

Strateška inicijativa

PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNA TRANSFORMACIJA



Zagreb, 2022., V5.2

SADRŽAJ:

SAŽETAK ZA MENADŽMENT	7
UVOD.....	11
A. – STRATEŠKA ANALIZA	13
1. GOSPODARSKA TRANZICIJA U 4. INDUSTRIJSKOJ REVOLUCIJI, GLOBALNA PANDEMIJSKA KRIZA I SOCIJALNA TRANSFORMACIJA.....	14
1.1. Oporavak, otpornost i samodostatnost – novi zahtjevi.....	14
1.2. Nova područja i načini djelovanja javnih institucija.....	15
2. PRILIKE I PRIJETNJE U DALJNEM RAZVOJU HRVATSKOG GOSPODARSTVA.....	17
2.1. Pozicija Hrvatske na ljestvicama konkurentnosti.....	17
2.2. Primjeri dobrih praksi drugih zemalja.....	20
2.3. Kako od komparativnih prednosti, preko komplementarnosti do konkurentne prednosti?	21
2.4. Novi oblici izazova i prilika	21
3. PAMETNE INDUSTRIJE I UBRZANA DIGITALNA TRANSFORMACIJA KAO STRATEŠKI IZAZOV	23
3.1. Svrha pametnih industrija	23
3.2. Smjernice iz EU koncepta Industry 5.0.....	23
3.2. Digitalna transformacija poduzeća	26
3.3. Stvaranje vrijednosti po generičkom Digital Business modelu	27
3.4. Uloga znanstveno-istraživačkih instituta, inovacijskih središta i laboratorija za eksperimentiranje.....	27
3.5. Razvoj svjesnosti i spremnosti: modeli zrelosti i samoprocjene.....	29
B. - STRATEŠKA INICIJATIVA RAZVOJA PAMETNIH INDUSTRIJA.....	30
4. STRATEŠKA PODLOGA RAZVOJA PAMETNE INDUSTRIJE U HRVATSKOJ	31
4.1. Sudionici razvoja pametnih industrija.....	31
4.2. Međunarodni okvir i iskustva.....	34
4.3. Ekosustav pametne industrije.....	34
4.4. Glavna područja transformacije.....	34
4.5. Infrastruktura pametnih industrija	35
4.6. Zajednička područja djelovanja	35
4.7. Financiranje.....	36
4.8. Pozicioniranje poduzeća za iskorištavanje potencijala pametne industrije	36
4.9. Širenje primjene pametnih industrija na lokalnim razinama.....	36
5. NRS 2030 I SUDIONICI RAZVOJA PAMETNIH INDUSTRIJA.....	37
5.1. Razvojna vizija i strateški ciljevi NRS 2030	37
5.2. Vizija i strateški prioriteti razvoja pametnih industrija u Republici Hrvatskoj.....	37
5.3. Institucionalne uloge u razvoju pametnih industrija	39
5.4. Komparativne prednosti za postizanje konkurentskih prednosti	39
6. RADNI OKVIR I AKCELERATORI ZA RAZVOJ PAMETNIH INDUSTRIJA.....	41

6.1. Novi načini stvaranja vrijednosti i pametni proizvodi.....	41
6.2. Nova očekivanja i pozicija kupaca.....	42
6.3. Ljudi su u središtu te pokretači svega	42
6.4. Infrastrukture za primjenu pametnih industrija	43
6.5. Akceleratori kao strateške mjere za ubrzanje razvoja pametnih industrija i razvoj spremnosti za budućnost.....	43
6.5.1. Akceleratori i sudionici Pametnih industrija	48
6.5.2. Akceleratori i odbori Udruge CroSI	49
6.6. Izgradnja infrastrukture pametnih industrija kroz akceleratore.....	50
6.6.1. Akceleratori i infrastrukture pametnih industrija.....	50
7. UČINCI PAMETNIH INDUSTRIJA I SURADNJA U DIGITALNIM EKOSUSTAVIMA	51
7.1. Učinci su ovisni o intenzitetu suradnje	51
7.2. Višerazinski učinci	51
7.3. Otvorena gospodarstva i pet razvojnih paradigmi.....	52
C. - POKRETANJE STRATEŠKE INICIJATIVE	53
8. KLJUČNI SU PRVI POTEZI.....	54
9. PAMETNE INDUSTRIJE U STRATEŠKIM DOKUMENTIMA REPUBLIKE HRVATSKE.....	56
D. REPOZITORIJ ZNANJA ZA PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNU TRANSFORMACIJU PODUZEĆA ...	58
10. PRIVITCI	59
11.1. Industry 4.0 i Smart Industry.....	59
11.2. Višerazinski model pametnih industrija.....	61
11.3. Radni okvir pametnih industrija.....	63
11.4. Semantički model digitaliziranog poduzeća u pametnoj industriji.....	64
11.5. Matrica mapiranja uloge institucija za povećavanje inovativnosti SME poduzeća	65
11.6. Smart Industry Readiness Index (SIRI , Singapur) - samoprocjena	66
11.7. Područja istraživanja i suradnje akademske zajednice	68
11.8. Transformacijska područja u poduzećima	70
11.9. Potencijali primjene digitalnih tehnologija i tehnologija 4. industrijske revolucije.....	74
11.9.1. Računalstvo u oblaku (Cloud Computing).....	74
11.9.2. Mobilne tehnologije (Mobile Computing)	75
11.9.3. Društvene mreže (Social Networks).....	76
11.9.4. Velike baze podataka (Big Data)	77
11.9.5. Internet stvari (Internet of Things)	80
11.9.6. Virtualna/Proširena stvarnost (Virtual/Augmented Reality)	81
11.9.7. Kibernetička sigurnost (Cyber Security).....	82
11.9.8. Umjetna inteligencija (Artificial Intelligence).....	83
11.9.9. Robotika (Robotics).....	85
11.9.10. Bespilotne letjelice (Drones).....	86

