščeno črno vodo pri proizvodnji različnih rastlin. Produkti teh sistemov so: voda primerna za različne rabe, kot je zalivanje, splakovanje stranišč, pranje, rastlinska biomasa, ter zelenjava. MBR je uveljavljena tehnologija, ki jo je potrebno še optimizirati za majhne sisteme.

### 3.4 Področje: Aktivno upravljanje stavbe

Trenutno stanje razvoja: Na nivoju upravljanja stavb trenutno obstajajo sistemi hišne avtomatizacije, ki so sposobni sprejemati ukaze preko uporabniških vmesnikov, niso pa sposobni sprejemati lastnih odločitev, s katerimi bi prilagodili bivanjske razmere v stavbi potrebam uporabnika. Prav tako niso sposobni zagotavljati sistema drugih storitev za uporabnika, niti ne aktivnega zastopanja interesov lastnika v pogajanjih na trgu z energijo in energenti.

Aktivno upravljanje stavbe tvorijo vsi elementi, ki omogočajo, da se stavba samodejno in aktivno odziva na potrebe uporabnikov stavbe, stavbe same in okolice stavbe. Osnova za aktivno upravljanje stavbe so aktivne naprave. Te so lahko uporabniške naprave ali naprave, ki omogočajo delovanje stavbe. Ne glede na njihovo osnovno funkcijo jih z energijskega stališča delimo na porabnike energije, vire energije in hranilnike energije. Za vsako aktivno napravo je značilno, da se aktivno odziva na ukaze sistema za aktivno upravljanje stavbe. Aktivne naprave med seboj povezuje informacijski sistem. Ta poleg aktivnih naprav obsega še senzorje in senzorske verige, aktuatorje, krmilnike, sistem za zajemanje, obdelavo in shranjevanje podatkov in komunikacijske naprave. Aktivne naprave med seboj povezuje informacijski sistem. Ta poleg aktivnih naprav obsega še senzorje in senzorske verige, aktuatorje, krmilnike, sistem za zajemanje, obdelavo in shranjevanje podatkov in komunikacijske naprave.

#### 3.4.1 Komunikacijske naprave

So običajno vgrajene v aktivne naprave, krmilnike, senzorske verige in aktuatorje in jim omogočajo funkcionalnost interneta stvari (Internet of Things IoT) in storitve v oblaku. Pri tem izmenjava podatkov poteka preko žičnih, optičnih ali brezžičnih komunikacijskih povezav, ki slonijo na različnih standardih. Na področju brezžičnih komunikacij so se uveljavili predvsem sistemi NB-LTE, Bluetooth (BLE), ZigBee, ModBus WiFi, z-wave in drugi. Senzorske verige za meritev temperature, vlage, tlaka, vsebnosti CO<sub>2</sub>, osvetljenosti, moči, energije, toka in napetosti so sicer lahko samostojne, vse pogosteje pa se uporabljajo integrirani senzorski sistemi za merjenje več fizikalnih spremenljivk. Pogosto so integrirani tudi z aktuatorji, ki se pogosto pojavljajo v obliki različnih ventilov, pogonskih sklopov, »dimmerjev«, stikal in tudi zaščitnih naprav, kot so na primer različne varovalke, zaščitna stikala in druge zaščitne naprave. Pogosta je uporaba daljinsko krmiljenih stikal, ki poleg osnovne stikalne funkcije omogoča še meritev toka, napetosti, moči, energije, temperature, tlaka in drugih fizikalnih spremenljivk. Na podoben način je mogoče nadgraditi tudi zaščitne naprave in stikala.

#### 3.4.2 Algoritem aktivnega upravljanja stavbe

Je nameščen na eni ali več krmilnih enotah. Preko komunikacijskih povezav komunicira z aktivnimi napravami in senzorskimi verigami znotraj stavbe in z različnimi sistemi izven stavbe, komunikacija z uporabnikom pa se izvaja preko uporabniškega vmesnika. Komunikacija z okolico lahko poteka preko javnih ali namenskih komunikacijskih omrežij. Med namenska komunikacijska omrežja sodijo komunikacijska omrežja sistemov za oskrbo z električno energijo, plinom, toploto, hladom, lahko pa tudi z vodo. Algoritem aktivnega upravljanja stavbe glede na želje in aktivnosti lastnika samodejno zagotavlja izbran nivo ugodja bivanja in prilagajanja prostora uporabniku, nivo zagotavljanja varnosti in nivo stroškovne učinkovitosti, ki ga dosega z upravljanjem z energijo. Pri tem ves čas išče optimum udobja bivanja, varnosti in energijske učinkovitosti, skladno z željami lastnika. Pri tem lastnik tudi določi, kaj naj sistem aktivnega upravljanja stavbe naredi sam in o čem naj obvešča lastnika.

### 3.4.3 Aktivno zagotavljanje ugodja bivanja

Pri zagotavljanju ugodja bivanja in prilagajanja prostora uporabniku sistem aktivnega upravljanja stavbe komunicira s senzorskimi verigami za meritev temperature, vlage, vsebnosti CO<sub>2</sub> in osvetljenosti v zgradbi. S sistemi za zaznavanje in identifikacijo oseb v zgradbi lahko razmere v prostoru z ustreznim prezračevanjem, hlajenjem, ogrevanjem, zaslanjanjem in osvetljevanjem prilagodi potrebam uporabnikov v vsakem prostoru.

### 3.4.4 Aktivno zagotavljanje varnosti

Pri zagotavljanju varnosti algoritmi preverjajo prisotnost ljudi v zgradbi in jih identificirajo. Na osnovi podatkov senzorskih verig o temperaturi, vsebnosti vlage in CO<sub>2</sub> v prostoru, odprtosti vrat in oken, je mogoče ugotavljati potencialno nevarna stanja. Posebno poglavje predstavlja kibernetska varnost, kjer je treba z vpeljavo in doslednim izvajanjem ustrezne varnostne politike preprečiti dostop nepooblaščenim osebam do sistema aktivnega vodenja in njegovih komponent. Varnostna politika mora zajemati vse ključne vidike, ki so potrebni za zagotavljanje zasebnosti v pametnem domu: omrežne elemente, enkripcijo, nadzor nad storitvami IKT... Hkrati pa mora varnostna politika ob ustrezni avtentikaciji in avtorizaciji omogočati dostop do storitev oz. podatkov v okviru pametnega doma tudi zunanjim deležnikom, saj moramo upoštevati možnosti povezovanja pametnega doma v širše scenarije, kot so pametno mesto, e-zdravje, mobilnost. Scenariji takšnih povezanih storitev pametnega doma so eden izmed možnih novih poslovnih modelov, ki jih lahko vključujejo ponudniki storitev, kot so na primer telekomunikacijski operaterji.

### 3.4.5 Sistem inteligentnega okolja

Predstavlja nadgradnjo aktivnega zagotavljanja ugodja bivanja in varnosti, saj je eden izmed ključnih elementov za zagotavljanje visokega nivoja uporabniške izkušnje, ki je potrebna za sprejetost vključenih produktov s strani končnih uporabnikov. Ekosistem inteligentnega okolja tako povezuje med seboj različne pametne naprave in sisteme, internet stvari (IoT), storitve IKT in dostop do medijskih in uporabniških vsebin. Glavni cilj je zagotoviti uporabniško prijazen pametni dom, osredotočen na visoko individualizacijo rešitev, ki se uporabljajo kot storitve inteligentnega okolja. Le-te lahko pokrivajo različne segmente uporabnikovega bivanja, od preprostih rešitev obveščanja o stanju naprav v pametnem domu, do kompleksnih pristopov, v katerih so združeni napovedovanje na osnovi preteklih aktivnosti uporabnika in kontekstne informacije, pridobljene iz različnih virov vsebin in omrežij. Enega izmed primerov inteligentnih okolij predstavljajo scenariji podpornih življenjskih okolij (Active and Assistive Living - AAL), ki starejši populaciji oziroma invalidnim osebam omogočajo lažje in kakovostnejše samostojno življenje. V takšnem primeru prevzamejo osrednjo vlogo uporabniški scenariji s področja zdravja in njim prilagojene napredne storitve in aplikacije IKT. Primeri takšnih storitev in aplikacij so lahko preproste rešitve, kot so na primer opomniki ali navodila, pa vse do zelo kompleksnih integriranih storitev, ki nadzorujejo različne parametre uporabnikovega psihofizičnega stanja in aktivnosti, ter na tej osnovi načrtujejo prihodnje dejavnosti. Pri razvoju takšnih sistemov inteligentnega okolja je potrebno upoštevati, da gre v primeru uporabnikov AAL pogosto za ljudi, ki niso večji rokovalci s sodobno IKT tehnologijo, zato je še toliko pomembneje zagotoviti visoko naravnost in učinkovitost uporabniških vmesnikov. Zbrani uporabniški podatki predstavljajo osrednjo zbirno točko informacij, ki jih je možno zajeti iz heterogenih virov pametnega doma, inteligentnega okolja, uporabniških informacij in konteksta ter vsebin. Zbrani podatki so potrebni za uspešno izvajanje vseh aktivnosti inteligentnega okolja. Zaradi implementacije storitev in aplikacij s področja zdravja je v primeru sistemov AAL še posebej pomembno zagotoviti dovolj visoko raven varstva osebnih podatkov uporabnikov.

### 3.4.6 Uporabniški vmesniki inteligentnega okolja

Morajo omogočati čim naravnejši način komunikacije, kot so je uporabniki vajeni v medčloveški komunikaciji. Pri tem uporabniški vmesniki naslavljajo vse tri ključne kategorije faktorjev vpliva na kakovost uporabniške izkušnje: sistemske, človeške in kontekstne. Glede na modalnost komunikacije so tako vključeni ustrezni vhodno/izhodni vmesniki, ki predstavljajo tehnologijo za realizacijo. Učinkovit primer le-te predstavljajo govorne tehnologije, ki lahko ob uporabi ustreznega avtomatskega prepoznavanja govora in avtomatske sinteze govora, zagotavljajo visoko stopnjo narave komunikacije, z uporabniškim vmesnikom inteligentnega okolja. Uporabniške vmesnike je potrebno tudi ustrezno prilagoditi glede na tip uporabnikove terminalske opreme, tako s stališča funkcionalnosti, kot tudi s stališča kakovosti.

### 3.4.7 Aktivno upravljanje z energijo v stavbi

Bistvo upravljanja z energijo v stavbi je zagotavljanje takšnega delovanja stavbe, ki ob ustreznem nivoju udobja bivanja in varnosti zmanjšuje stroške stavbe za oskrbo z energijo in energenti. Glede na razpoložljive podatke je s sistemi za upravljanje z energijo mogoče zmanjšati stroške za oskrbo stavbe z energijo in energenti za 25 % do 30 %. Pri tem sistemi za upravljanje z energijo spremljajo obnašanja uporabnikov stavbe in na osnovi njihovega obnašanja v preteklosti predvidevajo, kako bi se naj obnašali v bodoče. Na osnovi takega predvidevanja in preventivnega ukrepanja naj bi se dosegali prihranki v stavbi.

V zadnjem času je vedno več sodobnih stavb opremljenih tudi s porabniki, hranilniki in viri energije. Če te sisteme z ustreznimi senzorskimi verigami, aktuatorji komunikacijskimi sistemi in algoritmi upravljanja pripravimo do tega, da se je stavba kot celota sposobna sproti in samodejno prilagajati različnim stanjem izven in znotraj stavbe, dobimo aktivno upravljanje stavbe. Bistveno vlogo pri razvoju aktivnega upravljanja stavbe ima, poleg sistemov zagotavljanja udobja bivanja, varnosti in zmanjševanja stroškov, tudi trg oskrbe z energijo in energenti. Tako na področju oskrbe z električno energijo, v zadnjem času pa tudi na področju oskrbe s toploto, poznamo t.i. odziv uporabnikov električnega ali toplovodnega omrežja na poziv (angleško Demand Response). Pri tem se od stavbe kot celote pričakuje, da se bo na poziv po zmanjšanju ali povečanju trenutne rabe energije ustrezno odzvala. Trenutno sta uveljavljena dva načina izvedbe odziva na poziv, noben od njiju pa ni ravno primeren. Prvi je pošiljanje obvestil uporabnikom, ki bi naj na osnovi tega ukrepali. Odzivnost je v tem primeru zelo slaba, saj uporabniki nimajo časa spremljati obvestil o tem, kdaj in kako bi se bilo treba odzvati na poziv. Drugi način predstavlja direktno vkapljanje in izklapljanje uporabnikovih naprav na daljavo, kar prav tako ni sprejemljivo za uporabnike. Ti želijo v primeru potrebe popoln nadzor nad lastno napravo. Ustrezna rešitev omenjene problematike je aktivno upravljanje z energijo zgradbe. Pri tem algoritmi aktivnega upravljanja z energijo samodejno sprejmejo, ali odklonijo poziv na odziv, pri čemer ves čas maksimirajo koristi za lastnika. Pri takšnem pristopu je nujno tudi samodejno tvorjenje in adaptiranje modelov posameznih naprav, ki so ključnega pomena v procesih odločanja. Poziv ne odziv bo sprejet le, če lastnik pri tem ne bo imel škode in bo zanj, z odzivom na poziv, zagotovljena tudi določena korist, kar se pred sprejetjem odločitve preveri z že omenjenimi modeli. Taka funkcionalnost modelov bistveno presega obstoječe spremljanje stanja v preteklosti in izvajanje predvidevanja, kaj naj bi se dogajalo v bodoče. Tak aktivni sistem upravljanja z energijo lahko ponudi bistveno več, kot se ponuja pri odzivu na poziv. Če aktivni sistem za upravljanje z energijo vsebuje aktivne porabnike, vire in hranilnike energije, lahko povečuje ali zmanjšuje porabo energije, omejuje proizvodnjo delovne moči, generira lahko tudi jalovo moč, poleg tega pa lahko glede na potrebe ponudi tudi shranjevanje energije v hranilnik, ali vračanje energije iz hranilnika. Omenjene aktivnosti (storitev) se lahko izvajajo za kogar koli, ki bi te storitve potreboval. V primeru oskrbe z električno energijo so to trgovci z energijo, upravljalci razdeljevalnega omrežja in upravljalci prenosnega omrežja. Za lastnika aktivnega sistema za

upravljanje z energijo ni pomembno, kdo tako storitev potrebuje. Je pa za lastnika sistema za aktivno upravljanje z energijo pomembna tudi možnost samostojnega – otočnega obratovanja, ki pride v poštev v primeru izpada (električnega) omrežja za oskrbo z energijo, ali komunikacijskega omrežja, pri čemer sistem za aktivno upravljanje z energijo učinkovito izrablja vse razpoložljive vire. Sistem aktivnega upravljanja z energijo lahko zainteresiranim (trgovcu, distribucijskemu omrežju in prenosnemu omrežju) sproti sporoča, kakšne storitve lahko ponuja, oziroma po kakšnih storitvah povprašuje. Očitno je, da aktivni sistemi za upravljanje z energijo znatno presegajo funkcionalnost sistemov za upravljanje z energijo, je pa za njihov nadaljnji razvoj bistven ponudnik storitev, ki bo omenjene storitve tudi izkoriščal in tržil.

### 3.4.8 Storitve

Zaradi nepredvidljivosti obnovljivih virov energije in zaradi organizacije trga z električno energijo se pojavlja vedno večja potreba po funkcionalnosti odziva na poziv, ki jo prvenstveno uporabljajo trgovci z energijo: to je, da znotraj bilančne skupine zagotovijo porabo in proizvodnjo v skladu s pogodbami, ali pa zaradi trenutnih razmer na trgu z energijo izkoristijo možnost za dodaten zaslužek. Razen trgovcev z energijo so za omenjene storitve odziva na poziv zainteresirani tudi upravljalci distribucijskih omrežij, ki tako preprečujejo preobremenitev posameznih elementov, zagotavljajo ustrezni napetostni profil ali zmanjšujejo izgube. Za upravljalca prenosnega omrežja je izvedba odziva na poziv zanimiva predvsem s stališča zagotavljanja sekundarne in terciarne rezerve. Tisti, ki agregira potrebo po izvedbi poziva za odziv, se imenuje agregator. Vlogo agregatorja poziva na odziv ima lahko poljuben subjekt na trgu z energijo. Trenutno so tej vlogi najbližje trgovci z energijo. S stališča poslovnih modelov je možnih več variant aktivnega upravljanja z energijo stavbe. Najbolj enostaven je princip variabilnih tarif, kjer sistem za aktivno upravljanje z energijo maksimira koristi lastnika. Drugi je aktivno pogajanje med sistemom za aktivno upravljanje z energijo, ki zastopa in maksimira koristi lastnika in ostalih udeležencev na trgu z energijo. Tretji je popolna predaja sistema za aktivno upravljanje z energijo v roke trgovca, ki pri tem maksimira lastne ekonomske učinke, lastniku sistema pa nekoliko zmanjša stroške.

Če aktivnemu upravljanju z energijo dodamo še zagotavljanje udobja bivanja in varnosti, dobimo aktivno upravljanje stavbe. Pri tem so poslovni modeli samo razširitev tistih pri aktivnem upravljanju z energijo. Nadgradnja omenjenega sistema storitve pa so še sistemi storitev za končnega uporabnika, pri katerih je ključnega pomena predvsem uporabniška izkušnja in morebiti nekoliko manj sama storitev.

Pri tem je treba poudariti, da so v primeru aktivnega upravljanja stavb sistemi storitev in z njimi povezani poslovni modeli morebiti celo bolj žlahtni produkti, kot zelo na primer sofisticirani izdelki in sistemi, in jih je mogoče tržiti povsod, kjer za to obstaja trg. Razen tega po so ravno sistemi storitev gibalo za razvoj in širitev trga na vseh področjih, ki so nujno potrebni za aktivno upravljanje stavbe.

Več virov, med njimi tudi Global Market Insights Inc. in Global Industry Analyst Inc., navajajo, da bo velikost globalnega trga samo za sisteme upravljanja z energijo v stavbah do leta 2023 presegla 6 milijard ameriških dolarjev. Pri tem se ocenjuje, da bi se naj do leta 2035 potrebe po primarni energiji povečale za okrog 50%, potrebe po električni energiji pa za okrog 20% glede na leto 2015. Na področju inteligentnega okolja v pametnem domu analitska hiša Gartner napoveduje skokovito rast v svetovnem merilu. Število pametnih domov bi se naj povečalo na 700 milijonov do leta 2020. Pričakovano je, da bo število nameščenih IoT naprav v pametnem domu, naraslo iz 294,2 milijonov v letu 2015 na 1 milijardo v letu 2017. Glede na napovedi, bi naj tipičen pameten dom leta 2022 vseboval več kot 500 pametnih naprav. V podobnem obsegu je napovedana tudi rast prihodkov podjetij v tem segmentu, ki pa se po podpodročjih razlikuje glede na geografsko lokacijo namestitve sistema. Leta 2020 bi naj tako

trg pametnih domov dosegel vrednost 100 milijard USD (Juniper Research). Pri tem so najpomembnejša področja zabava, zdravje, energija in avtomatizacija, pa tudi varnost in nadzor. Tematiki AAL zaradi nevzpodbudnih demografskih kazalcev za Evropo, posebno pozornost namenja tudi EU, ki je že leta 2008 začela izvajati program javno zasebnega partnerstva Active and Assistive Living (AAL) (med prvo fazo 2008-2013 poimenovan Ambient Assisted Living Joint Programme). Predvidena celotna vrednost programa do leta 2020 je ocenjena na 700 milijonov EUR.

## 3.5 Področje: Naprave in sistemi za uporabnike v objektih

### 3.5.1 Gospodinjski in profesionalni aparati ter naprave in sistemi

Splošno ima energijska učinkovitost za zagotavljanje ciljev energetske politike in širših razvojnih ciljev države izjemen pomen, zlasti zaradi potenciala za izboljšanje konkurenčnosti družbe, zelene rasti in zaposlitvenega potenciala. Za gospodinjstva je energijska učinkovitost ključna tudi za obvladovanje stroškov, krepitev kupne moči in izboljšanje kakovosti bivanja, tudi v luči prilagajanja na podnebne spremembe. Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta o energetske učinkovitosti zahteva, da je potrebno do leta 2020 doseči 20 % izboljšanje energijske učinkovitosti. Postavljene smernice porabe energije za vsakdanje naprave, ki jih uporabljamo v domovih (na primer pralni stroji, hladilniki, kuhalne plošče ...), bodo leta 2020 na letni ravni prihranile za približno 2000 TWh energije (ekvivalent letne energijske porabe Italije). Za potrošnika to pomeni letni prihranek 465 EUR ter dodatnih 55 milijard EUR dodatnega zaslužka za evropska podjetja. Dovoljena poraba energije gospodinjskih aparatov se iz leta v leto niža – npr. današnji pralni stroji porabijo le 30 % energije v primerjavi z aparati pred 15 leti in trend se bo še nadaljeval. Razvoj aparatov bele tehnike je prednostno usmerjen v zagotavljanje boljše energijske učinkovitosti, bolj učinkovitega in tišjega delovanja, ter posledično manjšega vpliva na okolje. V zadnjih letih smo priča izjemnemu napredku na področjih senzorskih tehnologij, procesorskih zmogljivosti in povsod prisotne povezanosti. Uporaba različnih senzorjev omogoča večjo avtomatizacijo postopkov pranja, sušenja, pomivanja, hlajenja in kuhanja, hkrati s tem pa uporabniku omogoča neposredno povratno informacijo o samem postopku (stanje živil v hladilniku, identifikacija madežev na perilu, zapečenost hrane ...). Z alternativnimi algoritmi upravljanja gospodinjskih aparatov je mogoče personalizirati delovanje ter ga prilagoditi posebnim skupinam uporabnikov kot npr. starejši, slepi, slabovidni..

S povezanostjo aparatov v oblak dobiva vse večjo veljavo tudi podpora zdravemu načinu življenja uporabnikov. Tako bo na primer hladilnik svetoval o primerni izbiri živil, pečica in štedilnik o optimalnih nastavitvah za pripravo posamezne jedi, pralni stroj pa o izbiri programov za lažjo odstranitev madežev in mikroorganizmov.

Pri proizvodnem procesu je nujno potrebna tudi čim manjša poraba surovin ter posledično zmanjševanje končne mase omenjenih produktov. Večina kovinskih delov se zaradi cenovnega učinka ter možnosti enostavne reciklaže zamenjuje s termoplastičnimi materiali, katere lahko recikliramo in enostavno preoblikujemo. Mehanske, termične in druge lastnosti tovrstnih materialov so v aparatih bele tehnike primerljive in ponekod tudi izrazito boljše od kovinskih. Z uvajanjem fazno spremenljivih materialov bomo izboljšali delovanje posameznih funkcij gospodinjskih aparatov, vedno bolj prisotna bo tudi uporaba nanomaterialov, ki bo omogočala tako boljše funkcijske lastnosti aparatov kot tudi manjše toplotne izgube, boljši izgled, lažje čiščenje ...

Mali gospodinjski aparati predstavljajo zelo razširjen in tradicionalen segment izdelkov na trgu. Namenjen je kar najširši množici uporabnikov, saj je priprava hrane in pijače del najosnovnejših aktivnosti ljudi. Zaradi hitrega in spreminjajočega se tempa življenja in potrebe po racionalni porabi časa ob visoki kakovosti priprave zdrave hrane in obrokov so proizvajalci podvrženi nenehnim



izboljšavam, inoviranju, integriranju novih tehnologij, širših trendov in novih navad uporabnikov, kar ob vse večjem cenovnem pritisku in v zadnjem času tudi energijski učinkovitosti predstavlja velik izziv za proizvajalce. Tehnološko področje v zadnjem času doživlja preporod oz. prehod iz popolnoma elektro-mehanskih vidikov v širše področje senzorike, komunikacije, mrežnega povezovanja, vodenja, avtomatike, še posebej pa je v ospredju integracija v aktivnosti socialnih omrežij. Ob vsesplošnem trendu priprave zdrave hrane in visokih pričakovanih kupcev glede kakovosti je povezovanje z drugimi strokami nujna. Povezovati moramo tehniške in biotehniške vede, ki morajo skupaj z izrednim razmahom IT tehnologij zagotoviti povsem nove uporabniške izkušnje za kupce aparatov. Obenem pa so ostrejši okoljski vidiki varovanja okolja, ki obsegajo okolju prijazne materiale, recikliranje in nizko uporabo energije tako med procesom proizvodnje kot ob uporabi izdelkov, še posebej izraziti in jih moramo seveda upoštevati.

Pod gospodinjske in profesionalne aparata in naprave ter sisteme sodijo predvsem:

- pralni, pralno-sušilni in sušilni aparati,
- hladilni, zamrzovalni, hladilno-zamrzovalni aparati,
- kuhalni aparati,
- pomivalni aparati,
- sesalniki,
- aparati za pripravo hrane in aparati za pripravo napitkov,
- nape in sorodni sistemi,
- več-funkcionalni aparati.

### 3.5.2 Naprave notranjega interierja, razsvetljave ter komunikacijske in podporne naprave uporabnikom

V tem delu se bomo osredotočili predvsem na razsvetljavo, čeprav gre za močno povezano področje tudi z gospodinjskimi aparati in napravami ali pa npr. aktivnim pohištvo. Tehnologija svetlobnih virov se je v zadnjih letih izrazito usmerila v svetleče diode (LED), nekaj je ostalo fluorescentnih rešitev (CFL), vedno manj je (energijsko manj učinkovitih) halogenih virov, viri na žarilno nitko pa so praktično opuščeni. Podobno lahko ocenimo za živosrebrove vire zaradi okoljskih razlogov. Za LED svetila je veriga vrednosti okvirno sestavljena iz dobavitelja svetlobnega vira (LED čipov), dobavitelja tiskanega vezja, dobavitelja sekundarne optike (za pravilno distribucijo svetlobe, ker je LED izrazito točkovni vir), dobavitelja električnih adapterjev, dimmerjev itd., in pa dobavitelja svetilke.

V Sloveniji podjetja proizvajajo svetila za tri večja področja: svetila za osvetljevanje notranjih prostorov, svetila za cestno, tunelsko ipd. razsvetljavo in pa svetila, ki so integrirana, na primer žarometi za avtomobile. V nadaljevanju bo poudarek na prvem področju, torej na svetilih za osvetljevanje notranjih prostorov. Podjetja, ki se pojavljajo v tem sklopu so Intra Lighting in Lumenia-Strips, pred časom pa je bilo zelo uspešno razvojno podjetje z razvojnim oddelkom v Sloveniji tudi Siteco, ki ga danes upravlja Osram. Vsi od naštetih so prisotni na globalnih trgih. Slovenski proizvajalci so vključeni v slovensko strokovno združenje SDR – Slovensko društvo za razsvetljavo, ta pa je član CIE (Commission Internationale de l'Éclairage - Mednarodna komisija za razsvetljavo).

#### 3.5.2.1 Področje: Napredni nebiogeni gradbeni proizvodi

Na tem področju najdemo vse, lesu komplementarne gradbene proizvode, za realizacijo trajnostne gradnje. Tako sodobne stavbe, še bolj pa stavbe prihodnosti, so in bodo zgrajene iz mnogih materialov, ki se vse bolj povezujejo v kompleksne komponente, sisteme, module, specifične gradbene proizvode. Večina njih ima vendarle osnovo v t.i. klasičnih gradbenih materialih, ki so nenazadnje tudi danes še v uporabi. To so jeklo, beton, opeka in vsi drugi, ki so tu poimenovani nebiogeni gradbeni proizvodi,

razen lesenih. Vseskozi se izboljšujejo in razvijajo materiali, proizvodi, sistemi, tehnologije in koncepti načrtovanja ter združevanja v nove ali izboljšane obstoječe strukture in rešitve za višjo kakovost bivanja, in to ne le za novogradnje, temveč tudi za obstoječe stavbe. Izboljšujejo se nosilni konstrukcijski elementi in sistemi iz različnih materialov in kompozitnih sestav, od opečnih do jeklenih. A fokus je predvsem na visoki energijski učinkovitosti stavbnega ovoja z vgrajenimi pametnimi ali inteligentnimi komponentami, na večopravnosti, ter na razvoju hitre in učinkovite gradnje (in prenove) z elementi s podaljšano življenjsko dobo. Aktiven razvoj poteka tudi na področju integracije t.i. aktivnih komponent v ovoj stavbe, fotonapetostnih celic in sprejemnikov sončne energije za pridobivanje energije in/ali za samooskrbo z energijo. V ta namen se največji poudarek daje estetski in funkcionalni integraciji PV (BIPV) na zastekljenih fasadnih elementih.

Večopravnost stavbnega ovoja se vse bolj poudarja. Dopolnjuje se z razvojem različnih funkcijskih premazov za fasade in za notranjost (IR refleksijski premazi, funkcijski, samočistilni in antimikrobni premazi). Druga skupina premazov, ki so zelo aktualni, so premazi za zaščito različnih materialov (jeklenih konstrukcijskih elementov v betonih), ali superhidrofobnih za zaščito kamnov pred nastankom madežev in biokorozije, ali protikorozijskih za zaščito kovin, ter protipožarnih premazov. Vse bolj zanimivi so še premazi odporni na drgnjenje in praskanje, posebej zanimiv pa je razvoj samozdravilnih premazov z enkapsuliranimi materiali za zapolnjevanje manjših površinskih razpok. Pri razvoju materialov za tesnjenje je trend v inteligentnih tesnilnih materialih za fasade, ki se odzivajo na prisotnost vlage. Za izboljšanje notranjega okolja pa je poudarek na premazih, ki prispevajo k bolj zdravemu notranjemu okolju, ter premazih za ustvarjanje stimulativnih razmer (vonjave, čiščenje zraka).

Pomemben je še razvoj veliko-panelnih predizdelanih visoko učinkovitih fasadnih elementov za hitro gradnjo in sanacije, sestavljenih iz več plasti različnih materialov, s številnimi detajli, ki zahtevajo natančno izdelavo in precizno vgradnjo. Pri lahkih fasadnih elementih se razvijajo načini uporabe fazno spremenljivih materialov (PCM) in njihova integracija v stavbne elemente za pomoč pri shranjevanju toplotne energije in pri toplotnem kondicioniranju notranjega okolja. Na področju betonskih fasadnih elementov se, v smislu zmanjšanja teže fasadnega ovoja in izboljšanja toplotne izolativnosti razvijajo toplotnoizolacijski sendvič paneli, s tekstilno armaturo. Razvijajo se materiali za fasadne obloge in strešne membrane novih generacij, z izboljšanimi lastnostmi in podaljšano življenjsko dobo. Na zastekljenih delih stavbnega ovoja poteka razvoj v smeri specialnih večslojnih zasteklitev ter vakuumskih zasteklitev (VIG), kombiniranih s spremenljivimi oziroma nastavljivimi optičnimi lastnostmi. Za prenove stavbnega ovoja stavb kulturne dediščine pa se iščejo sistemske rešitve za materiale, kompatibilne z obstoječimi in starimi materiali. Razvoj pametnih in visoko-učinkovitih proizvodov poteka tudi na materialih in elementih za notranjo uporabo, kot so notranja vrata, stene, predelne stene in ostali elementi, ki prispevajo k ugodju.

### 3.5.3 Pametne skoraj nič energijske enote in stavbe za bivanje in delo

Prenovljena direktiva EU o energetske učinkovitosti stavb iz leta 2010 zahteva, da bodo vse novozgrajene stavbe po letu 2020 morale biti skoraj nič-energijske stavbe (sNES), za javne stavbe pa bo ta zahteva pričela veljati že dve leti prej. Podobne zahteve bodo v veljavi tudi za velik del obstoječega stavbnega fonda, pri čemer je trenutna stopnja prenove stavb prenizka za doseganje zastavljenih okoljskih ciljev za leto 2050. Pričakujemo lahko, da se bodo zahteve glede energijske učinkovitosti še zaostrovale, zato je potrebno biti korak pred konkurenco tako na področju energijske učinkovitosti, kakor tudi na področju upravljanja z energijo v stavbah in širše, npr. v stavbnih okrožjih.

### 3.5.3.1 sNES montažne hiše

Na področju sNES montažne hiše gre za prepletanje s produktno smerjo Lesene zgradbe (3.2.2**Napaka! ira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**). Gre za energijsko komponento lesenih zgradb, grajenih na način, da se doseže skoraj nič energijski standard stavbe.

### 3.5.3.2 Modularno zasnovani in bivanjsko ugodni sistemi za nZEB stavbe

Trendi v EU in svetu kažejo predvsem na razvoj energetske visoko učinkovitih stavb, sestavljenih iz modularnih enot, ki jih je možno proizvesti in postaviti v zelo kratkem času, ter omogočajo s svojimi velikimi dimenzijami modulov visoko prilagodljivost strankam. Gradnja z modularnimi enotami ima v primerjavi s klasično gradnjo, predvsem zaradi visoke stopnje predizdelave in s tem izjemno skrajšanih časov gradnje ter cenovne ugodnosti, velik potencial za razvoj. Predvsem gre za predizdelane modularne enote večjih dimenzij, ki bodo omogočile preboj in vstop na področja, za katera je do nedavnega veljalo, da so domena klasične gradnje. Nekoč je modularna gradnja veljala za obliko gradnje z negativnim prizvokom. Danes postaja to področje, ki se bliskovito razvija in ima v primerjavi s klasično gradnjo predvsem zaradi stopnje predizdelave in s tem kratkih časov gradnje ter cenovne ugodnosti velik potencial (razvoja).

### 3.5.3.3 Hitra masivna gradnja z modularnimi elementi

Modularni elementi omogočajo hitro, tehnično in tehnološko dovršeno ter cenovno ugodno gradnjo masivnih, skoraj nič energijskih enostanovanjskih stavb. V osnovi se tehnologija gradnje sestoji iz enostavnega sestavljanja ogrodja stavbe s širokim naborom toplotnoizolacijskih modularnih elementov, ki služijo kot opaz pri betoniranju objekta. Obenem projektantom pri oblikovanju in zasnovi objektov dopušča veliko ustvarjalne svobode. Količina gradbenih odpadkov je pri tovrstni gradnji zelo majhna, kar prispeva k nizkemu vplivu na okolje.

## 3.5.4 Napredni nosilni konstrukcijski elementi in sistemi

Bistveno vlogo v gradbeništvu igrajo konstrukcijski elementi in sistemi; brez njih stavbe ne zagotavljajo trdnosti in potresne varnosti ter drugih funkcij. V stavbah se za konstrukcijske namene uporablja klasičen način masivne gradnje, vse bolj pa tudi hiter način s predizdelanimi elementi iz različnih materialov in sistemov. Da bi odpravili določene pomanjkljivosti obstoječih predizdelanih elementov, se jih pogosto kombinira z različnimi materiali. Kombinacije materialov, ki tvorijo napredne nosilne konstrukcijske elemente in sisteme, omogočajo izdelavo nove generacije predizdelanih elementov visokih zmogljivosti za hitro in energijsko učinkovito gradnjo.

### 3.5.4.1 Betonski konstrukcijski elementi in sistemi

Za gradnjo stavb vse bolj uporabljajo predizdelani elementi iz armiranega betona, saj imajo mnogo prednosti v primerjavi s klasično gradnjo ali uporabo drugih materialov. Ključni pomanjkljivosti obstoječih predizdelanih armirano betonskih elementov sta njihova sorazmerno velika masa in dimenzije prečnih prereзов. Razvoj v optimizaciji prereзов in konstrukcijskih detajlov je v večji meri že zaključen, tako da so ti izdelki ostali omejeni na uporabo v proizvodnih halah, trgovskih centrih ipd. Današnje poznavanje procesov pri hidrataciji cementa, sestavah cementnih matric in optimizaciji formulacij na nano nivoju pa omogočajo izdelavo ultra visoko kvalitetnih betonov, ki v povezavi z ustrezno izbranimi in projektiranimi ojačitvenimi vložki tvorijo visoko-trdne kompozite, ki omogočajo izdelavo nove generacije predizdelanih elementov, izjemne vitkosti in ultra visokih nosilnosti.

### 3.5.4.2 Kompozitni konstrukcijski elementi in sistemi

Za učinkovitejšo gradnjo v skladu z načeli trajnostne gradnje se razvijajo rešitve, ki vključujejo kompozitne elemente in sisteme. Sestavljeni so iz različnih materialov tako, da prevzemajo več ključnih funkcij: v prvi vrsti nosilnost in potresno varnost, obenem pa nudijo tudi zaščito pred vodo in vlago ter toplotno zaščito v razredu nizko energijskih, do skoraj nič energijskih stavb. Za te napredne elemente in sisteme je tipično tudi to, da problem toplotne zaščite naslavlja na nivoju detajla, zato hkrati predstavljajo rešitev za toplotne mostove.

## 3.5.5 Multifunkcijski elementi in sistemi za ovoj stavbe

Trendi v EU in svetu kažejo predvsem na razvoj visoke energijske učinkovitosti ovoja stavb in večopravnosti elementov in materialov, ki ga sestavljajo. Pri tem poudarek ni le na večji energijski učinkovitosti stavb, ampak tudi na izboljšanju ravni bivanja v grajenem okolju ter na ustrezni integraciji obnovljivih virov energije v sam ovoj stavb. Zato se zanj vseskozi izboljšujejo in razvijajo materiali, proizvodi, sistemi, tehnologije in koncepti načrtovanja ter združevanja v nove ali izboljšane obstoječe strukture in rešitve. Namenjene niso le novogradnjam, temveč tudi izboljšanju kakovosti obstoječih stavb ob njihovi prenovi.

### 3.5.5.1 Elementi za transparentne dele ovoja stavb

Ne glede na to, da so v osnovi izdelani iz stekla, se na področju transparentnih delov ovoja stavb razvijajo velikopanelni, predizdelani, visoko energijsko učinkoviti transparentni fasadni elementi za fiksne in pomične dele fasad. Bistveno je, da imajo izrazito izboljšane toplotne, mehanske in druge lastnosti (zrakotesnost, energijska učinkovitost, zvočna izolativnost, senčenje, ipd.) ter privlačen arhitekturni videz. Zaradi zagotavljanja večje kvalitete bivanja in delovanja stavbe se na njih izvaja integracija aktivnih komponent z namenom doseganja več funkcionalnosti. To so aktivne komponente za pridobivanje toplote in električne energije, za samonapajanje, vključene pa so tudi naprave za samoregulacijo aktivnih elementov (npr. vrata), za merjenje in krmiljenje parametrov v notranjosti, ipd. Podatkovno povezovanje z nadzornimi sistemi pametnih stavb bo skrbelo za nadzor, distribucijo elektrike, prenos energije in požarno varnost.

### 3.5.5.2 Visoko učinkoviti toplotno-izolacijski fasadni sistemi in sistemi streh

Toplotno-izolacijski fasadni sistemi in sistemi ravnih streh so kompoziti, sestavljeni iz več slojev, katerih osnova je toplotna izolacija in sloj, ki ščiti objekt pred vdorom vode (hidroizolacija, fasadni omet, ipd.). Kompozit mora delovati kot celota in ohranjati osnovne fizikalne lastnosti skozi dolgo časovno obdobje. Da bi lahko objektu zagotavljala čim manjše toplotne izgube, mora biti toplotna izolacija visoko energijsko učinkovita. Bistveno za učinkovito delovanje toplotne izolacije pa je tudi to, da ima sistem učinkovito zaščito pred vdorom vode v sistem (in s tem v objekt) in za difuzijske tokove ustrezno sestavo ostalih slojev. Vsi sestavni materiali kompozita morajo imeti tudi čim daljšo življenjsko dobo.

## 3.5.6 Specialni, zaščitni in zaključni materiali, elementi ter sistemi

Za stavbe bodočnosti se vse bolj razvijajo posebni materiali, elementi ali sistemi, ki ne le, da ščitijo druge materiale in stavbo pred vplivi iz okolice, ampak tudi dodatno pripomorejo k njenemu učinkovitejšemu delovanju. V klasičnem smislu so to predvsem toplotno-izolacijski in hidro-izolacijski proizvodi, ki pa lahko opravljajo tudi druge funkcije (npr. zaščita pred koreninami v zelenih strehah).