11.9.11. 3D ispis (3D Printing).....	87
11.9.12. Pohrana energije (Energy Storage).....	89
11.9.13. BlockChain (BlockChain)	91
11.9.14. Autonomni sustavi (Autonomous Systems).....	92
11.9.15. Digitalni blizanci (Digital Twins)	93
11.10. Definicija pametnih industrija i pametnih proizvoda.....	94
11.11. Kako iskoristiti pametne industrije u digitalnoj transformaciji poduzeća?.....	95
Kako pametne industrije dodaju vrijednost u svakom od 7 ključnih područja digitalne transformacije poduzeća?.....	95
11.11.1. Internacionalni okviri i primjeri strategije Pametnih Industrija.....	98
11.11.2. Digitalni Ekosustav	98
11.11.3. Infrastruktura Pametnih Industrija	99
11.11.4. Korištenje javnih resursa Smart Industry infrastrukture te dijeljenje iskustva.....	99
11.11.5. Matrica mapiranja korištenja pametnih industrija u transformacijskim područjima poduzeća:.....	100
11.11.6. Matrica mapiranja korištenja pametnih industrija u poslovnim funkcijama poduzeća:	101
11.11.7. Matrica mapiranja Informacijskih područja SI na poslovne funkcije poduzeća.....	102
11.11.8. Podaci kao digitalni energenti.....	103
11.12. Kako razviti pametne proizvode u digitalno transformiranim poduzećima?	105
11.13. Dualno upravljanje i OKR metodologija.....	107
11.13.1. Zašto koristiti OKR?.....	109
11.14. Razvoj spremnosti za budućnost i otpornosti poduzeća kroz poslovnu agilnost i dualno upravljanje	111
11.15. Ključni organizacijski faktori spremnosti za budućnost i otpornost poduzeća	113
12. AKCELERATORI PAMETNIH INDUSTRIJA I DIGITALNE TRANSFORMACIJE.....	116
12. 1. Digitalni ekosustav za „Smart Response“ društva.....	116
12. 2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju.....	117
12. 3. Javni repozitorij znanja za sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje.....	118
12.4. Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima.....	119
12. 5. Kulture i prakse eksperimentiranja i razvoj DIH-ova.....	120
12. 6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi.....	121
12. 7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama.....	122
12. 8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište.....	123
12. 9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti	124
12. 10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti.....	125

12. 11. Pametni proizvodi i digitalni blizanci.....	126
12. 12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte	126
12. 13. Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama	129
12. 14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama	131
13. SUDIONICI SMART INDUSTRY BRAINSTORM-A - PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNA TRANSFORMACIJA	134
14. AUTORI STRATEŠKE INICIJATIVE - PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNA TRANSFORMACIJA	135
15. LITERATURA.....	136

SAŽETAK ZA MENADŽMENT

Strateška inicijativa „Pametne industrije i digitalna transformacija“ rezultat je trogodišnjeg znanstveno-stručnog istraživanja u kojem su sudjelovali znanstvenici i stručnjaci iz slijedećih institucija:

- EKONOMSKI FAKULTET, Zagreb
- FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA:
Inovacijski Centar Nikola Tesla
- FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE Varaždin
- FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE: Zavod za robotiku i automatizaciju proizvodnih sustava
- SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU: Centar za istraživanje digitalne transformacije – CREDO
- ILBA - Poslovna akademija za vodstvo i inovacije
- INFODOM Grupa

Razvoj suvremenog svijeta obilježen je izuzetnim tehnološkim pomacima koji dovode do novih društveno ekonomskih odnosa i poslovnih modela. Tehnologije poput umjetne inteligencije, robotike, interneta stvari i digitalnih replika (blizanaca) omogućuju potpuno novo promišljanje o proizvodnji, umrežavanju i organizacijskom ustroju. To je popraćeno novim geopolitičkim odnosima u kojima zapadne zemlje nastoje vratiti proizvodne kapacitete u svoje nacionalne okvire i nadležnost kako bi se smanjila ovisnost o globalnim logističkim lancima. Uz sve to uvode se koncepti zelene tranzicije, održive i cirkularne ekonomije koji traže odgovorniji i promišljeniji pristup poslovanju.

Suvremena COVID kriza je, pored brojnih i teških negativnih učinaka, potaknula promišljanja o dugoročno održivom razvoju, dodatno naglasila aspekte otpornosti društva i dodatno stavila naglasak na održivost gospodarstva i pametni društveni odgovor na krizne utjecaje. Pored toga, čimbenici poput održivog razvoja, cirkularne ekonomije, zelene energije te tranzicije postaju imperativ svake razvojne inicijative i čovječanstvo traži takve iskorake koji će omogućiti prosperitet uz dugoročno očuvanje prirodnih resursa. Ti čimbenici definiraju zahtjeve koje gospodarstvo, u ovom konkretnom slučaju pametna industrija, mora ispuniti kroz različite provedbene mehanizme.

Danas se nastoje iskoristiti sve suvremene tehnološke mogućnosti i napraviti nova razvojna paradigma koja će omogućiti globalnu konkurentnost uz istovremeno očuvanje temeljnih načela i sloboda demokratskih društava. To je rezultiralo konceptom pametnih industrija što predstavlja zajednički pojam za primjenu najsuvremenijih tehnologija u proizvodnji uz istovremeni razvoj novih poslovnih modela i odnosa te digitalnu transformaciju organizacija. Taj proces nije jednostavan i naglašava promjenu u svima mogućim značenjima tog pojma: organizacijsku, poslovnu, procesnu, upravljačku, tržišnu, itd. U tom smislu pojam pametna industrija koristi se u smislu sveobuhvatne tehnološke, organizacijske, ekonomske i društveno političke promjene koja se pojavljuje u trenucima suštinskih zahvata u lance stvaranja vrijednosti. U tom smislu pametna industrija je evolutivan i generički pojam koji jednim terminom obuhvaća Industriju 4.0, Industriju 5.0 i nastavne numeracije ovog kompleksnog fenomena. Pri tome naglasak nije na jednoj organizaciji nego na mreži gospodarskih subjekata koji istovremeno konkuriraju i surađuju gdje su međusobno komplementarni tvoreći inovativne ekosustave sposobne za agilne prilagodbe i responzivnost u odnosu na tržišne poremećaje. U tom smislu pametna industrija je puno više od primjene tehnologije u proizvodnim poslovnim procesima. Ona implicira nove poslovne modele, organizaciju poslovanja, iskorištenje resursa, organizacijsku agilnost, suradnju u ekosustavima, umreženost, interoperabilnost i sl.

U složenim strukturama odnosa, svaki subjekt ima svoju ulogu i mora davati odgovarajući doprinos ako želimo da ukupna zajednica napreduje. Ovi koncepti su ugrađeni u strateške dokumente brojnih država i Europske unije pri čemu posebno ističemo Berlinsku deklaraciju od 8. prosinca 2020: „Berlin Declaration on Digital Society and Value-Based Digital Government.

Posebno je važan najnoviji dokument Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe (prosinac 2021) koji trasira novu razvojnu paradigmu Europske unije uvažavajući tehnološku komponentu Industrije 4.0, ali predstavlja i odmak od nje naglašavajući važnost zelenog i održivog razvoja, humane primjene tehnologije i lokalnih zajednica kao središta gospodarstva i života. Ovim dokumentom jasno je ukazano da Industrija 4.0 ne može postići razvojne ciljeve Europe za 2030. godinu i da je potreban novi razvojni iskorak koji je daleko sveobuhvatniji i vodi računa o dugoročno održivom razvoju usklađenim s europskim vrijednostima kako bi se istovremeno ostvarila industrijska tranzicija i društvena transformacija.