Lahko pa so to tudi proizvodi v obliki zaščitnih fasadnih plošč, kritin za strehe, specialnih za paro bolj ali manj prepustnih folij, funkcijskih premazov, tesnil, ipd.

### 3.5.7 Materiali, elementi in sistemi za kakovostnejše notranje okolje

Za pametne, skoraj nič energijske stavbe, bo ključnega pomena zagotavljanje visokega bivalnega ugodja. Osnovo zato predstavlja dobro zasnovana stavba oziroma prenova, v katero so vgrajeni zdravju neškodljivi materiali, elementi in sistemi. Posebej pomembno je oblikovanje notranjega okolja v stavbah, skupaj z izbiro vgrajenih materialov in proizvodov. Nadgradnja temu pa je kontinuirano spremljanje in uravnavanje vseh merljivih okoljskih parametrov. Produktne smeri / podsmeri so horizontalne povezave in so podane v (3.6.6.).

## 3.6 Horizontalne povezave posameznih fokusnih področij

### 3.6.1 Integracija IoT v pametni dom

Internet stvari (IoT) predstavlja enega izmed ključnih gradnikov, ki je potreben za zagotovitev ustreznega toka informacij s podatki o trenutnem stanju parametrov, različnih vrstah aktivnosti in ključnih spremembah v pametnem domu. IoT zagotavlja najširšo povezljivost senzorjev, merilnikov, komponent, naprav, uporabniških vmesnikov in aparatov, ki so prisotni v vseh fokusnih področjih SRIP. IoT pri tem uporablja namensko komunikacijo, ki je na fizični ali logični ravni ločena od običajnega uporabniškega komunikacijskega omrežja. Na takšen način pridobljeni podatki o parametrih pametnega doma služijo sistemu za aktivno upravljanje stavbe kot vir informacij inteligentnega okolja v storitvah zagotavljanja kakovosti bivanja in storitvah podpornih življenjskih okolij.

### 3.6.2 Kaskadna raba lesa in tokovi lesa, krožno gospodarstvo

Pri predelavi lesa odpadkov praktično ne poznamo. Tekom proizvodnega procesa nastajajo različne vrste ostankov, ki jih lahko uporabimo bodisi za izdelavo lesnih kompozitov, energentov ali pa jih uporabimo v biorafinerijskih procesih. Les je material z vsaj dvema ali tremi uporabnostnimi cikli: najprej ga uporabimo kot produkt (žagan les, gradbene komponente, pohištvo), drugič kot material v recikliranem procesu (plošče ali papir) in slednjič za pridobivanje energije. To lesarstvo postavlja v samo osrčje kaskadne rabe lesa. Danes moramo že izdelke načrtovati tako, da jih bomo po koncu življenjske dobe uporabili v stopnji s čim večjo dodano vrednostjo. Tako moramo za zaščito uporabljati okolju in človeku prijazne rešitve, okovje mora biti vgrajeno tako, da omogoča enostavno demontažo, pri demontaži stavb pa moramo poskrbeti, da bo mogoče materiale med seboj ločiti v čim večji meri.

### 3.6.3 Skoraj nič energijske stavbe

Skoraj nič energijske stavbe (sNES) so nov gradbeni standard, ki nujno združuje tako stavbo, kot napredne materiale in naprave in sisteme. Vse skupaj je povezano v model upravljanja stavbe; na tem področju se prepletajo vsa štiri prepoznana fokusna področja SRIP. Skoraj nič energijske stavbe so zato najvišja stopnja integracije proizvodov. Z nadgradnjo sNES z ustreznimi poslovnimi modeli in s komplementarnimi storitvami pa pridemo do zelenega zdravega in naprednega notranjega okolja.

### 3.6.4 Notranje in zunanje obloge s posebnimi lastnostmi

Zlasti za notranje in zunanje talne obloge so zahteve lahko zelo specifične. V tehničnem smislu gre v veliki meri za lastnosti, ki se nanašajo na varnost pri uporabi, sicer pa na dimenzijsko stabilnost, obrabnost, dimenzije samega izdelka, ipd. Tako pri novogradnjah kot tudi pri prenovah stavb je pogost problem razlika v višinah tlakov med posameznimi prostori. Prav iz tega razloga je pri prenovah pogosto potrebno uporabiti talne obloge podobne obstoječim, saj vgradnja drugega materiala (npr. masivnega lesenega poda ali gotovega parketa) zahteva večje gradbene posege. Moderne proizvodne tehnologije in izredno natančno detajlirani postopki sušenja lesa omogočajo izdelavo stabilnih, izredno tankih lesenih masivnih podov, ki so po debelini primerljivi z mnogimi drugimi materiali (PVC, linolej, tekstilne obloge) in ponujajo edinstveno rešitev za zamenjavo tankoslojnih oblog.

### 3.6.5 Bivalno ugodje

Na ugodje bivanja vpliva več dejavnikov, od objektivno merljivih, do subjektivnih. V notranjem bivanjskem okolju lahko merimo koncentracije CO<sub>2</sub> in O<sub>2</sub>, osvetljenost, prisotnost nevarnih snovi, temperaturo, relativno zračno vlago (lahko tudi vlago v materialih, itd.), zvočno obremenitev in druge parametre, ki so vsi pokazatelji delovanja stavbe. V zadnjem času na pomembnosti pridobiva merjenje vsebnosti trdnih delcev v zraku, saj se je izkazalo, da imajo še posebej močen vpliv na zdravje človeka. Znanstveno so še posebej zanimivi nanodelci, saj lahko predstavljajo veliko tveganje za zdravje (veliko število študij na to temo še poteka, zato dokončnih odgovorov še nimamo), saj so kemijsko visoko reaktivni, zaradi majhnosti pa zlahka preidejo iz pljuč v krvni obtok, ki jih nadalje nosi po celem telesu. Sposobnost merjenja velikega števila parametrov, predvsem pa možnost odziva na neželene vrednosti v bivalnem in delovnem okolju, pomenita veliko prednost za podjetja, ki gradijo ali obnavljajo življenjska okolja. Nadzorovanje kakovosti zraka in drugih dejavnikov (zvok, svetloba, itd.) namreč omogoča zagotavljanje blagodejnega vpliva na zdravja in dobro počutje ljudi.

## 3.7 Povezovanje in razvoj skupnih RRI iniciativ

SRIP PSIDL vključuje partnerje dveh RRI projektov verig vrednosti: TIGR4smart in IQ Dom je dokaz, da bo tako povezovanje ne samo možno, ampak bo skozi sinergijo idej tudi pripeljano do boljšega rezultata.

Prepleta in povezuje se tudi z novoustanovljenim centrom odličnosti InnoRenew CoE. Program dela InnoRenew CoE je v veliki meri vzporeden z vsebinami in ambicijami akcijskega načrta SRIP PSIDL in bo eden bistvenih partnerjev pri izvajanju razvojnih nalog. Konkretno vzporednice so:

- raziskave na področju zdravega bivalnega in delovnega okolja: kakovost zraka, vpliv česa na počutje
- raziskave na področju digitalizacije pri gradnji z lesom: BIM, LCA izračuni,
- raziskave na področju IK tehnologij.
- raziskave na področju gradnje z lesom: lesene konstrukcije in lignocelulozni materiali
- raziskave na področju tehnologij materialov naravnega izvora za različne namene
- raziskave na področju kulturne dediščine
- raziskave na področju trajnostne gradnje kot celote

Povezovanje s CoE INnoRenew bo še dodatno utrdilo razvojno raziskovalne kapacitete. S področjem so bo okvirno ukvarjalo dodatnih 40 raziskovalcev s poudarkom na regionalnem sodelovanju in vpetostjo v svetovni prostor. Prav tako bo v Sloveniji v naslednjih letih na voljo vrhunska RR oprema, ki bo predvsem komplementarna obstoječi opremi in bo s tem bistveno razširila infrastrukturna možnosti za raziskave na vseh TRL. Dodatno bo posledica sodelovanja InnoRenew CoE na področju tudi

intenziviranje internacionalizacije na znanstvenem delu, saj pričakujemo izvajanje večjega števila evropskih podjetij, kar bo podjetjem in drugim JRO dodatno omogočilo dostop do znanja na EU nivoju.

### 3.8 Osredotočenje raziskovalnih kapacitet

Osredotočanje raziskovalnih kapacitet na področju delovanja SRIP PSiDL bomo dosegli skozi nekaj elementov:

- povezovanje raziskovalnih skupin,
- boljšo izkoriščenost RR opreme,
- skupno sodelovanje na RR projektih.

SRIP bo razvijal zapisane segmente. Povezovane raziskovalni skupin temelji na identificiranem potencialu, ki je podan v tabelah (Tabela 6, Tabela 7, Tabela 8). Tabela 9 podaja pregled članov SRIP z nakazanimi vlaganji v razvoj ter z obstoječim povezovanjem v skupnih projektih. Prav tako podaja Tabela 10 pregled raziskovalnih skupin pri članih SRIP. Namen prikaza teh podatkov je pregledati potencial, ki obstaja na področju delovanja SRIP PSiDL.

Tabela 9: popis gospodarskih subjektov z vlaganji v razvoj

POPIS GOSPODARSKIH SUBJEKTOV Z NALOŽBENIMI SPOSOBNOSTMI – VLAGANJE V RAZVOJ			
št	Subjekt	Povezovanje z RO	Letno vlaganje v razvoj (EUR)
1	Abelium d.o.o.	UP IAM, UL FMF, IMFM	150.000 €
2	AL-KO THERM d.o.o.	Da	400.000 EUR
3	Alpineon d.o.o.	UL, IJS, FERI	510.000 EUR
4	Alples d.d.	RC 31, UL BF, FZD	500.000 €
5	Cosylab, d.d.	DA	1.940.496,28 € (2012) 1.653.085,00 € (2013) 2.426.733,37 € (2014) 1.8mio€ (2015)
6	Danfoss Trata d.o.o.	UNI-LJ, IJS	Invest. 2.500.000 EUR Stroš. 3.400.000 EUR
7	Domel d.o.o.	UNI-LJ, UNI-MB, TECES, IJS, KI, NELA.	2012 – 1.643.651 EUR 2013 – 1.943.185 EUR 2014 – 3.129.761 EUR 2015 – 4.568.463 EUR 2016 – 3.820.519 EUR
8	Ebmpapst Slovenija d.o.o.	DA	500.000
9	FIBRAN NORD d.o.o.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za gradbeništvo (ZAG),</li> <li>• Univerza v Ljubljani,</li> <li>• FIW Munchen,</li> <li>• MPA BAU Hannover,</li> <li>• MPA NRW Hannover,</li> <li>• IFBP Hannover,</li> <li>• Raziskovalno delo - študentje</li> <li>• PLANTA, d.o.o.</li> </ul>	2012 – 43.600 EUR 2013 – 13.5600 EUR 2013 – 109.300 EUR 2015 – 175.200 EUR 2016 – 76.780 EUR
10	GOAP d.o.o. Nova Gorica	FERI, IJS	150.000 Eur/letno
11	Gonzaga-Pro d.o.o.	RC 31, FZD	150.000 EUR
12	Gorenje, d.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Univerza v Ljubljani,</li> <li>• Univerza v Mariboru,</li> <li>• Institut Jožef Stefan (IJS),</li> <li>• Royal Inst. of Tech.(KTH),</li> <li>• TU Delft,</li> <li>• Karlstadts universitat,</li> </ul>	2012 - 10.199.161 EUR 2013 - 11.216.903 EUR 2014 - 12.733.539 EUR 2015 - 16.926.927 EUR 2016 - 16.120.296 EUR

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chalmers university,</li> <li>• KIWA,</li> <li>• Razvojni center orodjarstva Slovenije (TECOS),</li> <li>• VDE,</li> <li>• SIST...</li> </ul>	
13	Helios TBLUS d.o.o.	<p>Slovenija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RC31</li> <li>• Univerza V Ljubljani, (FKKT, FS, BF)</li> <li>• Univerza V Mariboru, (FKKT)</li> <li>• Univerza V Novi Gorici</li> <li>• Kemijski Inštitut</li> <li>• Inštitut Jožef Stefan</li> <li>• ZAG</li> <li>• ICP</li> </ul> <p>Mednarodne Povezave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TU Graz [At]</li> <li>• Montanuniversität Leoben [At]</li> <li>• Joanneum Research [At]</li> <li>• OFI [At]</li> <li>• Franhofer Institute [De]</li> <li>• Acron [Us]</li> <li>• Kungliga Tekniska Hoegskolan (Se)</li> <li>• Solaronix Sa (Ch)</li> <li>• Groupement De Redeploiement Economique Du Pays De Liege (Be)</li> <li>• Architectural Spies Ood (Bg)</li> <li>• Glnmolds, S.A. (Pt)</li> <li>• Aimplas - Asociacion De Investigacion De Materiales Plasticos Y Conexas (Es)</li> <li>• Fundacio Institut De Recerca De L'energia De Catalunya (Es)</li> <li>• Commissariat A L Energie Atomique Et 14aux Energies Alternatives (Fr)</li> <li>• Brunel University London (Uk)</li> <li>• Cidete Ingenieros SI (Es)</li> <li>• Hotblock Onboard (Fr)</li> <li>• Econotherm (Uk) Limited (Uk)</li> <li>• Rescoll (Fr)</li> <li>• Sander Smit Bm-Change (NI)</li> <li>• Panco - Physikalische Technik Anlagenentwicklung &amp; Consulting Gmbh (De)</li> <li>• Opa SI (Es)</li> <li>• R2m Solution Ltd (It)</li> </ul>	Skupina Helios: 10.3 mio. EUR



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Amen Technologies (Gr)</li> </ul>	
14	JELOVICA HIŠE, trženje in proizvodnja hiš, d.o.o., Hrib 1, 4205 Preddvor	UI BF, UL FGG, ZAG	80.000 EUR
15	HIDRIA ROTOMATIKA, d.o.o.	Zavod za gradbeništvo Slovenije ZAG Univerza v Ljubljani FS, TECES Maribor Univerza v Mariboru FE FINI N. Mesto Univerza v Ljubljani FE Univerza v Ljubljani FGG RC SiEVA d.o.o. RC NELA d.o.o. L-TEC d.o.o.	2012 – 2.289.073 € 2013 – 2.202.515 € 2013 – 1.826.080 € 2015 – 1.738.836 € 2016 – 2.360.069 € (Samo PE MOVENT v letu 2016- 484.649 €- spada neposredno pod konstrukcije)
16	Jelovica okna d.o.o.	ZAG	15.000 €
17	JUB d.o.o.	Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG), Univerza v Ljubljani, Inštitut Jožef Stefan	2012 - 493.474 EUR 2013 - 698.517 EUR 2014 - 314.076 EUR 2015 - 150.895 EUR 2016 - 66.291 EUR
18	Kolektor Sisteh d.o.o.	UM FERI, UL FE	2015 – 490.293,72 EUR 2016 – 333.318,85 EUR
19	LIP Bohinj d.o.o.	/	78.000 €
20	LIP BLEDE, d.o.o.	ZAG	350.000 €
21	LOTRIČ d.o.o.	NELA razvojni center, Univerza v Ljubljani (Akademija za likovno umetnost in oblikovanje)	2012 - 117.512 EUR 2013 - 207.548 EUR 2014 - 270.406 EUR 2015 - 352.604 EUR 2016 - 301.200 EUR
22	Marles Hiše Maribor d.o.o.	UL BF, UM FG,	150.000 €
23	Metronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>IJS</li> <li>UNI-LJ: FE, FRI, FS, FKKT, IRI</li> <li>UM:FERI</li> <li>ZRC SAZU</li> <li>NIB</li> <li>Alpen Adria Universität Vienna Avstrija</li> <li>ČVUT - České vysoké učení technické v Praze Češka</li> <li>Hogeschool Zuyd Nizozemska</li> <li>Durham University Anglija</li> </ul>	2016: 1.297.165€ 2015: 1.295.815€ 2014: 1.255.937€
24	M SORA d.d.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Univerza v Ljubljani;</li> <li>Univerza na Primorskem;</li> <li>Univerza v Novi Gorici;</li> </ul>	350.000 €

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za gradbeništvo;</li> <li>• Kemijski inštitut Ljubljana; Fraunhofer-Institut für Holzforschung –</li> <li>• Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI); Technische Universität München; Leibniz Universität Hannover;</li> <li>• RISE - Research Institutes of Sweden</li> </ul>	
25	PROF.EL d.o.o.		40.000 EUR letno
26	REM d.o.o.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Univerza v Ljubljani,</li> <li>• Zavod za gradbeništvo (ZAG),</li> <li>• LGA Landesgewerbeanstalt Bayern</li> </ul>	2012 – 13.855 EUR 2013 – 9.190 EUR 2014 – 13.667 EUR 2015 – 40.990 EUR 2016 – 45.504 EUR
27	REMTY-R d.o.o.	ZRMK, Robotina	11.000 EUR
28	Strip's d.o.o., Kandrše 7, SI-1252 Vače	UM, UL, TECES	1.203.000 EUR
29	Riko hiše d.o.o.	UL BF, UL FGG	50.000 €
30	Robotina d.o.o.	Da	727.666,41 EUR (2015)
31	SITEL d.o.o.	DA	82.658,19 EUR (2011) 101.268,20 EUR (2012) 116.520,50 EUR (2013) 16.753,66 EUR (2014)
32	SOLVERA LYNX	UL FE, IJS	150.000 EUR
33	STRUCTUM d.o.o.	Univerza v Ljubljani, Zavod za gradbeništvo Slovenije	2012 - 0 2013 - 2.400 EUR 2014 – 19.877 EUR 2015 – 18.576 EUR 2016 – 20.922 EUR
34	Špica International d.o.o.	UM, IJS	169.000 EUR
35	Termo-tehnika d.o.o.	FS UNI LJ, FE UNI LJ, FRI UNI LJ, IJS	305.219 EUR (2013) 250.363 EUR (2014) 396.059 EUR (2015)

Tabela 10: popis raziskovalnih organizacij, članic SRIP PSIDL z osnovnimi podatki

POPIS RAZISKOVALNIH ORGANIZACIJ V SRIP					
št	RO	Področje raziskav	Javni / Zasebni	Št raziskovalcev / raziskovalnih skupin	Mednarodne povezave in članstva
1.	Gozdarski inštitut Slovenije	raziskovanje gozdov, gozdne krajine, gozdnega ekosistema, ekologije divjadi, lovstva, gospodarjenja z gozdovi, rabe	Javni zavod	56/1	EFI, IUFRO, EUFORGEN, FAO, EFUF, povezave z vsemi evropskimi gozdarskimi inštituti v okviru ICP Forest, COST ter drugih programov in akcij (UNFCCC, WG5, ...),

		dobrin in storitev gozdov			China and CEEC Forestry 16+1
2.	Institut Jožef Stefan	Fizika, kemija, biokemija, materiali, okolje, elektronika, informacijske tehnologije, jedrska tehnika in energetika	Javni zavod	710/33	Pomembne mednarodne povezave so urejene na ravni posameznih raziskovalnih odsekov.
3.	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta	Biotehniške vede: Lesarstvo, Zaščita lesa, Modifikacija lesa, Lesni kompoziti, Premazi za les, Kemijska zgradba lesa, Pohištvo, Impregnacija	Javni zavod	447/48	COST, IRG WP, Society of Wood Science and Technology InnovaWood IUFRO, EPF, Erasmus+, Comenius
4.	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo	Tehniške vede; Procesno strojništvo, Proizvodne tehnologije in sistemi, Energetika, Konstruiranje, Materiali, Tehnološko usmerjena fizika	Javni zavod	254/36	IIR, ASHRAE, REHVA, IEA, EHP, EGVA, EMIRAcle, EGT, VGB PowerTech, RCVT, VDI Ercoftac, SICC, CIRP, IAE, ASCI, EARPA, EGVA, Erasmus+,
5.	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Tehniške vede; gradbeništva, geodezije, upravljanja z vodami in okoljskega inženirstva	Javni zavod	139/19	Erasmus+, CEEPUS, COST
6.	Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko	Električne naprave, Energetika, Računalništvo in informatika, Sistemi in kibernetika, Meroslovje, Telekomunikacije	Javni zavod	195/14	IEEE, CIGRE, Informatics Europe, ACM, EUROGI, ISCA, CLARIN EU, COST

7.	Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo	Tehniške vede/Gradbeništvo Tehniške vede/Mehanika/ Konstrukcijska mehanika Tehniške vede/Promet  Tehniške vede/Vodarstvo  Družboslovne vede/Urbanizem  Družboslovne vede/Arhitektura in oblikovanje	Javni zavod	75/11	IABSE ICTCT DELTAREZ-ELGIB
8.	Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo	Tehniške vede; Energetika, Mehanika, Konstruiranje, Tekstilstvo in usnjarstvo, Meroslovje, Kemija	Javni zavod	140/19	Erasmus+; CEEPUS; IREG
9.	Univerza na Primorskem, Inštitut Andrej Marušič	Modifikacija lesa, lesni kompoziti, trajnostno grajeno okolje, vrednotenje okoljskih vplivov	Javni zavod	65/1	Society of Wood Science and Technology InnovaWood COST
10.	Univerza na Primorskem, Fakulteta za dizajn, samostojni visokošolski zavod, pridružena članica	Družboslovne vede / Arhitektura in oblikovanje; Družboslovne vede /Arhitektura in oblikovanje/ Oblikovanje (industrijsko, vizualno)	Zasebni zavod	4/2	Erasmus +; Ceepus  Platforma ALICE; BORDER-CROSSING;. GIDE, Group of International Design Education;  DME – Design Management Europe;  WDO - World Design Organization

11.	Zavod za gradbeništvo Slovenije	Gradbeništvo	Javni zavod	69/8	E2BA ECTP ERTRAC CEN EURONEX FEHRL ISWIM PIARC UIC ENBRI EGOLF EOTA RILEM
-----	---------------------------------	--------------	-------------	------	---

Boljša izkoriščenost RR opreme je možna, če obstaja dober seznam opreme, ki je na voljo. Tak seznam smo pripravili v dodatku B. Seznam pokaže, da v Sloveniji premoremo veliko RR opreme, do katere je mogoče pri predkonkurenčnem razvoju dostopati brez velikih težav.

Skupno sodelovanje na RR projektih je tretji element osredotočanja RR kapacitet. V dodatku C je podanih 129 konkretnih RR tem, ki predstavljajo posamične (želene) projekte različnih velikosti, pri katerih konkretno želijo sodelovati partnerji SRIP. Namen tega dodatka je demonstrirati pripravljenost podjetij za vlaganje v razvoj na eni strani in dokaz potrebe po skupnem in osredotočenem razvoju na drugi strani.

## 4 INTERNACIONALIZACIJA

Internacionalizacijo v okviru SRIP PSiDL razumemo na dveh generalnih nivojih:

- internacionalizacija gospodarskega delovanja članov SRIP in
- internacionalizacija razvojno raziskovalnega delovanja SRIP.

SRIP PSiDL bo pospeševal internacionalizacijo delovanja skozi več dejavnosti, ki bodo aktualne:

- skupno nastopanje na sejnih,
- izkoriščanje prodajnih poti in navezav drugih članov SRIP,
- skupno oglaševanje,
- centralizirano in holistično zastopanje interesa članov SRIP pri raznih gospodarskih kontaktih,
- usklajeno sodelovanje pri obiskih gospodarskih delegacij,
- internacionalizacija skozi tehnološke in znanstvene parke,
- zapolnjevanje manjkajočih delov verig vrednosti,
- sodelovanje pri konkretnih gospodarskih projektih in pobudah: projekt 16 + 1 (navezovanje s Kitajsko, Indijo, Rusijo, Iranom),
- sodelovanje na mednarodnih projektih razpisih in pripravah izhodišč za razpise,
- spodbujanje mednarodnih izmenjav raziskovalcev, razvojnikov in študentov.

Že od leta 2011 »Platforma pametnih specializacij« (Smart Specialisation Platform; <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/home>) deluje kot spodbujevalec in pospeševalec uvedbe pametnih specializacij v evropske države in regije. V zadnjem letu do dveh so pričeli po vzoru iniciativ Vanguard oblikovati »tematske platforme S3« (Thematic S3 Platforms), znotraj njih pa »partnerstva S3« (S3 Partnerships) v katera se združujejo regije, ki imajo v svoji pametni specializaciji opredeljeno kot prednostno izbrano temo partnerstva S3. Partnerstva S3 so namenjena izmenjavi izkušenj, harmonizaciji aktivnosti in skupnemu tvorjenju nadaljnjih politik, predvsem mreženju za pripravo skupnih projektov in kot tematski sogovornik npr. Evropske Komisije pri pripravi strategij (industrijska, okoljska, razvojna, itd.) in okvirnih programov financiranja RRI. V »Smart Specialisation Platform on Energy (S3P-Energy)« je Partnerstvo S3 »Trajnostne zgradbe« (Sustainable Buildings, <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/sustainable-buildings>), v katerega se vključuje tudi SRIP PSiDL (z aktivno vključitvijo InnoRenew CoE), v njem pa pod vodstvom Andaluzije svoje interese združuje in uresničuje 35 evropskih regij. Prvi korak k internacionalizaciji SRIP PSiDL na svetovni ravni pa bi lahko pomenil tako imenovani »mehanizem 16+1«, v katerem 16 v glavnem vzhodnoevropskih držav s Kitajsko išče možnosti za razvojno, ekonomsko in investicijsko sodelovanje. SRIP PSiDL v tem, da je Slovenija koordinatorka področja »gozd in les«, vidi enkratno priložnost, da s pravilno usmeritvijo strateških pobud na tem področju poveže celotno vzhodnoevropsko regijo (članice in nečlanice EU) in v sodelovanju s Kitajsko požene nov ekonomski in investicijski cikel obeh akterjev. Ob tem bi poleg povečane ekonomske aktivnosti izkoristili ugoden strateški položaj (Luka Koper), zaradi uveljavitve trajnostne gradnje preko trajnostnega upravljanja gozdno lesne verige v vzhodni Evropi in na Kitajskem pa tudi ugodne okoljske in družbene vplive na svetovni ravni.

Internacionalizacija razvojno raziskovalnega dela bo potekala predvsem skozi sodelovanje na razpisih v okviru projektov H2020. Članstvo v različnih združenjih, ki sokreirajo evropsko raziskovalno politiko (npr. ECTP ali EEB) bo uporabljeno za identifikacijo evropskih in globalnih trendov razvoja, s čimer bo SRIP zagotovil aktualnost informacij za svoje člane. Široka paleta članstva v SRIP bo zagotovila internacionalizacijo RR dejavnosti na praktično vseh stopnjah tehnološkega razvoja predvsem v okviru ERANET iniciativ in H2020: npr. razpisi EeB, BBI, ali EE na

stopnjah TRL 4 – 7, ter razpisi FTI na stopnja TRL 6 -9. Poleg tega bo na segmentu lesa močan dejavnik internacionalizacije tudi center odličnosti InnoRenew CoE.

Partnerji SRIP v številnih mednarodnih projektih oziroma iniciativah že sodelujemo. Torej lahko spodaj našteje aktivnosti ter zunanje mreže kvalitetno izkoristimo tudi za prihodnje aktivnosti. Seveda jih bomo preko SRIP še oplemenitili. Člani SRIP se bomo povezovali in izkoristili tudi naše zunanje povezave v svetu za iniciacijo, realizacijo, ali sodelovanje v projektih, realizacijo poslovnih idej, podjetniških pobud ter investicijskih potreb. Pri tem bomo s skupnimi napori in ob medsebojni podpori ter zunanjih povezavah iskali različne nove in še neizkoriščene možnosti. Spodaj navajamo nekaj primerov, kjer bomo iskali nove priložnosti za realizacijo naših ciljev:

1. H2020 in FP9 – EU projekti
2. EIT – EU projekti
3. COSME in ERANET– EU projekti
4. ERASMUS – plus - EU projekti
5. Advocate Europe – EU projekti
6. Life+ projekti
7. Interreg projekti čezmejnega sodelovanja
8. Javna naročila EU, držav EU, CETA ter ostalih držav, kjer je ponujena možnost takih aktivnosti
9. Mednarodne organizacije (WHO, UNEP, UN-Energy, IEA, itd)
10. Mednarodna strokovna združenja (ENBRI, RILEM, BBI, EGOLF, InovaWood itd)
11. Mednarodne platforme, iniciative in partnerstva (ECTP, EEB, PEB, EIP, itd)
12. Mednarodni investicijski skladi
13. Mednarodni bazen tveganega kapitala in poslovnih angelov
14. Povezovanje skozi mednarodna nevladna združenja ali organizacije

Zaradi raznolikosti tržnih poti po posameznih področjih znotraj domene SRIP, je načrtovana dejavnost na področju internacionalizacije v nadaljevanju podana specifično za posamezna področja, po skupnih elementih internacionalizacije.

## 4.1 Opredelitev ciljnih trgov

Za področje »**Pametne naprave in sistemi**« ugotavljamo, da so strateške usmeritve osredotočene predvsem na krepitev obstoječih ali vzpostavitev novih trgov za nove ter izboljšane produkte in storitve in sicer za:

- Globalne trge preko e-trgovine in e-oglaševanja,
- Evropski trg (novonastala ali spin-off ter na prestrukturirana stara podjetja ob tutorstvu svetovno uveljavljenih slovenskih podjetij),
- Evropski trg (nadaljnja krepitev tržnih deležev v Evropi z novimi ali boljšimi produkti za podjetja z obstoječimi partnerstvi),
- Intenziven poseg v trge Avstralije, Kanade, ZDA,
- Intenziven poseg v razvite trge Azije (Japonska, J. Koreja, Kitajska),
- Posegi na izbrane trge Azije (Indija, Pakistan),
- Posegi na izbrane trge Latinske Amerike,
- Posegi na izbrane trge Bližnjega vzhoda .
- Posegi na trge bivše Jugoslavije ter njenih sosed

Za Slovenske proizvajalce **lesenih objektov** bo nujno, da se bodo s svoji objekti poleg trgov, na katerih so že prisotni (Avstrija, Italija, Nemčija), še v večji meri usmerili tudi na druge trge, kjer je gradnja z lesom prepoznana kot kakovostno in bo na njih možno s primerno kakovostjo doseči tudi primerne poslovne rezultate in izvozni preboj (npr. trgi Švice, skandinavskih držav, držav Beneluksa).

Ob vstopu na nove trge bo potrebno natančno preveriti zakonodajne in tehnične omejitve določenega trga. Zaradi kompleksnosti takšen pregled zahteva sodelovanje podjetij in raziskovalnih organizacij z znanjem s specifičnega področja.

Predvidene tržne poti so:

- direktna prodaja (iz Slovenije ali hčerinskih podjetij oz. izpostav v tujini),
- prodaja preko zastopnikov,
- prodaja preko trgovskih verig.

Za proizvajalce **naprednih nebiogenih gradbenih proizvodov** ugotavljamo, da so usmeritve na trge EU in tudi na trge izven EU različne. Specifika pri tovrstnih materialih, elementih in sistemih pa je diferenciacija glede dosega pri transportu posameznih (gradbenih) proizvodov – ti imajo namreč zaradi različnih vzrokov doseg 100 do največ 1000 km, le redko več. Izrazito velik doseg imajo praviloma le proizvodi najvišjega cenovnega razreda, njihovi ciljni trg pa so nadpovprečno bogata tržišča (Skandinavija, Združeni Arabski Emirati, ipd.). Sicer pa enako kot v primeru pametnih naprav in sistemov tudi tu velja, da se proizvajalci usmerjajo na:

- evropski trgi, kjer gre za licenciranje ali podružnice uveljavljenih slovenskih podjetij,
- evropski trg, pri čemer gre za nadaljnjo krepitev tržnih deležev v Evropi z novimi ali boljšimi produkti za podjetja z obstoječimi partnerstvi,
- izbrane trge Bližnjega vzhoda,
- trge bivše Jugoslavije ter njenih sosed.

Konkreten primer:

1. Na področju **gospodinjskih aparatov in hišnih naprav** se načrtuje nadaljnjo krepitev položaja s posebnim poudarkom na umestitvi v premijske razrede gospodinjskih naprav visoke dodane vrednosti na trgih, na katerih je slovenska industrija že prisotna (Nemčija, Rusija, Nizozemska, Srbija, Slovenija, Češka Republika, Hrvaška, Danska, Avstralija, ZDA, Ukrajina, BIH, Avstrija, Poljska, Belgija, Madžarska, Finska, Norveška, Romunija, Slovaška, Švedska, Bolgarija, Velika Britanija, Francija, Črna Gora ...). Poleg tega je planirana še intenzivnejša širitev prodaje na trge izven Evrope (Avstralija, ZDA, izbrani trgi Azije in Bližnjega Vzhoda ter Latinska Amerika), s čimer se bo zmanjšala odvisnost od zrelih evropskih trgov.
2. Na področju **nebiogenih naprednih, prefabriciranih gradbenih materialov** se načrtuje implementacija novih fasadnih tehnologij na trgih Skandinavije, predvsem Norveške. Cena dela na ciljnem trgu je tako visoka, da prefabrikacija omogoča konkurenčno zanimivost tudi pri večjih razdaljah (> 1000 km).
3. Na področju **lesenega stavbnega pohištva**, se poleg obstoječih mednarodnih trgov (centralna in severna Evropa, Severna Amerika, Balkan) načrtuje intenzivnejši preboj na trge bivših držav Sovjetske zveze, izbrane trge Bližnjega Vzhoda in gospodarsko razvitejših Afriških držav. Posebna pozorost bo usmerjena tudi na države daljnega Vzhoda.

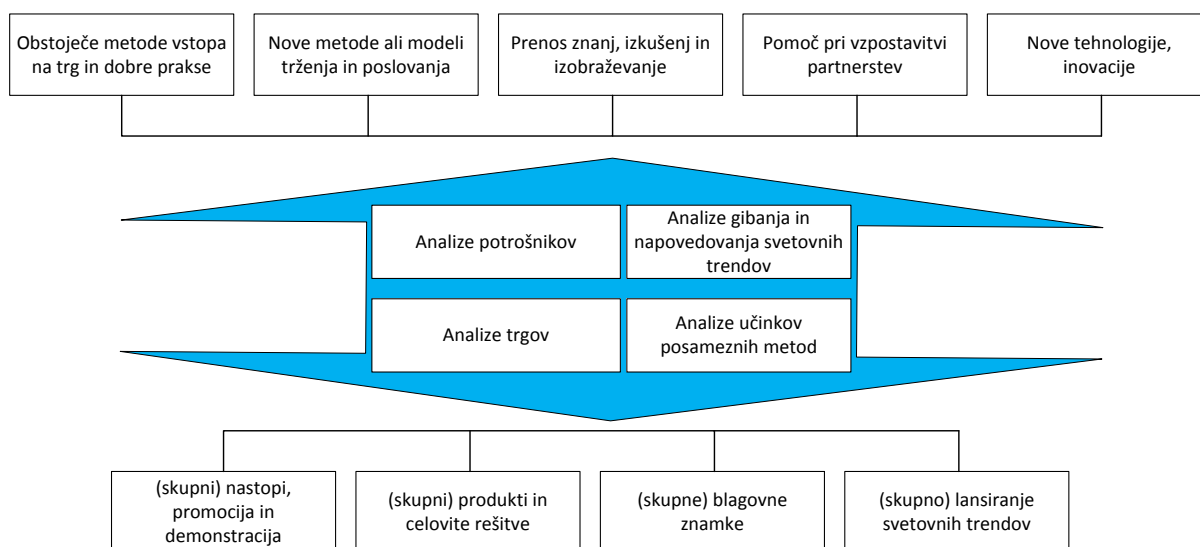
## 4.2 Opredelitev načina vstopa na trg

Z realizacijo SRIP-a se bo občutno okrepil konkurenčni položaj partnerjev na globalnih trgih. Pričakujemo pa tudi vzpostavitev novih spin-off podjetij kot posledice sodelovanja med RR institucijami in podjetji, oziroma start-up podjetji, ki bi jih lahko spodbudili skozi aktivnosti delovanja SRIP. Vzpostavljena platforma tesnega sodelovanja bo v okviru programa ustvarila sinergije ter kritično maso kompetenc, ki bodo omogočale resnične globalne razvojno raziskovalne preboje, ki ne bi bili možni brez širšega okvira sodelovanja med partnerji. Večina sodelujočih partnerjev je tesno vpetih v mednarodno raziskovalno in poslovno okolje. Zaradi tega bolje poznajo trende razvoja in posedujejo izkušnje, ki jih bodo lahko s pridom uporabili pri vstopu na nove trge. Praktično to pomeni, da SRIP



postavlja tehnološke platforme z vsebino, ki bo omogočala vključitev v evropsko in svetovno dogajanje globalne konkurenčnosti, kar bo prispevalo bolj učinkovitemu investiranju nacionalnih in evropskih sredstev za raziskava in inovacije pri partnerjih in tudi celotni raziskovalni sferi v Sloveniji.

V okviru SRIP načrtujemo, da bomo posebno pozornost posvetili posvetiti vzpostavitvi novih poslovnih modelov in modelov trženja, ki bodo oplemenitili obstoječe in hkrati izboljšali dostope do različnih vrst trgov. Slika spodaj prikazuje načelno shemo povezav, katerih dejavnosti bodo omogočile optimizacijo vstopnih aktivnosti na trge.



Slika 6: Prikaz sheme povezav za doseg novih in oplemenitenih načinov vstopa na obstoječe ali nove trge

Vstop na trg lahko razdelimo na dva segmenta: (I) vstop na obstoječe trge in trge, ki so kulturno, ideološko, kvantitativno ter kvalitativno podobni in (II) večji trgi, na katere je prodor kompleksnejši zaradi določenih omejitev (npr. Kitajska, Indija, Dubaj, Kazahstan ...). Na prve trge so predvideni individualni prodori zaradi specifik trga in segmenta ciljnega kupca. Za trge drugega tipa, bo pomembna podpora SRIP-a s stališča skupinskih nastopov na pomembnejših sejnih oz. trženja skupne blagovne znamke pametnega doma, ki bo razvita v sklopu delovanja. Cilj je razviti prepoznavno blagovno znamko, ki bo tako doma kot globalno predstavljala leseno pametno zgradbo s pripadajočimi komponentami in bo združevala podjetja z izrazito razvojno naravnostjo in visoko kakovostjo izdelkov ter storitev. Utrjevanje blagovne znamke in prepoznavnosti na tujih trgih bo podprto z udeležbo na vodilnih svetovnih trgih, tako z individualnimi kot skupinskimi nastopi, saj je to najboljši pristop za neposredne kontakt z večjim številom potencialnih kupcev ter za predstavitev asortimana izdelkov.

### 4.3 Opredelitev storitev, katere se bo koristilo ob vstopu na trg

V okviru SRIP se bomo posluževali tako digitalnih storitev, kot nedigitalnih storitev in ostalih dejavnosti, preko katerih bomo olajšali ali izboljšali dostop podjetjem na trg. Tako **digitalne kot nedigitalne storitve** lahko delimo na **podporne, marketinške in demonstracijske storitve**. **Podporne storitve**: analize potrošnikov, analize trgov, analize trendov, analize učinkov posameznih metod vstopa na trg, informacije o novih ali inovativnih pristopih trženja, pomoč pri izdelavi virtualnih animacij delovanja sistemov in naprav, pomoč pri vzpostavljanju servisne in prodajne verige. V okviru **marketinških storitev** se bomo posluževali oglaševanja, vzpostavitve posebnih spletnih strani, družabnih medijev, mobilnih aplikacij, sejmskih dejavnosti, organizacije predstavitev in dogodkov za potencialne kupce. V okviru **demonstracijskih storitev** se bomo posluževali bodisi digitalnih (realnih in virtualnih demonstracij), kot tudi demonstracij v realnem okolju, s prilagoditvijo ciljni ali celo splošni javnosti oziroma strokovnjakom.

### **Digitalne storitve so vedno bolj pomembne pri vstopu v globalne ali tudi ciljne trge:**

- Vzpostavitev centraliziranega integriranega portala digitalnih storitev za kupce z dostopnimi točkami: splet preko računalnika, mobilnih naprav, mobilne aplikacije in ostalih naprednih/pametnih naprav.
- Informacijske storitve: zagotovitev informacij o izdelkih, uvedba čarovnikov za pametno iskanje.
- Registracijske storitve: uvedba registracije kupcev, uvedba registracije aparata, uvedba upravljanja profila kupcev, uvedba upravljanja podatkov o garancijah.
- Storitve podpore pri uporabi: dostop do priročnikov, zagotovitev odgovorov na pogosto zastavljena vprašanja, zagotovitev navodil za energijsko učinkovito rabo aparatov.
- Storitve pomoči pri vsakdanjem življenju: uvedba čarovnikov, zagotovitev receptov, zagotovitev izobraževalnih storitev, zagotovitev dostopa do baz znanja.
- Storitve upravljanja na daljavo: upravljanje in nadzor aparatov na daljavo, obvestila s predlogi rešitev, pametno spremljanje energije, varnostne storitve, oddaljena diagnostika s podporo, oddaljena nadgradnja programske opreme.
- Storitve vzdrževanja: zagotovitev digitalnega dostopa do poprodajnih storitev, zagotovitev priročnikov za vzdrževanje, uvedba čarovnika za odpravljanje težav, uvedba spletne trgovine za dodatke, pripomočke in nadomestne dele, zagotovitev zgodovine vzdrževanja za vsakega kupca.
- Podatkovne storitve: vzpostavitev analitike podatkov o uporabi aparata, vzpostavitev analitike podatkov o uporabi aparata.

## **4.4 Opredelitev predvidenih tržnih in prodajnih poti**

Tržne poti, ki se izkoriščajo, so predvsem obstoječe prodajne mreže. Pri tem se izkoristi tudi izpostave v sosednjih državah, če v dotični državi podjetje nima izpostave. Del naprav se bo prodajal tudi z uporabo skupnih tržnih poti na enak način. Možna pot vstopa na trg za lesno predelovalna podjetja pa je sprva vstopiti preko specializiranih lokalnih ponudnikov, projektantov in gradbenih podjetij, po izgradnji večjega števila referenčnih objektov pa tudi preko lastnih zastopstev in z okrepljenimi lastnimi blagovnimi znamkami.

Zaradi številnih prednosti interneta (dostopen 24ur na dan, hitra dostopnost različnih informacij o izdelku, prihrank na času ...) bo v prihodnjih letih močan poudarek tudi na krepitvi spletne trgovine. Poleg uvedbe lastnih e-trgovin bodo na voljo številne e-storitve podpore kupcu pri nakupu: npr. zagotovitev kvalitetnih informacij o produktih, uvedba aplikacij za iskanje trgovin na spletnih straneh, uvedba čarovnikov za pametno iskanje in nakupovanje.

Veliko truda bo vloženo tudi na področju digitalnega oglaševanja (mediji, družabni mediji, neposredno trženje, mobilni marketing ...).

## **4.5 Opredelitev aktivnosti za skupen nastop**

Za skupen nastop se načrtujejo naslednje aktivnosti: transdisciplinarno sodelovanje med panogami, kar pomeni, da bo med partnerji prišlo do intenzivne izmenjave znanja, križanja panog ter sodelovanja strok, kar bo pokazalo dodatne učinke na daljši rok. Medpanožno sodelovanje med področji materialov, konstrukcijami, opremo, napravami in informacijsko-komunikacijsko tehnologijo bodo vodili v trdno strateško inovacijsko partnerstvo. Začrtali bodo novo filozofijo slovenskega razvoja ter krojili pot zeleni, družbeno in ekonomsko vzdržni prihodnosti. Krepil se bo prenos znanj iz javnih raziskovalnih organizacij (JRO) v gospodarstvo. Vzpostavljena platforma tesnega sodelovanja visokošolskih in raziskovalnih institucij z gospodarstvom se bo v okviru partnerstva manifestirala v obliki prenosa velikega obsega znanj in kompetenc iz JRO v gospodarstvo ter tudi prenosa informacij o potrebah na trgu iz gospodarstva v JRO. Ustvarjene bodo sinergije ter kritična masa kompetenc, ki bodo omogočale resnične globalno razvojne raziskovalne preboje, ki drugače ne bi bili možni brez tovrstnega okvira sodelovanja med partnerji. Krepili bomo trajnostni razvoj ter s skupnim nastopom povezali ključne deležnike, s čimer bomo omogočili ustvarjanje novih globalno konkurenčnih izdelkov z znatnimi energetskimi prihranki, kar bo pustilo sled na področju trajnostnega razvoja tudi na svetovni ravni.

Poleg tega bomo še naprej krepili sodelovanje z mednarodnimi institucijami, centri znanja in odličnosti. V okviru skupnih nastopov na trgih se bomo posluževali tudi skupnih digitalnih in nedigitalnih aktivnosti. Podobno kot pri vstopu na posamezne trge bomo v okviru skupnih nastopov izkoristili aktivnosti treh osnovnih domen:

- **Podporne aktivnosti:** analize skupnih potrošnikov, analize skupnih trgov, analize skupnih trendov, analize učinkov posameznih metod skupnega vstopa na trg, informacije o novih ali inovativnih pristopih skupnega trženja, pomoč pri izdelavi skupnih virtualnih animacij delovanja sistemov in naprav, pomoč pri vzpostavljanju skupne servisne in prodajne verige.
- **Marketinške aktivnosti:** skupno oglaševanje, vzpostavitve posebnih skupnih spletnih strani, družabnih medijev, mobilnih aplikacij, skupni nastopi na sejnih, vzpostavitev skupnih virtualnih sejmov, skupna organizacija predstavitev in dogodkov za potencialne kupce.
- **Demonstracijske aktivnosti:** skupni virtualni ali realni demonstracijski »pametni« objekti, skupne demonstracije splošni ali strokovni javnosti, tudi preko medijev, skupna organizacija mednarodnih konferenc, izobraževanje splošne javnosti (glej poglavje 7.4),
- **Prodajne in tržne aktivnosti:** vzpostavitev skupnih virtualnih ali realnih (lahko tudi skupaj) trgovin ali salonov, skupna predstavništva v tujini, skupno sodelovanje pri javnih naročilih, skupne gospodarske delegacije, vzpostavitev skupnih blagovnih znamk, vzpostavitev skupnih prodajnih poti, vzpostavitev skupnih servisnih poti., skupno financiranje potrebnih certifikatov za vstop na posamezni trg, druga logistična oz. infrastrukturna medsebojna podpora na tržiščih. Za področje »Les in lesna veriga« še velja, da več podjetij lahko sodeluje na skupnem sejmskem nastopu, lahko v delegacijah in drugih dejavnostih. Zelo pomembne aktivnosti SRIPa pa so lahko tudi v skupnih pripravljalnih aktivnostih, predvsem v predstavitvah prednosti slovenskih izdelkov, da bodo bodoči kupci razumeli, da so k njim prihajajo izdelki iz srednjih in višjih cenovnih razredov. Izvedene bodo tudi še druge aktivnosti, ki se bodo pokazale primerne za skupen nastop.

## 5 RAZVOJ ČLOVEŠKIH VIROV

Področje pametnih stavb in doma z lesno verigo združuje zelo različna znanja in kompetence s področja gradbeništva, lesarstva, informatike, elektrotehnike, strojništva, okoljskih ved ... Nabor vključenih ved se stalno širi zaradi potreb po kompetencah iz ekonomije, sociologije, vodenja, varovanja zdravja ... Posledica tega je kompleksnost pristopa k razvoju kompetenc, saj moramo poleg globalnih zahtev upoštevati tudi specifične posameznih strokovnih področij.

Pristop k razvoju kompetenc bo celovit, upošteva potrebe članov SRIP. Pri tem bo temeljil na izkoriščanju že obstoječih povezav med JRO in gospodarstvom. Predvideni temeljni elementi pristopa so:

- prepoznavanje trendov razvoja,
- prepoznavanje konkretnih potreb članov SRIP,
- ugotavljanje vrzeli v kompetencah,
- izdelava zemljevida znanja z mapiranimi kompetencami izobraževalnih inštitucij in drugih deležnikov,
- zapolnjevanjem vrzeli z izobraževanjem in usposabljanjem kadrov v obstoječih programih, oz. pravočasni pripravi "tailor made" programov, kar zagotavlja razvoj specifičnih kompetenc.

Model bo temeljil na optimalni kombinaciji med formalnim izobraževanjem in usposabljanjem. Formalno izobraževanje bo potekalo v okviru izobraževalnih inštitucij, usposabljanje bo temeljilo na delavnicah ciljnega neformalnega izobraževanja SRIP.

Pri razvoju kompetenc se bomo tudi navezali na Kompetenčne centre za razvoj kadrov.

Vključili bomo npr. kompetenčne modele, razvite v **KOCles 2.0** oziroma glede na relevantnost v povezavi z SRIP-om. Sistematično bomo izločili kompetence, ki se prekrivajo in jih po potrebi nadgradili v skladu s karierno platformo. Na enak način bomo povezali in po potrebi nadgradili individualne karierne načrte, dopolnili morebitne vrzeli v kompetencah in vsebino izobraževanj za zapolnitev vrzeli. V primeru, da bodo **KOCles 2.0** 2 potrebovali kompetenčni model razvit v SRIP-u, bomo zagotovili tudi obratno pot.

Intenzivno bomo sodelovali tudi s **KOC SOTRAG »Kompetenčni center za razvoj kadrov v sodobnem trajnostnem gradbeništvu«**, prijavitelj Termotehnika, kjer bomo pripravljali posebne vsebine za izobraževanje na področju energijsko učinkovitih sistemov v stavbah s poudarkom na trajnostni gradnji in na pametnem domu.

Prav tako bomo sodelovali tudi s **KOC EEI 4.0** (Kompetenčni center za razvoj kadrov v elektroindustriji 4.0), katerega prijavitelj in nosilni partner je TECES in ima za operativni cilj projektnih aktivnosti tudi povezovanje z vsemi SRIP-i.

Predvsem pri podpori oblikovanju usposabljanj za kadrovske profile produktne vodje, kot poklica prihodnosti in kot predloga posodobitve Nacionalne poklicne kvalifikacije (NPK).

Razvoj profesionalnih karier temelji na pripravi Individualnih kariernih načrtov, ki so instrument načrtnega razvoja potencialov posameznika na strokovnem in osebnostnem področju. Individualni karierni načrt je rezultat strukturiranega procesa, podprtega z različnimi pripomočki in orodji za usklajevanje kadrovskih potencialov in kariernih ciljev posameznika s cilji SRIP-a. Končni rezultat kariernih načrtov so načrtovane aktivnosti za pridobitev, oz. nadgradnjo kompetenc skladno s cilji SRIP-a. Pri razvoju profesionalnih karier predvidevamo:

- globalno izobraževanje,
- povezovanje znanja v okviru interdisciplinarnih ekip, vključno z intenzivnim vključevanjem manj izobraženih kadrov,
- delo na prenosu znanja med generacijami.

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 prednostnega področja, kjer deluje SRIP, kvalitativnih metod napovedovanja, evalvacije napovedi s strani podjetij ter pomembnosti kompetenc glede na sedanost in prihodnost. Prednost Karierne platforme je dolgoročno napovedovanje potreb po kompetencah, upoštevajoč globalne trende razvoja prednostnega področja, kar skladno z akcijskim načrtom omogoča:

- Sodelovanje s kariernimi centri na univerzah in fakultetah, z namenom promocije tehničnih poklicev, organizacija neformalnih usposabljanj, spremljanje karier in zaposljivosti diplomantov. Priprava študentov za vstop na trg dela.
- Spremljanje globalnih trendov za obdobje, ki je daljše od obdobja izvajanja akcijskega načrta.
- Oblikovanje nabora kompetenc, ki so potrebne za realizacijo akcijskega načrta na nivoju inovacijskega grozda kot celote ter v verigah vrednosti in horizontalnih mrežah, če se vzpostavijo.
- Dinamično prilagajanje nabora kompetenc akcijskemu načrtu.

**Povezovanje gospodarstva in izobraževanja na vseh ravneh** omogoča hitrejše prilagajanje kadra spremembam, ki jih zahtevajo globalizacija, digitalizacija in nepredvidljive spremembe. Tu mora svojo vlogo odigrati tudi država z zagotavljanjem pogojev za prenos znanja iz prakse v učilnice in predavalnice. V izvedbi akcijskega načrta bomo opredelili sodelovanje na področju sooblikovanja vsebin študijskih in programov na nižjih ravneh izobraževanja, na področju karierne orientacije, usposabljanja z delom ter štipendiranja. Predvidene aktivnosti so naštet v nadaljevanju.

- a) Povezovali se bomo z obstoječimi ali pa bomo zasnovali nove grozde, tehnološke mreže ali tehnološke platforme. Skupine SRIP bomo preko obstoječih ali novih relacij povezovali v tovrstne mednarodne aktivnosti, oziroma celo zasnovali nove mednarodne pobude. Kot posebno aktivnost tako grozdov kot tehnoloških mrež in platform bomo poskrbeli za aktivno sodelovanje z ostalimi SRIPi. Pri tem bomo pri grozdih še posebej skrbeli za mednarodno čezmejno sodelovanje ali vseslovensko povezovanje:
- sektorsko povezovanje,
  - horizontalno povezovanje poslovnih ali razvojnih aktivnosti in pobud znotraj različnih produktivnih ali tehnoloških smeri v smeri uporabe ali zasnove skupnih kompetenc (npr. management, prenos znanja ter kompetenc,
  - podpora intelektualni lastnini, trgovske oziroma prodajne poti, materialne poti, proizvodnja ali obdelava materialov, investicije vključno s tveganim kapitalom, človeški viri, logistika, itd),
  - vertikalno povezovanje v smislu zagotavljanja celotne produktne verige in hkrati krožnega gospodarstva.
- b) Tehnološke mreže in platforme bomo vključevali v aktivnosti grozdov in obratno. Na področju tehnoloških mrež in tehnoloških platform bomo poseben poudarek dali:
- vertikalnemu (domačemu in mednarodnemu povezovanju) na posameznih tehnoloških področjih,
  - horizontalnemu (domačemu in mednarodnemu povezovanju) na tistih tehnoloških področjih, ki zadevajo skorajda vse produkte (npr. IKT, upravljanje, programska orodja, inženiring, arhitektura, industrijsko oblikovanje, varovanje okolja ...),
  - povezovanju in pobudam v sinergiji z ostalimi SRIPi.
- c) Tesno se bomo povezovali s kompetenčnimi centri za razvoj kadrov. Identificirali bomo potrebe, npr.:
- zelene tehnologije v stavbah – detajlno načrtovanje,
  - les in tehnologije obdelave lesa,
  - gradnja z lesom in sistemi na osnovi ligno-celuloznih materialov,
  - povezovanje sistemov in naprav v stavbi,
  - izvajanje sistemov z integriranimi OVE – solarne tehnologije.
- Na osnovi identificiranih potreb bomo spodbujali vzpostavitev kompetenčnih centrov za razvoj kadrov ter z aktivnim sodelovanjem zagotavljali visoko raven znanj v KOC.

- d) Dolgoročno bomo usmerili naš trud v vzpostavitev kompetenčnih industrijsko-akademske oddelkov ali mešanih skupin industrijskih strokovnjakov ter strokovnjakov na raziskovalnih ter izobraževalnih inštitucijah za hitrejši prenos tehnologij, tesnejše sodelovanje, medsebojno izboljšano razumevanje raziskovalnega in industrijskega razvoja. Tak način bo omogočal ne samo sodelovanje med industrijo in raziskovalnimi inštitucijami, ampak tudi medsebojno povezovanje industrijskih strokovnjakov iz različnih podjetij pri reševanju sorodnih tehnoloških problemov.
- e) V povezavi s točko a) bomo alocirali industrijske in akademske oziroma inštitutske strokovnjake tako v industrijska, kot raziskovalna okolja ter tako še dodatno vplivali na močnejšo vpetost gospodarstva in raziskovalne sfere.
- f) Vzpostavili bomo bazo podatkov strokovnjakov ter njihovih kompetenc na različnih tehnoloških in netehnoloških področjih, kar bo omogočilo lažji dostop do tovrstnih kadrov bodisi za angažiranje na projektih, rešitvah določenih problemov, ali pa z vidika zaposlitve v podjetjih.
- g) Vzpostavili bomo bazo podatkov raziskovalne opreme in omogočili lažji dostop in delo na njej v okviru raziskav v skupnih projektih.
- h) Sodelovali bomo na vzpostavitvi kvalitetnega in kontroliranega štipendiranja dijakov in študentov ter na ta način omogočili kontrolo ter sledenje strokovni in osebni nadgraditvi bodočih človeških virov.
- i) S sodelovanjem v mednarodnih projektih (npr. Marie Curie, Erasmus+), ter zaradi močnih mednarodnih povezav z ostalimi podjetji ter vrhunskimi raziskovalnimi inštitucijami v globalnem prostoru bomo spodbudili mobilnost raziskovalcev in industrijskih strokovnjakov, kot tudi njihovo izmenjavo z gostovanjem tujih strokovnjakov ter tujih potencialnih človeških virov.
- j) V sodelovanju z ostalimi inštitucijami (npr. SAZU, Inženirska akademija, Inženirska zbornica, Zbornica za arhitekturo in prostor, Obrtna zbornica, GZS) bomo zasnovali smernice študijskih in programov na nižjih ravneh izobraževanj s poudarkom na manjkajočih teoretičnih in praktičnih znanjih, manjkajoči kreativnosti, spodbujanja timskega dela, ter timskega inovacijskega pristopa. Rezultate dela bomo aktivno delili tako z resorni ministrstvi, kot tudi z direktnim kontaktom s posameznimi izobraževalnimi ustanovami.
- k) V obstoječih visokošolskih programih ter pri delu s študenti bomo aktivno angažirali strokovnjake iz industrije in raziskovalnih inštitutov. Širši nabor strokovnjakov lahko neposredno prenašajo izkušnje in spoznanja glede potrebnih znanj in kompetenc, ki jih diplomati prinašajo iz visokošolskih ustanov.
- l) Uvedba timskega (poletnega) dela študentov na reševanju manj zahtevnih, interdisciplinarnih industrijskih problemov in izzivov. Projektno delo poteka tako v industriji, storitveni dejavnosti, državni upravi kot tudi v okviru raziskovalnih inštitutov. Spodbujanje sodelovanja, multidisciplinarnosti in inovativnosti na vseh stopnjah študija.
- m) V obdobjih prihodnjih reakreditacij in novih akreditacij programov se bomo aktivno vključili v sooblikovanje študijskih programov na javno financiranih slovenskih univerzah. Predstavniki SRIPa bodo raziskovalno izobraževalne organizacije obveščali o strategijah razvoja, da se bodo le temu ustrezno prilagodile.

Razvoj novih oblik vajeništva v tehniških programih na vseh treh stopnjah izobraževanja.

## 6 AKTIVNOSTI NA PODROČJIH RAZVOJA SKUPNIH STORITEV IN SPODBUJANJA PODJETNIŠTVA

### 6.1 Razvoj skupnih storitev

SRIP bo za svoje člane razvil skupno storitev zaščite intelektualne lastnine.

SRIP PSiD bo vzpostavil okolje za razvoj skupnih storitev za člane na več področjih, saj bo nudil:

- informacije o članih SRIP PSiD v obliki interaktivnega spletnega kataloga, ki bo omogočal iskanje in povezovanje ter posredno kreiranje novih verig vrednosti znotraj SRIP
- izobraževalne storitve (delavnice) na področju upravljanja IL, pridobivanja nepovratnih sredstev
- izobraževalne storitve (delavnice) na področju upravljanja IL, pridobivanja nepovratnih sredstev
- izobraževalne storitve na področju razvoja z upoštevanjem dizajna (design thinking)
- pomoč pri izdelavi tržnih analiz
- pomoč pri zaščiti in trženju IL
- pomoč pri pridobivanju sredstev za raziskave in razvoj na nacionalnih in mednarodnih razpisih (svetovanje o primernih programih, pomoč pri izpolnjevanju prijave dokumentacije)
- povezovanje med start up sektorjem, JRO in MSP ter velikimi podjetji ter skupen nastop na trgih
- preveritev RR idej že v TLR 2,3 na mednarodnih trgih skozi obstoječe mreže  
vpeljava vitkih metod in postavljanja novih, poslovnih modelov

### 6.2 Inovacije z upoštevanjem dizajna

Inovacije in razvoj na področju delovanja SRIP zajemajo tudi takoimenovane »težavne« probleme, katerih glavna značilnost je, da ima podjetje težave pri prepoznavanju dejanskega problema. S tem nastane stanje, ko tako problem, kot tudi rešitev nista zelo dobro definirana. V takih primerih si lahko pomagamo s t.i. procesom »design thinking«-a. Gre za metodologijo, ki navadno vključuje metode fokusiranih intervjujev, analize profilov uporabnikov proizvodov, organizacijo misli v miselne vzorce itd. Mnogo podjetij teh tehnik ne uporablja pri svojem razvoju, ali pa jih uporabljajo nesistematično in ne ciljno. Drugi tak mehanizem, ki omogoča pametno usmerjanje inovacij je t.i. »future lab« za ugotavljanje trendov in bodočih potreb kupcev. Slednje je izjemno pomembno za to, da razvoj izdelka tempiramo usklajeno s pričakovanimi trendi.

Vloga SRIP pri tem problemu je v tem, da zagotovi okvir znanja za uporabo teh metod, ki se še relativno malo uporabljajo in kjer ni na voljo dovolj znanja

V ta namen bo SRIP izkoriščal znanje svojih članov (npr. Fakultete za dizajn v okviru UP in drugih članov), prav tako pa bo aktivno iskal zunanje centre znanja na tem področju. Pri tem bo:

- z zunanjimi sodelavi izvajal osnovna izobraževanja na teh področjih
- ozaveščal o prednostih tovrstnega pristopa k inovacijam
- organiziral delavnice za člane
- organiziral seminarje in druge fokusirane izobraževalne dogodke
- vzpostavljaj kontakte z ustreznimi izvajaci potrebnih storitev (npr izvedba in analiza anket)

### 6.3 Koncepti novih poslovnih modelov

Vloga SRIP PSiDL je med drugim tudi spodbujanje nastajanja novih poslovnih modelov, ki vodijo k povečanju dodane vrednosti. SRIP PSiDL bo zagotavljal podporo in okvir za delo. Vsebinsko bomo

temeljili na znanih načinih kreiranja poslovnih modelov. V nadaljevanju kot primer podajamo nekaj možnih idej za nove poslovne modele.

Tabela 11: podlaga za razvoj poslovnega ,modela

<b>KLUČNI PARTNERJI</b>	<b>KLUČNE DEJAVNOSTI</b>	<b>VREDNOST ZA KUPCA</b>	<b>ODNOSI S KUPCI</b>	<b>SEGMENTI KUPCEV</b>
	<b>KLUČNI VIRI</b>		<b>DISTRIBUCIJSKI KANALI</b>	
<b>SRTUKTURA STROŠKOV</b>		<b>TOK PRIHODKOV</b>		

V tabeli (Tabela 11) so prikazani glavni elementi poslovnega modela. Pri identificiranih možnih poslovnih modelih obravnavamo samo dva ključna parametra: vrednost za kupca in segment kupcev. Ostale parametre je možno določiti pri bolj konkretiziranem in izdelanem poslovnem modelu.

### 6.3.1 Poslovni model za celovito prenovo stavb.

Celovite prenove stavb, ki, poleg drugih nujnih sanacij, vključujejo temeljito energijsko sanacijo za doseganje zastavljenih okoljskih ciljev, so zlasti z vidika količine in stanja obstoječega, predvsem stavbnega fonda stavb iz 60-ih in 70-ih let prejšnjega stoletja, nujne. Prenova večstanovanjskih (zlasti večjih) stavb, ki so na slovenskem trgu večinoma večlastniške (cca. 90 % stavb), je v tem procesu izrazito problematična. Zato je zanje potrebno razviti posebne poslovne modele za celovito prenovo stavb, ki ne bodo temeljili le na tehnični prenovi, ampak tudi na različnih dodanih vrednostih, ki jih stavba (lastnina) pridobi s prenovo. Vanje je potrebno vključiti vse aspekte tehničnih zahtev pri prenovi, ki jim vsaka stavba v osnovi mora zadostiti (7 osnovnih zahtev).

Primer za tovrsten poslovni model za prenovo stanovanjske stavbe je pridobitev dodatne kvadrature za vsako posamezno stanovanje ob sanaciji, kar pomeni povečanje uporabne površine, pridobitev prostorov, možnost nove funkcionalne razporeditve, ipd., in s tem večjo tržno vrednost stanovanj. Drug primer za razvoj poslovnega modela, ki bi bil izrazito primeren za prenovo večlastniških stanovanjskih stavb, ne izključuje pa tudi drugih večjih stavb (npr. poslovnih), je dodajanje stanovanjske ali druge enote stavbi ob njeni celoviti prenovi. S upoštevanjem tega dodatnega ukrepa v poslovnem modelu, z nadgradnjo ali dogradnjo, bi bilo mogoče bistveno vplivati na ekonomsko bilanco prenove stavbe. Za nadgradnjo ali tudi dogradnjo je seveda smiselna uporaba lahkih komponent ali sistemov, ali kar predizdelanih modularnih enot, s katerimi je gradnja hitra in učinkovita, ter predstavlja najmanj dodatne obtežbe.



Novi poslovni modeli naj temeljijo na reševanju specifične problematike starejših obstoječih stanovanjskih in drugih stavb. To je lahko na primer potresna ogroženost zaradi neustreznih tehnologij gradnje, ali (zelo pogosto) zamakanje ravne strehe zaradi njenih dotrajanih zaščitnih slojev.

Vsekakor je takšno celovito ukrepanje smiselno in ga je potrebno oceniti in skupaj z drugimi pozitivnimi rešitvami, ki zadevajo lahko energijsko učinkovitost, pa tudi obnovljive vire energije in nenazadnje estetiko, primerno upoštevati v poslovnem modelu.

**Vrednost za kupca:** celovita rešitev obnove stavbe, lažja koordinacija in dogovarjanje, jasnejša slika o potrebnih delih in pričakovanih učinkih,

**Segment kupcev:** lastniki starejših stavb, kjer je energetska prenova nujna, lastniki stavb, ki potrebujejo financiranje prenove, lastniki stavb z identificiranimi težavami neenergetske narave.

### 6.3.2 Poslovni model za aktivno upravljanje z energijo stavb

Na področju sistemov za aktivno upravljanje z energijo je mogoče zaslediti vsaj tri različne pristope. Vsak od njih pa zahteva razvoj drugačnega poslovnega modela za ponudnika storitev in za lastnika sistema aktivnega upravljanja z energijo stavbe.

- Aktivno upravljanje z energijo in sprejemljive tarife:  
Glede na trenutno proizvodnjo in porabo ter stanje v omrežju za oskrbo z energijo se oblikujejo tarife za ceno energije, ki se lahko hitro spreminjajo. Aktivno upravljanje z energijo stavbe se sproti prilagaja trenutnim tarifam in sicer tako, da maksimira koristi za lastnika.
- Sistem za aktivno upravljanje z energijo stavbe prevzame zunanji ponudnik storitve upravljanja z energijo stavbe ali celotno upravljanje stavbe. Pri tem lastniku stavbe zagotovi zmanjšanje stroškov obratovanja stavbe, sam v celoti prevzame nadzor nad vsemi napravami in sistemi v stavbi in maksimira svoje koristi.
- Sistem za aktivno upravljanje z energijo stavbe v nenehnem avtomatiziranem pogajanju s ponudnikom storitev aktivnega spreminjanja proizvodnje, porabe in shranjevanja energije maksimira koristi za lastnika.

Pri razvoju poslovnih modelov je treba upoštevati tudi sociološko plat. Lastniki sistemov za aktivno upravljanje z energijo stavbe želijo zadržati določeno področje zasebnosti, nekateri pa želijo sami imeti tudi popoln nadzor nad svojimi napravami.

**Vrednost za kupca:** zmanjšanje stroškov za oskrbo z energijo, zmanjšanje ogljičnega odtisa, povečana raba obnovljivih virov, povečana samooskrba.

**Segment kupcev:** poslovni uporabniki in tovarne zahtevajo večjo zanesljivost oskrbe z energijo, kar je mogoče kombinirati z upravljanjem hkrati je mogoče optimirati stroške energije; primarna težnja za gospodinjstva je minimizacija rednih stroškov za oskrbo z energijo.

### 6.3.3 Poslovni model za storitve inteligentnega okolja

Z vidika storitev inteligentnega okolja, ki podpirajo uporabnikove vsakdnevne aktivnosti, je možno tvoriti različne nove poslovne modele. Osnovni kriterije razločevanja med modeli je, kdo je ponudnik storitev inteligentnega okolja. V kolikor ima ponudnik z lastnikom že sklenjeno kakšno naročniško razmerje (npr. telekomunikacijski operaterji), je možno takšne storitve dodati kot plačljivo opcijo v obstoječe naročnine, v nasprotnem primeru pa skleniti novo naročnino primarno za storitve pametnega doma, ki pa lahko vključuje tudi druge opcije (komunikacijsko omrežje, vsebine, varnost). Drugi možni tip poslovnih modelov je takšen, ki se navezuje na poslovne modele pametnega mesta, kjer glede na vrednost podatkov posredovanih s strani storitev pametnega doma mestu, le-to upošteva to vrednost

v svojem poslovnem modelu. Pomemben vidik poslovnih modelov pametnega doma je tudi povezava storitev inteligentnega okolja s ponudniki vsebin, informacij oz. drugih dobrin, kjer pogosto ključno vlogo igrajo zbrani uporabniški podatki.

**Vrednost za kupca:** izboljšanje kakovosti bivanjskega ugodja; časovni prihranki pri rutinskih dnevnih opravilih; zmanjševanje stroškov z energijo; boljša izraba različnih drugih dobrin (voda, hrana,...); olajšan dostop od vsebin in informacij; e-zdravje: zmanjševanje stroškov oskrbe, podaljšanje obdobja samostojnega življenja in izboljšanje zdravstvenega stanja; povišan nivo varnosti.

**Segment kupcev:** glavni segment kupcev predstavljajo gospodinjstva, v prvi fazi tehnološki navdušenci ("early adopterji") in tisti uporabniki, ki potrebujejo pomoč pri oskrbi. V drugi fazi pričakujemo širitev na preostale segmente gospodinjstev. V manjšem delu bodo kupce lahko predstavljali tudi poslovni uporabniki, ki bodo želeli vključevati določene storitve inteligentnega okolja v svoje poslovne prostore.

#### 6.3.4 Poslovni model, ki vključuje inovativni marketing, blagovne znamke, novi marketinški kanali, inovativni poslovni modeli trženja z uporabo interneta in socialnih omežij

Glavnina prodaje pohištva danes poteka preko velikih trgovskih verig. Podjetja, ki niso vezana na te (svetovne) verige veletrgovcev, iščejo svojo priložnost v specialnih, nišnih produktih, internetni prodaji, inženiring in contracting poslih, opremi plovil, ki se razlikujejo od serijskih po individualizaciji, servisu, dizajnu, materialih in tako dosegajo višjo dodano vrednost. Dejstvo je, da večini slovenskim pohištvenim podjetjem ni prihodnosti v masovni industrijski proizvodnji saj takih kapacitet skorajda ni več. Prihodnost večine je v popolni individualizaciji, inovativnosti, h kupcem usmerjenemu razvoju in oblikovanju pohištva, povezovanju, novih pristopih k (skupnem) trženju in razvoju blagovnih znamk ter uporabi interneta oziroma socialnih omrežij za trženje. Pri tržnem pristopu, je pomembno zagotoviti managerja izvoza, izhajajočega iz ciljnega trga v geografskem smislu (podlaga za zelo dobro poznavanje ciljnega trga), ki za posamezno ali skupino slovenskih podjetij izvaja celovite postopke prodaje. Podjetja si tako lahko delijo običajno visok strošek tovrstnega managerja prodaje.

Za doseganje višje dodane vrednosti izdelkov, je poleg same kvalitete izdelave in točnosti dostave in servisa, potrebno predvsem optimizirati način in strošek trženja. Skuša se tudi zgraditi lastne blagovne znamke ter prodajne mreže, kar je povezano z znatnimi stroški ter čim bolj neposredno dostopati do kupca oziroma se izogibati vmesnim posrednikom. Ena od možnosti je predvsem uporaba internetnih orodij za ozaveščanje kupca, generiranje naročila, nakup ter tudi poprodajno podporo kupcu. Pri tem internetna B2C platforma v 3D, na kateri se združuje več proizvajalcev pohištva oz. notranje opreme, omogoča tako stroškovno ugodnejšo rešitev za proizvajalce, kot tudi bolj zanimivo rešitev za kupce. Samo trženje preko internetne B2C platforme omogoča tudi vključitev marketinga preko socialnih omrežij in drugih sodobnih tržnih poti.

**Vrednost za kupca:** Internetna B2C platforma bo omogočila kupcu pregledno in uporabniku prijazno okolje, kjer bo z uporabo vizualizacije (3D vizualizacija v prostoru) samostojno ali ob svetovanju strokovnjakov, izbral opremo po lastnih željah, proizvajalcu pa preko on-line naročila olajšan razpis proizvodnje.

**Segment kupcev:** Kupci, ki opravijo iskanje in nakup preko interneta. Platforma lahko ponudi lokaliziranje ali globaliziranje nakupa.

### 6.3.5 Poslovni model, ki vključuje razvoj inženiring in contracting storitev, povezovanje pohištenih podjetij s raziskovalci in kreativci.

Poslovni model, ki temelji na doseganju dodane vrednosti preko inženiring in contracting storitev opremljanja interierjev objektov predstavlja izredno perspektivno področje za slovenska podjetja. Nišni pristop (npr. opremljanje hotelov ali javnih stavb), zahteva visok nivo organizacije od pridobivanja naročil do izvedbe naročila na ključ. Pri tem gre za segment zahtevnih kupcev z individualnim pristopom, kar od podjetij zahteva visok nivo znanja in odlično organiziranost vseh notranjih procesov, pa tudi povezovanje v kooperacijske mreže in specializacijo znotraj nje. Na ta način se doseže konkurenčno prednost temelječo na specializaciji ter znanju, geografski doseg prodaje pa se tudi bistveno poveča (globalizira). Kompleksnost tovrstnih storitev terja tudi povsem na kupca usmerjen razvoj izdelkov, potrebno tesno interdisciplinarno sodelovanje z raziskovalci, oblikovalci in arhitekti.

**Vrednost za kupca:** Popolnoma personificirana storitev opremljanja interierja, izvedba na ključ.

**Segment kupcev:** Investitorji v objekte kot so hoteli viškega cenovnega razreda, javni objekti.

## 6.4 Spodbujanja podjetništva

### 6.4.1 Vključitev SRIP v razvoj podjetništvu prijaznega okolja

Spodbujanje podjetništva je osnovna komponenta za doseganje razvoja tako mest, regij, držav, kot tudi gospodarstva po vsem svetu. Z integracijo podjetništva v interesno povezane celote, tj. skupnosti ter s pridobivanjem podjetniških veščin pri kadrih vseh profilov dosegamo prebojnost, komplementarnost, konkurenčnost, optimizacijo, specializacijo in učinkovitost hitro rastočega, tehnološko in poslovno prebojnega podjetniškega potenciala skupnosti.

Spodbujanje podjetništva skozi SRIP tako temelji na konkretizaciji in komplementarnosti. Vstop nosilcev podjetniških veščin in programov ter na drugi strani specialistov za kadrovanje bo rezultiral v aktivnem spodbujanju podjetništva na naslednjih področjih:

- Identifikacija in komercializacija visoko tehnološkega potenciala – Propulzivni člani SRIP-a, se bodo že v času razvoja tehnologij (TRL 2 – TRL 3) vključili v njihovo oblikovanje v smislu usmerjanja le-teh z informacijami in potrebami na trgu in iskanjem končnega uporabnika s ciljem povečanja verjetnosti in pospešitve komercializacije tehnologij ter rešitev. Na ta način se bo preprečil odliv možganov in zagotovila se bo legalizacija industrijske lastnine ter vzpodbudil prestop odličnosti raziskav iz publiciranja v komercializacijo.
- Financiranje razvoja tehnologij – Na osnovi zgodnje vključitve v razvojne cikle se bo izkoristil s strani nosilcev podjetniške horizontale razvit in implementiran program financiranja. Le-ta pokriva financiranje nadaljnje faze razvoja, tj. od TRL 4 do TRL 9.
- Skozi SRIP se bo nadalje razvijala sektorska aliansa za komercializacijo tehnologij – Navkljub nespornim intelektualnim potencialom Slovenije je izjemno nizka stopnja komercializacije znanja, razvoja rak rana celotne panoge tako v Sloveniji, kot tudi širše regije. S sektorsko alianso vseh partnerjev bomo vzpostavili skupni center za komercializacijo tehnologij, ki bo pospešil stik med globalnimi kupci tehnologij in regionalnimi ponudniki znanja.
- Prenos ne-komercializiranih tehnologij na globalni trg – Skozi spodbujanje podjetništva bomo identificirane tehnologije, ki se ne prenesejo neposredno na trg skozi sektorsko alianso in

mednarodne mreže prenesli na globalni trg. Zato je toliko pomembnejše skozi nosilce podjetniških veščin pravočasno vključiti in povezati člane SRIP-a ter identificirati ostale manjkajoče člene v fazo TLR 2 do TRL 3 ter tako smotrno osmisлити in monetizirati potencial razvoja tehnologij.

- Spodbujanje start-up podjetništva in pospeševanja podjetniške komercializacije – Tehnologije se včasih razvijejo skozi eksploatacijo razvojne ideje v start-up, ali pa že same po sebi nastanejo in se razvijejo v start-up podjetjih brez prehoda iz razvojno raziskovalne sfere. V tem primeru bomo člani SRIP start-up podjetjem s pomočjo vitkih metodologij pomagali pri organiziranju procesov v podjetju s ciljem pospeševanja podjetniške ideje. Uporabili bomo nove, lastno razvite metode vključevanja tehnologij javno raziskovalnih entitet, kot tudi start-up podjetij v SME, oz. velika podjetja. Pri tem bomo uporabili nosilstvo aktivnosti šospesevanaj, oz. izkoristili dodatni vzvod komercializacije skozi vzpostavljene povezave z nacionalnimi in tujimi pospeševalniki. Pri tem bomo izvajali procese »open innovation« in »innovation flow« ter »sustainable corporate innovation«.
- Vzpostavitev »mostu« za spodbujanje tujih investicij oz. izvoza rastočih tehnoloških podjetij - Navkljub številnim gospodarskim stikom je zelo uspešnih primerov globalnega širjenja tehnoloških podjetij malo. Le-to je povezano s specifičnimi potrebami že v fazi rasti. Klasična, do sedaj razpoložljiva podpora žal ne ustreza več standardom prebojnosti. Zato je potreben metodološko in kadrovsko dovršeni, mednarodno vpeti ekosistem, katerega strokovnost dviguje možnost hitre identifikacije okna priložnosti in s tem večje verjetnosti globalizacije znanja in tehnologij.
- Vzpostavitev nacionalnega sistema (finančne) podpore start-up podjetjem iz sektorja – Vključitev nacionalnega ekosistema podpore start-upom v SRIP-e bo, preko sodelovanja med pro-aktivnejšimi deležniki, Slovenskim podjetniškim skladom, itn. ter na ta način možnost nadgradnje do sedaj zastavljenih programov podpore in financiranja skozi razvojne faze podjetij omogočila izboljšanje okolja za razvoj prebojnih podjetij, večjo stopnjo komercializacije tehnologij ter preprečevanje beg možganov.

Mehanizmi, ki so znotraj Slovenije in s strani EU že na voljo bodo postavljeni v smiselno povratno zanko monetizacije vloženih sredstev tako države, kot tudi EU.

To pomeni, da bodo v SRIP vključeni:

- Informacijski portal - SRIP bo na svojih spletnih straneh objavljajl ciljne, strukturirane informacije. Na portalu bodo imeli tako uporabniki dostop do repozitorija raznih dokumentov ali neposrednih povezav nanje:
  - o Zakonodaja EU
  - o Zakonodaja na neharmoniziranem področju po državah članicah
  - o Povezave na kontaktne točke posameznih držav članic
  - o Tržne analize in poslovni podatki
  - o Povezave na poslovne informacijske kanale

Informacijski portal bo za obveščanje uporabljal sodobne poti (socialna omrežja, avtomatsko pošiljanje obvestil ipd.)