U tom procesu svatko ima svoju ulogu i samo se zajedničkim i vremenski usklađenim djelovanjem mogu postići značajniji iskoraci.

Jaka industrija stvara zdravo društvo. Zdravo društvo razvija jaku industriju.

Gospodarstvo i poduzeća implementiraju koncepte pametne industrije, ali ih ne mogu realizirati bez vlade, akademske zajednice i vlastitih gospodarskih asocijacija. To konkretno znači da im treba infrastruktura pametne industrije, odgovarajući ekosustavi, izvori financiranja i zakonska regulativa. Pri tome treba imati na umu da su velik broj tih subjekata mala i srednja poduzeća s ograničenim apsorpcijskim kapacitetima i zbog toga je važno da budu uključena u cijeli proces na odgovarajući način vodeći računa o strukturi gospodarstva.

Vlada mora razvijati odgovarajući regulatorni okvir, razvijati javne infrastrukture i repozitorije znanja koje su na raspolaganju svim gospodarskim subjektima. Vlada mora stvarati i odgovarajuće izvore financiranja kroz projektne linije ili inovativnu javnu nabavu. I konačno, Vlada, kroz parlamentarnu proceduru, donosi zakone i podzakonske akte koji potiču razvoj pametne industrije.

Gospodarske asocijacije konvergiraju razvojna stremljenja svojih članica i komuniciraju prema Vladi izbjegavajući parcijalne interese.

Akademska zajednica mora se otvoriti prema gospodarstvu u smislu jačanja primijenjenih istraživanja i zajedničke projektne suradnje. Pri tome mora posebno voditi računa da se istraživački rezultati mogu relativno jednostavno dovesti do faze komercijalizacije.

U razvoju pametnih industrija treba naglasiti trajne oblike suradnje u okviru odgovarajućih ekosustava, inovacijskih centara i laboratorija uspostavljajući kulturu eksperimentiranja i snižavanja rizika primjene inovativnih tehnologija za gospodarske subjekte. Suradnja u tim ekosustavima temeljit će se na dijeljenju resursa između znanstveno-istraživačkih institucija, startupova, poduzeća i državnih institucija s kapacitetima koji će aktivirati potencijal mladih talenata, omogućiti im pronalazak odgovarajućeg karijernog puta i pružiti im podršku u realizaciji njihovih inovativnih ideja

Ova strateška inicijativa rezultat je dvogodišnjeg rada većeg broja autora i nastala je temeljitom analizom najbolje prakse kao što je opisano u metodološkom uvodu. Pri tome su napravljene analize tehnologija, javnih politika, ekosustava, poslovnih modela što je rezultiralo u smjernicama i akceleratorima čijom bi se primjenom u Hrvatskom kontekstu napravio značajan iskorak u područje

pametne industrije i uhvatio korak s ostatkom razvijenog svijeta. Pri tome treba iskoristiti i hrvatske posebnosti: radišnost i obrazovanost kadrova dokazanih u svijetu, geopolitički položaj na poveznici mediterana i središnje Europe te umreženost s razgranatom dijasporom.

Autori ovog dokumenta posebna su pozornost dali digitalnoj transformaciji poduzeća i razvoju pametnih proizvoda, radi spremnosti za budućnost, svih dionika (privitci u poglavlju 11.). Pri tome se je vodilo računa o uklopljenosti u nacionalne razvojne planove.

Planska hijerarhija (detaljno opisana u Poglavlju 9 ovog dokumenta) formalno je postavljena tako da se strateški prioriteti i mjere (akceleratori) iz ovog dokumenta, mogu mapirati na NRS 2030 i javne pozive za financiranje, te sadrži:

- I. Viziju razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj;
- II. Strateške ciljeve NRS 2030. (koji su preuzeti u ovu stratešku inicijativu);
- III. Strateške prioritete razvoja pametnih industrija (8 prioriteta iz točke 5.2);
- IV. Akcelerateore razvoja (kao strateške mjere, iz točke 6.5).

Jako je važno naglasiti da naša Strateška inicijativa ima svojstva strategije, ali nema vršni dio : Misija - Vizija - Strateški ciljevi - Strategija. Taj dio je Strateški pozicioniran i preuzima se iz NRS 2030, te je ova Strateška inicijativa pozicionirana na treću razinu i usmjerena na razvoj svjesnosti i izgradnju spremnosti za suradnju na nacionalnoj razini da bi se, pomoću 11 SI-akceleratora, ubrzao razvoj pametnih industrija i korištenje dobrobiti 4IR i 5IR, a radi:

- Ostvarivanja Vizije razvoja pametne industrije u Hrvatskoj (prva strateška razina);
- Postizanja strateških ciljeva i prioriteta NRS 2030 (druga strateška razina);
 - o - Izgradnje spremnosti poduzeća za realizaciju NPOO 2026 plana oporavka i otpornosti;
 - o - Razvoja spremnosti hrvatskih poduzeća za budućnost, posebno kroz adaptabilnost na neočekivane događaje i pojave.

U tom smislu ovaj je dokument pozicioniran na treću stratešku razinu i predstavlja strateške razvojne prioritete za postizanje ciljeva prve dvije razine. Nadalje, dokument detaljno elaborira strateške mjere koje su ovdje nazvane akceleratori. Ovako postavljenim hijerarhijskim planskim ustrojem moguće je ostvariti razvojni iskorak u kojem će svaki dionik (iz poglavlja 4) raditi projekte u sferi vlastitog interesa, a usklađeno sa strategijom najviše razine.

Radni okvir za ubrzanje razvoja pametnih industrija te ubrzanje i olakšavanje digitalne transformacije gospodarstva, predstavlja 11 akceleratora opisanih u točki 6.5 i u Privitku 12. Izgradnjom tih akceleratora podiže se svjesnost i gradi spremnost svih sudionika iz gospodarstva, javne uprave i akademske zajednice za iskorištavanje velikih prilika digitalnog doba.

Taj cjelokupan hijerarhijski odnos i međusobna interakcija pojedinih koncepata simbolički je prikazana sljedećom slikom.

Povezivanje strateške inicijative razvoja pametnih industrija na NRS 2030 strateške ciljeve

0. VIZIJA

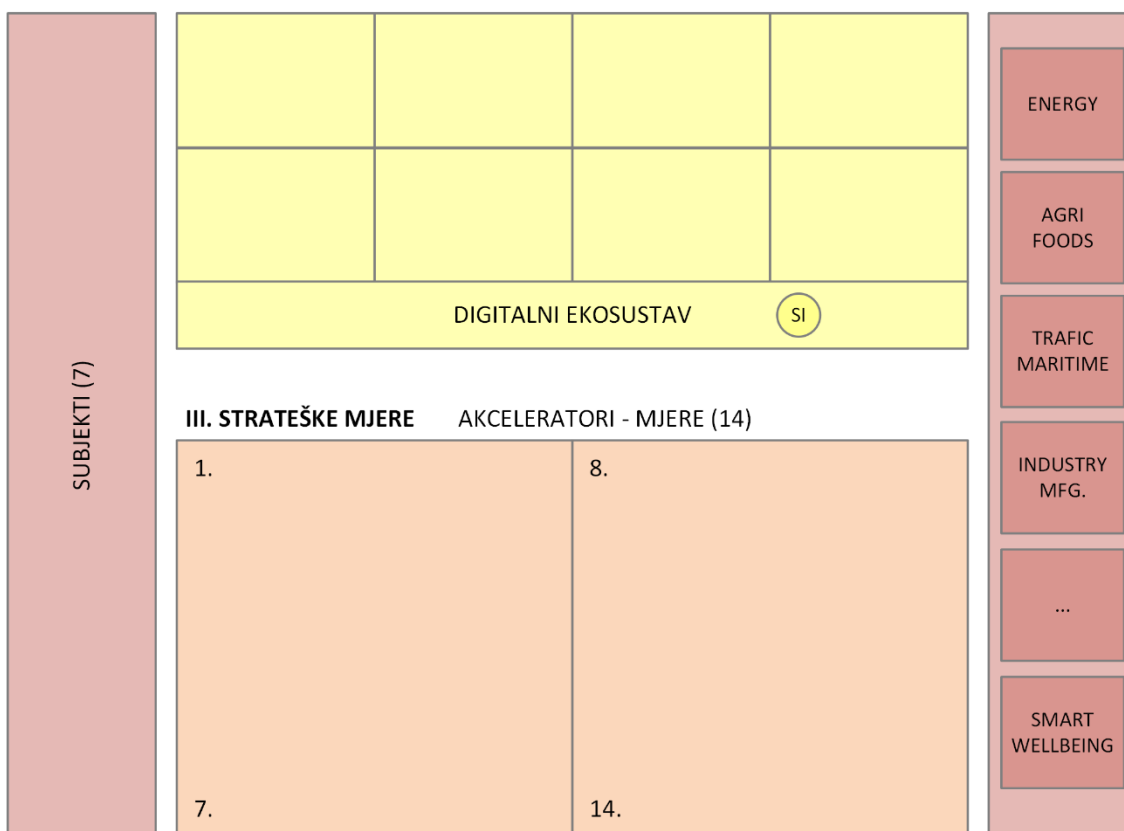
VIZIJA RAZVOJA PAMTENIH INDUSTRIJA RH

I. STRATEŠKI CILJEVI



STRATEŠKI RAZVOJNI PRIORITETI (8) PAMETNIH INDUSTRIJA

II. PRIORITETI



IV. PROJEKTI I INICIJATIVE

DIGITALNA INFRASTRUKTURA (9)

Materijal je opsežan i može se čitati parcijalno pri čemu svaki dionik ovog procesa može pronaći relevantna poglavlja. Želja autora je da ovaj materijal posluži kao podloga za raspravu, promišljanje te konkretne akcije kako bismo ostvarili novi gospodarski iskorak i napravili novi razvojni ciklus koji će rezultirati bogatijim, sretnijim i prosperitetnijem društvom te okrenuti negativne demografske trendove.

UVOD

Materijali i poglavlja u okviru ove strateške inicijative nastali su u petogodišnjem razdoblju od 2016. do 2021. godine. Metodika izrade temeljila se na sustavnoj analizi niza dokumenata od kojih izdvajamo: preporuke i strateške dokumente Europske unije, strateške dokumente i dobru praksu država predvodnica u području pametne industrije, stručne publikacije relevantnih konzultantskih kuća te serije konzultacija s domaćim gospodarskim subjektima i asocijacijama poput Nacionalnog vijeća za konkurentnost i Hrvatskom gospodarskom komorom. Inicijativu je cijelo vrijeme pratila i znanstvena zajednica koja je sudjelovala u sklopu godišnjih Brainstorm sekcija te tematskim diskusijskim forumima. Tijekom navedenog perioda analizirano je nekoliko stotina znanstvenih i stručnih publikacija čime je napravljena značajna baza znanja koja može poslužiti kao podloga za daljnji razvoj pametne industrije na razini države, ali i za svako pojedinačno poduzeće. U tom smislu ova Strateška inicijativa je sveobuhvatan, metodološki strukturiran i temeljito promišljen materijal za razvoj pametne industrije u Hrvatskoj.

Taj višegodišnji proces se kronološki može podijeliti u nekoliko značajnih razdoblja koja navodimo u nastavku.

- I) U razdoblju od 2016. do 2018. razmatrane su teme na tragu strateških dokumenata koje je izdala Europska komisija prije svega - "Digitizing European Industry" (DEI initiative) te materijala Word Economic Forumu koji su bili podloga za analize - Global Smart Industry Readiness Index.
- II) U razdoblju od od 2018-2020. održana su dvije značajne Digital Transformation Conference (DTC) na kojima je razmatrana fenomenologija pametnih industrija i najbolji put razvoja pametne industrije u Hrvatskoj. Ta dva događanja okupila su sve relevantne dionike iz gospodarstva, javne uprave i akademske zajednice te su rezultirali nizom preporuka za razvoj pametne industrije. Paralelno s time kontinuirano su održavani sastanci kroz koje su se diskutirali trendovi u razvoju pametne industrije i analizirana relevantna znanstvena i stručna literatura.
- III) U razdoblju od 2020-2021. održana su dva Brainstorm događaja koja su bacila dodatno svjetlo na kontekst razvoja pametne industrije u hrvatskoj, ali i poslužila za dodatno umrežavanje relevantnih dionika.

Svi ti napori, diskusije, dobre prakse i literatura sustavno su prikupljeni, analizirani i sublimirani su u ovu Stratešku inicijativu.