- Razvoj ter povezovanje s ponudniki potrebnih podpornih storitev - SRIP bo v svojem članstvu povezoval različne profile komplementarnih znanj, ki bodo katalogizirana. S tem bo omogočena enostavna identifikacija naj-kompetentnejših ponudnikov specifičnih storitev ali izmed članov SRIP, ali zunanjih akterjev, ki bodi najprimernejši za reševanje specifičnega izziva. Npr: Izziv izračuna potresne odpornosti, realno potrebne ogrevalne moči ali servisiranja na daljavo, ipd..

- Organizacija ciljnih promocijskih dogodkov - SRIP bo organiziral tudi skupne promocijske aktivnosti, kjer bodo člani SRIP lahko sodelovali s svojimi prispevki. Promocijski dogodki bodo tako splošni, kot strokovni:
  - o Splošni, se bodo navezali na aktivnosti SPIRIT, GZS, državnih zbornic, itn.:
  - o Sejemske predstavitve
  - o Obsejemske strokovne delavnice
  - o Dnevi odprtih vrat
  - o Svetovalni dnevi, kjer bodo posamezniki ali podjetja dobila relevantne informacije o reševanju določenega problema s pomočjo celovitih rešitev povezanih verig vrednosti
  - o Drugi dogodki
  - o Strokovni dogodki pa bodo organizirani s strani nosilcev podjetniških ekspertiz, ki bodo prepoznavali potrebe in potencial ter pospeševali ustvarjanje sinergij za hitro (globalno) rast podjetij,
  
- Izobraževalni programi - SRIP bo izvajal izobraževalne programe, oziroma programe usposabljanja tako na splošni, kot strokovni ravni.  
Splošna raven, bo pokrivala:
  - o Posamezne tematske delavnice in ekskurzije
  - o Serijo tematskih delavnic s strukturiranimi temami, podkrepljenimi s praktičnimi moduli.Strokovna raven pa bo pokrivala:
  - o zagotavljanje prilagojene, specifične vsebine za višanje kompetenc podjetij
  - o zagotavljanje vsebinske podpore podjetjem, nosilcem tehnologij iz ciljne skupine, ki se nahajajo v fazi internacionalizacije in hitre (globalne) rasti,
  - o izobraževanja, ki vzpodbujajo in večajo kompetence internacionalizacije in hitre (globalne) rasti podjetjem iz ciljne skupine
  - o Hand's on pristop, ki bo zagotavljal podporo pri oblikovanju poslovnih idej v tržno uspešne poslovne modele,
  - o Izvajanje praktičnih programov usposabljanja v javnih in privatnih institucijah, ki imajo inovativne izdelke ali storitve, primanjkuje pa jim ekspertnega znanja za komercializacijo in postavljanje v verige vrednosti.
  - o Itn.
  
- Programi prenosa znanja med deležniki - Prenos znanja med člani SRIP je ena ključnih funkcij SRIP v okviru skupnega razvoja na eni strani in internacionalizacije na drugi strani.
  - o V okviru skupnega razvoja bodo posameznim članom dostopne informacije javnega značaja, kot rezultat projektov. Informacije, ki so del intelektualne lastnine pa bodo dostopne skladno s specifičnimi modeli glede varovanja intelektualne lastnine.
  - o Na področju internacionalizacije bo SRIP na informacijskem portalu zagotavljal:
  - o Dostop do aktualnih informacije o razpisih in programih sodelovanja. Glede na specifičnost informacij bo deloval ali kot samostojna kontaktna točka, ali kot integracijska točka za povezovanje z drugimi, že obstoječimi kontaktnimi, informacijskimi točkami.
  
- Pomoč pri komercializaciji - SRIP bo skozi obstoječo, močno mednarodno mrežo dostopal do potencialnih kupcev, podjetij, po drugi strani pa bo na osnovi sklenjenih dokumentov tako na državnih, kot regijskih nivojih ter s tem transparentnim pregledom konkretnih potreb v državah BRIK zagotavljal hitrejšo komercializacijo domačih tehnologij.
  
- Pomoč pri integraciji v obstoječe verige vrednosti – Navezujoč se na predhodno točko bo SRIP članom omogočal vključevanje v obstoječe verige vrednosti skozi možnost predstavitve idej in produktov, skladno z razpisano potrebo, kot tudi pridobivanje povratne informacije, ali bi

določena tehnologija, rešitev, itn. bila eventualno zanimiva za drugo stran. Preglednost in dostopnost do ponora potreb, bo na podlagi preglednosti ponudbe vrednosti nosilcev tehnologij, kot tudi podjetij znotraj SRIP-a lažje vključiti v obstoječe verige vrednosti.

## 6.4.2 Zeleno javno naročanje kot priložnost

Inovativno ZeJN je mehanizem, ki bo prispeval k bistveno lažji implementaciji novih tehnologij v prakso. Za ta cilj bodo potrebne aktivnosti v sodelovanju z državo.

## 6.5 Podpora upravljanju z inovacijami

Člani SRIP so že do sedaj izrazili veliko željo po svetovalnih storitvah na področju upravljanja z intelektualno lastnino (IL), saj v RO in industriji tega znanja močno primanjkuje. Tudi zato je SRIP PSiD prepoznal to področje kot eno izmed nujno potrebnih znotraj skupine t.i. skupnih storitev SRIPa.

V Sloveniji je podporno okolje za upravljanje z intelektualno lastnino le delno razvito. IL obsega patente, modele, znamke... Obstajajo patentne pisarne, ki pomagajo pri zaščiti IL, dobro deluje Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino in vzpostavljen je Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT) na Institutu Jožef Stefan, ki primarno skrbi za prenos tehnologij in inovacij z RO v gospodarstvo. SRIP PSiD bo v prvi fazi izvajanja preučil smiselnost priključitvi CTT, ki deluje na principu članstva in letnih članarin. Hkrati pa se bo povezal s prej omenjenimi institucijami in osnoval nabor potencialnih zunanjih sodelavcev.

SRIP PSiD bo namreč v vseh fazah izvajanja ponujal svojim članom podporo pri upravljanju z IL, in sicer v prvih letih preko sodelovanja z različnimi zunanjimi strokovnjaki.

Podpora bo obsegala:

- izdelavo pregledov že zaščitene IL na določenem področju (pregledi različnih patentnih baz), ki bodo osnova za oceno, če je zaščita IL možna,
- izdelavo tržnih analiz, ki bodo osnova za oceno, če je zaščita IL smiselna,
- iskanje najboljše možnosti zaščite določene IL (poslovna skrivnost, patent, geografski obseg zaščite ...),
- izobraževanje za člane o smiselnosti in možnostih zaščite IL ter o upravljanju z IL,
- pomoč pri zaščiti IL (povezovanje med lastniki IL in patentnimi zastopniki v Sloveniji in tujini ...),
- pomoč pri trženju IL (izdelava katalogov IL, vzpostavljanje novih povezovanj med RO in industrijo, pomoč pri pripravi licenčnih/asignacijskih pogodb ...),

SRIP PSiDL bo podporo pri upravljanju IL nudil na dva načina, in sicer preko izobraževalnih aktivnosti za skupine in preko svetovalnih aktivnosti za posamezne člane. Izobraževalne aktivnosti bodo organizirane večkrat letno in se bodo vsebinsko tudi ponavljale z namenom, da informacije o upravljanju IL pridejo do čim širšega kroga članov. Svetovalne aktivnosti pa bodo člani lahko koristili po predhodnem naročilu, kjer bo SRIP za dotičnega člana poiskal najustreznejšega svetovalca in organiziral svetovanje.

## 7 OPTIMIZACIJA REGULACIJSKEGA OKVIRA

### 7.1 Politika znanstveno-raziskovalnega dela JRO in SRIP

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

- a) Diplomanti/magistranti/doktorandi, ki so sposobni narekovati globalne trende, poznajo zahteve in način dela na področju in se lahko hitreje kot zdaj vključijo v delovni/razvojni/raziskovalni proces v podjetjih,
- b) Profesorji/raziskovalci, ki proaktivno razvijajo znanja, ki bodo v industriji potrebna v prihodnje, so v povezavi z gospodarskimi subjekti sposobni narekovati globalne trende in prav tako zelo dobro poznajo področje ter njene zahteve in
- c) Industrija, ki tesno sodeluje z JROji in po principu odprtega inoviranja v JROjih vidi svoje kompetentne in trajne partnerje.

Za doseg teh ciljev je potrebno bistveno izboljšati regulativno in podporno okolje v RS. Skupek ukrepov, ki bodo vodili k tem ciljem, bo kompleksen in ga bo potrebno uskladiti z mnogimi deležniki med časom delovanja SRIPa. Ključne prioritete, ki jih je potrebno začeti izvajati čim prej, da se zagotovi ustrezna baza znanja in kadrov za kvalitetno izvajanje S4, so:

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

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

Dodatna naloga države je ta, da skladno s smernicami znanstvene in gospodarske odličnosti ter družbene blaginje močno poveča obseg vlaganj v izobraževalne programe in procese, skladne s smernicami tega akcijskega načrta.

## **7.2 Inovativno zeleno javno naročanje**

SRIP bo aktivno sodeloval pri promociji in pripravi podlag za vpeljavo inovativnega zelenega javnega naročanja v prakso. Država lahko s svojim zgledom in investicijami spremeni odnos javnosti do posameznih rešitev. Da pa bi to bilo izvedljivo, je potrebno imeti ustrezne kriterije za izbor, ki ne upoštevajo le najnižje cene, temveč uravnoteženo poleg cene upoštevajo še druge vidike, kot so stroški v celotnem življenjskem krogu, okoljski odtis, inovativnost, sociološki vidik in če je relevantno, predvsem vpliv na zdravje in počutje ljudi.

## **7.3 Zakonodaja o gradbenih proizvodih**

Ugotavljamo, da je za spodbujanje razvoja nujno sprostiti zakonodajo, ki omejuje uporabo prototipov na delujočih stavbah. Generalni zakonodajni okvir, Uredba o gradbenih proizvodih (305/2011/EC) sicer ne preprečuje uporabe prototipov na stavbah, saj predvideva poti legalnega dajanja na trg neserijskih proizvodov. Vendar pa je potrebno tudi na operativni ravni, ki jo regulira predvsem Zakon o graditvi objektov s podzakonskimi akti zagotoviti nemoteno rabo neserijskih proizvodov in prototipov na TRL 6 in navzgor za namen demonstracije.



## 7.4 Demonstracija tehnologij in rešitev

### 7.4.1 Lesena stanovanjska stavba visoke gradnje

#### 7.4.1.1 Grobi opis

Cilj je, da bi izvedli konkreten objekt, za katerega načrtujemo, da bo namenjen javni rabi, Na tem objektu načrtujemo, da bomo sprotno spremljali in izvajali monitoring objekta ter beležili spremembe pri delovanju samega objekta, izkušnje in počutje uporabnikov ... Gradnja objekta iz lesa, ki bi pomenil presežek oz. odmik od ustaljene gradnje je lahko zelo zanimiva, saj bi lahko v inovativno zasnovanem in izvedenem objektu združili številna področja in subjekte, ki delujejo na ciljnem področju »Pametne zgradbe in dom z lesno verigo« (načrtovanje objektov, gradnja z lesom, leseno stavbno pohištvo, sodobni gradbeni materiali, pohištvo, uporaba obnovljivih virov energije, aparati za vsakdanjo rabo, aktivno upravljanje stavbe s sistemom inteligentnega okolja in upravljanja z energijo, izraba lesa v maksimalnem deležu celotnega objekta ...). Prav tako bi lahko tovrsten objekt učinkovito povezal številne dejavnike, ki sicer delujejo premalo povezano (univerze, razvojno raziskovalne institucije, industrijo, projektantske subjekte, združenja, javne subjekte). Pomembno je, da tudi javni subjekti v Sloveniji sprejmejo odločitev, da se izvede leseni objekt ali stavba, ki bi pomenila preskok glede na sedanje stanje in bi poskrbela za razvoj in tehnološki napredek, hkrati pa bi to pomenilo tudi izjemno promocijo samega javnega subjekta, kot tudi širšega okolja in Slovenskega znanja, tako na področju razvojno – raziskovalnih institucij, kot tudi same industrije in gospodarskih subjektov.

Izvedba pilotnega primera bo zahtevala razmislek o ustreznem modelu financiranja, saj bo stavba na eni strani »laboratorij«, na drugi strani pa funkcionalno povsem izdelana stavba.

Izvedba pilotnega primera bo zahtevala razmislek o ustreznem modelu financiranja, saj bo stavba na eni strani »laboratorij«, na drugi strani pa funkcionalno povsem izdelna stavba. Stavba bo lahko služila kot referenčni objekt za vse izvajalce.

#### 7.4.1.2 Vključene tehnologije

Za izgradnjo večetažnih (nad 5 etaž) plus energijskih stanovanjskih in javnih stavb z leseno nosilno konstrukcijo bo potrebno raziskati in določiti:

- Zasnovo in izbor optimalnega sistema masivne lesene konstrukcije objekta, ki bo predstavljal idealno razmerje med konstrukcijsko trdnostjo, toplotno izolativnostjo ter cenovno ugodnostjo in dostopnostjo na trgu, kar bi omogočalo gradnjo najboljših lesenih objektov pod najugodnejšimi komercialnimi pogoji;
- Vgradnjo novih naprednih izolacijskih materialov, ki bodo okoljsko in cenovno sprejemljivi za uporabo v stavbah in bodo bistveno zmanjšali toplotne izgube skozi ovoj stavbe;
- Razvoj novih arhitekturnih rešitev s ciljem maksimalne izrabe toplotnih dobitkov energije sončnega obsevanja, zagotavljanja naravne osvetlitve bivalnih prostorov ter stroškovne učinkovitosti objektov;
- Razvoj sistemov, ki bodo skrbeli za sinhrono delovanje in upravljanje električnih in ogrevalnih naprav, senčil, alarmov, sistemov za zagotavljanje kakovosti zraka;
- Razvoj leseno-steklenih sistemov gradnje, tako z vidika arhitekture kot tudi konstrukcijske stabilnosti, v kateri se zasteklitev upošteva kot nosilni konstrukcijski element. To posledično

pomeni, da bi bilo možno zasnovati lesene objekte s precej atraktivnejšim arhitekturnim videzom ter hkrati izjemno dobro energetske učinkovitostjo in možnostjo rabe solarnih p. Ob tem bi reševali tudi nosilnost in konstrukcijsko stabilnost leseno-steklenih stenskih elementov, kar je zlasti aktualno za večetažno leseno gradnjo, locirano na potresno aktivnem območju. Pozornost je potrebno nameniti tudi posameznim ali skupnim funkcijam elementov: potrebna varnost, zvočne in toplotne karakteristike, specialne zahteve za bolj obremenilne vremenske vplive, sposobnost učinkovitega sprejemanja svetlobe in sončne energije tako s stališča pasivnega sprejemanja, kot tudi aktivnega načina sprejemanja toplote in pretvarjanja sončne energije;

- Nadgradnjo lesenih objektov s senzorno in integracijo »inteligentnih komponent« v lesene pametne stavbe. Objekti se opremijo s senzorji za zaznavanje različnih parametrov okolice in samega dogajanja v objektu (prostorih in konstrukciji objekta), kar bo pomenilo samodejno upravljanje zgradb ali njihovo upravljanje na daljavo, hkrati pa bo to omogočalo sprotno spremljanje stanja in delovanja objektov ter morebitne neželene spremembe v delovanju ali samem stanju objektov;
- Zasnovo stavbe, ki bo zagotavljala kroženje materialov tudi po koncu njene življenjske dobe. Navedeno pomeni takšno zasnovo, ki bo imela optimalni ogljični odtis in optimalne učinke po principu »cradle to cradle« (od zibelke do zibelke).
- Aktivno vodenje bo obsegalo aktivne naprave (vire, hranilnike, porabnike), senzorske sisteme, aktuatorje, sisteme za prenos, obdelavo in shranjevanje podatkov, krmilne sisteme, algoritme upravljanja in uporabniške vmesnike, vse s ciljem zagotavljanja ugodja kakovosti bivanja, varnosti, energetske in stroškovne učinkovitosti ter povezave s sistemi v okolici (pametna mesta, pametna omrežja, e-mobilnost, zunanji ponudniki storitev).

#### 7.4.1.3 Demonstracijski potencial

Demonstracijske stavbe bodo odprte za različne ciljne skupine: tehnike, znanstvenike, šole, splošno javnost. Skozi uspešno demonstracijo bodo odpravljeni nekateri zadržki glede lesene gradnje, predvsem pa se širilo znanje o leseni gradnji. Z ustreznim informacijskim materialom, ki bo na voljo pa bomo informacije razširili še posredno. Demonstracija tehnologij bo izvedena tako, da bo del tehnologij viden tudi z zunanje strani in bo opremljen z opisom, načinom delovanja in pomenom posamezne komponente ter njenim mestom v celotni stavbi.

#### 7.4.1.4 Monitoring in validacija tehnologij

Stavba se bo uporabljala tudi kot poligon za validacijo tehnologij, kar bo mogoče doseči s skrbnim monitoringom delovanja v ozadju stabe, ki bo sicer v povsem normalni uprabi. Z meritvami bomo dokazali doseganje performansa, kar bo uporabljeno tudi kot tržna informacija.

#### 7.4.1.5 Prepletenost z drugimi SRIP

Poleg stavbnih tehnologij bomo vključili tudi tehnologije, ki stavbo navezujejo na pametno mesto in na tehnologije električne mobilnosti. Demonstrirali bomo tudi produkte iz sorodnega SRIPa Krožno gospodarstvo (npr. kaskadno rabljen les v talnih oblogah) in rabo naprednih materialov (npr. lepil za spoje lesa).

## 7.4.2 Lesena javna stavba modularne gradnje

### 7.4.2.1 Grobi opis

Namen projekta je postaviti javni objekt, ki bo v celoti izdelan iz modularnih enot v leseni izvedbi in bo hkrati energijsko visoko učinkovit. Na njem bo prikazana integracija naprednih materialov in tehnologij, ki bodo v prvi vrsti prispevali k ugodju bivanja za uporabnike, poleg tega pa tudi k proizvodnji energije iz obnovljivih virov energije (fotonapetostne celice, sprejemniki sončne energije) za samonapajanje posameznih aktivnih komponent, za uporabo in/ali distribuiranje izven objekta samega, v povezavi z *aktivnim upravljanjem stavbe s sistemom inteligentnega okolja in upravljanjem z energijo*. Objekt bo opremljen tudi z elementi in napravami za monitoring različnih parametrov (osončneost, RH, CO<sub>2</sub>, vlažnost lesa) IKT tehnologijo za povezovanje, vodenje in spremljanje notranjih parametrov ugodja, ki jih bo mogoče analizirati in uporabiti za nadgranje celotnega sistema. Prikazati želimo možnosti, prednosti in ugodnosti modularne gradnje. Na ta način bo mogoče vplivati na negativen odnos do tovrstne gradnje, ki se je zadnjem obdobju močno transformirala prav z uporabo lesa. Dodaten pozitiven vpliv predstavlja uporaba drugih učinkovitih materialov in sistemov ter stekla - tako s tehničnega kot tudi estetskega vidika.

### 7.4.2.2 Vključene tehnologije

Za postavitev energijsko učinkovitega javnega objekta, npr. vrtca ali šole, iz modularnih lesenih enot bo potrebno raziskati možnosti in razviti naslednje koncepte, rešitve in tehnologije:

- Tehnično zasnovo in rešitve velikopanelne lesene gradnje za predizdelane lesene konstrukcije modularnih enot, ki bodo omogočile nove kombinacije z zasteklitvijo, s ciljem maksimalne izrabe toplotnih dobitkov sončnega sevanja, zagotavljanja naravne osvetlitve javnih prostorov ter stroškovne učinkovitosti objektov;
- Nove napredne izolacijske materiale, ki bodo zmanjšali debelino toplotne izolacije, pri čemer bo ovoj dosegal kriterije nizko energijske stavbe, in ki bodo učinkoviti tudi s stališča zvočne zaščite, obenem pa bodo okoljsko in cenovno sprejemljivi za uporabo v stavbah;
- Nove tehnične rešitve za preprečevanje prekomernega prenosa hrupa po konstrukcijskih elementih in sistemih v stavbi;
- Napredne načine integracije novih tehnologij za pridobivanje energije iz obnovljivih virov energije, zlasti fotonapetostnih celic; poleg tega pa tudi upravljanje z električno energijo, njeno shranjevanje ter pretvarjanje oziroma koriščenje za samonapajanje aktivnih komponent na ovoju stavbe;
- Integracijo potrebnih sistemov za spremljanje delovanja pametne stavbe, opremljene s senzoriko in IK tehnologijami za samostojno upravljanje in digitalno povezovanje z okolico v grozdenje pametnih struktur (stavb, infrastrukture, mobilnosti);
- Atraktivne in funkcionalne arhitekturne rešitve, ki bodo modularnost gradnje znale prikazati pozitivno in jo uporabiti kot konceptualni poudarek tovrstne arhitekture;
- BIM elemente posameznih komponent za hitro, učinkovito in racionalno izvajanje vseh procesov v življenjski dobi stavb, od načrtovanja, analitike, gradnje, do upravljanja skupaj z vzdrževanjem, servisiranjem in prenovami ter tudi končnega stanja stavbe po njeni zaključeni življenjski dobi.
- Aktivno vodenje bo obsegalo aktivne naprave (vire, hranilnike, porabnike), senzorske sisteme, aktuatorje, sisteme za prenos, obdelavo in shranjevanje podatkov, krmilne sisteme, algoritme upravljanja in uporabniške vmesnike, vse s ciljem zagotavljanja ugodja kakovosti bivanja,

varnosti, energetske in stroškovne učinkovitosti ter povezave s sistemi v okolici (pametna mesta, pametna omrežja, e-mobilnost, zunanji ponudniki storitev).

#### 7.4.2.1 Demonstracijski potencial

Namen te demonstracije je prikazati vse prednosti modularne gradnje. V objektu, ki bo na voljo javnosti, se bodo poleg redne dejavnosti odvijale prireditve, kjer si bodo naključni obiskovalci lahko v praksi ogledali, kako se deluje v takšnem objektu. Demonstracijski potencial javne demonstracijske stavbe se bo izkazoval v njeni dostopnosti za različne ciljne skupine s področja razvoja in raziskav, izobraževanja, pa tudi marketinga in medijev, ki skrbijo za obveščanje širše javnosti. Demonstracija bo pripomogla k večji prepoznavnosti tehnologij, integracije različnih rešitev predvsem pa k odpravljanju zadržki glede modularne gradnje. Istočasno se bo podarjalo pomen in širilo znanje o leseni gradnji. O izgradnji, načrtovanju, izgradnji in delovanju stavbe bomo pripravili informacijsko gradivo, ki bo na voljo širši zainteresirani javnosti. Samo postavitve bomo dokumentirali in javno predstavili javnosti s »stop motion« slikanjem.

#### 7.4.2.2 Monitoring in validacija tehnologij

Na stavbi bodo vgrajene tudi tehnologije za merjenje in spremljanje parametrov notranjega okolja ter aktivnega upravljanja, poleg tega pa se bo v okviru monitoringa dodatno spremljalo stanje ključnih komponent. Z meritvami dimenzij, posedkov bomo skozi daljše časovno obdobje spremljali tudi dogajanje s konstrukcijo in delovanjem ovojne stavbe. Na podlagi analiz zbranih podatkov se bo stavba lahko uporabljala kot poligon za validacijo tehnologij in za dokazovanje doseganja njihovega performansa ter za širjenje znanja in kot podlaga za marketinške poteze.

#### 7.4.2.3 Prepletenost z drugimi SRIP

Prepletenost področij drugih SRIP-ov se bo izkazovala skozi vključevanje drugih tehnologij, ki se direktno navezujejo na trajnostne proizvode (iz Krožnega gospodarstva npr. nanoceluloza v lepilnih spojih, materiali pridobljeni iz biorafinerij, odslužen les v fasadnih in talnih oblogah), stavbe med sabo povezujejo tudi s stališča pametnega upravljanja (informacijske tehnologije, pridobivanje energije, upravljanje z energijo in njena distribucija) in jo širše gledano navezujejo na pametno mesto (SRIP Pametno mesto) pa tudi na tehnologije električne mobilnosti.

### 7.4.3 Demonstracija in validacija poslovnega modela za prenovo stavb

#### 7.4.3.1 Grobi opis

Večina Slovenskega gradbenega fonda je zastarelega. Objekti ne ustrezajo sodobnim smernicam. Zato je potrebna ceslotsna prenova, upoštevajoč energetske, protipotresno ... zakonodajo. Problem, s katerim se pogosto prečujemo pri prenovah lastniških stavb je ta, da je zaradi lastništva stavbe celovita prenova s klasičnimi modeli nedosegljiva. Zato je potrebno spodbujati razvoj primerne poslovnega modela. Poslovni model bi lahko temeljil na nadgradnji stavbe za eno etažo. V primeru, da se pritobi dodaten prostor, se sredstva pridobljena z njegovo prodajo lahko uporabijo za financiranje energetske sanacije. Poleg energetske sanacije pa je treba poskrbeti še za primeren videz objekta, še posebej v primeru, da se stavba nahaja v zaščitenem okolju. Pri prenovi je nujno potrebno upoštevati tudi protipotresno zaščito.

#### 7.4.3.2 Vključene tehnologije

Vse tehnologije, ki so potrebne za celobito prenovo stavbe: statično in potresno ojačanje, vgradnja sistema za zmanjševanje koncentracije radona v stavbi, zagotovitev akustičnega

ugodja v stavbi ter povečanje energijske učinkovitosti in integracije OVE. Med seboj bo smiselno integrirati različne tehnologije, gradnje in med seboj kombinirati materiale tako, da dosežemo optimalni učinek.

#### **7.4.3.3 Demonstracijski potencial**

Demonstracija je sicer osredotočena na Slovenijo, vendar bi uspešna implementacija poslovnega modela bistveno pospešila hitrost prenavljanja stavbnega fonda in s tem zmanjšala zaostanek do zavez, ki jih kot država članica imamo.

#### **7.4.3.4 Monitoring in validacija tehnologij**

Uspešna demonstracija prenove stavbe bo ključna za vse nadaljne investicije. Uspešno izveden primer, bo pomemben za vse nadaljne odločitve. V sam monitoring bo treba vključiti uporabnike, lokalno skupnost in stroko. Morebitne izzive in pomanjkljivosti, bo treba načrtovati in odpravljati sproti v dogovori z vsemi deležniki.

#### **7.4.3.5 Prepletenost z drugimi SRIP**

Pri prenovi stavb bomo aplicirali tudi rešitve, ki bodo nastale na podlagi razvojnega del preostalih SRIP in sicer. Prenova obstoječega fonda se tesno naslanja na pametna mesta. Prenovljene stavbe je treba vpeti v sodobna mesta in skupnosti. Pri prenovi bodo nastale večje količine ostankov, ki jih bo treba v skladu s principi krožnega gospodarstva, ponovno uporabiti, reciklirati ali jih v najslabšem primeru uporabiti v energetske namene.

## 8 IZVEDLJIVOST OPREDELJENIH AKTIVNOSTI

Aktivnosti, opisane v tem akcijskem načrtu so realno izvedljive v danih časovnih okirih – do leta 2022. Pri tem verjamo, da bo SRIP uspešno deloval tudi po tem obdobju.

Ocena izvedljivosti temelji na naslednjih dejstvih, podanih tudi v tem Akcijskem načrtu:

Partnerstvo SRIP obsega trenutno **66 članov/partnerjev**, od tega je **52 podjetij** s skupnim prometom v letu 2015 preko **4,3 milijarde EUR**. Partnerji SRIP hkrati izkazujejo velik kumulativen potencial za vlaganje v razvoj, saj so po zbranih podatkih skupna vlaganja v letu 2015 znašala **preko 46 milijonov EUR**.

Partnerstvo SRIP hkrati vključuje **6 večjih raziskovalnih organizacij** s skupnim številom preko 6000 raziskovalcev in tehnikov, kar kaže na izreden razvojno-raziskovalni potencialpodročij SRIP PSIDL.

Tabela 12: potencial raziskovalnih organizacij, članic SRIP PSIDL

Podjetje	Število raziskovalcev in tehnikov
Gozdarski inštitut Slovenije	27R, 5T
Institut 'Jožef Stefan'	30 (ocena)
Univerza v Ljubljani	156R, cca. 30T
Univerza v Mariboru	410R, 44T
Univerza na Primorskem	150 (ocena)
Zavod za gradbeništvo	50R 40T

**Skupno premoremo 240 ključnih kosov razvojno raziskovalne opreme.**

Nekateri partnerji SRIP PSIDL so povezani v partnerstvi na področju pametnih zgradb in doma z lesno verigo v dva razvojno raziskovalna programa: **TIGR4smart** in **IQDOM**. V SRIP so **združeni potenciali obeh partnerstev**.

## 9 PREPLETENOST Z DRUGIMI SRIP

### 9.1 Navezave z drugimi SRIP

SRIP Pametne stavbe in dom z lesno verigo se s sistemom aktivnega upravljanja stavbe navezuje na SRIP-e Mobilnost, Krožno gospodarstvo in Pametna mesta.

**Pametne stavbe in mobilnost:** Sestavni del elektro mobilnosti so tudi polnilne postaje. Če se te nahajajo v stavbi, jih je treba vključiti v aktivno upravljanje stavbe po eni strani, po drugi strani pa se takšne stavbe obnašajo kot aktivni elementi pametnih (aktivnih) omrežij električne energije. Polnilne postaje znotraj stavbe lahko s spremenljivo hitrostjo in časom polnjenja omilijo razmere v pametnem (aktivnem) omrežju, ki nastanejo zaradi hitrih sprememb v izhodi moči obnovljivih virov ali drugih vzrokov. Aktivno upravljanje stavbe lahko vpliva tudi na polnilne postaje, tako da te prilagajajo hitrost polnjenja razmeram v pametni stavbi, v električnem omrežju in uporabnikovim zahtevam, ki izhajajo iz njegovih aktivnosti. Pri tem bilo smiselno razviti različne modele polnjenja. Pri takih, ki jim je edini motiv čim hitreje napolniti baterijo z energijo, bi morala biti cena storitve polnjenja baterije bistveno večja kot v primerih, ko se pri polnjenju spreminja moč polnjenja skladno s potrebami stavbe in pametnega omrežja.

**Pametne stavbe in krožno gospodarstvo:** V pametnih stavbah se nahajajo aktivni viri, hranilniki in porabniki energije. Medenje sodijo tudi viri za sproizvodnjo toplote in električne energije in trigeneracijski sistemi, ki poleg toplote in električne energije proizvajajo tudi hlad. Omenjeni sistemi za sproizvodnjo in trigeneracijo lahko za svoje delovanje uporabljajo energijo, pridobljeno iz odpadkov, ki jih ni mogoče predelati v drugo kot v energijo. Istočasno lahko tudi pametna stavba proizvaja odpadke, ki jih je mogoče uporabiti za sproizvodnjo energije. Če se sproizvodnja energije iz odpadkov prilagaja potrebam aktivnega upravljanja zgradbe, da pa usklajuje svoje delovanje s potrebami pametnega omrežja ali pametnega mesta, dobimo spetje področij SRIP-ov Pametne stavbe, Krožno gospodarstvo in Pametna mesta, ne samo na področju sistemov za sproizvodnjo in trigeneracijo, temveč tudi na področju časovno usklajenega delovanja omenjenih sistemov.

**Pametne stavbe in pametna omrežja (pametna mesta):** Pametne stavbe se prepletajo s področjem pametnih omrežij vsaj na področju spremenljivih tarif, aktivnega spreminjanja porabe sproizvodnje in hranjenja energije ter na področjih ponujanja storitev, povpraševanja po storitvah in izvajanja storitev. Aktivno upravljanje stavb je ena od ključnih komponent za delovanje pametnih (aktivnih) omrežij, ki temeljijo ravno na aktivnem sodelovanju vseh uporabnikov omrežja pri njegovem obratovanju. Ključni pri tem so ponudniki agregacije potreb po storitvah, ki jih lahko ponujajo pametne stavbe z aktivnim upravljanjem. Pri tem se je treba zavedati, da storitve, ki jih lahko izvajajo pametne stavbe z aktivnim upravljanjem energije, vsaj na področju oskrbe z električno energijo, lahko uporabljajo upravljalci prenosnega in distribucijskega omrežja ter trgovci z energijo. Podobne trende je mogoče zaznati tudi na področju oskrbe s toploto. Agregacija potreb po storitvah, ki jih lahko nudi aktivno upravljana pametna stavba in drugi podobni aktivni deležniki, je torej storitev, ključnega pomena za razvoj celotnega področja. Z njenim razvojem se bo zelo pospešil razvoj celotnega področja, njena stagnacija ali nazadovanje pa je kje lahko zelo slaba za celotno področje. **Platforme IoT, ki so del pametnega doma imajo širšo možnost (so)uporabe v okviru sistemov pametnega mesta, saj podpirajo širok nabor senzorjev, ki so pogosto prisotni prav tako v pametnem mestu. Pri tem lahko dodatno sinergijo izkoriščamo tudi na področju komunikacijskega omrežja, kot to velja za NB-LTE in 5G mobilno omrežje.** Na področju aktivnega upravljanja stavbe in sistema storitev za končnega uporabnika, ki ni vezano samo na oskrbo z energijo, prihaja med pametnim mestom in pametno zgradbo do nenehne medsebojne izmenjave velikih količin podatkov. **Storitve, ki so povezane z uporabniškimi aktivnostmi v pametnem domu in so del aktivnega upravljanja, lahko služijo za pridobivanje dodatnih informacij o uporabniku (mobilnost, družbena aktivnost, varnost), ki jih v pametnem mestu lahko vključimo v**

**kontekst napovedovanja in spremljanja aktivnosti. V obratni smeri pridobiva pametni dom podatke iz pametnega mesta, ki jih potrebuje v okviru nujenja storitev inteligentnega okolja uporabniku, kot so na primer dnevna mobilnost, okoljski parametri, podporne službe...** Na osnovi takšne izmenjave informacij je mogoče optimirati delovanje pametne stavbe in pametnega mesta, hkrati pa je z njihovo obdelavo mogoče vzpostaviti množico novih storitev ali pa izboljševati že obstoječe storitve. Ena od ključnih komponent pri omenjenih storitvah je uporabniška izkušnja.

Pri izvajanju dejavnosti SRIP PSiDL bomo sodelovali tudi s SRIP PMiS s skupnimi delavnicami in s prepitvijo pretoka znanja. Po že vzpostavljenih začetnih kontaktih bomo intenzivirali povezovanje.

## 9.2 Storitve za druge SRIP / skupne storitve

V SRIP PSiDL smo prepoznali parcialne horizontalne dejavnosti, ki jih lahko partnerji zagotovijo drugim SRIP-om z odprtim modelom sodelovanja.

### 9.2.1 LCA (ocenjevanje življenjskega cikla)

Storitev ocenjevanja življenjskega cikla je zanimiva za vse SRIP-e, še posebej pa za SRIP Krožno gospodarstvo ter SRIP Materiali kot končni proizvodi. Partnerji SRIP PSiDL premorejo znanje in orodja za zanesljivo in verodostojno modeliranje življenjskega cikla, vključno z izdajo dokumentov (EPD – Environmental Performance Declaration), priznanih v EU. Znanje lahko tudi nadgradimo s skupinami v omenjenih SRIPih. Prav tako lahko intenzivno sodelujemo pri dicseminaciji znanja med partnerje. V ta namen načrtujemo posebne tematske delavnice, ki lahko zajamejo tudi več SRIPov.

### 9.2.2 BIM (Building information modelling)

BIM (Building Information Modelling) ali informacijsko modeliranje objektov grajenega okolja je proces, ki spreminja utečeno sodelovanje strokovnjakov v okviru zasnove, načrtovanja, projektiranja, izgradnje in vzdrževanja objektov. BIM je proces pridobivanja, obdelovanja in upravljanja podatkov ter informacij skozi celotni življenjski cikel objekta. Z uporabo BIM pristopov bomo v gradbeništvu bistveno izboljšali učinkovitost procesov, sodelovanje, zmogljivosti, prispevali pa bi tudi k trajnostnemu razvoju ter ob tem zmanjšali stroške in škodljive vplive na okolje. Naštete prednosti so v nekaterih državah že prepoznali in pričeli spreminjati zakonske zahteve, sprva na področju javnih objektov. Tako je na primer Združeno kraljestvo že vpeljalo zahteve in natančne specifikacije, kakšen nivo BIM modeliranja je zahtevan v njihovi zakonodaji o gradnji. Na ravni EU so v teku procesi za pripravo standarda, ki bo poglobljeno urejal to področje. Pričakujemo, da bo v nekaj letih postal BIM obvezen proces, saj tudi na strani investorjev prihaja do vedno večje ozaveščenosti o prednostih BIM pristopa, predvsem v primerih kjer investitorji ostanejo tudi lastniki in upravniki objektov. Slovenski proizvajalci, ki sodelujejo v procesih gradnje stavb, omrežij in infrastrukture s svojimi proizvodi ali pol proizvodi, potrebujejo kvalitetne objekte (BIM knjižnice), da bodo lahko konkurirali na svetovnih trgih z veliko dodano vrednostjo, kjer BIM postaja obvezen. Drug vidik uporabe BIM sodelovanje je v slovenskih projektivnih birojih, od koder bo BIM model prešel do investitorja, upravljavca, nadzornika, vzdrževalca. BIM model omogoča kvalitetnejše sodelovanje projektantov in ostalih udeležencev projekta, boljše predstavljanje v treh dimenzijah v vseh projektnih fazah, lažje izdelovanje študij parametrov in različnih variant rešitve, izdelava energetskih, svetlobnih, vetrnih, finančnih, časovnih, vzdrževalnih in drugih analiz, veliko bolj natančna projektna dokumentacija, ter možnost vzdrževanja posodobljenega stanja dokumentacije tudi tekom rabe projekta in predelav, pravočasno odkrivanje napak in problemov, ki bi lahko nastali med gradnjo ter boljša usklajenost načrtov, brez kolizij, možnost zelo natančnih pravilnih popisov ter ocen investicije, izdelava terminskih planov, učinkovitejše upravljanje z objektom. V Sloveniji so naštete prednosti BIM delovanja bolj izrazite, ker je trg manjši in projektanti pogosto delajo projekte, kjer se prvič srečujejo z določeno problematiko. Trg ne more biti tako segmentiran, kot je v



nekaterih drugih razvitih velikih državah, ker ni takšnega števila naročil. S tega vidika BIM odlično pripomore k večji učinkovitosti, ker omogoča različne analize brez večjega dodatnega truda. Trenutno so na BIM področju že aktivna podjetja: Pilon AEC, CGS, ZAG, DRI upravljanje investicij, iProstor, Geoportal, Lineal, KošorokGartner Arhitekti, BPI d.o.o. Za proizvajalce stavbnega pohištva, svetil, gradbenih elementov, notranje opreme, strojnih inštalacij, i.dr. so že bile izdelane BIM knjižnice izdelkov, ki jih projektanti uporabljajo pri delu z najbolj uveljavljenimi programi za načrtovanje in vsebujejo 3D geometrija in druge lastnosti izdelkov (material, termične lastnosti, cena, .... Primeri slovenskih proizvajalcev, ki imajo BIM knjižnice: Trimo, M Sora, Knauf insulation, REM, Intra lighting, Mik Celje itd.

Eden od kazalnikov uspešnosti vpeljevanja BIM je zakonodajni vidik in urejanje javnega naročanja, ki bi moral zahtevati takšne delovne procese in podatkovna skladišča za objekte. Drug kazalnik je številno novih gradbenih dovoljenj, izdanih za objekte načrtovanih s pomočjo BIM procesa. Kazalnik uspešnosti je tudi število licenciranih projektantov na obeh zbornicah, ki se samo opredelijo za sposobne in opremljene za sodelovanje v BIM procesu. Spremlja se lahko tudi rast objektov v BIM knjižnicah po slovenskih proizvajalcih.