Posebno ističemo nekoliko važnih dijelova:

- a) Strateške razvojne prioritete pametne industrije u Hrvatskoj (treća strateška razina):
 - a. Razvoj društvenog ambijenta usmjerenog na gospodarstvo i blagostanje naroda (provedeno akceleratorima Digitalni ekosustav za „pametni odgovor društva“, Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište);
 - b. Umreženost i inovativnost gospodarstva (Connected Factory .. Adaptable Digital Factory);
 - c. Ubrzani razvoj digitalnih generatora vrijednosti (AI .. DaaS .. DT);
 - d. Široka dostupnost istraživačko inovacijske infrastrukture za razvoj (provedeno akceleratorima Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova, Digitalni blizanci i pametni proizvodi);
 - e. Razvoj kompetencija za upravljanje korisničkim iskustvom diljem svijeta (provedeno akceleratorima Digitalni blizanci i pametni proizvodi, MaaS, Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima);

- f. Razvoj sposobnosti za integraciju složenih Cyber-Physical proizvoda (provedeno akceleratorima Digitalni ekosustav za „pametani odgovor“ društva, Digitalni blizanci i pametni proizvodi, Primjena CEF DSI standarda i komponenta za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište);
 - g. Kontinuirana potpora razvoju mladih, privlačenje talenata i samozapošljivost (provedeno akceleratorom Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama);
 - h. Razvoj prirodnog i održivog okoliša na temeljima cirkularne ekonomije i održivog gospodarskog razvoja (provedeno akceleratorima Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte, Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama).
- b) Semantički modeli: Semantički model digitaliziranog poduzeća u pametnoj industriji i Semantički model kreiranja vrijednosti u digitalnoj ekonomiji. Ovi modeli na jednoj slici pokazuju relevantne koncepte pametne industrije.
 - c) Akceleratori za razvoj pametne industrije koji daju izravne smjernice kako ubrzati hrvatsko društvo i gospodarstvo u smjeru pametne industrije.
 - d) Literaturu na kraju dokumenta koji je baza znanja za sve dionike koji žele detaljnije razmatrati određene aspekte razvoja pametne industrije.

Strateška inicijativa je napravljena s idejom da bude iskorištena za razvoj Hrvatske i autori su kroz cijelo vrijeme razvoja vodili računa da ne bude nikakvog otklona u smjeru bilo kakve sfere interesa već su zaključci temeljeni isključivo na činjenicama proizašlima iz metodike istraživanja. Dokument je potpuno otvoren za znanstvenu i stručnu javnost te donositelje odluka na političkoj razini s idejom da se stvori kritična masa zainteresiranih dionika spremnih na izazove ovog stoljeća.

Opsežnost i kvalitetu dokumenta potpisuje metodološki okvir i trajanje istraživanja, te broj sveučilišnih nastavnika i ICT eksperata uključenih tijekom proteklih pet godina.

A. – STRATEŠKA ANALIZA



1. GOSPODARSKA TRANZICIJA U 4. INDUSTRIJSKOJ REVOLUCIJI, GLOBALNA PANDEMIJSKA KRIZA I SOCIJALNA TRANSFORMACIJA

Uz digitalne disrupcije i iznenađenja mogućnostima koje je donijela umjetna inteligencija i 4. industrijska revolucija, za opći napredak kroz industrijsku tranziciju pandemijska kriza nas je zaustavila iz velike brzine globalizacijskih procesa i prisilila preispitivati vrijednosti i smjerove za koje živimo ((*Literatura*, 10. C), 28).

Opskrba hranom i elementarnim namirnicama, te borba za prvenstvo u dobivanju cjepiva, narinula je kao prvo pitanje samodostatnost: sposobnost za opstanak naroda, njihovih država i gospodarstava.

Sada se uz digitalnu transformaciju događa i socijalna transformacija, koja bi trebala osigurati jednake prilike za svakog pojedinca, u njegovoj edukaciji i osobnom razvoju te u različitim zajednicama i virtualnim organizacijama.

Uz Industriju 4.0, kao prvi smjer razvoja u 4. industrijskoj revoluciji, komplementarno nastaje "Smart Industry" strateški okvir za razvoj gospodarstva, u suradnji s vladama i akademskom/istraživačkom zajednicom, uz opću društvenu prilagodbu digitalnoj dobi ((*Literatura* 10. A) 2., 4., 6.)

Smart Industry je strateški okvir suradnje gospodarstva, vlade i akademske/istraživačke zajednice u svrhu industrijske tranzicije u 4. industrijskoj revoluciji, uz socijalnu transformaciju.

Donošenjem Nacionalne Razvojne Strategije – NRS RH 2030, Republika Hrvatska ima priliku razraditi i implementirati industrijsku tranziciju i socijalnu transformaciju kroz sektorske strategije, nacionalne planove, planove razvoja jedinica lokalne samouprave te kroz horizontalnu Strategiju Pametne Specijalizacije 2021-2027.

Pametne industrije su nova grana strateškog razvoja u 4. industrijskoj revoluciji, koja komplementarno koristi rezultate Industry 4.0, a fokusira se na sveobuhvatan razvoj digitalnih ekosustava ((*Literatura* 10. E) 46) i iskorištavanje podataka kao digitalnih energenata, da bi se omogućila i socijalna transformacija ((*Literatura* 10. E) 41., 44., 47.).

1.1. Oporavak, otpornost i samodostatnost – novi zahtjevi

U svim zemljama svijeta u procesu je donošenje i implementacija nacionalnih planova za oporavak i otpornost. Obavezna tema je samodostatnost i zadovoljavanje potreba naroda, gospodarstva i društva u uvjetima kriza ((*Literatura*, 10. B) 25).

Pojava pametnih industrija je nova razvojna moć ne samo za oporavak nego i za otpornost.

Ubrzani tehnološki razvoj omogućen kroz široku primjenu novih poslovnih modela baziranih na digitalnim platformama u uvjetima krize uvjetovane pandemijom postavlja izazov samodostatnosti nacionalnog gospodarstva kao jedan od najvažnijih prioriteta. Samodostatnost u hrani je tako postao najviši prioritet i izazov za sva gospodarstva cijeloga svijeta. Zaštita okoliša i fokus na obnovljive izvore energije također je kao već prihvaćeni prioritet dodatno dobila na značaju u smislu osiguranja samodostatnosti cjelokupnog životnog prostora za sadašnje i buduće generacije.

Strateška važnost pametnih industrija i prerađivačkog sektora predstavlja činjenica da su oprema, postrojenja i drugi proizvodi industrije omogućitelji uslužnih i drugih djelatnosti, te s toga kritična pretpostavka za postizanje samodostatnosti.

Zbog toga je samodostatnost u hrani i razvoj biogospodarstva postao važan strateški razvojni cilj za gospodarstva širom svijeta, gospodarstvo EU, te je postao važan strateški cilj i našeg Nacionalnog plana otpornosti i oporavka ((*Literatura* 10. A) 15.).

U ostvarivanju ovoga važnoga strateškoga cilja izuzetni je značaj tehnologija 4. industrijske revolucije i nužne socijalne tranzicije kroz primjenu pametnih industrija unutar digitalnih ekosustava suradnje što uključuje i nužnu suradnju akademske zajednice, gospodarstva i javne uprave. To je izrazito nužno jer stare tradicionalne tehnologije i način razmišljanja neće biti dovoljan niti može osigurati potrebni skokoviti rast i razvoj našeg gospodarstva u idućem periodu nužnog nacionalnog oporavka i otpornosti.