## DODATEK A: OPIS SODELUJOČIH PODJETIJ IN RAZISKOVALNIH ORGANIZACIJ

---

### A.1 Podjetja

#### **Abelium d.o.o.** (podjetje za RRI na področju informacijskih tehnologij)

Podjetje Abelium s pomočjo razvoja digitalnih platform ter implementacije inteligentnih IT storitev omogoča digitalno transformacijo naročnikov. Raziskovalno se osredotoča na ciljno usmerjene aplikativne raziskave na področjih inteligentnega prevoza potnikov, pametnih mest, pametnega kmetijstva in gozdarstva, upravljanja znanja ter uporabe IT na področju javnih služb. Prisotni so na trgih SLO, EU, Švica, Japonska. Njihov delež izvoza je 40% (2016). Je član naslednjih EU in svetovnih združenj: EuroCloud – Slovenija (pan-European cloud innovation hub).

#### **AL-KO THERM d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in inženiring HVAC naprav)

Podjetje AL-KO THERM proizvaja ventilacijske sisteme za profesionalne kuhinje, dele HVAC sistemov ter izvaja inženiring na celotnem področju prezračevanja in klimatizacije stavb ter procesnih tehnologij in čistih prostorov. Prisotni na trgih države bivše Jugoslavije (SI, Bivša Jugoslavija, Nemčija, Rusija). Delež izvoza podjetja je 25%. Njihova slovenska ali mednarodna veriga vrednosti obsega naslednja podjetja: AL-KO THERM GmbH, Nicotra Gebhardt GmbH, Evento Projekt d.o.o., IMPOL 2000 d.o.o., NIEROS d.o.o., NKM d.o.o.

#### **Alpineon razvoj in raziskave d.o.o.** (podjetje za razvoj in raziskave s področja IKT)

Podjetje Alpineon, je visokotehnoško podjetje, ki se ukvarja z razvojem strojne in programske opreme po naročilu, predvsem s področij IKT ter avtomobilske industrije. Posebno pozornost posveča razvoju biometričnih tehnologij, slikovnih tehnologij in govornih tehnologij: prepoznavi govora, sintezi govora ter strojnemu prevajanju govora. Podjetje je prisotno na trgih Slovenije, bivše Jugoslavije in ZDA. Njihova slovenska in/ali mednarodna veriga vrednosti obsega naslednja podjetja : Robotina d.o.o., Iskratel d.o.o., Honeywell International Inc. Alpineon je član združenj CLARIN EU, NetWorld in NetWorld2020.

#### **ALPLES d.d.** (podjetje za proizvodnjo pohištva)

Alples je podjetje z lastnimi blagovnimi znamkami srednjega višjega cenovnega razreda s celovitimi rešitvami, individualno ponudbo, izdelano na industrijski način. Njihova prodaja poteka tudi preko spletne trgovine, kar jim omogoča internacionalizacijo prodaje. Podjetje se povezuje s saloni pohištva v celotni regiji in ustvarja novo blagovno znamko za maloprodajo pohištva. Njihov cilj je proizvajati za znanega kupca iz medfazne zaloge in za neznanega kupca iz končnih zalog ter obvladovanje enkratnih naročil za opremo objektov (inženiring). Prisotni so na naslednjih trgih EU: Nemčija, Hrvaška, Makedonija, Slovaška in Francija. Delež izvoza Alplesa predstavlja 50 %.

#### **Alpod d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo talnih oblog)

Alpod je vodilni proizvajalec in distributer talnih oblog v tem delu Evrope z letno prodajo preko 3.000.000 m<sup>2</sup> različnih talnih oblog. Podjetje, ki razpolaga z znanji in izkušnjami s tega področja, ima široko mrežo kupcev in, preko članstva v evropskih stanovskih organizacijah, dostop do kupcev širom Evrope. To jim omogoča direktno prodajo novo razvitih izdelkov. Glavni izvozni trgi (poleg evropskih), ki bodo v prihodnosti dodatno aktualni so: Kitajska, Hong Kong, Avstralija, Egipt. Njihov delež izvoza je 75 %. Podjetje je član EU ali svetovnih združenj: GFA – Združenje distributerjev talnih oblog, EFPI – Evropsko Združenje Uvoznikov Parketa.

#### **ApE d.o.o.** (storitveno podjetje na področju sončnih elektrarn)

ApE je eno vodilnih podjetij v Sloveniji na področju načrtovanja in obratovanja sončnih elektrarn ter njihove integracije na stavbe. ApE je sodeloval v preko 50 EU projektih, njihov delež financiranja iz EU je preko 60 %. Podjetje je koordinator slovenske tehnološke platforme za fotovoltaike. Vključeno je v verige, v kateri nastopajo tudi: Fakulteta za elektrotehniko, BISOL d.o.o., Letrika Sol d.o.o., Iskra Zaščite d.o.o., ETI d.o.o., Gen-i Sonce d.o.o., Kon Tiki Solar d.o.o., Sol Navitas d.o.o. ApE je tudi član Evropske tehnološke in inovacijske PV platforme (ETIP PV). V okviru evropske platforme deluje v delovni skupini ekspertov za integracijo sončnih elektrarn v električno omrežje.

**ASCALAB d.o.o.** je inovativno računalniško podjetje, ki je že več let specializirano tako na področju varnega prenosa in shranjevanja podatkov, kot tudi pri izdelovanju aplikativnih modulov za prikaz in obdelavo podatkov. Podjetje je prisotno na tržišču od leta 2012 in od ustanovitve dalje beleži stalno rast. Ena od najpomembnejših dejavnosti v podjetju je razvoj strategije sistema za neposredni varen in šifriran prenos podatkov. Poleg tega sodelujemo z različnimi znanstvenimi ustanovami pri planiranju prenosnega sistema podatkov. Prisotni smo na trgih Slo, UK, Nemčija in Srbija. Delež izvoza v letu 2016 je 45%. Smo člani naslednjih združenj: Tehnološki park Ljubljana in SIS – Slovensko Inovacijsko Stičišče. Imamo registrirano raziskovalno skupino na ARRS-u in vlagamo večino sredstev za razvoj novih inovativnih tehnologij.

**BSH HIŠNI APARATI d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo malih gospodinjskih aparatov)

Skupina BSH je v Sloveniji navzoča od leta 1993, ko je v Nazarjah prevzela proizvodnjo malih gospodinjskih aparatov na motorni pogon. Uspešno poslovanje je omogočilo, da danes razvojni in proizvodni program podjetja BSH Hišni aparati obsega tudi druge aparate za pripravo hrane in napitkov. Razvoju in proizvodnji se je leta 2003 pridružil oddelek prodaje, marketinga in servisa v Ljubljani, ki skrbi za trženje in servisiranje malih in velikih gospodinjskih aparatov. Vanje so vključene blagovne znamke Bosch, Siemens, Ufesa in Gaggenau. Nastopa na devetih evropskih trgih: v Sloveniji, na Hrvaškem, v Bosni in Hercegovini, Srbiji, Črni Gori, Makedoniji, Kosovu, Albaniji in Bolgariji.

**CBD d.o.o.** (storitveno RR podjetje na področju lesa)

CBD je razvojno raziskovalna skupina, ki sodeluje s proizvajalci lesenih montažnih objektov v Sloveniji, s proizvajalci križno lepljenih plošč v Avstriji in Nemčiji ter z mnogimi raziskovalnimi in izobraževalnimi inštitucijami, kot so UL FGG, FA, BTF in UM FG, MPA Otto-Graf Institute Stuttgart, CRN - IVALSA Italija, IZZIS Skopje Makedonija. V okviru raziskav pa sodeluje tudi na mednarodnih projektih in razvija nove tehnološke rešitve.

**Cosylab d.d.** (storitveno podjetje za informacijske in telekomunikacijske tehnologije)

Podjetje Cosylab razvija informacijske in telekomunikacijske tehnologije, kontrolne sisteme pospeševalnikov in poslovno informacijske rešitve. Izvaja tudi rešitve za tehnološko zahtevne kupce, kjer lahko ponudi tudi sistemsko integracijo. Na EU trgih nastopa preko lokalnih sistemskih integratorjev in distributerjev. Usmerja zlasti tudi v svetovne trge: na Japonsko, Indonezijo, Kitajsk in ZDA. Njihov delež izvoza v EU je skoraj 60 %, v ostali svet pa 29 %. Slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti obsegajo IoT naprave vključno z generiranjem električne energije (PV, Veter) in pretvornike energije ter shranjevanje le-te; integracijo naprav in krmilnikov, ki poleg zbiranja podatkov omogočajo in izvajajo napredne sisteme vodenja; napredne sisteme vodenja in EMS na lokacijah; prenos podatkov v oblaku in obvladovanje podatkov in algoritmov za napredno vodenje in povezovanje; povezave na agregatorje za potrebe naprednih sistemov odjema, vodenja na ravni omrežij. Cosylab je prisoten v združenjih GZS ZIT, ACS, EU-JP business round table in je član JP –SI poslovnega kluba.

**Danfoss Trata d.o.o.** (podjetje za razvoj strojne in programske opreme)

Danfoss Trata je visokotehnoško podjetje, ki razvija in proizvaja pogone in ventile za regulacijo temperature pri pripravi tople sanitarne vode ali vode za ogrevanje prostorov, balansirne ventile, regulatorje brez pomožne energije za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode ter za uravnoteženje sistemov cirkulacije tople sanitarne vode (HVAC) in ploščne prenosnike toplote. Podjetje je prisotno na trgih EU, Rusije in Kitajske) z deležem izvoza: 94%. Slovenska in/ali mednarodna veriga vrednosti obsega vsa podjetja na svetovnem nivoju, ki se ukvarjajo z ogrevanjem, prezračevanjem in klimatizacijo stavb in s pripravo tople sanitarne vode. Je član EU in svetovna združenja: AGFW, Dansk Fjernvarme, ADE, VVT, Euro Heat & Power.

**DOMEL d.o.o.** (podjetje za razvoj proizvodov na področju strojne tehnologije)

Domel je podjetje, ki izdeluje elektromotorje in njihovo nadgradnjo na področjih čistilne tehnike, prezračevalnih sistemov, industrijskih aplikacij, avtomobilske industrije, medicine in alternativnih energijskih virov, kompresorski sklopi za sesalnike. Prisotni so na globalnih trgih z 90 % deležem izvoza. Njihove slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti obsegajo naslednja podjetja: Gorenje d.d., Philips, Electrolux, Samsung, Stihl, Husquarna, Visteon, Swegon, Kärcher, Nilfisk. Domel je član nemškega industrijskega združenja VDMA.

**Doorson d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo vseh vrst vhodnih vrat)

Podjetje DOORSON proizvaja različne rešitve vhodnih drsnih portalov, rotirajočih vrat in funkcijskih vrat. Kot proizvajalec avtomatskih drsnih vrat ima na svojem področju vodilni tržni delež v Sloveniji, usmerjeno pa je tudi na tuje trge: v Grčijo, Češko, Slovaško, Dansko in UK, ter trge Balkana: Hrvaško in Srbijo. Delež izvoza podjetja je 35 %. Podjetje v slovenske verige dobaviteljev komponent in sestav integrira: Reflex d.o.o., KO-glas d.o.o., Galvanizacija Fric s.p., Nardin Vlado s.p., STK d.o.o., Slikoplast-Čeh d.o.o., Nissal Newmet Srbija, Smt d.o.o., Lingva d.o.o., Nano elektronika d.o.o., Intectiv d.o.o., INFER d.o.o., TTK d.o.o., Extruzija Tomaž POLANEC s.p., M&M Intercom d.o.o.

**ebm-papst Slovenija d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo elektro naprav)

Podjetje ebm-papst proizvaja ventilatorje, elektromotorje in črpalke za gospodinjske aparate. Prisotni so na trgih EU z deležem izvoza 95%. Slovenska in/ali mednarodna veriga vrednosti obsega naslednja podjetja: Dumis d.o.o., Alumar d.o.o., ebmpapst Landshut, Interwolf d.o.o., Gorenje d.d., Electrolux d.o.o., BSH d.o.o., Miele.

**Elektro Maribor Energija plus d.o.o.** (storitveno podjetje za trgovanje z električno energijo)

Najpomembnejši dejavnosti podjetja Elektro Maribor Energija plus sta nakup in prodaja energentov tako za gospodinjstva kakor tudi velike poslovne sisteme. Storitve ponuja na slovenskem trgu v vseh segmentih, tako velikim poslovnim sistemom, kakor tudi gospodinjstvom. Podjetje kupcem zagotavlja električno energijo, zemeljski plin, toploto in lesne pelete sorazmerno z njihovimi potrebami in jim hkrati omogoča individualno obravnavo.

**ETI Elektroelement d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo zaščitnih naprav)

ETI Elektroelement je eden od v svetu vodilnih proizvajalcev zaščitnih naprav, kot so odklopniki, zaščitna stikala, varovalke, stikalni bloki. Proizvaja končne izdelke, ki se prodajajo samostojno ali so vgrajeni v izdelke drugih proizvajalcev. Ponujajo sistemsko integracijo – stikalni blok in kompenzator jalove moči. Prisotni so na tujih trgih več kot 60 držav: V in JV Evrope, Italije, Nemčije, Skandinavije. Podjetje prodaja preko 12 hčerinskih družb, veletergovcev in OEM odejmalcev (Siemens, GARO). Njihov delež izvoza je 95 %. V slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti vključuje Raycap, Varsi, Iskra, Infratsrukturni center ICEM-TC, Razvojni center RC eNeM, RC NELA, TECES. ETI je član mednarodnega združenja za stanardizacijo IEC in CLC-Cenelec na področjih zaščitnih odklopnikov (IEC/CLC 23E) in varovalk (IEC 32).

**FIBRAN NORD, d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo sistemskih rešitev za ovoj stavb)

FIBRAN NORD je podjetje, ki razvija in proizvaja toplotne izolacije in kombinirane sisteme za ovoj stavb. Glavni trg podjetja je celotna EU, izvažajo pa tudi izven celine. Vrednost izvoza na tuje trge znaša preko 85 % vse proizvodnje. V slovenske in mednarodne verige dobaviteljev za podjetje so vključeni: BASF Nemčija, LINDE d.o.o., Inoplast Češka, Greenchemicals Italija, BitBau Avstrija, DuPont Luxemburg. EU in svetovna združenja v katerih podjetje deluje: združenje EXIBA (Evropsko združenje proizvajalcev ekstrudiranega polistirena) in CEN (European committee for standardisation).

**GOAP d.o.o.** (podjetje za razvoj izdelkov za pametne hiše)

Podjetje Goap razvija, proizvaja, trži in prodaja sisteme rešitev, ki temeljijo na Z-Wave tehnologiji, vse komponente za pametne hiše in domove, mikro module, stikala in merilnike, dimmerje, merilnike temperature, energije in energentov, vlage, sisteme senčil z avtokalibracijo, energetske neodvisne module ter IOT naprave. Prisotni so na trgih EU, Australije, ZDA, Bližnjega vzhoda, Južne Amerike, (skupaj 65 držav). Delež izvoza podjetja Goap je 98%. Njegova slovenska in/ali mednarodna veriga vrednosti obsega naslednja podjetja: FERI, Iskra d.d., SIQ, DEC in Astral (Italija), MIK Celje d.o.o. Goap je član Z-Wave Alliance.

**GONZAGA-PRO d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo pisarniškega pohištva)

Gonzaga-Pro je vodilni proizvajalec pisarniškega pohištva z lastno blagovno znamko v Sloveniji. Ima lasten razvoj, oblikovanje in proizvodnjo pisarniškega pohištva, ki ga odlikuje inovativen dizajn in tehnična dovršenost. Ponuja integrirano storitev, od konceptualnega dizajna in notranjega oblikovanja, do proizvodnje in montaže pohištva tako za pisarne, kot tudi za hotele in druge javne ter zasebne ustanove. Podjetje je prisotni na trgih Slovenije, Velike Britanije, Nemčije, Hrvaške, Italije, Nizozemske, Francije in Švice, izven EU pa Rusije, Ukrajine, ter na Bližnjem vzhodu v Izraelu, Savdski Arabiji, Jordaniji, Kuwaitu, Egiptu. Njihov delež izvoza je 45 %.

**Gorenje d.d.** (podjetje za proizvodnjo gospodinjski aparati in naprave)

Podjetje Gorenje proizvaja številne izdelke za pametne stavbe: gospodinjske aparate in naprave, sanitarne toplotne črpalke, nano-SPTE. Podjetje je s svojima 2 globalnima (Gorenje, Asko) in 6 lokalnimi blagovnimi znamkami prisotno na več kot 90 globalnih trgih, od katerih pokriva praktično vse evropske trge. V zadnjih letih Gorenje pospešeno usmerja svoje poslovanje na trge zunaj Evrope (Avstralija, ZDA in izbrani trgi Azije, Bližnjega Vzhoda ter Latinske Amerike). Delež izvoza: 95 %. Njihove slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti obsegajo naslednja podjetja: LVL d.o.o., Turna d.o.o., Siliko d.o.o., Reflex d.o.o., Geberit d.o.o., Iskratel d.o.o., Elrad international, Eta d.o.o., Knauf Insulation d.o.o., Elvez d.o.o., EBM-PAPST d.o.o., Roboteh d.o.o., Jub d.d., Plastika Skaza d.o.o., Domel d.o.o., EGO Elektro-Geraete, Diehl Controls, Nidec Sole Motor, Askoll. Gorenje je član CECED (Conseil Européen de la Construction d'Appareils Domestiques), ki zastopa interese evropskih proizvajalcev gospodinjskih aparatov.

**HELIOS TBLUS d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo barv, lakov in premazov)

HELIOS TBLUS je ena izmed največjih skupin za premaze v Evropi ter ponuja široko paleto proizvodov in rešitev za različne industrije, profesionalne uporabnike in končne kupce. Njena storitvena in proizvodna podjetja so v osemnajstih državah, proizvode pa dobavlja več kot 50.000 kupcem v več kot 60-ih držav po vsem svetu. Vključevanje zaposlenih, know how in inovacije so ključnega pomena pri vseh notranjih procesih Heliosa, ki zaposluje preko 2000 ljudi. Več kot 200 razvojnikov deluje v oddelku za raziskave in razvoj Skupine Helios, ki ima tudi enega najbolje opremljenih laboratorijev v svetovnem merilu. Razvoj in proizvodnja sledita trendom in povpraševanju na trgu ter zasledujeta cilj zmanjšanja porabe virov in energije, saj sta skrb za

okolje in trajnostno delovanje načeli, ki ju Helios vpeljuje na vsa področja svojega delovanja. Prisotni na trgih CEE (40%), CIS (16%), zahodne Evrope (40) in drugih (4%).

**Hidria Rotomatika d.o.o.** (komponente in sistemi za klimatizacijo, gretje in hlajenje)

Podjetje ima lasten razvojni oddelek za predrazvoj novih produktov ter oddelek za aplikativno razvoj in industrializacijo proizvodov. Razvoj je podprt s sodobnimi laboratoriji za električne pogone, elektronske krmilnike, EMC in LVD testiranja, laboratorijem za aero-dinamska merjenja hidravličnih sistemov, akustičnim laboratorijem, laboratorijem za dimenzijske merjenja, laboratorijem za materiale. Prodaja se izvaja 90 % direktno do OEM kupcev/proizvajalcev naprav, 10 % prodaje predstavlja distribucija preko pooblaščenih distributorjev. Delež izvoza predstavlja več kot 90 % prodaje. Poleg držav EU, ki še vedno predstavlja primarni trg, je podjetje prisotno na globalnem trgu: ZDA, Avstralija, Nova Zelandija, Tajska. V nekaterih produktnih segmentih v EU, podjetje dosega 30 % tržni delež. V dobaviteljske verige so vključena naslednja podjetja: Schwering&Hase, MIN - TOR G.S.V., GRIMM AG, SKF EUROTRADE AB, Iskratel, ŠOKO d.o.o., KATIS d.o.o., TELKOM d.o.o.

**INTECH-LES, razvojni center, d.o.o.** (storitveno podjetje za razvoj in raziskave na področju lesa)

Razvojni center INTECH-LES je nastalo kot rezultat namere o sodelovanju vodilnih podjetij iz notranjsko-kraške regije, ki so želeli s sinergijo projektov vzpostaviti pomembno razvojno središče, usmerjeno predvsem v iskanje novih izzivov na produktnem, tehnološkem in organizacijskem področju razvoja in raziskovanja s področja lesnopredelovalne industrije in povezanih industrij. Razvojni center pri svojem delovanju zagotavlja podporo pri razvoju različnih izdelkov in storitev, tehnologij in podpornih rešitev. Predvsem za manjša podjetja iz panoge deluje tudi kot podporna organizacija za uvajanje sodobnih tehnoloških rešitev.

**JELOVICA HIŠE d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in trženje montažnih objektov)

Podjetje je usmerjeno v proizvodnjo in trženje energijsko varčnih individualnih hiš, večstanovanjskih zgradb ter javnih in poslovnih objektov. S 70-letno tradicijo sodi med najstarejše proizvajalce montažnih objektov v Evropi z več kot 12.000 postavljenimi objekti po vsem svetu. Družba Jelovica hiše d.o.o. je izziv svetovnih trendov zavedanja trajnostnega razvoja, ekologije in poudarjanja lesa izkoristila kot priložnost in začela uresničevati strategijo zelene družbe. Družba, v kateri so vse aktivnosti že nekaj let usmerjene v razvoj trajnostnih, energijsko učinkovitih in okolju prijaznih produktov, je eden od vodilnih slovenskih proizvajalcev nizkoenergijskih in pasivnih otroških vrtcev. Prisotna je na trgih EU, Švice, Ukrajine, Turčije in ima okrog 50 % delež izvoza, ki poteka preko partnerjev (arhitekturni biroji, podjetja, ki se ukvarjajo z gradnjo za trg). V Sloveniji pa prodaja poteka direktno. Je član nemškega združenja Bundes- Gütegemeinschaft Montagebau und Fertighäuser e.V.

**JELOVICA OKNA d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo oken in vhodnih vrat)

JELOVICA OKNA je vodilno slovensko podjetje v proizvodnji energijsko varčnih oken in vhodnih vrat. Jelovica svojo ponudbo visoko kakovostnih oken in vrat zaključuje s celovito storitvijo, od svetovanja, izmere, proizvodnje po naročilu, demontaže, montaže ter vseh povezanih aktivnosti, ki stranki nudijo podporo pri nakupu novega ali menjavi dotrajanega stavbnega pohištva. Podjetje je prisotno na trgih Nemčije, Avstrije, Italije, Bolgarije, Švice, Romunije, Belgije, Luksemburga, Moldavije, Švedske, Španije, Grčije, Kosova, Črne Gore, Hrvaške, Makedonije. Glavni izvozni trgi, ki bodo v prihodnosti dodatno aktualni so: Armenija, Kazahstan, Azerbajdžan. Delež izvoza podjetja je 35%, njihove glavne tržne poti pa potekajo preko zastopnikov, trgovskih verig in z direktno prodajo.

**JUB d.d.** (podjetje za proizvodnjo sistemskih rešitev fasadnega ovoja)

Podjetje JUB proizvaja toplotnoizolacijske fasadne sisteme, toplotne izolacije, zaščitne premaze, paste in barve. Prodajna mreža JUB-a je široko razvejana saj svoje izdelke prodaja na več kot 25 trgih. Prodaja v tujini predstavlja okoli 75 % celotne realizacije, sredstva v tujini pa predstavljajo čez 50 % v skupnih sredstvih skupine JUB. Poleg trga EU so ostala glavna tržišča države na Balkanu ter Rusija, v manjši meri pa tudi na nekatere države severne Afrike, Izrael in Norveško. Poleg Slovenije ima JUB lastni proizvodni obrat tudi v Srbiji, v desetih tujih državah pa se prodaja vrši preko odvisnih družb. V slovenskih verigah dobaviteljev posameznih komponent ima JUB vključene Calcit in Mitol, v tujini pa BASF, Wacker in Omya. Preko odvisne družbe je JUB vključen v EUMEPS, evropsko združenje proizvajalcev ekspaniranega polistirena.

**Kolektor Sisteh d.o.o.** (storitveno podjetje za upravljanje z energijo)

Kolektor Sisteh se ukvarja s celostno oskrbo z energijo, energetske infrastrukturo, energetske nadzoru in upravljanjem z energijo stavbe, z integracijo merilnih sistemov in aktuatorjev s sistemi aktivnega upravljanja stavbe, merilnimi sistemi za energijo, z energenti in vodo ter s celovitimi rešitvami za zanesljivo oskrbo stavbe z energijo vključujoč aktivne vire energije. Podjetje je kot del koncerna pristono na globalnem trgu, ciljna tržišča so EU, države JV Evrope in širše. Delež izvoza na nivoju koncerna je 70 %, samo podjetje pa želi doseči vsaj 50 % odstotkov prodaje na tujih trgih v naslednjih petih letih. Kolektor Sisteh sodeluje z različnimi koncerni na poročju razvoja in implementacije tehnoloških sistemov, proizvodnje izdelkov in materialov, kot tudi drugih sistemov za energetske oskrbo stavb ter so partnersko povezani z različnimi svetovnimi podjetji s področja opreme in naprav.

**LETRIKA Sol d.o.o.** (podjetje za ustvarjanje rešitev na področju PV elektrarn)

LETRIKA Sol je podjetje za razvoj in proizvodnjo ter integracijo mikroinverterjev in krmilnikov za fotovoltaične elektrarne ter naprednih sistemov upravljanja elektrarn. Pristono je na trgih EU, kjer nastopa preko lokalnih sistemskih integratorjev in distributerjev. Usmerja se tudi v svetovne trge, na Japonsko, Indonezijo, Kitajsko, ZDA. Delež izvoza LETRIKE Sol v tujino je: Nemčija 43,7 %, Velika Britanija 16,7 %, Avstrija, Romunija, Irska, Estonija, Švedska, Švica skupaj 13,9 %. Verige vrednosti LETRIKE Sol obsegajo IoT naprave vključno s konverzijo energije in obvladovanje na lokacijah.

**LIP BLED d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo notranjih vrat)

LIP BLED je slovenski proizvajalec notranjih vrat, ki se uvršča med 20 največjih evropskih proizvajalcev notranjih vrat. Skupina LIP BLED je največji izvoznik slovenske lesne industrije. Več kot tri četrtine proizvodnje je namenjeno izvozu, predvsem na zahtevne zahodne in srednjeevropske trge. Podjetje LIP BLED je prisotno tujih trgih Avstrije, Nemčije, Švice, Francije, Hrvaške, Madžarske, Češke in Slovaške. Trgi, ki bodo zanj v prihodnosti dodatno aktualni, pa so v Italiji, Srbiji, Katarju in Gani. Njihov delež izvoza je 71 %, pri čemer največ izdelov prodajo direktno in prek sejmov.

**LIP BOHINJ d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo opažnih plošč)

LIP BOHINJ je podjetje za proizvodnjo opažnih plošč za gradbeništvo blagovne znamke Lipbled, ki je na ključnih trgih prisotna že več desetletij. Ti trgi pokrivajo Italijo, Hrvaško, Avstrijo, Švico, Madžarsko, Črno Goro in Romunijo ter ostale države bivše Jugoslavije. Tržni deleži so stabilni, tako da večjih sprememb ni pričakovati. Delež izvoza podjetja LIP BOHINJ je 88 %. Podjetje izvaja direktno prodajo do distributerjev, trgovcev z gradbenim materilom, lesenim materialom, in gradbincem. Redno je prisotno na gradbenih sejmih kot je BAU München, in na lokalnih sejmih preko svojih kupcev (Italija, Srbija, Makedonija). Na nekaterih sejmih in pri aktivnostih zastopnikov nastopa kot član skupine Hasslacher Norica Timber.

**LOTRIČ Meroslovje d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in storitve na področju meroslovja)

Skupina LOTRIČ Metrology je s storitvami in proizvodi prisotna v 26 državah, od tega je 12 držav Evropske unije. S hčerinskimi podjetji je prisotna v 6 različnih državah: Sloveniji (matično podjetje LOTRIČ Meroslovje d.o.o.), Avstriji, Hrvaški, Srbiji, Bosni in Hercegovini in Makedoniji. Delež izvoza za podjetje LOTRIČ Meroslovje je na EU trgih 15%, medtem ko je na trgih tretjih držav 3%. Njihove slovenska in/ali mednarodne verige vrednosti obsegajo podjetja: Radwag, Epson, Hafner, Hoffman, Yoctopuce, Bosch Rexroth, RLS, Metalika Kacin, Iskra d.d., IKA, Athos.

**M SORA d.d.** (podjetje za proizvodnjo različnih oken in vrat)

M SORA je podjetje, ki izhaja iz zadruga in ga sestavljajo 3 enote. Enota Mizarstvo proizvaja in razvija lesena okna in vrata, z močnim poudarkom na razvoju in sodelovanju z JRO-ji. Prihodki, število zaposlenih in dodana vrednost se letno povečujejo, prav tako izvoz. V sklopu lastne RRS razvija in vodi notranje in zunanje razvojne projekte, v zadnjih letih pa zelo aktivno deluje na področju evropskih (FP7, H2020) in nacionalnih projektov (SPS). Podjetje, ki je prisotno na tujih trgih Nemčije, Avstrije, Italije, Švice, Velike Britanije, Francije, Nizozemske, ZDA, Kanade, Nove Zelandije, Švedske, Belgije, Hrvaške in Romunije, ima 46 % delež izvoza. Njihove glavne tržne poti so vzpostavljene preko zastopnikov in z direktno prodajo. M SORA je član združenja Passivhaus Austria.

**MARLES HIŠE MARIBOR d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo montažnih objektov)

Marles je najstarejši in največji slovenski proizvajalec montažnih objektov, s preko 27.000 individualnih hiš in več kot 380 vrtcev in šol. Sodeluje z raziskovalnimi institucijami, s konkurenco ter poslovnimi partnerji na vseh tistih razvojnih področjih, ki so usmerjeni v spodbujanje in razvoj montažne gradnje. Marles pri zagotavljanju kakovosti skrbi za najvišjo raven. Redno kontrolo proizvodnje izvajajo neodvisni strokovnjaki mednarodno priznanih institucij. Podjetje je prisotno na trgih Slovenije, EU in Švice. Njihov delež izvoza je 65 %, od tega EU 50 % (Nemčija 25 %, Avstrija 15 %, Italija 15 %) in Švica 15 %.

**MELU d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo notranjih lesenih vrat)

MELU d.o.o. je slovenski proizvajalec notranjih lesenih masivnih vrat s poudarkom na izvozu na srednje in zahodnoevropski trg. Svojo razvojno naravnost izkazuje preko sodelovanj v evropskih projektih in investicij v najmodernejšo tehnologijo za izdelavo vrat. Prisoten je na tujih trgih Avstrije, Nemčije in Italije ter ima 80 % delež izvoza.

**METRONIK d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in storitve na področju avtomatizacije)

Podjetje METRONIK razvija in izvaja sisteme za avtomatizacijo, nadzor in vodenje ter informatiko v stavbah, infrastrukturnih objektih ter v industriji. Ukvarja se s sistemsko integracijo in inženiringom, izvaja specifične rešitve B2C, nadzorne sisteme za HVAC, razsvetljavo, senčila, okna (ugodje bivanja, energetska učinkovitost, enostavno vzdrževanje in daljša življenjska doba). Na informacijskih sistemih razvija napredno analitiko (big data, umetna inteligenca in svetovanje energetske optimalnega delovanja) in podporni sistem za energetske upravljanje, samodiagnostični sistem za HVAC ter aktivno upravljanje konjic porabe električne energije. Metronik je prisoten na trgih EU, v Srbiji, Bosni in Hercegovini ter v Rusiji. Njihov delež izvoza je 30 %.

**NELA razvojni center d.o.o.** (storitve na področju elektroindustrije in elektronike)

NELA je visokotehnološko storitveno podjetje, ki se preko svojih ustanoviteljev umešča v panogo elektroindustrije in proizvodnje električnih naprav. Na tem področju razvija in trži storitve, ki temeljijo na naprednem tehnološkem znanju in so rezultat investiranja ustanoviteljev podjetja in rezultat razvojno tehnoloških aktivnosti, ter se ukvarja z raziskovalno-razvojno dejavnostjo. S



svojimi aktivnostmi in izvedenimi raziskovalnimi projekti pomembno vpliva na industrijski sektor elektroindustrije in elektronike. NELA razvojni center je član GIZ ACS.

**NOMNIO d.o.o.** (storitve na področju v internet povezanih produktov)

Podjetje NOMINO izvaja storitve programskih rešitev za razvoj v internet povezanih produktov – za industrializacijo IoT. Ukvarja se z naslednjimi področji: oblako računalništvo, storitveno orientirane arhitekture, spletne tehnologije, internet stvari in uporabniške izkušnje. Razvija pa tudi produkte integriranih in povezanih rešitev inteligentnega okolja. Podjetje je prisotno na različnih trgih EU in ima 20 % delež izvoza. V slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti vključuje Seltron, Termoshop, AutoScan, TEM ter Microsoft in Si.mobil.

**Petrol d.d.** (podjetje za proizvodnjo in storitve na področju upravljanja z energijo)

Petrol je podjetje, ki ponuja storitve na področjih upravljanja z energijo, so-proizvodnje energije, HVAC, optimizacije porabe vode, električne energije in drugih energentov. Na nivoju posameznih poslovnih in javnih objektov (B2B in B2C) želi v bodočnosti prek razvoja za uporabo IoT naprav in naprednih algoritmov, strojnega učenja in senzorike, omenjene storitve razširiti s storitvami za aktivno upravljanje pametnega doma, ki bodo vključevale upravljanje s porabo energije in optimizacija porabe na nivoju posamezne stavbe, upravljanje s HVAC sistemi in temperaturo doma, zagotavljanje in avtomatizacijo nivoja udobja in kvalitete življenjskih pogojev in nove poslovne modele za zagotavljanje varnosti doma. Petrol je prisoten na naslednjih tujih trgih: Hrvaška, BiH, Srbija, Črna gora, Kosovo, Italija in Avstrija. Svoj delež izvoza namerava z rešitvami za Pametni dom še močno povečati. V svoje verige vrednosti vključuje številna domača in tuja podjetja. Je tudi član številnih združenj, med njimi Društva vzdrževalcev Slovenije, SQLADria, Ameriške Gospodarske Zbornice, Slovenskega društva za trajnostni razvoj, Združenja Si.Risk, Observatorie Medirettaneen de L'energie, Slovenskega združenja Elektroenergetikov CIGRE-CIRED, GIZ Center Energetskih Rešitev, Slovenskega združenja za kakovost, Slovenskega inštituta za standardizacijo in Slovenskega združenja za daljinsko energetiko.

**Podkrižnik d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo električnih pogonskih enot)

Podjetje Podkrižnik proizvaja različne pogonske enote, kot na primer električne pogonske sisteme za eMobilnost, pogonske enote za prezračevalne in varnostne sisteme v stavbah, pogonske enote za avtomatske dostope v stavbah, pogonske enote za kuhinjske aparate. Prisotno je na trgih EU, s 95 % deležem indirektnega izvoza. V njihovih slovenskih in/ali mednarodnih verigah vrednosti so Interrowa, BASF, SIJ, Impol, Emsiso, KAG, ebmpapst, ZF, Šrajner, Plastoform, Haberkorn, Tinex, RLS, Igus, Calex.

**PROF.EL profesionalna elektronika d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo krmilnikov in avtomatizacijo)

Podjetje Prof.el razvija in proizvaja krmilnike (PLC) za HVAC. Ukvarja se z avtomatizacijo pametnih stavb, z IoT in Cloud tehnologijo, s prijaznimi uporabniškimi vmesniki in aplikacijami ter z upravljanjem in nadzorom pametnih stavb. Poleg slovenskega so prisotni na trgih Avstrije in Hrvaške.

**RC eNeM d.o.o.** Ključni cilj in namen ustanovitve Razvojnega centra Novi Materiali RC eNeM je spodbujanje razvojno raziskovalne dejavnosti v skupnem razvojno raziskovalnem podjetju, ki združuje več kot 45 visoko usposobljenih strokovnjakov iz različnih področij s ciljem raziskav in razvoja novih materialov na različnih področjih. Kot rezultat delovanja se pričakuje spodbujanje in pospeševanje razvoja gospodarstva in podjetništva na območju Zasavja, oziroma občin Trbovlje, Hrastnik in Zagorje ob Savi ter povezovanje podjetnikov in podjetij z območnimi zbornicami, občinami, državnimi in drugimi institucijami, ki vplivajo na gospodarski razvoj.

**REM d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo modularnih enot za bivanje in delo)

Podjetje REM izdeluje modularne enote za bivanje in delo v različnih izvedbah, izvaja pa tudi storitve projektiranja, dobave in montaže sestavljenih modularnih objektov na ključ. Največji trg podjetja je celotna EU in Skandinavija. Vrednost izvoza na tuje trge znaša preko 60 % vse proizvodnje. Njihova skupna vrednost izvoza, skupaj z izdelki, ki jih preko svojega največjega kupca (TRIMO skupine) izvažajo na tuje trge, je cca. 95 %. V slovenskih in mednarodnih verigah dobaviteljev komponent in sestav REM-a so: Welser, Avstrija, Mala plus d.o.o., Družba VTS d.o.o., Arcelor Mittal, Italija, Uprom d.o.o., IMPOL, LGM.

**Remty-R d.o.o.** (podjetje za storitve inženiringa na področju HVAC)

Podjetje Remty-R izdeluje kompletne rešitve za HVAC stavb ter izvaja montažo in servis s pooblaščenimi monterji in serviserji. Na področju HVAC nudi tehnično podporo in svetovanje v vseh fazah gradnje. Podjetje je prisotno na tujih trgih bivše Jugoslavije, Kitajske, Tajske. Delež izvoza podjetja Remty-R posredno je 40 %. V Slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti vključuje Container, Siemens, ABB, Bluewater, Alstom. Podjetje je koordinator delovne skupine "Design and construction of advanced smart nearly Zero Energy Wooden Buildings" v okviru mednarodne iniciative 16+1 (16 Srednje in Vzhodno Evropskih držav + Kitajska).

**RIKO Hiše d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo predizdelanih stavb iz lesa)

RIKO Hiše so podjetje, ki proizvaja in trži ekološke ter nizkoenergijske varčne stavbe iz lesa. Inovativne bivalne rešitve, ki jih podjetje gradi, so predizdelane v proizvodnih dvoranah v Ribnici po lastnem patentu. Vsak Riko objekt je načrtovan skupaj z naročnikom, podjetje pa poskrbi za celotno pot, od rojstva ideje, do postavitve objekta in ureditve fasade. RIKO Hiše imajo 90% delež izvoza. Večina prodaje poteka na EU trgih, od tega največ v Veliki Britaniji, Italiji in Nemčiji.

**ROBOTINA d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in storitve na področju avtomatizacije)

Podjetje Robotina izvaja celovite rešitve za avtomatizacijo in inteligentno upravljanje stavb, domov in industrijskih objektov. Ukvarja se z upravljanjem z energijo, pametnimi zelenimi tehnologijami, tehnologijami za pridobivanje energije iz obnovljivih virov energije, za pridobivanje in shranjevanje električne energije, komponentami in OEM rešitvami ter sistemsko integracijo in inženiringom v gradbeništvu. Na tujih trgih so prisotni v EU, Aziji, na Bližnjem vzhodu in na Japonskem. Njihov delež izvoza je 50%.

**SANING International d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in storitve v gradbeništvu)

Saning izvaja storitve sanacije in gradnje objektov, proizvaja montažne konstrukcijske elemente, inovativne masivne lesene pode, utrjevalce in hidrofobne samočistilne premaze. Podjetje je v tujini prisotno na trgih Nemčije, Avstrije, Rusije, Italije, Hrvaške in Srbije. Delež njihovega izvoza je 20 %. V slovenske verige vrednosti vključuje veliko število različnih izvajalcev gradbenih storitev, elektro in stojnih storitev, proizvajalcev, dobaviteljev in uvoznikov različnih materialov, strojne opreme in orodja, ki se uporabljajo v gradbeništvu. Mednarodna veriga vrednosti pa obsega naslednja podjetja: Mapei, Sika, Köster, S&P Reinforcement, BASF, DuPont, Wacker, Schomburg, RW-Mageba, Maurer, Rubio Monocoat, Weinig, Wilo.

**SGG-Slovenski gradbeni grozd** (podjetje za razvojno raziskovalne storitve v gradbeništvu)

SGG je podjetje, ki deluje na področju trajnostnega razvoja proizvodov, storitev in poslovnih sistemov na področju graditve objektov. Je odprta organizacija za podporo na področju gradbeništvu in krožnega gospodarstva. Delo v grozdu poteka sistematično, dolgoročno, v obliki vzpostavljenega razvojno inovacijskega partnerstva in na osnovi razvojno-inovacijskih projektov. Pri tem se glede na namen in cilje vključujejo in povezujejo še druge organizacije ali partnerji po načelu odprtih inovacij. SGG je močno vpet v Evropske razvojno inovacijske procese in projekte ter omogoča podjetjem s različnimi storitvami uresničitev teh aktivnosti. Je tudi član Evropske

gradbene tehnološke platforme (ECTP) in podgrupe E2B, ter mreže nacionalnih tehnoloških platform na področju graditeljstva, Renovate Europe, poleg tega pa deluje tudi v Evropskem združenju za krožno gradbeništvo. V Sloveniji aktivno sodeluje z Lesarskim grozdom, Grozdom Plasttehnika, z GZS ZGIGM, OZS in IZS.

**SITEL d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo in storitve na področju napajalnih naprav in sistemov)

Podjetje SITEL izdeluje napajalne naprave in sisteme ter razvija in integrira celovite rešitve za daljinski nadzor, nadzor napajalnih sistemov, sisteme brezprekinitvenega napajanja, aktivne baterijske sisteme v stavbah in alternativne vire energije. Strokovnjaki SITEL-a izvajajo vse od svetovanja, inženiringa in projektive, razvoja in izvedbe rešitev, postavitve sistemov, izobraževanja, pa do servisa in vzdrževanja sistemov. Podjetje je prisotno na EU in Azijskih trgih.

**SLOVENSKI DRŽAVNI GOZDOVI d.o.o.** (podjetje za storitve na področju gozdov)

Podjetje je ustanovila Republika Slovenija na podlagi Zakona o gospodarjenju z gozdovi v lasti Republike Slovenije kot gospodarsko družbo Slovenski državni gozdovi d.o.o. z namenom gospodarjenja z državnimi gozdovi na površini 234.986 ha po 30. juniju 2016, ko so se iztekle 20 letne koncesijske pogodbe. Zaradi nedavne ustanovitve, družba še ni v polnosti zaživela in nima v celoti izdelanih vseh strategij nastopa na trgu.

**Solvera Lynx d.d.** (podjetje za storitve na področju upravljanja z energijo)

Podjetje Solvera Lynx ponuja celovite rešitve za upravljanje z energijo v stavbah. Njihove rešitve vključujejo programsko opremo za upravljanje z energijo, komunikacijske naprave za zajem, shranjevanje in dvosmerno posredovanje podatkov, senzorje in merilne sisteme za področje energetike. Izdelujejo platforme za upravljanje z energijo, ki omogočajo spremljanje, analiziranje, opozarjanje in poročanje v spletni aplikaciji. Ukvarjajo se s strojno brezžično komunikacijsko in programsko opremo, izvajajo storitve določanja in namestitve merilnih sistemov ter z montažo sistemov. V tujini so prisotni na trgih EU (Avstrija, Italija), na Hrvaškem, v Srbiji in Makedoniji. Delež izvoza Solvere Lynx, ki je član združenja LoRa Alliance, je 20 do 30 %.

**STRATOS Svetovanje d.o.o.** (podjetje za storitve svetovanja na področju projektnih raziskav)

STRATOS je družba za strateško in operativno svetovanje in eno od vodilnih slovenskih podjetij, specializiranih za projekte pridobivanja nepovratnih sredstev za naročnike. Od vstopa Slovenije v EU je STRATOS-ova razvejana mreža svetovalcev naročnikom pridobila že več kot 100 mio €, kar je podjetje doseglo z izvrstnim znanjem, razumevanjem potreb naročnikov in poznavanjem posameznih dejavnosti.

**STRIP'S d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo na področju elektronike, multisenzorske in LED tehnologije)

Podjetje STRIP'S razvija in proizvaja proizvode in rešitve na področju elektronike, LED tehnologije, naprednih merilnih tehnologij in povezljivosti za podjetja in ljudi. Izdeluje popolne rešitve za naročnike: za pameten dom, multisenzorske tehnologije, belo tehniko, LED, ODM & EMS rešitve. STRIP'S je s 70 % deležem izvoza prisoten na predvsem trgih EU. V verige vrednosti so vključeni EBM Papst, Eurel, Gronbach, Michatek. Podjetje je tudi član nemško-slovenske gospodarske zbornice in član organizacije Blue Angel.

**Structum Inštitut za gradbeništvo, d.o.o.** (podjetje za storitve na področju gradbenih materialov)

Podjetje nudi gradbenim podjetjem in investitorjem napredne, strokovne in tehnične storitve, ki temeljijo na lastnem znanju in praktični izkušnjah ter najnovejših spoznanjih stroke. Delovanje podjetja Structum d.o.o. je usmerjeno v praktično uporabo novih znanj na področju gradbenih materialov ter v razvoj novih inovativnih tehnologij in receptur za sestavljene gradbene proizvode kot so betoni in asfalti.

**Špica International d.o.o.** (podjetje za storitve informacijskih tehnologij)

Špica International je podjetje za storitve kontrole dostopa, beleženje prisotnosti in informacijske podpore celotne oskrbovalne verige. Poleg Slovenije je prisotno na trgih bivše Jugoslavije, Nemčije, Rusije, Afrike. V letu 2016 je imelo 23 % delež izvoza. V slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti vključuje Atech Electronics, Mi Elektronika, Motorola, Famoco, HID, Nedap. Špica International je član slovenskih združenj TECES, TM TPV, TM ICT in ACS.

**TEHNOLOŠKI PARK LJUBLJANA d.o.o.** (podjetje za storitve informacijskih tehnologij)

Podjetje je organizacija, ki predstavlja podporno in stimulatивно poslovno okolje najvišje kakovosti za razvoj vrhunškega tehnološkega podjetništva. Povezuje več kot 300 podjetij, omogoča mednarodno povezovanje, dviguje ugled, prestiž in kredibilnost na domačem in tujem trgu ter nudi celovito podjetniško podporo. Je primer javno zasebnega partnerstva in sodelovanja JRO s podjetji ter javnim sektorjem (MO Ljubljana). Kot največji podporni podjetniški ekosistem na območju JV Evrope TPLJ danes razvija mrežo slovenskih in mednarodnih partnerjev v katero so vključene inštitucije kot so Fraunhofer inštitut, Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, CNR Italija, Evolaris iz Avstrije in preko 50 tujih partnerjev. TPLJ skozi mrežo mednarodnih partnerjev razvija storitve in produkte za slovenska podjetja, pa tudi za njihov nastop in partnerstva navzven.

**Termo-tehnika – Kronoterm d.o.o.** (podjetje za proizvodnjo toplotnih črpalk)

Podjetje Termo-tehnika – Kronoterm razvija in proizvaja toplotne črpalke, ki bo lahko sodelujejo pri aktivnem upravljanju stavbe. Podjetje je prisotno na naslednjih tujih trgih: Avstrija, Francija, Švica, Italija, Madžarska, Irska, Malta, Hrvaška, Bosna in Hercegovina in Srbija. Njihov delež izvoza je 40%. V svoje slovenske in/ali mednarodne verige vrednosti imajo vključena podjetja: Copeland – Emerson, Highley, Sanhua, LG, Roen-est, SEST – Luve Group, Alfa Laval, Swep, Ziehl Abegg, EBM Papst, Hidria, Danfoss, Sanhua, Honeywell, Elektrina, Cotherm, Laser Čepin, COP. Podjetje je član združenja EHPA (European Heat Pump Association) in nemškega združenja toplotnih črpalk BWP (Bundesverband Wärmepumpe).

## A.2 Raziskovalne organizacije

**GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE**

Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), ustanovljen leta 1947, je javni raziskovalni zavod nacionalnega pomena s področja temeljnega in aplikativnega raziskovanja gozdov, gozdne krajine, gozdnega ekosistema, ekologije divjadi, lovstva, gospodarjenja z gozdovi, rabe dobrin in storitev gozdov. Znanstvena spoznanja omenjenih področij raziskovanja omogočajo raziskovanje gozdne biodiverzitete, njenih vlog in njenega upravljanja v povezavi s spremenljivimi klimatskimi pogoji. GIS v okviru raziskovalnega programa in komplementarnih raziskav izvaja tudi dve javni službi v interesu države, gozdarsko in okoljsko javno službo. GIS z namenom poglobljanja znanj ter zavedanja o pomenu gozda v okolju in ravnanju z njim prenaša znanstvena spoznanja v vse pore trajnostnega razvoja družbe.

GIS je organiziran v šestih oddelkih (Gozdna ekologija, Gozdna tehnika in ekonomika, Gozdna fiziologija in genetika, Načrtovanje in monitoring gozdov in krajine, Varstvo gozdov ter Prirastoslovje in gojenje gozda) in ima 80 zaposlenih, od tega je 45 raziskovalcev. GIS s sodobno laboratorijsko opremo, kolekcijami in raziskovalnimi ploskvami uspešno sodeluje s slovensko gozdarsko, lesno in naravovarstveno prakso, kot tudi s pedagoškimi in drugimi raziskovalnimi organizacijami v Sloveniji in tujini ter s tem dokazuje visoko prepoznavnost v regiji. V letu 2016

je bil GIS vključen v 20 evropskih projektov iz programov: Obzorje 2020, INTERREG, Erasmus+, LIFE+, 7OP, IEE, ERA-NET, ECHO, EGP 2009-2014 in RegPot. Poleg tega je bil GIS vključen še v 20 COST akcij ter številne bilateralne, nacionalne in tržne projekte.

### **INSTITUT JOŽEF STEFAN**

Institut »Jožef Stefan« (IJS) je največji raziskovalno-razvojni inštitut v Sloveniji, ki pokriva različna raziskovalna področja s področja tehnike, od biologije do fizike. Pomembna lastnost inštituta je sodelovanje z mnogimi uglednimi inštitucijami po svetu, ter vpetost inštituta v pedagoški proces, saj je več kot 200 sodelavcev inštituta habilitiranih na slovenskih univerzah, poleg tega pa je tudi ustanovitelj Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana. Institut intenzivno sodeluje pri spodbujanju tehnološkega in gospodarskega razvoja v Sloveniji. Vloga Instituta pri tem je tako v šolanju kadrov kot pri razvojnih raziskavah, ki so neposredno namenjene uporabnikom. Osvojeno znanje skušajo raziskovalci Instituta s pridom uporabiti in prenesti v industrijo za reševanje zapletenih problemov na različnih področjih. Institut tesno sodeluje z vrsto gospodarskih organizacij v Sloveniji, pa tudi v mednarodnem prostoru in skuša ustvariti razmere, v katerih bi mladi raziskovalni talenti in inovatorji prispevali k prenosu znanja in moderne tehnologije v gospodarstvo. IJS je razdeljen na 28 raziskovalnih odsekov in več podpornih centrov. V povprečju ima IJS 10 sprejetih patentov letno in 10 inovacij. Poslanstvo Instituta »Jožef Stefan« je v ustvarjanju, širjenju in prenosu znanja na področju naravoslovnih in tehniških znanosti ter znanosti o življenju. Institut izvaja vrhunske raziskave in razvoj tehnologij, kot so nanotehnologije, novi materiali, biotehnologije, tehnologije vodenja in proizvodnje, komunikacijske tehnologije, računalniške tehnologije in tehnologije znanja, okoljske tehnologije in reaktorske tehnologije.

IJS bo v okviru SRIP primarno vključeval: E9 - Odsek za inteligentne sisteme, CEU - Center za energetska učinkovitost, K5 - Odsek za elektronsko keramiko in K7 – Odsek za nanostrukturne materiale.

### **UNIVERZA V MARIBORU, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo**

Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo Univerze v Mariboru (UM FGPA) je osredotočena na dodiplomsko in podiplomsko visokošolsko izobraževanje na področju gradbeništva, prometnega inženirstva in arhitekture. Na izobraževalnem področju fakulteta izvaja univerzitetne in magistrske študijske programe Gradbeništvo, Prometno inženirstvo in Arhitektura. Za pridobitev visokošolske strokovne izobrazbe pa fakulteta izvaja programa Gradbeništvo in Prometno inženirstvo. Fakulteta, ki izvaja tudi doktorske študijske programe, ima trenutno vpisanih 607 rednih študentov. Fakulteti, na kateri je 102 zaposlenih - od tega 72 pedagoških delavcev, od leta 2011 organizacijsko sestavljajo 3 oddelki: Gradbeništvo, Prometno inženirstvo in Arhitektura. Organizacijska struktura fakultete omogoča povezovanje inženirskih znanj s področij gradbeništva, arhitekture in prometnega inženirstva v najboljši možni meri in prenos tako na študente, kakor tudi v stroko, s čimer se bogati življenje in ustvarjalno delo diplomantov in gospodarstva. Na tej podlagi se skuša izsledke znanstvenih in razvojnih raziskav kar najbolje implementirati tako v prakso za ciljne razvojne projekte za industrijo, kakor tudi v študijski proces ter številne obštudijske projekte. Slednje se, kot nadgradnjo študijskega procesa, ciljno izvaja za gospodarske družbe, lokalne skupnosti ter tudi za naročnike izven Slovenije. Cilj fakultete je izvajati takšne znanstveno raziskovalne dejavnosti, ki bodo na ravni mednarodne primerljivosti bogatile svetovno zakladnico znanja in se odražale v inovativnem snovanju in učenju kot temeljnem prispevku k razvoju družbe na področjih našega delovanja. Znanstveno-raziskovalne dejavnosti sodelavcev UM FGPA se odvijajo v okviru raziskovalnih programov, ki jih finančno podpira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS. Raziskovalci FGPA sodelujejo pri enem projektu s področja strategije pametne specializacije Slovenije (IQDom). FGPA je vpeta

tudi v približno 10 mednarodnih raziskovalnih projektov iz različnih programov (Obzorje 2020, Alpine Space in ostali program).

#### **UNIVERZA V MARIBORU, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko**

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (UM FERI) je univerzitetna, izobraževalna in raziskovalna ustanova na področjih elektrotehnike, računalništva, informatike, medijskih komunikacij, telekomunikacij in mehatronike. Na UM FERI deluje 14 raziskovalnih skupin s 195 raziskovalci in 23 tehnikov registriranih pri Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (0796). Trenutno na njej poteka sofinanciranje 8 raziskovalnih projektov in 9 programov. UM FERI je članica Univerze v Mariboru, ki aktivno sodeluje v realizaciji Podonavske strategije, v okviru katere je s partnerji predlagala in pridobila Flagship projekt z naslovom Danube Open Innovative Technologies (DO-IT) na področju ponujanja celovitega podpornega sistema za razvoj odličnega raziskovalnega kadra ter inovativnih raziskav za gospodarsko okolje. Prizadeva si za kakovostno projektno sodelovanje na mednarodni ravni v različnih projektih Evropske unije in drugih mednarodnih organizacij in agencij (Obzorje 2020, EUREKA, Erasmus+, CEEPUS, OZN, IREG, ipd.). Fakulteta ima nadvse razvejano znanstveno raziskovalno dejavnost, ki se kaže v prodornem nastopu njenih profesorjev in raziskovalcev znotraj uglednih mednarodnih znanstvenih skupin in projektov, kar se neposredno odraža tudi v njihovih številnih objavah v vrhunskih mednarodnih znanstvenih revijah, razmeroma bogato izmenjavo profesorjev in študentov z njenimi akademskimi partnerji iz tujine na vseh ravneh raziskovalne in študijske dejavnosti. V okviru SRIP bo s strani UM FERI sodelovalo 5 laboratorijev: Laboratorij za energetiko, Laboratorij za digitalno procesiranje signalov, Laboratorij za elektronske in informacijske sisteme, Laboratorij za informacijske sisteme, Laboratorij za geometrijsko modeliranje in algoritme multimedijev.

#### **UNIVERZA V MARIBORU, Fakulteta za strojništvo**

Fakulteta za strojništvo (UM FS) je znanstveno-raziskovalna in izobraževalna ustanova na področju strojništva, inženirskega oblikovanja, tehniškega varstva okolja, gospodarskega inženirstva, mehatronike in tekstilnih materialov. Na fakulteti deluje 19 raziskovalnih skupin s skupno 140 raziskovalci in 20 tehnik, registriranih pri Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (0795). Fakulteta je organizirana v 7 raziskovalnih inštitutov, ki skupno izvajajo 9 raziskovalnih programov in številne temeljne, aplikativne, razvojne in mednarodne projekte. Aktivno in kakovostno sodeluje v projektih Evropske unije iz programov kot so Obzorje 2020, EUREKA, Erasmus+, CEEPUS, IREG, ipd. Fakulteta ima zelo kvalitetno temeljno znanstveno raziskovalno dejavnost ter obsežno strokovno dejavnost, ki se kaže v uspehu njenih profesorjev in raziskovalcev pri pridobivanju raznovrstnih projektov, kakor tudi v njihovih številnih objavah v vrhunskih mednarodnih znanstvenih revijah. UM FS je med najuspešnejšimi članicami Univerze v Mariboru tako po uspešnosti študentov, številu diplomantov na dodiplomskih in podiplomskih programih, po obsegu prihodka iz industrije, zelo dobri opremljenosti laboratorijev ter mednarodno priznanih profesorjih, nenazadnje pa tudi z izjemno dobro organizirano mednarodno izmenjavo in sodelovanjem. V okviru SRIP bo iz UM FS 6 sodelovalo inštitutov in sicer: Inštitut za konstrukterstvo in oblikovanje, Inštitut za energetske, procesne in okoljske inženirstvo, Inštitut za tehnologijo materialov, Inštitut za mehaniko, Inštitut za inženirske materiale in oblikovanje.

#### **UNIVERZA NA PRIMORSKEM**

Univerza na Primorskem (UP) je tretja največja slovenska javna univerza. Njen ključni cilj je izvajanje visoko kakovostnih študijskih in raziskovalnih programov, ob upoštevanju naravne in kulturne dediščine pri povezovanju in razvoju izobraževalnih, intelektualnih in raziskovalnih

potencialov ostalega sveta. Univerza si prizadeva ustvarjati aktivno interdisciplinarno raziskovalno in študijsko okolje, ki temelji na dveh temeljnih stebrih, in sicer matematika, naravoslovje in tehnika, ter humanistika in družboslovje. S prepletanjem obeh stebrov dosega racionalno rabo virov, vzpostavlja interdisciplinarnost tako v študijskem procesu kot raziskovalnih aktivnostih in izboljšuje mednarodno sodelovanje z najprestižnejšimi znanstvenimi institucijami po svetu. UP je sestavljena iz 7 fakultet in dveh centrov s področij: management, edukacijske vede, matematiko, IKT, biodiverzitetu, sredozemsko kmetijstvo in predelavo oljčnega olja, trajnostno rabo lesa, zdravje in preventivo v zdravstvu, turizem, filozofijo, medkulturne študije, zgodovino in dediščino ter lingvistiko. Število vseh zaposlenih na UP v letu 2015 je bilo 731, od tega je bilo 21 % raziskovalcev.

Nosilno vlogo sodelovanja v predlaganem programu bo imel Inštitut Andrej Marušič (UP IAM). UP IAM je raziskovalni zavod, ki deluje v okviru UP, izvaja temeljne in aplikativne raziskave, ter je skladno s svojim programom razvoja močno vpet v mednarodno znanstveno-raziskovalno okolje. Deluje na lokalni, regionalni in nacionalni ravni, še posebej pa je aktiven v raziskavah z lokalnim gospodarstvom. Na mednarodni ravni UP IAM sodeluje z univerzami in drugimi institucijami iz Avstralije, Belgije, Kanade, Kitajske, Madžarske, Indije, Izraela, Italije, Mehike, Črne gore, Nove Zelandije, Norveške, Srbije, Slovaške, Južne Koreje, Velike Britanije in ZDA. Na UP IAM delujejo: Oddelek za informacijske znanosti in tehnologije, Oddelek za matematiko, Oddelek za tehnologijo, Oddelek za preučevanje zdravja, Slovenski center za raziskovanje samomora, Center za oblikovanje in razvoj aplikacij (CORA) in Center za sodelovanje z industrijo. UP IAM izvaja številne mednarodne znanstveno-raziskovalne in razvojne projekte: IPA 2007-2013, ERA-NET+, ERASMUS+ in program Norveškega finančnega mehanizma. Kot vodilni partner vodi akcijo COST in projekt H2020 TEAMING z naslovom "Renewable Materials and Healthy Environments Research and Innovation Centre of Excellence (InnoRenew CoE)". Poleg mednarodnih raziskovalnih projektov UP IAM izvaja tudi nacionalne, infrastrukturne programe, temeljne in podoktorske programe in aplikativne projekte.

#### **FAKULTETA ZA DIZAJN, SAMOSTOJNI VISOKOŠOLSKI ZAVOD, PRIDRUŽENA ČLANICA UP**

Fakulteta izvaja dva študijska programa in sicer dodiplomski visokošolski strokovni program I. stopnje Dizajn in magistrski program II. stopnje Dizajn. Na fakulteti študira približno 400 študentov. Na fakulteti delujejo tudi trije laboratoriji: Laboratorij za kreativne industrije, Laboratorij za produktno oblikovanje in Laboratorij za vizualne komunikacije. Kot povezovalni člen med gospodarstvom in akademsko pa deluje Hiša za dizajn management in inovacije (HDMI), ki nudi podporo študentom smeri dizajn management. FD je intenzivno vključena v mednarodne povezave in združenja, kjer se povezuje z nevladnimi, izobraževalnimi in raziskovalnimi institucijami. Znanstveno - raziskovalna dejavnost sodelavcev FD se odvija v okviru razvojno raziskovalnih projektov, ki jih finančno podpira gospodarstvo, Javna agencija za raziskovalno dejavnost in ministrstva. Raziskovalci pa so vključeni tudi v mednarodne raziskovalne projekte. Člani skupin se ukvarjajo s temeljnim in aplikativnim raziskovalnim delom ter razvojnim delom za mala in srednja velika podjetja. FD je članica GZS, Centra za kreativne pohištvne industrije RC 31 in Kompetenčnega centra za razvoj kadrov v lesarstvu.

#### **UNIVERZA V LJUBLJANI, Biotehniška fakulteta**

Biotehniško fakulteto, ki je članica Univerze v Ljubljani, sestavlja sedem oddelkov. V okviru projektov SRIP, bo večino aktivnosti izvajal Oddelek za lesarstvo, ki je vodilna raziskovalna organizacija s področja lesarstva v Sloveniji, s skoraj 70 letno tradicijo. Oddelek za lesarstvo je tako največja raziskovalna organizacija s področja lesarstva v Sloveniji. Sodi med 5 najbolj uglednih organizacij, kjer poteka študij lesarstva v Evropi. Na Oddelku za lesarstvo je zaposlenih

45 oseb, ki delujejo v 5 katedrah oziroma delovnih skupinah. Na Oddelku za lesarstvo, kjer preučujemo les z vidika materiala, raziskujemo lastnosti lesa, lesnih kompozitov, zaščitne površinske sisteme ter odpornost lesa na biotske in abiotske dejavnike razkroja. Še posebno pozornost posvečamo življenjski dobi lesa in lesnih kompozitov na prostem. V ta namen smo ustanovili tudi infrastrukturni center, kjer potekajo terenska testiranja. Izpostave infrastrukturnega centra, ki je eden redkih centrov, kjer potekajo testiranja lesa in lesnih kompozitov v naravnem okolju in v vseh pogojih uporabe, imamo na različnih lokacijah po Sloveniji: v Ljubljani, na Igu, v Luki Koper. V Evropi so le še trije podobni centri. V okviru tega centra preizkušamo les in lesne kompozite v laboratorijskih pogojih, terenskih testih in v relanih pogojih uporabe. V ta namen se na območju centra nahajata dva modelna objekta. Obenem pa na Oddelku potekajo tudi prvostopenjski in drugostopenjski študijski programi s področja lesarstva. To je edini študij, kjer v Sloveniji lahko študirate lesarstvo. Poleg Oddelka za lesarstvo bodo na tematikah tega SRIPa sodelovale še raziskovalne skupine z Oddelka za Biologijo, Živilsko tehnologijo in Gozdarstvo.

Znanstveno-raziskovalne dejavnosti sodelavcev UL BF se odvijajo v okviru raziskovalnih programov, temeljnih, aplikativnih in ciljnih raziskovalnih projektov, ki jih finančno podpira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS. Raziskovalci BFja sodelujejo pri štirih projektih s področja strategije pametne specializacije Slovenije (TIGR4smart, IQDom, Cel krog, Hrana).

#### **UNIVERZA V LJUBLJANI, Fakulteta za strojništvo**

Fakulteta za strojništvo je članica Univerze v Ljubljani ter je pomembna izobraževalno-raziskovalna ustanova z najvišjimi mednarodnimi standardi na področju strojništva v Sloveniji ter širši regiji centralne in jugovzhodne Evrope. V organizacijskem smislu je prerasla klasično razumevanje strojništva, saj pokriva številna specializirana področja strojništva, ki se izražajo v devetnajstih osnovnih enotah in skupno 36 laboratorijih ter 289 raziskovalcih ter 15 programskimi skupinami. Kot članica Univerze v Ljubljani, ki je bila ustanovljena leta 1919, je Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani danes največja nosilna pedagoška in raziskovalna ustanova na področju strojništva v Sloveniji. Lastno ustvarjanje, raziskovanje in kakovosten prenos znanja študentom ter partnerjem na raziskovalnem področju omogoča konkurenčno vključevanje v mednarodno okolje. Ustvarjalno in sodobno delovno okolje, dobro usposobljen kader, ki vzpodbuja samostojnost, kreativnost in timsko reševanje problemov, so močna podpora študentom, da se razvijejo v intelektualne posameznike z vplivnim delovanjem na trgu dela. Diploma, pridobljena na Fakulteti za strojništvo, je mednarodno akreditirana na evropski ravni (ASIIN, ENUA, EUR-ACE) in tako enakovredna ostalim diplomam v Evropi. Znanstvenoraziskovalna dejavnost Fakultete za strojništvo sledi temeljem sodobne, na znanju temelječe družbe, saj ohranja in krepi medsebojne povezave med izobraževalno sfero, znanstvenoraziskovalnimi središči in gospodarstvom. Vpetost v nacionalne temeljne in aplikativne projekte ter mednarodne projekte fakulteto uvršča v svetovni vrh znanstvenega raziskovanja, kar dokazujejo tudi objave raziskovalcev v uglednih mednarodnih revijah in seveda številni uspešni projekti, ki jih fakulteta vodi ali pa je zaključila v sodelovanju ter stalno vpetostjo z gospodarstvom.

V okviru SRIP bo iz UL FS sodelovalo najmanj 8 mednarodno uveljavljenih laboratorijev s skupno najmanj 64 raziskovalci in okrog 10 tehničnimi sodelavci in sicer: Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko (LAHDE), Laboratorij za vodne in turbinske stroje (LVTS), Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij (LADISK), Laboratorij za sinergetiko (LASIN), Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost (LICeM), Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah (LOTZ), Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo (LOSK), Laboratorij za termoenergetiko (LTE). Zaradi narave razvojnih projektov v



okviru SRIP pričakujemo, da se bo število v SRIP vpetih laboratorijev in raziskovalcev ter tehnikov bistveno povišalo v naslednjih dveh letih.

### **UNIVERZA V LJUBLJANI Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo**

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (FGG) Univerze v Ljubljani izvaja dodiplomsko in podiplomsko izobraževanje v skladu s potrebami slovenskega gospodarstva s področij gradbeništva, geodezije, upravljanja z vodami in okoljskega inženirstva. Ima približno 1000 študentov, ki študirajo v 5 dodiplomskih, 5 magistrskih in 1 doktorskem programu. Ima blizu 200 zaposlenih za polni delovni čas. Izvaja poučevanje, raziskave in strokovne dejavnosti v treh oddelkih: Oddelku za gradbeništvo, Oddelku za geodezijo in Oddelku za okoljsko inženirstvo. Največji je Oddelek za gradbeništvo, ki ima 12 pedagoških in raziskovalnih enot, ki se ukvarjajo z mehaniko, konstrukcijami in potresnim inženirstvom, gradbeno informatiko, betonskimi, zidanimi in lesenimi konstrukcijami, stavbarstvom, jeklenimi konstrukcijami, mehaniko tal, prometom, gradbeno ekonomijo, organizacijo gradbenih projektov, testiranjem materialov in konstrukcij, matematiko in fiziko. Na fakulteti deluje tudi Inštitut za konstrukcije, potresno inženirstvo in gradbeno informatiko (IKPIR), ki je znan po raziskavah in svetovanju v potresnem inženirstvu.

Znanstveno-raziskovalne dejavnosti sodelavcev UL FGG se odvijajo v okviru raziskovalnih programov, temeljnih, aplikativnih in ciljnih raziskovalnih projektov, ki jih finančno podpira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS, kjer imamo tudi registrirano raziskovalno enoto (0792). Raziskovalci FGG sodelujejo pri dveh projektih s področja strategije pametne specializacije Slovenije (TIGR4smart, IQDom). Fakulteta je vpeta v približno 30 mednarodnih raziskovalnih projektov, ki obsega projekte iz programa Obzorje 2020, INTERREG projekte in projekte z ostalih raziskovalnih programov ter bilateralne raziskovalne projekte.

### **ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE**

Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG) je vodilni inštitut na področju gradbeništva v Sloveniji. Vsebinsko in strateško je znanstveno-raziskovalna dejavnost nedvomno najpomembnejši segment delovanja ZAG, saj se izvaja na področju gradbeništva, ki je gospodarsko izredno pomembna panoga. Raziskovalno-preskuševalni sektor ZAG je organizacijsko razdeljen na 4 oddelke: Oddelek za materiale, Oddelek za gradbeno fiziko, Oddelek za konstrukcije in Oddelek za geotehniko in prometnice, te pa sestavlja večje ali manjše število laboratorijev in odsekov. V zadnjih desetih letih so strokovnjaki ZAG sodelovali v več kot 50 evropskih projektih iz programov 4.OP do 7.OP, Obzorja 2020 in drugih.

Ključna področja raziskovalne dejavnosti ZAG so razvoj novih materialov (nanomateriali, organsko-anorganski kompoziti, prevleke), energetska učinkovitost stavb in okoljsko vrednotenje proizvodov ter stavb, preiskave materialov za ohranjanje kulturne dediščine, analize in ponovna uporaba sekundarnih surovin (industrijskih odpadkov, odpadkov pri rušenju objektov), potresno inženirstvo (preskusne metode in analize, tehnike za obnovo), razvoj in preizkušanje na področju geotehnike ter cestne in železniške infrastrukture, procesi degradacije (korozija in procesi degradacije na področju kamna, keramike in betona), preiskave na področju požarnih lastnosti materialov in konstrukcij. S svojim multidisciplinarnim delovanjem na različnih področjih gradbeništva in s povezovanjem temeljnih in uporabnih raziskav z reševanjem realnih problemov, je ZAG postal prepoznaven doma in verjetno še bolj v tujini. Je tudi eden najbolj aktivnih članov ENBRI (European Network of Building Research Institutes) in FEHRL (Forum of European National Highway Research Centres). ZAG velikokrat deluje tudi kot vezni člen med domačo industrijo in mednarodnimi raziskavami in tako omogoča neposreden stik naših podjetij z najnaprednejšimi tehnologijami na posameznih področjih gradbeništva. V tej smeri je koristno

predvsem prepoznavno delovanje ZAG v tehnoloških platformah: ECTP (European Construction Technology Platform) in E2B (Energy Efficient Buildings), ERTRAC (European Road Transport Research Council).

ZAG bo v okviru razvoja in raziskav v projektu izvajal različne vrste testiranj materialov, proizvodov in sistemov predvsem na področjih lesa in fasadnih elementov ter na teh področjih analiziral in reševal probleme, razvijal konceptualne rešitve in podpiral razvoj izdelkov z numeričnimi analizami ter analizami življenjskega cikla (LCA, LCC).

#### **TECES**

TECES že od svoje ustanovitve leta 2001 nastopa kot zasebni zavod (grozd), katerega primarni namen je povezovanje in krepitev razvojnih in poslovnih sodelovanj, kompetenc in tehnologij med gospodarstvom in razvojnimi organizacijami. Predstavlja enega izmed prvih inovacijskih ukrepov slovenske vlade za pospeševanje razvojnega in tehnološkega sodelovanja. Uspešnost TECES temelji na razumevanju tehnoloških rešitev in dobrem poznavanju kompetenc partnerjev ter področja delovanja, kar predstavlja odločilno komponento za ustvarjanje konkurenčne prednosti in uspešnih povezav za izvedbo razvojno-tehnoloških in demonstracijskih projektov partnerjev.

Kot prijavitelj in koordinator SRIP PSiDL, TECES krepi svoj nacionalni in mednarodni položaj, da deluje kot integrator in pospeševalnik vpeljave pametnih tehnologij, da nadalje izgrajuje svojo mrežo partnerjev in krepi mednarodne izmenjave znanja in izkušenj ter tako v dialogu s pristojnimi ministrstvi in službami tvorno pripeva k razvoju prednostnega področja S4 – Pametne zgradbe in dom z lesno verigo.

#### **GZS, Združenje lesne in pohištvene industrije**

Gospodarska zbornica Slovenije (GZS) je največja in najpomembnejša predstavnic gospodarstva v Sloveniji. Sestavljena je iz panožnih in regionalnih združenj in Združenje lesne in pohištvene industrije (ZLPI) je eno izmed njih. ZLPI je prav tako največji in najpomembnejši predstavnik lesnopredelovalnega gospodarstva. ZLPI omogoča predvsem organiziranje panožnih podjetij za doseganje skupnih interesov pri državi in sindikatih. Poleg tega pa skrbi tudi za urejen razvoj panoge s številnimi pobudami, kot so bile že leta 2008 iniciativa Gozd in les za trajnostni razvoj Slovenije. Le ta je pomenila vzpodbudo za nastanek medresorske delovne skupine ministrstev za gospodarstvo in za gozdarstvo, ki je pripravila akcijski načrt Les je lep. Iz te pobude se je začela krepiti pozornost države do predelave lesa v Sloveniji, ki je leta 2015 omogočila tudi formiranje Direktorata za lesarstvo na MGRT. Naslednji korak je, da bo Direktorat za lesarstvo pripravil panožno gospodarsko strategijo, ki bo povezana z aktivnostmi SRIP, še posebno s SRIP PSiDL. ZLPI si stalno prizadeva tudi za pospešitev razvojnih, marketinških in izobraževalnih dejavnosti v lesnopredelovalni panogi. Zato deluje povezovalno z vsemi pomembnejšimi panožnimi akterji, še posebej pa z Zavodom Lesarski grozd, Biotehniško fakulteto Oddelkom za lesarstvo in Razvojnim centrom kreativne pohištvene industrije RC 31. ZLPI je aktivno tudi na mednarodnem področju, s sodelovanjem v mednarodnih projektih in kot član krovne panožne organizacije s sedežem v Bruslju, The European Confederation of Woodworking Industries. ZLPI skupaj z Zavodom Lesarski grozd izvaja tudi projekt Kompetenčni center za razvoj kadrov v lesarski industriji (KOCles 2.0) in številne dejavnosti na področju internacionalizacije poslovanja lesnopredelovalnih podjetij.

ZLPI bo svoje izkušnje iz panožnega področja prenesel tudi v interdisciplinarno področje SRIP PSiDL, predvsem z aktivnim vključevanjem panožnih podjetij v skupne razvojno tržne dejavnosti. Posebno pozornost bo usmerjal na doseganje rezultatov projektov na trgu.

#### **Zavod za trajnostno in inovativno gradbeništvo**

Zavod za trajnostno in inovativno gradbeništvo (ZTIGR) je neprofitni zavod, ki kot koordinator aktivnosti Kompetenčnega centra TIGR povezuje partnerje iz gospodarstva in javnega raziskovalnega sektorja, usmerja pa se v razvoj kompetenc na področju razvoja in uporabe novih tehnologij za razvoj novih, konkurenčnih proizvodov, storitev in procesov. Partnerji konzorcija so vodilni slovenski proizvajalci komponent, izdelkov in sistemov ter izvajalci storitev in inženiringa za evropski in globalni gradbeni trg. Znanje partnerjev dopolnjujejo s svojimi vrhunskimi raziskovalnimi dosežki javni raziskovalni zavodi in fakultete s področja gradbeništva, arhitekture, strojništva in kemije.

**DODATEK B: SEZNAM OPREME**

Tabela 13: popis raziskovalne opreme.