Kako bismo bili objektivni u pogledu naših razvojnih prioriteta, nužnog, očekivanog i mogućeg napretka važno je znati našu trenutnu poziciju (indeks) na listi razvijenih zemalja EU i svijeta, te onih s kojima se uspoređujemo i/ili onih zemalja čiji razvitak i napredak u digitalnoj transformaciji gospodarstva želimo doseći. Zbog toga smo poziciju Hrvatske ekonomije analizirali i promatrali kroz sljedeća izvješća:

1. WEF: Indeks globalne konkurentnosti (Global Competitiveness Index – GCI), (detaljnije opisano u točki 2.1.),
2. EU DESI indeks (Digitalization Economy and Society Index),
3. EIBIS indeks (European Investment Bank Investment Survey),
4. GEM izvješće (Global Entrepreneurship Monitor Report),
5. IMD izvješće (International Institute for Management Development),
6. EU indeks inovativnosti (EU Innovation Scoreboard).

Ovi indeksi i pozicija Hrvatske na njima su detaljnije opisani u poglavlju 2.1.

1.2. Nova područja i načini djelovanja javnih institucija

Kao nikada do sada poslovni sektor, akademske zajednice i vlade zajednički djeluju, tako da se zahtijevaju i novi načini djelovanja javnih institucija.

Nova područja suradnje institucija sa posebnim očekivanim efektima:

- U Strategiji pametne specijalizacije i u sektorskim strategijama, kreiranje radnih okvira za "nove prozore prilika" uglavnom orijentiranim na svjetska tržišta.
- Svladavanje "doline smrti", koja nastaje nakon znanstveno istraživačkih rezultata u akademsko/istraživačkoj zajednici, te neuspješan transfer tih rezultata za razvoj proizvoda u gospodarstvu, zbog niske razine tehnološke spremnosti - TRL (što je u inozemstvu specijalizacija posebnih institucija za primijenjeno istraživanje i razvoj tehnologija, Research and Technology Organizations - RTO).
- Kreiranje kombiniranim mjerama scenarija za "strategije velikih skokova" koji su u pravilu oslonjeni na proaktivnost sveučilišta i poticaje države.

- Razvoj svjesnosti i spremnosti za istraživanje, razvoj i inovacije u područjima kreiranja "Network Effect-a", na digitalnim platformama sa pozitivnim povratnim efektima za eksponencijalni rast (za „platform based business“).
- Korištenje zakonskog mehanizma „inovativno partnerstvo u javnoj nabavi“ za nove, nepredviđene i teško opisive probleme i potrebe uz uključenost vlastitog gospodarstva (preporuka EU).
- Organiziranje razvoja i eksploatacije digitalnih ekosustava suradnje (na načelima otvorenosti te zajedničkih vjerovanja, vrijednosti i načela).
- Razvoj infrastrukture javnih znanja i pripadnih repozitorija da bi se povećao protok i dijeljenje znanja a posebno u procesima samoprocjene razine svjesnosti i zrelosti poslovnih subjekata i javnih institucija (kroz svjetske referentne modele i standarde, primjere regulatornih okvira, slučajeva dobre prakse, naučene lekcije te općenito studije slučaja).
- Potpora izvozu kroz „gospodarsku diplomaciju“ u uvjetima zatvaranja inozemnih tržišta i zbog općih zahtjeva samodostatnosti država i naroda.
- Unutar gospodarstva, čak i ICT industrija se mora preoblikovati i podići razinu primjene otvorenih i modularnih arhitektura, metodologija i standarda na kojima radi (a koje bi trebali biti i instrumenti u javnim nabavama po NPOO i programskim osima u drugim EU fondovima), da bi ICT industrija odigrala svoju ulogu i u "Digital" i u "Green" programima te tako omogućila efikasnost i pridonijela efektivnosti uporabe EU sredstava.

To su samo neka od područja i važno je njihovo razumijevanje radi odgovornog iskorištavanja novih oblika moći u digitalnom dobu ((Literatura 10. A) 4., 5., 13.).

Pametni odgovor (*Smart Response*) je reakcija gospodarstva i društva na promjene uzrokovane pametnim industrijama i disruptivnim tehnologijama (robotika, AI, senzori, IoT). Pitanje nije samo kako reagiramo na ubrzanje digitalizacijskih procesa, nego i kako možemo predvidjeti taj utjecaj kako bismo ostvarili željene ekonomske i socijalne promjene i poboljšanja, te kako bismo izbjegli negativne učinke na određene društvene skupine. Pametan odgovor pokriva: tehnologije, gospodarstvo i društvo. Koji tehnološki smjer treba odabrati? Kako prilagoditi tvrtke? Što je moguće i poželjno s društvenog gledišta? ((Literatura 10.

B) 21.)

Pametni odgovor (*Smart Response*) su područja djelovanja i pitanja na koja treba dati odgovor a nalaze se u slijedećim perspektivama:

1. Gospodarski i socijalni utjecaj pametnih industrija,
2. Strateški scenariji,
3. Internacionalna perspektiva i lanci vrijednosti,
4. Platformska ekonomija,
5. Regionalni i posebni utjecaji,
6. Samodostatnost,
7. Tehnologija i vještine,
8. Monitoriranje.

2. PRILIKE I PRIJETNJE U DALJNJEM RAZVOJU HRVATSKOG GOSPODARSTVA

2.1. Pozicija Hrvatske na ljestvicama konkurentnosti

Indeks globalne konkurentnosti (Global Competitiveness Index – GCI) Svjetskog ekonomskog foruma (World Economic Forum – WEF) koristimo već niz godina kao dobar pokazatelj pozicije hrvatske konkurentnosti u globalnoj okolini. U posljednjem izvještaju, za 2019., Hrvatska je zauzela 63. mjesto na listi 141. mjerene zemlje ((*Literatura*, 10. A) 1.).

Hrvatska, do sada, nije uspjela značajnije ubrzati vlastiti rast, što se vidi iz činjenice da je u proteklih deset godina godišnji prosjek rasta samo 0.7% . Uz puno solidnih globalnih pozicija (infrastruktura na 32. mjestu, makroekonomska stabilnost na 43., zdravstvo na 47.) dosta područja sprečava Hrvatsku u oslobađanju vlastitih potencijala i mogućem ubrzanom razvoju. Tri ključna područja su:

1. **Institucije** - ukupno na 77 mjestu, a glavni razlozi tog rezultata leže u:

- efikasnosti pravnog okvira kod rješavanja sporova - 140. mjesto (od 141!)
- regulatornom opterećenju - 139. mjestu
- dugoročnoj viziji - 137. mjesto
- sposobnosti odgovora na promjene - 136. mjesto

2a) **Obrazovanje/vještine** – ukupno na 69. mjestu, a glavni razlozi leže u:

- kritičkom razmišljanju u procesu obrazovanja – 138. mjesto
- vještinama postojeće radne snage - 128. mjesto
- vještinama završenih studenata - 126. mjesto

2b) **Tržište radne snage** – 94 mjesto, a glavni razlozi leže u:

- jednostavnosti nalaženja adekvatne radne snage – 137. mjesto
- procesima zapošljavanja – 136. mjesto

3. **Gospodarstvo/poslovna dinamika** – ukupno na 101. mjestu, a glavni razlozi leže u:

- sklonosti poduzetničkom riziku – 137. mjesto
- poduzetničkoj kulturi – 134. mjesto
- prihvaćanju disruptivnih ideja u poslovanju – 130. mjesto
- rastu inovativnih tvrtki – 126. mjesto

Iz ovog izvještaja vidljivo je da značajnije ubrzanje Hrvatskog razvoja leži u sposobnosti sva tri glavna hrvatska dionika, odgovorna za poziciju Hrvatske na ljestvici globalne konkurentnosti (javni sektor/institucije, sveučilišta/obrazovni sustav i gospodarstvo), da pokrenu transformacijske aktivnosti u vlastitim (gornje navedenim) područjima nadležnosti, a koja bitno negativno utječu na ukupan kapacitet hrvatskog rasta i razvoja ((*Literatura*, 10. A) 8).

Global Competitiveness Index – GCI, Svjetskog gospodarskog foruma temelji se na analizi 12 ključnih kriterija konkurentnosti:

1. Institucije,
2. Infrastruktura,

3. Primjena ICT-a,
4. Makroekonomska stabilnost,
5. Zdravlje,
6. Vještine,
7. Tržište proizvoda,
8. Tržište rada,
9. Financijski sustav,
10. Veličina tržišta,
11. Poslovna dinamika,
12. Kapacitet za inovacije.

U izvješću iz 2020. godine za 2019. godinu od analizirana 141 svjetska gospodarstva Hrvatska se nalazi na 63. mjestu. Hrvatska je poboljšala svoju poziciju za 5 mjesta u odnosu na prethodnu 2018. godinu što je najveći pomak u odnosu na susjedne zemlje i koji je neka zemlja napravila.

Prema DESI indeksu gospodarske i društvene digitaliziranosti (Digitalization Economy and Society Index) za 2020. godinu Hrvatska je na 20. mjestu od 28 zemalja članica EU.

DESI indeks prati i mjeri digitaliziranosti gospodarstva, javne uprave i društva prema slijedećim kategorijama, u kojima Hrvatska zauzima različite pozicije:

1. Povezivost (na 25. mjestu)
2. Ljudski kapital (na 13. mjestu)
3. Upotreba internetskih usluga (na 15. mjestu)
4. Integracija digitalnih tehnologija (na 12. mjestu)
5. Digitalne javne usluge (na 25. mjestu).

Ovako šaroliki raspon DESI indeksa za Hrvatsku je rezultat dobrog sustava obrazovanja i razvoja malog i srednjeg poduzetništva dok digitalizacija javne uprave i povezivost i dalje imaju dosta prostora za poboljšanje.

Prema indeksu digitaliziranosti gospodarstva Europske investicijske banke (EIBIS) iz 2020 (*Literatura 10. A*) 16) Hrvatska se nalazi na 12 mjestu (u grupi „dobro“ digitaliziranog gospodarstva, u prosjeku EU s još 8 zemalja EU) .

EIBS digitalizacijski indeks kreiran je na temelju slijedećih kriterija/perspektiva:

1. Digitalni intenzitet,
2. Digitalna infrastruktura,
3. Ulaganja u software i podatke,
4. Ulaganja u unapređenje organizacije i poslovnih procesa,
5. Strateški monitoring sustavi.

Prema EIBS indeksu digitalizacije gospodarstva vodeće zemlje po digitalizaciji gospodarstva su:

- Danska (kompozitno po svim kategorijama je vodeća),
- Nizozemska (vodeća je po digitalnom intenzitetu i digitalnoj infrastrukturi),
- Češka (vodeća po ulaganjima u software i podatke te po unapređenju organizacije i poslovnih procesa), i
- Finska (vodeća po formalnim strateškim monitoring sustavima).

Prema globalnom poduzetničkom monitoring izvještaju (Global Entrepreneurship Monitor 2020/2021 - GEM Global Report) od 44 promatrana svjetska gospodarstva, Hrvatsko gospodarstvo se nalazi na 41. mjestu. ((*Literatura 10. E*) 56.).

GEM Global Report je kreiran na temelju slijedećih kategorija:

1. Pristup poduzetničkom financiranju,
2. Zakonodavni okvir: podrška i značaj za poduzetništvo,
3. Zakonodavni okvir: porezi i birokracija,
4. Državni poduzetnički programi,
5. Poduzetničko obrazovanje u školama,
6. Poduzetničko obrazovanje nakon školovanja,
7. Prijenos razvojno-istraživačkog rada,
8. Komercijalna i poslovna infrastruktura,
9. Otvorenost tržišta: dinamika promjena,
10. Otvorenost tržišta: barijere ulaska,
11. Fizička infrastruktura,
12. Socijalne i kulturne norme.

Kako bi Hrvatska poboljšala svoju gospodarsku poziciju te bila spremna za primjenu tehnologija 4. Industrijske revolucije i pametnih industrija nameće se slijedeće:

- Regulatorni okvir – jednostavnost koja će olakšati i ubrzati korištenje „prozora prilika“.
- Inovativnost – ekosustavi suradnje: akademske zajednice, gospodarstva i javne uprave.
- Javna uprava – mora biti poticajna, brža i kvalitetnija u interesu svih.
- Obrazovanje – uključiti poduzetničko obrazovanje u sve oblike obrazovanja.
- Kultura – promovirati poduzetništvo kao društveno dobro i korisno.

Prema izvješću Instituta za razvoj poslovnog upravljanja (IMD) iz Lausanne („Godišnji izvještaj svjetske konkurentnosti 2021“) Hrvatska se kao i prethodne godine nalazi na 59. mjestu od ukupno 64. svjetska gospodarstva((*Literatura 10. E*) 57.).

IMD izvješće svjetske konkurentnosti kreirano je na temelju 255 kriterija od kojih su 163 statistički pokazatelji a 92 su istraživanja i mišljenja gospodarstvenika. Ključni faktori IMD metodologije su:

1. Gospodarski rezultati,
2. Efikasnost javnog sektora,
3. Efikasnost poslovnog sektora,
4. Infrastruktura.

Prema indeksu inovativnosti Europske Komisije za 2021. godinu Hrvatska je svrstana u nadolazeće (Emerging) inovatore. Unatoč pandemiji izazvanoj korona krizom Hrvatska je uspjela svoju ukupnu (svi pokazatelji) inovativnu poziciju poboljšati za 21,5% boda (*Literatura 10. E*) 63.).