PREGLED RELEVANTNE RR OPREME PRI PARTNERJIH SRIP				
NAZIV OPREME	KRATEK OPIS	KJE SE NAHAJA	OSNOVNE LASTNOSTI / ZMOGLJIVOST	DOSTOPNOST ZA RAZISKOVALCE IZ NEPOVEZANIH SKUPIN
OPREMA ZA MERJENJE PARAMETROV ZRAKA	MERILEC VLAŽNOSTI, TEMPERATURE IN HITROSTI ZRAKA	AL_KO THERM	ZA NORMALNE KLIMATSKE RAZMERE	DA
MERILNA LINIJA ZA PRETOK ZRAKA	STACIONARNA LINIJA ZA MERJENJE PRETOKOV PRI RAZLIČNIH TLAKIH	AL-KO THERM	TLAKI OD ATMOSFERSKEGA DO 5 BAR	NE
KAMERA ZA MERITEV LETNEGA SENČENJA POVRŠIN	KAMERA KI POSNAME OKOLICO STAVBE V RADIUSU 3600 IN SIMULIRA POT SONCA V VSEH LETNIH ČASIH	APE D.O.O.	OMOGOČA OCENO ZMANJŠANJA PROIZVODNJE ZARADI VPLIVA SENČENJA VSEH OKOLIŠKIH OBJEKTOV IN LOKALNIH NAPRAV	DA
HEX THERMOREGULATION TEST RIG	PROGA ZA MERJENJE FUNKCIONALNOSTI IN UČINKOVITOSTI PRENOSNIKOV TOPLOTE	DANFOSS TRATA D.O.O. KAMNIK	VIR/PONOR TOPLOTNE ENERGIJE : 500/500 kW PRETOČNOST: 30 l/s MAKS TEMPERATURA VODE : 0-125°C  dp: 2 Bar MAX	DA
THERMOREGULATION TEST RIG HWS	PROGA ZA MERJENJE FUNKCIONALNOSTI IN UČINKOVITOSTI PODPOSTAJ, REGULATORJEV IN PRENOSNIKOV TOPLOTE	DANFOSS TRATA D.O.O.	VIR/PONOR TOPLOTNE ENERGIJE : 120/120 kW PRETOČNOST: 5 l/s MAKS TEMPERATURA VODE : 0-150°C dp: 4 Bar MAX	DA
THERMOREGULATION TEST RIG AVTQ	PROGA ZA MERJENJE FUNKCIONALNOSTI IN UČINKOVITOSTI PODPOSTAJ, REGULATORJEV IN PRENOSNIKOV TOPLOTE	DANFOSS TRATA D.O.O.	VIR/PONOR TOPLOTNE ENERGIJE : 50/50 kW PRETOČNOST: 4 l/s MAKS TEMPERATURA VODE : 0-99°C dp: 4 Bar MAX	DA
HYDROREGULATION TEST RIG HD	PROGA ZA HIDRAVLIČNE TESTE FUNKCIONALNOSTI VENTILOV V CELEM OBMOČJU PRETOČNOSTI	DANFOSS TRATA D.O.O.	PRETOČNOST: 0...630 m <sup>3</sup> /h PRI dp 1 bar dp: 16Bar MAKS DN 15-250	DA
ELECTRICAL ACTUATOR DURABILITY RIG	PROGE ZA TRAJNOSTNE TESTE POGONOV S SIMULACIJO BREMENA	DANFOSS TRATA D.O.O.	TEMPERATURA AMBIENTA : 60°C TEMPERATURA VRATU : 200°C	DA

			KAPACITETA 8 PANELOV PO 10 ENOT BREME : 5000 N MAKS.	
PREOSTALA LABORATORIJSKA OPREMA	NAMENJENA MERITVAM FUNKCIONALNOSTI DANFOSSOVIH IZDELKOV	DANFOSS TRATA D.O.O.	PRILAGOJENA PARAMETROM DANFOSSOVIH IZDELKOV. ŠE 23 RAZLIČNIH PROG ALI NAMENSKIH NAPRAV.	DA
LABORATORIJ ZA KLIMATSKE PREKUSE	IZPOSTAVITEV TESTIRANCEV RAZLIČNIM KLIMATSKIM POGOJEM (TEMPERATURA, VLAGA, SLANA MEGLA)	DOMEL D.O.O.	8 KLIMATSKIH KOMOR V OBMOČJU OD -70 °C DO +180 °C, RAZLIČNE PROSTORNINE TESTNIH PROSTOROV IN HITROSTI SPREMEMB TEMPERATUR 5 K/MIN, TEMPERATURNI ŠOK KOMORA (10S MENJAVA MED -70°C IN 220°C), TESTIRANJE KOROZIJE V SLANEM OKOLJU PO ISO 9227	DA
LABORATORIJ ZA MERITEV MOTORNIH KARAKTERISTIK	ELEKTROMAGNETNE ZAVORE ZA NAVORNE KARAKTERISTIKE IN ENERGIJSKO UČINKOVITOST ELEKTROMOTORJEV PRI RAZLIČNIH REŽIMIH OBRATOVANJA	DOMEL D.O.O.	UNIVERZALNI ELEKTRONSKI NAPAJALNIKI, DINAMOMETRI (8 KOS), 1 FAZNI IN TRIFAZNI ANALIZATORJI EL. MOČI, MERILNIKI MOMENTOV, ZAVORE RAZLIČNIH DOSEGOV (MOČ, OBRATI) V OBMOČJU OD: - 300 NM, 70 KW, 6500 1/MIN - 0,35 NM, 700W, 100 000 1/MIN "	DA
LABORATORIJ ZA EMC MERITVE	TESTIRANJE EM EMISIJ IN IMUNOSTI NA RAZLIČNE EM POJAVE (BURST, SURGE, HARMONIKI, FLIKERJI,ESD, MOTILNA NAPETOST + SEVALNA MOČ)PO MEDNARODNIH STANDARDIH	DOMEL D.O.O.	OPREMA ZA IZVAJANJE EMC MERITEV PO STANDARDIH (EN 55014-1, IEC 61000-3- 2; IEC 61000-3-3; EN/IEC 61000-4-2; EN/IEC 61000-4-4, -5, - 11, -12, -29; DELNO PO CISPR-11, CISPR-22, CISPR-25, ISO 7637-2): EMI TEST RECIVER R&S ESU8, ABSORCIJSKE KLEŠČE MDS1000, UMETNO OMREŽJE LISN VSN, EM TEST ESD30N, EM TEST UCS 500N4,	DA
LABORATORIJ ZA MEHANSKE OBREMENILNE TESTE	IZPOSTAVITEV RAZLIČNIM PROFILOM VIBRACIJSKIH OBREMENITEV V KOMBINACIJI Z KLIMATSKIMI	DOMEL D.O.O.	ELEKTRODINAMIČNI STRESALNIK LDS V875LS Z POMIČNO MIZO (36 KN RMS, 5 HZ	DA

	SPREMEMBAMI (STRESALNIK+KOMORA) PO RAZLIČNIH STANDARDIH (MIL, IEC 60068-2..)		-3200 HZ) V KOMBINACIJI A KLIMATSKO KOMORO VCV7120 (-70°C DO +180°C). MOŽNOST IZVAJANJ RAZLIČNIH VIBRACIJSKIH PRESKUSOV: ŠOKI (RAZLIČNE OBLIKE, 110 G), SINUSNE VIBRACIJE, KOMBINACIJA SINUSNIH IN NAKLJUČNIH	
LABORATORIJ ZA HRUP IN VIBRACIJE	MERITVE ZVOČNEGA TLAKA (PRIMERJALNO ZVOČNA MOČ) IN VIBRACIJ Z MERILNIM SISTEMOM PULSE V POLGLUHI SOBI	DOMEL D.O.O.	POLGLUHA SOBA, MERILNI SISTEM B&K PULSE (DAQ, PROGRAMSKA OPREMA, MIKROFONI), MERITEV VIBRACIJ Z RAZLIČNIMI POSPEŠKOMETRI IN LASERJEM, MODALNE ANALIZE Z OPREMO NI IN IMPULZNIM KLADIVOM	DA
LABORATORIJ ZA HRUP IN VIBRACIJE	POL-GLUHA SOBA, LABORATORIJ ZA VIBRACIJE	EBM-PAPST SLOVENIJA D.O.O.		DA
LABORATORIJ ZA ANALIZO ELEKTROMOTORJEV, VENTILATORJEV IN ČRPALK	DINAMOMETER, MERILNIK ČRPALK, ZRAČNA KOMORA...	EBM-PAPST SLOVENIJA D.O.O.		DA
MERILNIK TOPLOTNE PREVODNOSTI MATERIALOV	NAPRAVA MERI TOPLOTNE PREVODNOSTI VZORCEV PRI TEMPERATURNI RAZLIKI 20°C	FIBRAN NORD D.O.O. PO SODRAŽICA	MERI TOPLOTNO PREVODNOST	DA
STEREOMIKROSKOP Z USTREZNO RAČUNALNIŠKO OPREMO IN DIGITALNI KAMERO	OPREMA ZA IZVEDBO MORFOLOŠKIH ANALIZ IN MAKROSKOPSKIH ANALIZ (ZEISS STEMI 305)	GIS	DOSEGANJE POVEČAV 4-20X	DA
SVETLOBNI MIKROSKOP S SISTEMOM LASERSKE MIKRODISEKCIJE	ZEISS AXIO IMAGER Z2 MICROSCOPE, AND PALM LASERSKI MIKRODISEKCIJSKI SISTEM	GIS	STEREOMIKROSKOPIJA V PRESEVNI IN REFLEKTIRANI SVETLOBI TER EPIFLUORESCENCA. ZAJEM POSNETKOV - IZBOLJŠANA GLOBINSKA OSTRINA TER ČASOVNI ZAJEM. MERITVE IN ANALIZE SLIKE.	DA
MULTISPEKTRALNA KAMERA IN VOZILO DRONE ZA ZAJEM IZ ZRAKA	GEO-X8000; TETRACAM MINIMCA 6 CHANNEL; GEO-KONZEPT, ADELSCHLAG, NEMČIJA	GIS	DRONE PRILAGOJEN ZA DALJINSKO VZORČENJE KROŠENJ DREVES	DA
INŠTRUMENTARIJ ZA MERJENJE STABILNIH IZOTOPOV (IRMS)	ISOPRIME 100 IRMS AND ELEMENTAL ANALYSER (VARIO PYRO CUBE)	GIS	ANALIZE STABILNIH IZOTOPOV OGLJIKA IN KISIK V RAZLIČNIH TKIVIH	DA

OPREMA ZA DOLOČANJE LASTNOSTI LESNIH KURIV	STRESALNIH FRITSCH, NAPRAVA ZA ANALIZO MEHANSKE OBSTOJNOSTI PELET, PEČ ZA DOLOČANJE VSEBNOSTI PEPELA NABERTHERM	GIS	ANALIZE LESNIH KURIV (LESNIH SEKANCEV, LESNIH PELETOV, LESNIH BRIKETOV, ŽAGOVINE): VSEBNOST VLAGE, GOSTOTA NASUTJA, MEHANSKA OBSTOJNOST PELET, KURILNA VREDNOST, VSEBNOST PEPELA, SEJALNA ANALIZA	DA
INŠTRUMENTARIJ ZA KEMIJSKE ANALIZE	ROTAVAPOR (ILMVAC), PH METER, ULTRAZVOČNA KOPEL, ZBIRKA KROMATOGRFSKIH STANDARDOV, HPLC, IONSKA KROMATOGRAFIJA	GIS	ANALIZE DREVESNIH TKIV, GLIV (SEKUNDARNIH METABOLITOV, ENCIMATIKA, RASTLINSKIH HORMONOV)	DA
OPREMA ZA MOLEKULARNE ANALIZE	OPREMA ZA IZVEDBO GENETSKIH ANALIZ IN PRIPADAJOČA PODPORNNA OPREMA	GIS	KLASIČNI PCR, REAL TIME PCR, DGGE, KAPILARNI SISTEM ZA GENETSKE ANALIZE	DA
REFERENČNI SISTEM ZA MERJENJE PORJAVELOSTI HRANE	PRI REFERENČNIH POGOJIH SISTEM S KAMERO MERI ODSEV IN DOLOČA BARVO HRANE.	GORENJE, D.D.	RAZISKAVA PORJAVELOSTI HRANE PO EN6350-1.	NE
MERILNA OPREMA ZA MERJENJE IN SPREMLJANJE RAZLIČNIH FIZIKALNIH KOLIČIN	SPREMLJANE TEMPERATUR, VLAGE, ELEKTRIČNEGA TOKA, MOČI ... V PRALNIH IN SUŠILNIH APARATIH.	GORENJE, D.D.	8 TEMPERATUR, VLAGA, MOČ NA 3 APARATIH	DA
MEHANIZEM ZA ODPIRANJE VRAT V KOMORI	ROBOTSKI SISTEM ZA ODPIRANJE VRAT HLADILNIKOV.	GORENJE, D.D.	UPORABNIŠKA IZKUŠNJA PO GE STANDARDIH ZA DOLOČITEV TOPLOTNIH IZGUB/ OBREMENTEV.	DA
KOMORA Z MERILNIM SISTEMOM	KLIMATSKE KOMORE ZA STANDARDIZIRANE POGOJE DELOVANJA.	GORENJE, D.D.	DOSEGANJE POGOJEV V SKLADU Z EN- 62552 NA 6 APARATIH ISTOČASNO.	DA
KOMORA HLADNO/TOPLO	EKSTREMNI KLIMATSKI POGOJI SE UPORABLJAJO ZA TERMIČNO ŠOKIRANJE.	GORENJE, D.D.	MOŽNOST PRESKUŠANJA OBREMENTEV MATERIALOV V SIMULIRANIH POGOJIH (NPR. PREVOZ NA LADIJSKIH KONTEJNERJIH).	DA
KOMORA ZA REGULIRANJE TEMPERATURE	4 MANJŠE LABORATORIJSKE KLIMATSKE KOMORE.	GORENJE, D.D.	DOSEGANJE POGOJEV V SKLADU Z EN- 62552 NA 6 APARATIH.	DA
VIBRATOR TIP SW 1508	VIBRACIJSKA MIZA ZA ISKANJE NAJŠIBKEJŠE TOČKE ELEKTRONSKEGA SKLOPA.	GORENJE, D.D.	VISOKO POSPEŠENI TESTI, TESTNI POGOJI ZA ELEKTRONSKA VEZJA.	DA
KOMORA TESTNA VCV 7060	KOMORA ZA ALT (ACCELERATED LIFE TEST)	GORENJE, D.D.	RAZVOJNE MERITVE IN ISKANJE REŠITEV ZA	DA

	TESTE, PRI KATERIH Z UPORABO KLIMATSKIH KOMOR SIMULIRAMO POSPEŠENO ŽIVLJENJSKO DOBO ELEKTRONSKIH SKLOPOV.		ZAGOTOVITEV SKLADNOSTI APARATOV Z NOTRANJIMI IN ZUNANJIMI STANDARDI.	
3D MERILNI STROJ DEAMISTRAL	IZVAJANJE 2D/3D DOLŽINSKIH MERITEV.	GORENJE, D.D.	MERITVE PO CAD MODELU, DOLŽINSKE MERITVE.	DA
3D MERILNI STROJ CONTURA ZEISS	IZVAJANJE 2D/3D DOLŽINSKIH MERITEV IN LASERSKO 3D SKENIRANJE.	GORENJE, D.D.	MERITVE PO CAD MODELU, DOLŽINSKE MERITVE, MERJENJE POVRŠIN IN TOLERANČNE LEGE.	DA
OPREMA ZA KEMIJSKI LABORATORIJ	PREDPRIPRAVA VZORCEV ZA MERITVE NA ATOMSKEM SPEKTROMETRU.	GORENJE, D.D.	RAZTOPINE, TEHTANJA VZORCEV, REDČENJA VZORCEV ZA UPORABO ATOMSKEGA SPEKTROMETRA.	DA
SPEKTROMETER AGILENT 5100	ATOMSKI EMISIJSKI SPEKTROMETER.	GORENJE, D.D.	RAZISKAVA 36 RAZLIČNIH KOVIN V VZORCIH.	DA
OBDELOVALNI STROJ CNC	3-OSNI OBDELOVALNI CENTER (HURON KX30) ZA IZDELAVO ORODIJ, MODELOV, PROTIMODELOV, PROTOTIPOV TER RAZNIH POLIZDELKOV.	GORENJE, D.D.	ZAGOTAVLJA HITRO, RELATIVNO POCENI IN TEHNIČNO SPREJEMLJIVO IZDELAVO PROTOTIPA POLIZDELKA.	DA
STROJ KRIVILNI SCHROEDER MAK II 250	SODOBNA TEHNOLOGIJA KRIVLJENJA.	GORENJE, D.D.	ZAGOTAVLJA HITRO, RELATIVNO POCENI IN TEHNIČNO SPREJEMLJIVO IZDELAVO PROTOTIPA POLIZDELKA.	DA
STROJ ZA VAKUMSKO LITJE	VAKUUMSKO VILIVANJE ZA MULTIPLIKACIJO POSAMEZNIH POLIZDELKOV IZ UMETNIH MAS.	GORENJE, D.D.	ZAGOTAVLJA HITRO, RELATIVNO POCENI IN TEHNIČNO SPREJEMLJIVO IZDELAVO PROTOTIPA POLIZDELKA.	DA
STROJ ZA STEREOLITOGRAFIJO RPS 700	STEREOLITOGRAFIJA - IZDELAVA MODELOV IN PRAMODELOV.	GORENJE, D.D.	ZAGOTAVLJA HITRO, RELATIVNO POCENI IN TEHNIČNO SPREJEMLJIVO IZDELAVO PROTOTIPA POLIZDELKA.	DA
MERILNI SISTEM TEMPERATURE IN ZVOKA	MERILNI SISTEM Z 10 MIKROFONI, MERJENJE TEMPERATURE, VLAGE IN TLAKA; ZAJEM IN PRERAČUN PODATKOV.	GORENJE, D.D.	DOLOČANJE ZVOČNE MOČI PO ISO 3745.	DA
MERILNI SISTEM ZA MERJENJE ZVOČNE MOČI	B&K PULSE SISTEM ZA PROCESIRANJE SIGNALOV, 20 MIKROFONOV.	GORENJE, D.D.	DOLOČANJE ZVOČNE MOČI PO ISO 3745.	DA
MERILNA OPREMA - ISKANJE IZVOROV HRUPA	B&K AKUSTIČNA HOLOGRAFSKA KAMERA ZA VIZUALIZACIJO ZVOČNEGA VALOVANJA.	GORENJE, D.D.	IDENTIFIKACIJA ZVOČNIH VIROV: AKUSTIČNA HOLOGRAFIJA, BEAM	DA



			FORMING, STATIONARY HOLOGRAPHY ...	
PILOTNI APLIKACIJSKI LABORATORIJ ZA LESNE PREMAZE	APLIKACIJE AIRMIX, ELEKTROSTATIČNO BRIZGANJE, VALJANJE, POLIVANJE	HELIOS TBLUS	APLIKACIJE PREMAZOV VZORCEV NA LESENE PODLAGE DIMENZIJ DO 1M2	NE
NATEZNO TLAČNI STROJ S TERMO KOMORO - INSTRON	TESTI NATEZNIH IN TLAČNIH OBREMENITEV MATERIALOV PRI RAZLIČNIH TEMPERATURAH	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MAX. OBREMENITEV DO 250KN, TEMPERATURA OD - 60°C DO 350°C	NE
OPTIČNI MIKROSKOP	PREGLED POVRŠIN, MIKROSTRUKTURE, ANALIZA POŠKODB	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	POVEČAVA OD 50 DO 1000X	NE
TERMO GRAVIMETRIČNI ANALIZATOR	ANALIZA OBSTOJNOSTI MATERIALA PRI POVIŠANIH TEMPERATURAH	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	TEMPERATURA DO 1200°C	NE
OPTIČNO EMISIJSKI SPEKTROMETER	ANALIZA KEMIJSKE SESTAVE MATERIALOV	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MOŽNOST ZAZNAVE ZLITIN BAKRA, ŽELEZA IN ALUMINIJA	NE
MERILNIK TRDOTE	METODE PO WICKERS IN SHORE A IN D	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	HV OD 0,01 DO 10	NE
3D KOORDINATNI MERILNIK	3D GEOMETRIJSKE MERITVE S TIPANJEM IN LASERSKO SKENIRANJE	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MAX. DIMENZIJE MERJENCA 900X2000X800	NE
MERILNIK HRPAVOSTI	MERITVE POVRŠINSKE HRPAVOSTI	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	DOLŽINA VZORCA DO 25MM, MERITVE PO STANDARDU ISO 4288: 1996 (E)	NE
MERILNIK OKROGLOSTI	MERITVE OKROGLOSTI IN CILINDRIČNOSTI	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MERJENEC MAX. VIŠINA 300MM, PREMERA 190MM IN TEŽE 20KG	NE
PROFIL PROJEKTOR	OPTIČNO PROSOJNO IN ODBOJNO MERJENJE GEOMETRIJE	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	POVEČAVA 5 DO 100X	NE
SPEKTRALNI ANALIZATOR	MERITVE KONDUKTIVNIH IN SEVALNIH MOTENJ ELEKTRIČNIH SKLOPOV	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	FREKVENČNO OBMOČJE DO 6GHZ	NE
TERMOVIZIJSKA KAMERA	MERITEV POVRŠINSKIH TEMPERATUR NA OSNOVI SEVANJA	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.		NE
DINAMOMETER	MERITVE KARAKTERISTIK ELEKTROMOTORJEV: - MOMENTI - KPT - IZKORISTEK - SEGREVANJE	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MOMENTI DO 1000 NM. FREKVECA AC 30 DO 100HZ, U 3F AC DO 800V.	NE
AD PROGA	MERITVE TLAČNO PRETOČNIH KARAKTERISTIK VENTILATORJEV	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MAX. PRETOK 25000M <sup>3</sup> /H. STATIČNI TLAK DO 2000PA.	NE
POL-GLUHA SOBA	MERITVE ZVOČNEKA TLAKA (AKUSTIKE) VENTILATORJEV	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MERJENCI MAX. 1 M <sup>3</sup>	NE

TERMO-STATIČNA KOMORA	MERITVE IN PREIZKUSI VENTILATORJEV, EL. MOTORJEV PRI RAZLIČNIH POGOJIH OKOLICE – TEMPERATURA + VLAGA	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	VLAGA OD 0 DO 100%. TEMPERATURA OD - 40°C DO 80°C.	NE
SISTEM ZA MAGNETNE MERITVE PLOČEVINE	MERITVE MAGNETNIH IZGUB, PERMEABILNOSTI IN BH KARAKTERISTIK MATERIALOV. NA VOLJO: SINGLE SHEET TESTER, RING CORE MERITVE, STAMP PART MERITVE IN EPSTAIN MERITVE.	HIDRIA ROTOMATIK A D.O.O.	MAGNETNA POLJSKA JAKOST H OD 1 DO 30000 A/M (ODVISNO OD METODE). STATIČNA DC IN DINAMIČNA AC MERITEV BH KARAKTERISTIKE OD 1 DO 1500HZ.	NE
KEMIJSKI SINTEZNI LABORATORIJ	LABORATORIJ JE OPREMLJEN Z VAKUUMSKIMI SISTEMI, DRY BOXOM IN OPREMO ZA PRIPRAVO VZORCEV	IJS	ŠIROKA MOŽNOST SINTEZNIH POSTOPKOV. MOŽNO DELO TUDI Z NEVARNIMI REAGENTI	DA
KEMIJSKI ANALIZNI LABORATORIJ	LABORATORIJ JE OPREMLJEN ZA DELO Z POGOSTIMI ANALITSKIMI TEHNIKAMI ZA ANALIZO VZORCEV.	IJS	ANALIZNI LABORATORIJ ZA POGOSTE ANALITSKE TEHNIKE S POUČENJEM NA FLUORU.	DA
ELEMENTNI ANALIZATOR CHNSO	DOLOČEVANJE OGLJIK, VODIKA, DUŠIKA, ŽVEPLA IN KISIKA V VZORCIH	IJS	ELEMENTAR – VARIO EL CUBE	DA
APARAT ZA MERJENJE POVRŠINE	DOLOČANJE SPECIFIČNE POVRŠINE IN VELIKOSTI POR NA MATERIALIH	IJS	GEMINI VII 2390T INSTRUMENT (MICROMERITICS)	DA
MONOKRISTALNI RENTGENSKI DIFRAKTOMETER	DOLOČEVANJE KRISTALNIH STRUKTUR. DIFRAKTOMETER IMA ZELO NATANČEN KAPPA-GONIOMETER, VISOKO OBČUTLJIV CCD DETEKTOR TER DVA VIRA RENTGENSKEGA SEVANJA	IJS	AGILENT GEMINI	DA
FT-IR SPEKTROFOTOMETER		IJS	PERKIN ELMER – FT-IR SPECTRUM GX	DA
RAMANSKI SPEKTROMETER VISOKE LOČLJIVOSTI	LABRAM HR PROIZVAJALCA HORIBA JE OPREMLJEN Z MIKROSKOPOM IN AVTOMATIZIRANO MENJAVO VZBUJEVALNIH LASERSKIH ŽARKOV PRI 633 NM IN 532 NM	IJS	LABRAM HR	DA
LABORATORIJI ZA ELEKTRONSKO KERAMIKO	LABORATORIJI OPREMLJENI ZA RAZISKAVE KERAMIČNIH IN DRUGIH MATERIALOV ZA ELEKTRONSKE KOMPONENTE IN SISTEME	IJS	OMOGOČA KREIRANJE LASTNOSTI MATERIALOV S SINTEZO IN STRUKTURO NA NANO-, MIKRO- IN MAKRONIVOJU TER OBVLADOVANJE PROCESOV, KOT SO: PRIPRAVA TANKIH IN DEBELIH PLASTI,	DA

			DISKRETNIH STRUKTUR, TER TEHNOLOGIJ ZA RAZVOJ KERAMIČNIH SENZORJEV IN AKTUATORJEV TER DRUGIH KERAMIČNIH MIKRO SISTEMOV	
MAGNETOMETER LAKESHORE 7307	ZA MERJENJE MAGNETNIH VZORCEV IN DOLOČANJE MAGNETOKALORIČNEGA EFEKTA	IJS	ZA MERJENJE MAGNETNIH VZORCEV IN DOLOČANJE MAGNETOKALORIČNEGA EFEKTA	DA
OBLOČNI TALILNIK	PRIPRAVA RAZLIČNIH ZLITIN	IJS		DA
HITRO OHLAJAJOČI TALILNIK	PRIPRAVA AMORFNIH ZLITIN	IJS	HITROST OHLAJANJA DO 100.000K/S	DA
SUHA KOMORA MBRAUN	KOMORA Z ZAŠČITNO ATMOSFERO ZA OBČUTLJIVE MATERIALE NA KISIK IN VLAGO	IJS	VSEBNOST KISIKA IN VLAGE POD 1PPM	DA
MAGNETNA PREŠA MOORE	STISKANJE MAGNETOV V MAGNETNEM POLJU	IJS	TLAK DO 20T PRI POLJU 0,3TESLA	DA
PALNETARNI MLINI FRITSCH	MLETJE IN HOMOGENIZACIJA PRAHOV	IJS	TLAK DO 20T PRI POLJU 0,3TESLA	DA
PEČI	SINTRANJE IN TOPLOTNA OBDELAVA V ZAŠČITNI ATMOSFERI	IJS	DO 1200°C V VAKUUMU IN 1600°C V ZRAKU	DA
PRESEVNI ELEKTRONSKI MIKROSKOP	JEOL JEM-2100	IJS		DA
VRSTIČNI ELEKTRONSKI MIKROSKOP	JEOL JSM-7600F	IJS		DA
RENTGENSKI DIFRAKTOMETER BRUKER AXS D4 ENDEAVOR	ZA FAZNO ANALIZO IN DOLOČITEV KRISTALNE STRUKTURE	IJS	RENDGENSKA CEV SIEMENS KFL CU-KA (50 KV, 50 MA, 2.4 KW), VPADNI KOT DO 2,3°	
SERVER IN STREŽNIK SUPERMICRO TER PRIREJENI RAČUNALNIKI	UMETNA INTELIGENCA, STROJNO UČENJE, ANALIZA VEČJIH KOLIČIN PODATKOV V REALNEM ČASU, UPRAVLJANJE Z ZNANJEM, LOGIČNO SKLEPANJE, SENZORSKA OMREŽJA.	IJS		DA
MIKROKLIMATSKE KOMORE	IZVAJANJE POSPEŠENEGA STARANJA KONSTRUKCIJSKIH SKLOPOV	JUB D.O.O.	DIMENZIJE VZORCEV DO 2,5M X 2,6M, TEMPERATURNO OBMOČJE -20°C DO 70°C, URAVNAVANJE RELATIVNE VLAGE, SIMULACIJA PADAVIN	NE
Q-SUN KOMORE	POSPEŠENO STARANJE MAJHNIH VZORCEV ZA SPREMLJANJE SPREMEMBE NIANSE	JUB D.O.O.	SIMULACIJA NARAVNE SVETLOBE IN PADAVIN	NE
UV KOMORE	STARANJE VZORCEV POD VPLIVOM UV SVETLOBE	JUB D.O.O.	MANJŠI VZORCI VIŠINE DO 25 CM	NE
LAMBDA METER	MERJENJE TOPLOTNE PREVODNOSTI MATERIALOV PO SISTEMU VROČIH PLOŠČ	JUB D.O.O.	VZORCI VELIKOSTI 0,5M X 0,5M, DEBELINE	NE

			VEČJE OD 1 CM IN MANJŠE OD 20 CM	
ALCO NAPRAVA		JELOVICA OKNA	TESTIRANJE ZRAKOTESNOSTI IN VODOPREPUSTNOSTI	NE
TESTNA STENA ZA TESTIRANJE OKEN IN VRAT	RAČUNALNIŠKO VODENA TESTNA STENA, NA KATERI JE MOGOČE TESTIRATI FIZIČNE PROIZVODE STAVBNEGA POHIŠTVA V RAZLIČNIH KLIMATSKIH POGOJIH (VLAGA, TEMPERATURA, TLAK, VETER)	M SORA MIZARSTVO, ŽIRI	MAKSIMALNE MOŽNE DIMENZIJE TESTIRANCA: 2,9 X 2,9 M: MOŽNI KLIMATSKI POGOJI: TEMPERATURE OD -10 °C DO 50 °C, NADTLAK DO 3000 PA, RH OD 10 % DO 90 %	DA
ČISTI PROSTORI	VALIDACIJSKA OPREMA ZA ČISTE PROSTORE	LOTRIČ D.O.O.	OPREMA ZA PRESKUS ČISTOSTI ZRAKA PO ISO KLASIFIKACIJI V OBMOČJU OD 3 DO 9, RAZRED A-G	DA
3D KOORDINATNI STROJ	SISTEM ZA 3 DIMENZIONALNO MERJENJE VZORCA	LOTRIČ D.O.O.	MERJENJE VZORCEV RAZLIČNIH DIMENZIJ: X: 500-1200MM Y: 500-3000MM Z: 500-1000MM; MPEE = FROM 1.5 + L/333 MM	NE
KOMPARATOR ZA MERJENJE DIMENZIONALNIH VELIČIN	SISTEM ZA DIMENZIONALNO MERJENJE VZORCEV	LOTRIČ D.O.O.	NAMENJEN ZA KALIBRACIJO VZORCEV PO ISO 17025, OBMOČJE DO 1050MM, PONOVLJIVOST 0.1 µM, RESOLUCIJA 0.01 ÷ 0.00001 MM	NE
VETROVNIK WT250-5	KALIBRACIJSKA OPREMA ZA KALIBRACIJO MERILNIKOV HITROSTI ZRAKA	NELA RAZVOJNI CENTER, PE SELCA	SISTEM ZA KALIBRACIJO MERILNIKA HITROSTI ZRAKA PO ISO 17025 V OBMOČJU OD 0,3 DO 40M/S	DA
NADZORNI SISTEM E-LOG	HW IN SW ZA SPREMLJANJE POGOJEV OKOLICE (T, RV, P).	NELA RAZVOJNI CENTER, PE SELCA	SENZORJI ZA MERJENJE TLAKA, RELATIVNE VLAGE, TEMPERATURE, SVETLOSTI, CO2, VOC. SISTEM JE NAMEŠČEN V LABORATORIJU	DA
FEM PROGRAM MAXWELL 14.0	PROGRAMSKA OPREMA ZA SIMULACIJE MAGNETNEGA POLJA	NELA RAZVOJNI CENTER; PODRUŽNIC A LABORE	SIMULACIJE STATIČNIH IN DINAMIČNIH MAGNETNIH POLJ V 2D IN 3D	NE
ULTRAZVOČNA NAPRAVA ZA ČIŠČENJE SESTAVNIH DELOV	UV NAPRAVA ZA ČIŠČENJE KOVINSKIH DELOV	NELA RAZVOJNI CENTER; PODRUŽNIC A LABORE	UV NAPRAVA ZA ČIŠČENJE KOVINSKIH DELOV	NE

BREMENSKI UPORI ZA KS TESTE	MOČNOSTNI UPORI ZA TESTIRANJE IZDELKOV PRI VISOKIH TOKOVIH DO 20 KA IN NAPETOSTI DO 1.000 V	NELA RAZVOJNI CENTER; PODRUŽNICA LABORE	MOČNOSTNI UPORI ZA TESTIRANJE IZDELKOV PRI VISOKIH TOKOVIH DO 20 KA IN NAPETOSTI DO 1.000 V	NE
VARILNA PROGA SBT	VARILNA PROGA ZA IZDELAVO KONTAKTOV IN VARJENJE AG ZLITIN	NELA RAZVOJNI CENTER; PODRUŽNICA LABORE	VARILNA PROGA ZA IZDELAVO KONTAKTOV IN VARJENJE AG ZLITIN	NE
MEHANSKI LABORATORIJ	MERILNA OPREMA ZA 3D MEHANSKE PRECIZNE MERITVE	NELA RAZVOJNI CENTER, PODRUŽNICA OTOKI	PRECIZNI MERILNI STROJ LEITZ	DA
CENTER ZA MEHANSKE OBDELAVE	OPREMA ZA MEHANSKE OBDELAVE NAMENJENA IZDELAVI PROTOTIPNIH ORODIJ IN PRVIH KOSOV ZAHTEVNEJŠE OBLIKE	NELA RAZVOJNI CENTER, PODRUŽNICA OTOKI	NATANČNI VERTIKALNI OBDELOVALNI CENTER	NE
DC GENERATOR ZA PREIZKUŠANJE	ENOSMERNI TOKOVNI VIR	NELA RAZVOJNI CENTER	NIZKONAPETOSTNI TOKOVNI VIR, TOKOVI DO 200 A, MERJENJE I-T KARAKTERISTIK	NE
NAPRAVA ZA PREIZKUS ŽIVLJENJSKE DOBE	PREIZKUS ŽIVLJENJSKE DOBE STIKAL IN STIKALNIH KOMBINACIJ	NELA RAZVOJNI CENTER	NAZIVNE NAPETOSTI DO 500 V, NAZIVNI TOKOVI DO 125 A	NE
RENTGENSKI SISTEM MICROMEX	NAPRAVA ZA RENTGENSKO KONTROLO KOMPONENT ALI IZDELKOV	NELA RAZVOJNI CENTER	2D IN 3D RENTGENSKI POSNETKI	DA
PRESKUSNI TRANSFORMATOR	TESTNI TRANSFORMATOR, KI OMOGOČA GENERIRANJE KRATKOSTIČNIH TOKOV DO 30 KA PRI NAPETOSTIH DO 1.500 V AC/DC	NELA RAZVOJNI CENTER	KRATKOSTIČNI TOKOVI DO 30 KA, PRI NAPETOSTIH DO 1.500 V AC/DC	DA
HERAEUS VOTSCHE VLK08/150	KOMORA ZA TERMO IN HIDRO TEST ELEKTRONSKIH KOMPONENT IN SKLOPOV.	PROF.EL D.O.O., MARIBOR	TESTIRANJE IN STARANJE ELEKTRONSKIH KOMPONENT IN SKLOPOV. RAZPON TEMPERATURE OD -40 DO 180 STOPINJC IN RAZPON VLAŽNOSTI OD 40 DO 95 % RH	DA
PILOTNA NAPRAVA	PILOTNA NAPRAVA ZA TESTIRANJE HIŠNIH PREZRAČEVALNIH NAPRAV Z VGRAJENIM KANALSKIM PODHLAJEVANJEM/GRETJEM ZRAKA	REMYT-R D.O.O.	SIMULACIJA DELOVANJA PRI REALNIH TEMPERATURNIH POGOJIH IN MERITVE	NE
LABORATORIJSKI MODEL PISARNE	LABORATORIJSKI MODEL VSEBUJE TIPIČNE ELEMENTE PISARNE /PAMETNEGA DOMA: RAZSVETLJAVA, HVAC, PREZRAČEVANJE, STIKALA, PRISOTNOST, NADZOR IN UPRAVLJANJE	ROBOTINA	-RAZVOJ/TESTIRANJE DELOVANJA ALGORITMOV UPRAVLJANJA PISARNE (TUDI APLIKACIJ PAMETNEGA DOMA)	PO DOGOVORU

			-VSEBUJE NAPRAVE (SENZORJI, AKTUATORJI, KRMILJE), KRMILJE NAPRAV, OBLAK ZA NADZOR IN UPRAVLJANJE	
RAZVOJNI /TESTNI STREŽNIK + »SMART INFORMATION PLATFORM« OKOLJE V OBLAKU	STREŽNIK ZA RAZVOJ IN TESTIRANJE HIQ UNIVERSE PORTALA V OBLAKU, GRAJENEGA NA OSNOVI SMIP PLATFORME	ROBOTINA	STREŽNIK Z WEB SCADO IN USTREZNIMI RAZVOJNIMI ORODJI	DA
LABORATORIJSKI SISTEM ZA EMULACIJO UPRAVLJANJA ENERGIJE	VSEBUJE BATERIJSKI SISTEM S KRMILJEM, SONČNO ELEKTRARNO, PORABNIKE IN SISTEM ZA NADZOR IN UPRAVLJANJE	ROBOTINA	PV 5KWP, BATERIJA 10KWH	NE
ŽAGA VEČLISTNA S POMIČNIM MOSTOM	ŽAGA ZA RAZREZ PLOŠČ IZ IVERICE IN LESOCEMENTNIH PLOŠČ, FURNIRJA	REM D.O.O.	POMIČNI MOST, DIMENZIJE 3 X 6 M, ODSESOVALNI SISTEM	DA
CNC VEČOSNI OBDELOVALNI CENTER FORMAT 4	STROJ ZA OBDELAVO LESA S 5 OSNIM REZKALNIM VRETENOM	REM D.O.O.	VELIKO DELOVNO OBMOČJE 3740 X 1505 X 350 MM. MOŽNOST 5 OSNE OBDELAVE.	DA
CNC KRIVILNI STROJ TWINMATIC	KRIVLJENJE TANKIH PLOČEVIN RAZNIH OBLIK	REM D.O.O.	TANKE PLOČEVINE DO 0,5 MM, DOLŽINA DO 7M	DA
NAMENSKA OPREMA ZA VLVANJE POLIURETANA – DOZIRNI SISTEM	OPREMA ZA VLVANJE POLIURETANA	REM D.O.O.	MOŽNOST REGULACIJE VLVNIH PARAMETROV VLVANJA	DA
TERMOGRAFSKA KAMERA FLUKE TI35	TERMOGRAFSKA KAMERA	SITEL		NE
OPREMA ZA ELEKTRONSKE MERITVE	LOGIČNI ANALIZATOR, DIGITALNI OSCILOSKOP, DIGITALNI VOLTMETER	SITEL	HP 1631D, TEKTRONIX THS710A, HP 3456A	NE
OPREMA ZA MERITVE V ELEKTRONIKI	OSCILOSKOPI, LCR MERILNIK, TEST RECEIVER, AC-DC NAPAJALNIK	STRIP'S	PDS7102, TDS 2012 DRT TFT, MSOX4034A, ESL3 EMI TEST RECEIVER 9KHZ TO 3GHZ, N4A06 AC-DC NAPAJALNIK 1KHZ	NE
TERMOVIZIJSKA KAMERA FLUKE TI45FT-20/7,5	TERMOVIZIJSKA KAMERA	STRIP'S	TI45FT-20/7,5	DA
EMC LABORATORIJ ZA KONDUKTIVNE MOTNJE	NE-AKREDITIRAN LABORATORIJ ZA INDIKATIVNE EMC MERITVE	STRIP'S		DA
FOTOMETRIČNI LABORORIJ	FOTOMETRIČNI LABORATORIJ ZA MERJENJE DISTRIBUCIJE IN SVETILNOSTI VSEH VRST SVETILK NE GLEDE NA NAMEN IN VELIKOST	STRIP'S	SVETLOBNI TOK, IZKORISTEK, CRI, CCT, DISTRIBUCIJA, SVETILNOST, INTENZITETA	DA
OPREMA ZA PRESKUŠANJE TLAČNE TRDNOSTI BETONA	STISKALNICA ZA PRESKUS BETONA 3000 KN, STISKALNICA ZA PRESKUS BETONA Z DVEMA OBMOČJEMA: 150 KN IN 400 KN	STRUCTUM, D.O.O.	PRESKUS TLAČNE TRDNOSTI PO SIST EN 12390-3	NE

OPREMA ZA PRESKUŠANJE ODPORNOSTI BETONA PROTI PRODORU VODE	NAPRAVA ZA VTISKANJE VODE POD PRITISKOM V BETON Z MANOMETROM	STRUCTUM, D.O.O.	PRESKUS GLOBINE VPIJANJA VODE POD PRITISKOM PO SIST EN 12390-8	NE
OPREMA ZA PRESKUŠANJE NOTRANJE ODPORNOSTI BETONA PROTI ZMRZOVANJU IN TAJANJU	KOMORA, V KATERI NIHA TEMPERATURA MED -20°C (SUHO) IN +20°C (MOKRO). ULTRAZVOČNI MERILNIK FREKVENC GRINDOSONIC.	STRUCTUM, D.O.O.	PRESKUS NOTRANJE ODPORNOSTI BETONA PROTI ZMRZOVANJU IN TAJANJU PO SIST 1026, DODATEK ND	NE
OPREMA ZA PRESKUŠANJE ODPORNOSTI POVRŠINE BETONA PROTI ZMRZOVANJU IN TAJANJU V PRISOTNOSTI SOLI	PRECIZNA TEHTNICA. ZAMRZOVALNA NAPRAVA. OPREMA ZA TESNENJE PRESKUŠANCEV.	STRUCTUM, D.O.O.	PRESKUS NOTRANJE ODPORNOSTI POVRŠINE BETONA PROTI ZMRZOVANJU IN TAJANJU V PRISOTNOSTI SOLI PO SIST 1026.	NE
OPREMA ZA PRIPRAVO BETONSKE MEŠANICE Z OPREMO ZA PRESKUŠANJE SVEŽEGA BETONA	MEŠALNIK ZA BETON 50 L, POROZIOMETRI, OPREMA ZA IZVEDBO PREISKAV KONSISTENCE IN DOLOČITEV V/C FAKTORJA.	STRUCTUM, D.O.O.	PREISKAVE PO SIST EN 12350-2, SIST EN 12350-6, SIST EN 12350-7, SIST EN 12350-8, SIST 1026,	NE
RAČUNALNIŠKA INFRASTRUKTURA	DELOVNA OPREMA, STREŽNIKI	ŠPICA		NE
LABORATORIJSKA MERILNA KOMORA	2X TERMOSTATIRANA MERILNA KOMORA S PRIPADAJOČO MERILNO VERIGO S KALORIMETROM	TERMO-TEHNIKA D.O.O.	TEMPERATURA: -20°C - +50°C REL. VLAŽNOST: 0% – 100%	NE
ELEKTRONSKI MIKROSKOP	SEM FEI QUANTA 250 + EDAX	UL BF-OL	100.000 POVEČAVA DELO PRI OKOLJSKIH POGOJIH	DA
TENZIOMETER S KRIOTERMOSTATOM	K 100 MK2, KRÜSS GMBH	UL BF-OL	OMOGOČA DOLOČANJE FIZIKALNIH LASTNOSTI POVRŠIN	DA
GONIOMETER	BIOLIN SCIENTIFIC, THETA	UL BF-OL	OPREMA ZA DOLOČANJE KONTAKTNEGA KOTA	DA
REOMETER	TA INSTRUMENTS, ARES G2	UL BF-OL	OPREMA ZA SPREMLJANJE UTREJEVANJE LEPILNIH MEŠANIC, POLIMEROV...	DA
DSC DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETRY	METTLER TOLEDO	UL BF-OL	OPREMA ZA DOLOČANJE TERMIČNIH LASTNOSTI	DA
HPLC	THERMO SCIENTIFIC; HPLC	UL BF-OL	HIGH PRESSURE LIQUID CHROMATOGRAPHY PDA IN RI DETECTOR	DA
UNIVERZALNI TESTIRNI STROJ	ZWICK Z100	UL BF-OL	MAKSIMALNA SILA 100 KN	DA
UNIVERZALNI TESTIRNI STROJ	ZWICK Z005	UL BF-OL	MAKSIMALNA SILA 5 KN	DA
RENTGENSKI FLOURESCENČNI SPEKTROMETER	TWIN X, OXFORD INSTRUMENTS	UL BF-OL	OPREMA ZA ELEMENTNO ANALIZO TRDNIH, PRAŠKASTIH IN TEKOČIH VZORCEV ZA ELEMENTE OD SI - U	DA

KOMORA ZA MODIFIKACIJO LESA IN VAKUUMSKO SUŠENJE	KAMBIČ	UL BF-OL	V KOMORI JE MOČ SIMULIRATI VEČINO INDUSTRIJSKIH PROCESOV MODIFIKACIJE IN IMPREGNACIJE LESA	DA
OPREMA ZA KONTINUIRANO UPOROVNO SPREMLJANJE VLAŽNOSTI LESA	SCANNTRONIK, GIGAMODULE	UL BF-OL	Z OPREMO LAHKO SPREMLJAMO VLAŽNOST LESA NA 480 MERILNIH MESTIH.	DA
ZBIRKA INDUSTRIJSKIH MIKROORGANIZMOV, LESNE GLIVE	ZBIRKA	UL BF-OL	ZBIRKA 200 NAJPOMEBNEJŠIH LESNIH GLIV, KI POVZROČAJO ŠKODO NA LESU IN OSTALIH GRADBENIH MATERIALIH	DA
SVETLOBNI RAZISKOVALNI MIKROSKOP	NIKON + SISTEM ZA ANALIZO SLIKE LUCIA	UL BF-OL	SVETLOBNI MIKROSKOP KI OMOGOČA DELO V VIDNEM, FLOURECENTNEM OBMOČJU	DA
FTIR	FTIR SPECTROMETER PERKIN ELMER	UL BF-OL	FTIR ANALIZA	DA
DVS	DYNAMICA VAPOUR SORPTION	UL BF-OL	OPREMA ZA DOLOČANJE SORPCIJSKIH LASTNOTI MATERIALOV	DA
MODELNI OBJEKT ZA SPREMLJANJE STARANJE LESA	LASTNE IZDELAVE	UL BF_OL	NA MODELNEM OBJEKTU SPREMLJAMO STARANJE LESA V RELANEM OKOLJU	DA
VIDEOMIKROSKOP HIROX KH	OPTIČNI VIDEO- MIKROSKOPSKI SISTEM HIROX 3D	UL FGG	OMOGOČA LABORATORIJSKE IN TERENKE MIKROSKOPSKE ANALIZE VZORCEV IN POVRŠIN	DA
SKENER	SKENER ZA LASERSKO SKENIRANJE OBJEKTOV, FASAD IN POKRAJIN	UL FGG	REZULTAT JE OBLAK TOČK - MOŽNO JE IZDELATI 3D MODEL (OBJEKTI IN MANJŠI DELI TERENA)	DA
STISKALNICA HIDRAVLIČNA NPC/DIGIT 12/12	STISKALNICA ZA PROIZVODNJO KOMOZITNIH PLOŠČ ZA UPORABO V GRADBENIŠTVU	UL FGG	IZDELAVA PLOŠČ IZ ODPADNE EMBALAŽE IN ODPADNEGA TEKSTILA	DA
UNIVERZALNI MERILNI SISTEM DEWESOFT UP-X- 7DEWE-2500	PRENOSNI MERILNI SISTEM IN PROGRAM ZA ZAJEM PODATKOV ZA RAZLIČNE FIZIKALNE KOLIČINE	UL FGG	MERJENJE POMIKOV, DEFORMACIJ, SIL, POSPEŠKOV, TEMPERATUR	DA
UNIVERZALNI PREIZKUŠEVALNI STROJ ZWICK/ROELL	ZA STATIČNE IN DINAMIČNE PREISKAVE MATERIALOV IN GRADBENIH PROIZVODOV	UL FGG	KAPACITETA DO 100 KN	DA
RAČUNALNIŠKA GRUČA	RAČUNALNIŠKA GRUČA OBSEGA 192 CPU JEDER (INTEL XEON PROCESORJI)	UL FGG	SKUPNO 1 TB RAM, FIBER-CHANNEL DISKOVNO POLJE 5TB	DA



LASERSKI AEROSOLNI SPEKTROMETER V OHIŠJU GRIMM GR-EDM164-C	MERILNIK PRAŠNIH DELCEV	UL FS	31 KANALOV OD 0,25 DO 32 MIKROMETROV, PM10, PM2,5 IN PM1, VELIKOSTNA PORAZDELITEV DELCEV	DA
EKSPERIMENTALNA NAPRAVA ZA AMR	ZA TESTIRANJE DELOVANJA AKTIVNIH MAGNETNIH REGENERATORJEV	UL FS	HITRO TESTIRANJE VZORČNIH ELEMENTOV AKTIVNIH MAGNETNIH REGENERATORJEV	DA
KLIMATSKA KOMORA 3.200X2200X2600MM ZA TERM.MERITVE	DIGITALNO URAVNAVANJE TEMPERATURE IN VLAŽNOSTI	UL FS	TEM. PODROČJE: -60 ÷ 180 °C VLAŽNOST: 10 ÷ 90 RH	DA
TERMOSTATIRANI KOPELI, DVE VELIKOSTI	TEMPERATURNNA KOPEL, S ČRPALKO ZA PRISILNI OBTOK	UL FS	MANJŠA: 3 – 4 L -25 ÷ +150°C ±0,03K VEČJA: 8 L -50 ÷ +200°C ±0,02K	DA
HITRA KAMERA PHOTRON FASTCAM SA-Z	NAJHITREJŠA CCD KAMERA NA SVETU	UL FS	20.000 SLIK /S PRI LOČLJIVOSTI 1MP	DA
HITRA KAMERA FASTEC HISPEC4	HITRA KAMERA Z VISOKO LOČLJIVOSTJO	UL FS	3 MP LOČLJIVOSTI PRI 525 SLIK /S	DA
HPC	NAJZMOGLJIVEJŠI SUPERRAČUNALNIK NA SLO UNIVERZI	UL FS	768 PROCESORSKIH JEDER	DA
ELEKTRODINAMIČNI STRESALNIK LDS V555	KONTROLIRANI VIR VIBRACIJ	UL FS	VIBRACIJSKO IN MEHANSKO ŠOK MERJENJE, SINUSNO, NAKLJUČNO IN PREHODNO VZBUJANJE	DA
VIBROMETER POLYTEC PDV10	BREZDOTIČNI LASERSKI MERILNIK VIBRACIJ	UL FS	PRENOSNI, VISOKA LOČLJIVOST, BREZKONTAKTNI	DA
SENZORJI DINAMIČNIH VELIČIN, VEČ PROIZVAJALCEV	SENZORJI ZA MERITVE LOKALNEGA TLAKA, HITROSTI, VIBRACIJ ITD.	UL FS	LOKALNE MERITVE FIZIKALNIH SPREMENLJIVK BLIZU MESTA NASTANKA	DA
KAVITACIJSKA POSTAJA	MERJENJE KAVITACIJSKIH LASTNOSTI GRADNIKOV PRETOČNIH KANALOV	UL FS	IZBIRA DELOVNE IN KAVITACIJSKE TOČKE	DA
KALIBRATOR POSPEŠKOV	SLEDLJIVA KALIBRACIJA ENOOSNIH MERILNIKOV POSPEŠKOV	UL FS	MERJENJE ODZIVA NA RAZLIČNE TIPE VZBUJANJA	DA
ZAJEMNI SISTEM	POSNEMANJE FIZIKALNIH SPREMENLJIVK PRI VISOKIH HITROSTIH	UL FS	OMOGOČENA STA NADGRADLJIVOST IN PROGRAMABILNOST	DA
AKUSTIČNA KAMERA	S SISTEMOM ZA MODELIRANJE ŠIRJENJA HRUPA V PROSTORU IN OKOLJU	UL FS	VELIKA PROSTORSKA IN FREKVENČNA LOČLJIVOST	DA
HITRA TERMIČNA KAMERA THERMOSENSORIK CMT384SM	ČASOVNO SPREMLJANJE HITRIH POJAVOV PRENOSA TOPLOTE	UL FS	VISOKA LOČLJIVOST, MERILNA NEGOTOVOST DO 0.1°C	DA
PEMS PRENOSNI SISTEM ZA MERJENJE EMISIJ	MERJENJE EMISIJ VOZIL Z MOTORJI Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM	UL FS	MERJENJE KONCENTRACIJ NOX, CO, HC IN MASNEGA TOKA DELCEV	DA

TERMOSTATIRANA ZGRADBA	Z MODULARNIMI SISTEMI ZA AKTIVNO NARAVNO OGREVANJE IN HLAJENJE, IZKORIŠČANJE SONČNE ENERGIJE, CENTRALNIM NADZORNIM SISTEMOM ZA VALIDACIJO NUMERIČNIH MODELOV TOPLOTNEGA ODZIVA STAVB	UL FS	ODPRT KRMILNI SISTEM ZA RAZVOJ ALGORITMOV PAMETNEGA KRMILJENJA, MODULARNI ELEMENTI OVOJA ZA RAZVOJ IN KOMPOZITNIH ELEMENTOV, IN-SITU PREVERJANJE SISTEMOV ZA AKTIVNO NARAVNO OGREVANJE IN HLAJENJE STAVB	PO POGODBI O SODELOVANJU
EKSPERIMENTALNI SISTEM ZA UPRAVLJANJE Z ENERGIJO (EMS)	EKSPERIMENTALNI SISTEM, KI VSEBUJE AKTIVNE VIRE (PV), HRANILNIK ENERGIJE (SCIB BATERIJA), PRETVORNIŠKA VEZJA IN SISTEME, AKTIVNE PORABNIKE, PAMETNE ŠTEVCE IN DRUGE MERILNIKE TER MERILNE VERIGE, KOMUNIKACIJSKE POVEZAVE, AKTUATORJE, SISTEM ZA ZAJEMANJE, SHRANJEVANJE IN OBDELAVO PODATKOV, KRMILNI SISTEM Z ALGORITMOM VODENJA, INFORMACIJSKO POVEZAVO Z OKOLICO.	UM FERI	4,5 KWP FOTOVOLTAIKA, 4 KW IN 4 KWH BATERIJA, 5 KW PRETVORNIK, ZAJEMANJE PODATKOV S TAKTOM OD 10 MIKRO SEKUND DO NEKAJ SEKUND, KRAJEVNO PORAZDELJENO IN ČASOVNO SINHRONIZIRANO ZAJEMANJE PODATKOV (2 SISTEMA SIRIUS 4XTOK, 4XNAPETOST, VZORČENJE 1MHZ); ŠTIRJE KRMILNI SISTEMI DSPACE DS 1103 PPC; MERILNI SISTEM DEWETRON	DA
SISTEM ZA PREDHODNO PREVERJANJE ELEKTROMAGNETNE ZDRUŽLJIVOSTI (EMI)	SISTEM OMOGOČA POENOSTAVLJENO PREDHODNO PREVERJANJE ELEKTROMAGNETNE ZDRUŽLJIVOSTI MED RAZVOJNIM PROCESOM ZA ZMANJŠEVANJE STROŠKOV IN POTREBNEGA RAZVOJNEGA ČASA ZA NASTOP NOVIH PRODUKTOV NA TRG. SISTEM OMOGOČA PREGLED MERITVE NA OSNOVI PREDHODNO DEFINIRANIH TESTNIH PREDLOG PO STANDARDIH IN PRIMERJAVO REZULTATOV S PRIMERNIMI LIMITAMI PO FREKVENČNEM SPEKTRO. ČASOVNO POTRATNE MERITVE S STANDARDNIM DETEKTORJEM ZDRUŽLJIVOSTI SE IZVAJAJO ZGOLJ V POGOJIH	UM FERI	OSNOVNE LASTNOSTI / ZMOGLJIVOST: MERJENJE PREVODNIH IN IZSEVANIH MOTENJ V FREKVENČNEM OBSEGU OD 9 KHZ DO 30 MHZ, DELOVNA FREKVENCA DO 7,5 GHZ, PASOVNA ŠIRINA QUASI-PEAK DETEKTORJA 9 KHZ IN 120 KHZ, NAJVEČJA DOVOLJENA BREMENSKA MOČ 2 KW.	NE

	PREKORAČITVE LIMIT GLEDE NA ZAHTEVAN STANDARD.			
EKSPERIMENTALNI SISTEM ZA ZAGOTAVLJANJE STORITEV INTELIGENTNEGA OKOLJA	VISOKOZMOGLJIVO VOZLIŠČE S PRIPADAJOČIMI OMREŽNIMI GRADNIKI ZA VIRTUALIZACIJO STREŽNIKOV, KI SO POTREBNI ZA ZAGOTAVLJANJE STORITEV IN PROCESIRANJE VSEBIN V INTELIGENTNEM OKOLJU. USTREZNA OMREŽNA POVEZLJIVOST IN NABOR RAZLIČNIH VHODNO/IZHODNIH IN SENZORSKIH GRADNIKOV.	UM FERI	VEČPROCESORSKI IN VEČJEDRNI SISTEM, NAS POMNILNIŠKE KAPACITETE, 10GB/S OMREŽNA POVEZLJIVOST, EMULACIJA OMREŽNIH RAZMER, V/I ENOTE, POVEZLJIVOST IOT.	NE
PODATKOVNI IN RAČUNSKI CENTER	OPREMA ZAJEMA ŠTIRI VISOKOZMOGLJIVE CPU STREŽNIKE, 2 GPU POSTAJI ZA PARALELNO RAČUNANJE TER 1 MAXELER POSTAJA ZA PODATKOVNO-VODENO PARALELNO RAČUNANJE: 32 JEDER (AMD OPTERON 6274), 24 JEDER (INTEL XEON E5-2640), 40 JEDER (INTEL XEON E5-2650), 64 JEDER (INTEL XEON E5-2683), 4 X GEFORCE TITAN X (PASCAL), 2 X GEFORCE 980 TI, MAXELER MAXWORKSTATION (2 X MAIA DFE XILINX FPGA)	UM FERI	SKUPNA RAČUNSKA MOČ: 60 TFLOPS  SHRANJEVALNE KAPACITETE: 100 TB+ HDD, 1 TB+ RAM	NE
PLINSKA KROMATOGRAFIJA IN KROMATOGRAFIJA TEKOČIN	AGILENT TECHNOLOGIES 7890B & AGILENT TECHNOLOGIES 1260	UP FAMNIT	DOLOČANJE Hlapnih RAZGRADNIH PRODUKTOV OKSIDACIJE & DOLOČEVANJE RELATIVNIH MOLSKIH MAS, PORAZDELITEV MOLSKIH MAS IN HIDRODINAMSKEGA VOLUMNA POLIMEROV V DANEM TOPILU	DA
KOMORA ZA PREIZKUŠANJE GRADBENIH VZORCEV S KLIMATIZACIJO	TESTIRANJE BETONSKIH VZORCEV	UM FGPA	TOPLOTNA KOMORA ZA STANDARDNO TESTIRANJE BETONA PO SIST EN 206-1	NE
ZWICK ELEKTRONSKI APARAT ZA DOL. MEH.KAR.MAT.	MERJENJE NATEZNIH TRDNOSTI MATERIALOV	UM FGPA	UNIVERZALNI NATEZNI STROJ S TOPLOTNO KOMORO IN OPTIČNIM EKSTENZIOMETROM (DELOVANJE KOMORE OD -70°C DO 250°C 0,01 MN)	NE
DINAMIČNI TRIAKSIALNI APARAT	TRIDIMENZIONALNA DOLOČITEV DINAMIČNIH	UM FGPA		NE

	MEHANSKIH KOLIČIN ZEMLJINE			
NAPRAVA ZA MERJENJE GOSTOTE-DINAMIČNI TRIAKSIALNI APARAT	TRIDIMENZIONALNA DOLOČITEV DINAMIČNIH MEHANSKIH KOLIČIN ZEMLJINE	UM FGPA		NE
OPTIČNI MERILNI SISTEM	DIGITAL IMAGE CORRELATION – ARAMIS 5M 3D SYSTEM FROM GOM	UP IAM	NEDESTRUKTIVNO MERJENJE DEFORMACIJ	DA
UNIVERZALNI TESTIRNI STROJ	ZWICK ALLROUND-LINE, 50 KN CAPACITY	UP IAM	MERJENJE MEHANSKIH LASTNOSTI, 50 KN - 3 IN 4 TOČKOVNI UPOGIB, NATEZNI TESTI, TLAČNI TESTI IN TRDNOST	DA
DMA, DINAMIČNI MEHANSKI ANALIZATOR	TA INSTRUMENTS RSA G2 SOLIDS ANALYSER	UP IAM	MERJENJE VISKOELASTIČNIH LASTNOSTI MATERIALOV Z UPOGIBNIMI, TLAČNIMI IN NATEZNIMI TESTI	DA
3D KINEMATIKA	NORTHERN DIGITAL INC. OPTOTRAK CERTUS	UP IAM	NATANČNO SPREMLJANJE AKTIVNIH MARKERJEV V PROSTORU KOT FUNKCIJA ČASA	DA
ANALIZATOR ZVOKA 2270 G-4 BRUEL & KJAER S PRIBOROM	OPREMA SE UPORABLJA ZA MERJENJE IN ANALIZO ZVOČNIH RAVNI.	ZAG		DA
DINAMIČNI TORZIJSKI TRIOSNI APARAT	PRIMERNO ZA PREISKAVE NEVEZANIH ZEMLJIN (MELJI, PESKI).	ZAG	OBREMENJEVANJE V OSNI IN TORZIJSKI SMERI (ROTIRANJE GLAVNIH OSI). FREKVENCA OBREMENITVE DO 50 HZ. ANIZOTROPNO NAPETOSTNO STANJE.	DA
KALORIMETRIČNA KOMORA ZA LABORATORIJSKO MERJENJE TOPLOTNIH LASTNOSTI GRADBENIH KONSTRUKCIJ IN ELEMENTOV	KOMORA OMOGOČA MERJENJE TOPLOTNIH TOKOV V NADZOROVANIH POGOJIH.	ZAG	OMOGOČA MERJENJE TRANSMISIJSKIH IN SEVALNIH TOKOV TER KOLIČIN KOT STA TOPLOTNA PREHODNOST IN PREPUSTNOST ZA ENERGIJO SONČNEGA SEVANJA.	DA
MERILNI SISTEM ZA MERITVE DEFORMACIJ Z OPTIČNIMI VLAKNI	SISTEM SOFO PROIZVAJALCA SMARTEC JE NAMENJEN MERITVAM DEFORMACIJ S POMOČJO OPTIČNIH VLAKEN. SESTAVLJA GA OPTIČNA ČITALNA ENOTA S SENZORJI RAZLIČNIH DOLŽIN.	ZAG	OMOGOČA VZPOSTAVITEV DOLGOTRAJNEGA MONITORINGA POMIKOV ODDALJENIH OBJEKTOV.	DA
MERILNI SISTEM ZA MERITVE DINAMIČNIH VPLIVOV NA KONSTRUKCIJE	OPREMA JE NAMENJENA DINAMIČNI MERITVI RAZLIČNIH, PREDVSEM	ZAG	SESTAVLJATA JO DVA MERILNA OJAČEVALNIKA	DA

	MEHANSKIH VELIČIN (POMIK, SILA, MOMENT, DEFORMACIJA, TEMPERATURA...).		MGCPLUS PROIZVAJALCA HBM, Z RAZLIČNIMI ENOKANALNIMI OJAČEVALNIMI MODULI.	
OPREMA ZA PREISKAVE DINAMIČNEGA OBNAŠANJA ZEMLJIN MED POTRESOM - III.SKLOP	ENOKOMPONENTNA POTRESNA MIZA SE UPORABLJA LE SKUPAJ S SERVOHIDRAVLIČNIM SISTEMOM INOVA. JE TRAJNO VGRAJENA V PRESKUSNI HALI LABORATORIJA ZA KONSTRUKCIJE.	ZAG	NJENA NOSILNOST JE 5000 KG, NAJVEČJI POSPEŠEK 6 G.	DA
POTENCIOSTAT/GALVANOST AT AUTOLAB 100 - SISTEM ZA KARAKTERIZACIJO MEHANSKO-KOROZIJSKIH PROCESOV - I. SKLOP	POTENCIOSTAT/GALVANOST AT OMOGOČA ŠTEVILNE ELEKTROKEMIJSKE EKSPERIMENTE, KOROZIJSKE EKSPERIMENTE TER MERITVE ELEKTROKEMIJSKO IMPEDANČNO SPEKTROSKOPIJO.	ZAG		DA
PRESKUSNI STROJ S PRIPADAJOČO OPREMO ZA ETALON ZA SILO	REFERENČNI ETALON ZA SILO OD 500 N DO 600 KN ZA NATEG IN TLAK.	ZAG		DA
SISTEM ZA DETEKCIJO AKUSTIČNE EMISIJE III ZUNANJI	OPREMA JE NAMENJENA ZA SPREMLJANJE NOVONASTAJAJOČIH IN AKTIVNOST OBTOJEČIH RAZPOK V BETONU	ZAG		DA
SISTEM ZA KARAKTERIZACIJO MEHANSKO-KOROZIJSKIH PROCESOV - II. SKLOP	SSRT AVTOKLAV OMOGOČA MEHANSKE NATEZNE STATIČNE IN DINAMIČNE OBREMITVE PRI POVIŠANI TEMPERATURI TER TLAKU Z MOŽNOSTJO TRIBOLOŠKE OBRABE Z DODATNIM ELEKTROKEMIJSKIM SPREMLJANJEM.	ZAG		DA
SISTEM ZA RENTGENSKO MIKROTOMOGRFIJO	OPREMA SE UPORABLJA ZA 3D GLOBINSKO IN POVRŠINSKO SKENIRANJE. LOČLJIVOST JE ODVISNA OD VELIKOSTI VZORCA, NJEGOVE GOSTOTE, ATOMSKEGA ŠTEVILA IN DEBELINE.	ZAG	POLEG OSNOVNE OPREME JE NA VOLJO DODATNA OPREMA ZA DOLOČANJE IN-SITU NATEZNE IN TLAČNE TRDNOSTI IN ZA STARANJE PRI POVIŠANI/ZNIŽANI TEMPERATURI. MOŽNO JE OPAZOVATI MOKRE ALI NASIČENE VZORCE.	DA
SISTEM ZA TEST.NESATURIRANIH ZEMLJIN	OPREMA OMOGOČA DIREKTNE MERITVE PORNEGA TLAKA ZA POTREBE DOLOČEVANJA MATRIČNE SUKCIJE NA DELNOSATURIRANIH ZEMLJINAH.	ZAG	POROZNE PLOŠČICE S TOČKO VSTOPA ZRAKA 500 ALI 1500 KPA ZA TESTIRANJE NESATURIRANIH ZEMLJIN.	DA

SPEKTROMETER OES OPTIČNI EMISIJSKI	KEMIJSKA ANALIZA KOVIN	ZAG		DA
TRIBOKOROZIMETER - SISTEM ZA KARAKTERIZACIJO MEHANSKO-KOROZIJSKIH PROCESOV - I. SKLOP	TRIBOKOROZIMETER JE NAPRAVA ZA DOLOČANJE TAKO TRIBOLOŠKIH LASTNOSTI (PIN ON DISC IN RECIPROČNI KONTAKT) MATERIALA KOT TUDI KOROZIJSKIH LASTNOSTI, LOČENO ALI V SKUPNEM DELOVANJU.	ZAG	TRIBOKOROZIMETER OBSEGA TUDI PROFILOMETER ZA DOLOČANJE HRAPAVOSTI IN OBRABE MATERIALA.	DA
UNIVERZALNI STROJ ZA DOLOČANJE MEHANSKIH LASTNOSTI DO 2500 KN	ZA IZVAJANJE NATEZNIH, TLAČNIH IN UPOGIBNIH PRESKUSOV ZA KOVINE, BETON IN LES. STROJ JE OPREMLJEN Z DIGITALNO MERILNO OPREMO IN KONTROLNO ELEKTRONIKO TER PROGRAMSKO OPREMO ZA IZVAJANJE NATEZNIH, TLAČNIH IN UPOGIBNIH PRESKUSOV.	ZAG	MAKSIMALNA SILA 2500 KN, DELOVNI GIB S HIDRAVLIČNIMI ČELJUSTMI MAX. 2000 MM. Z OPREMO IZVAJAMO TUDI NESTANDARNE PRESKUSE PO ŽELJAH STRANK. NA OPREMI IZVAJAMO PRESKUŠANJA V SKLOPU CERTIFICIRANJA IN PRIPRAVE SLOVENSКИH TEHNIČNIH SOGLASIJ.	DA
ŽIVOSREBRNI POROZIMETER	OPREMA DELUJE V OBMOČJU TLAKA DO 414 MPA, KAR OMOGOČA DOLOČITEV POR S PREMEROM OD 360 $\mu$ M DO 0.003 $\mu$ M. LOČLJIVOST MERITEV PRI VTISKANJU IN IZTISKANJU JE NAJMANJ 0.1 ML VOLUMNA ŽIVEGA SREBRA.	ZAG	PARAMETRI, KI SE JIH DA DOLOČITI, SO: CELOKUPNI VOLUMEN POR, PORAZDELITEV VELIKOSTI POR, DELEŽ POROZNOSTI, GOSTOTA MATERIALA TER TRANSPORTNE LASTNOSTI ZGRADBE SISTEMA POR.	DA
ANALIZATOR PLINOV FTIR	NAPRAVA OMOGOČA SPROTNO MERJENJE KONCENTRACIJE STRUPENIH PLINOV, KI SE SPROŠČAJO PRI GORENJU	ZAG		DA
KONUSNI KALORIMETER	NAPRAVA OMOGOČA SPREMLJANJE MASE, SPROŠČANJA TOPLOTE, KONCENTRACIJE O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, TEMPERATURE, PROSOJNOSTI DIMNIH PLINOV MED OBREMITVIJO VZORCA S TOPLOTNIM SEVANJEM DO 50 KW/M <sup>2</sup> .	ZAG	PROGRAMSKA OPREMA OMOGOČA OCENO RAZREDA ODZIVA PRESKUŠANEGA PROIZVODA NA OGENJ. MOGOČA POVEZAVA IN MERITEV SESTAVE DIMNIH PLINOV S FTIR.	DA
DIMNA KOMORA	ZRAKOTESNA KOMORA ZA MERJENJE SPECIFIČNE OPTIČNE GOSTOTE DIMA IN IZGUBE MASE PRI GORENJU VZORCA, IZPOSTAVLJENEGA TOPLOTNEMU SEVANJU DO 50 KW/M <sup>2</sup> .	ZAG	MOGOČA POVEZAVA IN MERITEV SESTAVE DIMNIH PLINOV S FTIR.	DA

NAPRAVA ZA MERITEV VELIKOSTI DELCEV IN ZETA POTENCIALA	OPREMA JE NAMENJENA MERJENJU VELIKOSTI DELCEV V SUSPENZIJAH, MERITVI ZETA POTENCIALA IN DOLOČITVI IZOELEKTRIČNE TOČKE S TITRACIJO.	ZAG		DA
KOMORA TIP IWB-600 CCK ZA PRESKUŠANJE NOTRANJE ODPORNOSTI	PREIZKUŠANJE NOTRANJE ODPORNOSTI BETONA PROTI ZMRZOVANJU IN TAJANJU	ZAG		DA
DIGESTORIJ TIP TA 1500/ST HEMLING	DIGESTORIJI SO NAMENJENI IZVAJANJU KEMIJSKIH REAKCIJ, KJER SO UPORABLJENE NEVARNE ALI HLAPE KEMIČNE.	ZAG		DA
ELECTROCHEMICAL NOISE MEASURING SYSTEM	ZERO RESISTANCE AMMETER AND POTENTIAL NOISE MODUL) WITH SOFTWARE MODUL ECMNOISE IPS, MUNSTER, 2009, GERMANY	ZAG	OMOGOČA MERJENJE ELEKTROKEMIJSKEGA ŠUMA PRI POTENCIALU ODPRTEGA KROGA Z NATANČNIM SPREMLJANJEM TOKOVNEGA IN NAPETOSTNEGA ODZIV	DA
GROBOVAKUUMSKI VRSTIČNI ELEKTRONSKI MIKROSKOP	JEOL 5500 LV (JEOL, JAPAN) Z ENERGIJSKO DISPERZIJSKIM SPEKTROSKOPIJO (OXFORD INCA, OXFORD INSTRUMENTS ANALYTICAL, UK):	ZAG	OMOGOČA PREISKAVO MATERIALOV	DA
RAMANSKI SPEKTROMETER SKLOPLJEN Z MIKROSKOPOM	HORIBA JOBIN YVON LABRAM HR UV-VISIBLE-NR	ZAG	OMOGOČA DOLOČEVANJE IN KARAKTERIZACIJO RAZLIČNIH MINERALOV, MATERIALOV	DA
FT-IR SPEKTROMETER SKLOPLJEN Z MIKROSKOPOM	PERKIN ELMER	ZAG	OMOGOČA DOLOČEVANJE IN KARAKTERIZACIJO RAZLIČNIH MINERALOV, MATERIALOV	DA
RENTGENSKA DIFRAKCIJSKA ANALIZA (XRD),	EMPYRIAN, PAN ANALITICAL	ZAG	XRD OMOGOČA PREISKOVANJE STRUKTURE RAZLIČNIH MATERIALOV: ATOMSKO UREDITEV, MERJENJE POVPREČNIH RAZMIKOV MED ATOMSKIMI PLASTMI, DOLOČANJE VELIKOST IN ORIENTACIJO POSAMEZNIH KRISTALOV, DOLOČANJE KRISTALNE STRUKTURE NEZNANEGA MATERIALA, MERJENJE	DA

			VELIKOSTI, OBLIK IN NOTRANJIH NAPETOSTI POSAMEZNIH KRISTALNIH REGIJ, DOLOČANJE MOREBITNIH NEPRAVILNOSTI. RENTGENSKI DIFRAKTOMETER SE UPORABLJA ZA PRIDOBIVANJE KVALITATIVNIH DIFRAKCIJSKIH PODATKOV, KOT NA PRIMER MERJENJE RAZLIKE NAPETOSTI NA KOVINSKEM VZORCU, Z UPORABO POSEBNEGA MODULA PAN ANALITICAL STRESS SOFTWARE	
MERILEC TRDOTE IN MIKROTRDOTE KOVIN	EQUOTIP, FRANK GMBH	ZAG	OMOGOČA MEHANSKE PREISKAVE TRDOT KOVINSKIH MATERIALOV	DA
MOTORIZIRAN RAZISKOVALNI POKONČNI KONFOKALNI METALOGRAFSKI MIKROSKOP S TOPOGRAFIJO IN METODO»AIR VOID«	CARL ZEISS, L. 2009	ZAG	MIKROSKOP, IZDELAN PO NAROČILU, ZA A) OPAZOVANJE PREPARATOV V ODSEVNI SVETLOBI Z RAZLIČNIMI KONTRASTNIMI TEHNIKAMI (SVETLO POLJE, TEMNO POLJE, DIC) IN B) OPAZOVANJE TOPOGRAFIJE IN MIKROSTRUKTURE S KONFOKALNIM LASERSKIM SISTEMOM LSM 700 (DVA LASERSKA VIRA: TRDNINSKI LASER Z VALOVNO DOLŽINO VZBUJANJA 405 NM IN TRDNINSKI LASER Z VALOVNO DOLŽINO VZBUJANJA 555 NM). MIKROSKOPSKE POSNETKE, NAREJENE Z ODBITO SVETLOBO, JE MOŽNO OBDELOVATI V PROGRAMSKI OPREMI AXIO VISION 4.7 Z DODATNIMI MODULI KOT SO "MOSAIX", "AUTOFOCUS", "AIRVOID", "GRAINS", "GRAPHITE",	DA



			“MULTIPHASE”. REKONSTRUKCIJA SLIKE, POSNETA S KONFOKALNIM LASERSKIM SISTEMOM, POTEKA V PROGRAMSKI OPREMI ZEN 2009 Z MOŽNOSTJO IZRAČUNA PROFILOMETRIČNIH PARAMETROV (SIST EN ISO 4287) IN POVRŠINSKIH PARAMETROV. SEDEM OBJEKTIVOV POVEČAVE 1,25X, 2,5X, 5X, 10X, 20X, 50X IN 100X.	
POLARIZACIJSKI RAZISKOVALNI MIKROSKOP Z DIGITALNO KAMERO ZA MIKROKOPIJO	CARL ZEISS, L. 2009	ZAG	OMOGOČA PREISKAVO MATERIALOV PRI POLARIZIRANI SVETLOBI	DA
VLAŽNA / INDUSTRIJSKA KOMORA		ZAG	VLAŽNA / INDUSTRIJSKA KOMORA: PREISKAVE V VLAŽNI ATMOSFERI SE IZVAJAJO SKLADNO S STANDARDI SIST EN ISO 6270-1 IN 2 DEL, V INDUSTRIJSKI ATMOSFERI PA SKLADNO S STANDARDOMA SIST EN ISO 6988 IN SIST EN ISO 3231. VELIKOST IZPOSTAVNEGA PROSTORA KOMORE JE 700 X 450 X 500 MM.	DA
SLANA KOMORA	VOTSCH (1999)	ZAG	IZPOSTAVE V SLANI KOMORI SE IZVAJAJO SKLADNO S STANDARDOM SIST EN ISO 9227 - METODA NSS:2006. VELIKOST IZPOSTAVNEGA PROSTORA KOMORE JE 1450 X 500 X 750 MM.	DA
OPTIČNI DEFORMACIJSKI SISTEM GOM ARAMIS 5M	SMARTEC	ZAG	ZA MERJENJE POLJA POMIKOV NA POVRŠINI VZORCEV Z DIGITALNO STEREFOTOGAMETRIJ O. MOGOČ JE IZRAČUN DEFORMACIJSKEGA POLJA IN PRIMERJAVA Z NUMERIČNIMI SIMULACIJAMI.	DA

OPTIČNI DEFORMACIJSKI SISTEM GOM PONTOS S HITRIMI KAMERAMI PHOTRON	SMARTEC	ZAG	SISTEM JE NAMENJEN MERITVAM DEFORMACIJ S POMOČJO OPTIČNIH VLAKEN. SESTAVLJA GA OPTIČNA ČITALNA ENOTA S SENZORJI RAZLIČNIH DOLŽIN. OMOGOČA VZPOSTAVITEV DOLGOTRAJNEGA MONITORINGA POMIKOV ODDALJENIH OBJEKTOV.	DA
PRESKUSNI STROJ S KOMBINIRANO OSNO/TORZIJSKO OBREMENITVIJO MTS BIONIX 25KN/200NM		ZAG	OMOGOČA DINAMIČNO OBREMENJEVANJE S FREKVENCAMI DO 100HZ Z OSNO IN TORZIJSKO OBREMENITVIJO. OPREMLJEN JE S TEMPERATURNO KOMORO Z OBMOČJEM OD - 75°C DO 300°C.	DA
SERVOHIDRAVLIČNI SISTEM MTS FLEXTES 100		ZAG	ZA IZVAJANJE DINAMIČNIH OBREMENITEV KONSTRUKCIJ Z NABOROM BATOV OD 16KN DO 1000KN: OMOGOČA POSTAVITEV PRESKUŠEVALIŠČ PO MERI Z DINAMIČNO OBREMENITVIJO VZORCA V VEČ OSEH IN TOČKAH HKRATI.	DA
TESTNA CELICA ZA PRESKUŠANJE FASADNIH ELEMENTOV		ZAG	TESTNA CELICA SE UPORABLJA ZA IZVAJANJE DINAMIČNIH MERITEV TOPLOTNIH IN SVETLOBNIH LASTNOSTI NA RAZLIČNIH FASADNIH ELEMENTIH, KI SO IZPOSTAVLJENI ZUNANJIM RAZMERAM IN ČASOVNO NASTAVLJIVIM KONTROLIRANIM NOTRANJIM POGOJEM	DA
KOMORA ZA PRESKUŠANJE FASADNIH SISTEMOV		ZAG	KOMORA SE UPORABLJA ZA PRESKUŠANJE TANKOSLOJNIH	DA

			FASADNIH SISTEMOV (ETICS) PO STANDARDNI METODI ETAG 004.	
NAPRAVA ZA STROJNO RAZVRŠČANJE LESA	BROOKHUIS TIMBER GRADER MTG	ZAG	ELASTIČNI MODUL IN KARAKTERISTIKE TRDNOSTI	DA
STISKALNICA DO 300 KN TONINORM		ZAG	OMOGOČA PRESKUS TLAČNE IN UPOGIBNE TRDNOSTI VZORCEV	DA
RENTGENSKI FLUORESCENČNI SPEKTROSKOP	WD XRF ARL PERFORM X	ZAG	OMOGOČA KEMIJSKO PREISKAVO VZORCEV OZ. MATERIALOV	DA
PLINSKI ADSORBER MICROMERITICS ASAP 2020		ZAG	OMOGOČA DOLOČANJE SPECIFIČNE POVRŠINE MATERIALOV TER PORAZDELITVE NANO POR	DA

## DODATEK C: RAZVOJNI PROJEKTI / POSLOVNA SKRIVNOST

---

*Namen tega dodatka je demonstrirati pripravljenost podjetij za vlaganje v razvoj na eni strani in dokaz potrebe po skupnem in osredotočenem razvoju vključujoč zahtevane investicije na drugi strani.*

*Hkrati izpostavljamo dejstvo, da so podjetja v ta dodatek vključila svoje strateške projekte v prihodnosti in posledično partnerji SRIP-PSiDL NE želijo in NE dovolijo da se vsebine posredujejo dalje in/ali uporabljajo za druge namene razen ocenitve resnosti in potencialov zapisanih v pričujočem Akcijskem načrtu SRIP PSiDL.*

V dodatku C so zbrane RR teme, ki jih podjetja lahko izvedejo do leta 2022. Podan je kratek opis RR.

**ZARADI VAROVANJA POSLOVNIH SKRIVNOSTI JE DODATEK C  
KOT PRILOGA, KI NI NAMENJENA NADALJNI DISTRIBUCIJI !**