Prema EU indeksu inovativnosti naše ključne prednosti su:

1. Inovacija proizvoda
2. Inovacija poslovnih procesa
3. ICT edukacije u poduzećima

Prema EU indeksu inovativnosti prostor za poboljšanje inovativnosti posebno je naglašen u slijedećim područjima:

1. Razvoj vlastitih („in-house“) inovacije/inovatori poslovnih procesa
2. Inovacije vezane za klimatske promjene

Pametne industrije primjenom tehnologija 4. industrijske revolucije nameću se kao nužni i neizbježni alat u postizanju samodostatnosti u hrani i razvoju biogospodarstva jer su to danas jedine tehnologije koje mogu kroz pravilnu implementaciju i primjenu osigurati s jedne strane učinkovito i brzo korištenje svih raspoloživih resursa nekog gospodarskog sustava, i s druge strane osigurati nužne preduvjet cirkularne ekonomije i ukupnog gospodarstva. Pri tome je od velike važnosti primjenu pametne industrije usmjeriti prema onim industrijskim granama (npr. prerađivačka industrija) koji su omogućitelji (enabler-i) gospodarskog rasta, oporavka i otpornosti te odgovornog pristupa ostvarenju samodostatnosti u hrani i razvoju biogospodarstva.

Kao i kod „poslovne sofisticiranosti“ u gospodarstvu, postoji i „administrativna sofisticiranost“ institucija u obliku znanja, propisa, procesa i praksi za suradnju, radi povećanja sinergije i sinkronizacije mjera i aktivnosti, između nacionalnih institucija, gospodarskih asocijacija i akademske zajednice.

2.2. Primjeri dobrih praksi drugih zemalja

Postavlja se prirodno pitanje: KOJE DOBRE PRAKSE BISMO MOGLI PREUZETI OD DRUGIH ZEMALJA, kao i iz slijedećih izvora:

- EU DEI program digitalizacije gospodarstva (Digitizing European Industry - sa Smart Industry inicijativama).
- Smart Industry programi razvoja (Nizozemska, Švedska, Singapur).
- RAMI referentni okvir i arhitekture Industry 4.0 (Njemačka).
- Model procjene zrelosti SIRI (Singapur), vidjeti privitak 6.
- Tehnološko vodstvo istraživačkih instituta (Nizozemska, TNO) ((*Literatura*, 10. B) 19, 20).

Korištenjem takvih dobri praksi iz drugih zemalja podržat će se i strateška razina nacionalnog razvoja i potpore strateškom odlučivanju na razini zemlje. Političko vodstvo zemlje prirodno i u ime naroda za što je povjerenje dobiveno na izborima predlaže, komunicira i na koncu odlučuje te ima vodstvo u definiranju strateških ciljeva i prioriteta javnih politika. Kada se radi o razradi realizacije nacionalnih ciljeva i prioriteta (kroz strateške mjere i projekte/aktivnosti) tada je od posebne važnosti uključenost gospodarskih asocijacija i akademske zajednice (jer će oni i sudjelovati u provedbi tih mjera/aktivnosti) ((*Literatura* 10. B)).

Ishodište suradnje na nacionalnoj razini nalazi se u tripletu *Beliefs-Values-Principles* koji potpomaže nacionalnu sinergiju.

Novi izazovi, sagledani kroz „prozore prilika“ digitalnog doba i 4. Industrijske revolucije, mogu se iskazati kroz „strategije velikih skokova“, te koristiti inovativna partnerstva u javnoj nabavi kao mehanizam provedbe (što predstavlja upravljanje promjenama i strateškim izazovima na nacionalnoj razini – nacionalni „Change Management“).

2.3. Kako od komparativnih prednosti, preko komplementarnosti do konkurentske prednosti?

Na najvišoj razini razvoja gospodarstva postavljaju se i slijedeća pitanja:

1. Kako komparativne prednosti Hrvatske pretvoriti u konkurentske prednosti hrvatskog gospodarstva (u novoj digitalnoj stvarnosti)?
2. Kako iskoristiti komplementarnosti potencijala i izvrsnosti, radi produljivanja lanaca stvaranja vrijednosti, kao novi izazov i nova prilika za povećanje poslovne sofisticiranosti u gospodarstvu?
3. Kako kroz sektorske strategije vertikalnih industrija te kroz aktivnosti gospodarskih asocijacija ubrzati podizanje svjesnosti i spremnosti za digitalnu transformaciju i razvoj digitalnih ekosustava?
4. Kako podržati, ubrzati i pojačati inovativne procese u gospodarstvu, uz određene uloge države i akademske zajednice?

2.4. Novi oblici izazova i prilika

Pored prilika novo doba je donijelo i prijetnje kroz digitalne disrupcije, pandemijsku krizu i neshvaćanje urgentnosti te posljedično nepravovremeno reagiranje. Strateški odgovor na ovoj razini predstavlja „Dual Strategy“ pristup koji se potom razrađuje različitim mjerama:

- a. Inicijacija start-up projekata/poduzeća radi fleksibilnih struktura u gospodarstvu.
- b. Razvoj svjesnosti i izgradnja spremnosti za reagiranje na krize i disrupcije.
- c. Praćenje događaja u okolini i formiranje jezera podataka (radi naprednih analitika i primjene umjetne inteligencije) sa svrhom predviđanja budućih događaja, ponašanja i trendova, te potpore odlučivanju.
- d. Upravljanje strateškim informacijama uz odgovarajuće centre za predviđanje i reagiranje s ciljem povećavanja otpornosti.
- e. Uvođenje „Bimodal Management“ u poslovanje.
- f. Uvođenje sustava za rano upozoravanje (EWS) te pripadnih ekosustava radi postizanja sinergije i sinkroniciteta za otpornost i oporavak.

Indikativno se može reći da se danas u svijetu vode četiri rata bez oružja:

- rat za podatke,
- rat za talente,
- rat digitalnih platformi i ekosustava,
- kibernetički ratovi.

U literaturi ((poglavlje 10. A), B) i C)) nalazi se niz Institucionalnih dokumenata, primjera primjene Industry 4.0 i Smart Industry u raznim državama kao i nekoliko istraživačkih projekata iz područja I4.0 i Smart Industry. Samo iz pregleda navedene literature vidljivo je da su pitanja novih izazova i s njima vezanih budućih prilika novoga suvremenog post-pandemijskog doba globalna i vrlo aktualizirana na nivou institucija, vlada i poslovnog svijeta.

3. PAMETNE INDUSTRIJE I UBRZANA DIGITALNA TRANSFORMACIJA KAO STRATEŠKI IZAZOV

3.1. Svrha pametnih industrija

Kao što je pandemija strahovito ubrzala digitalizaciju i poslovanje na digitalnim platformama, tako su i sazele prilike za razvoj pametnih industrija i njihovih digitalnih ekosustava, da bi se olakšala i ubrzala digitalna transformacija poduzeća, ali i digitalna transformacija javne uprave i sveučilišta.

Svrha pametnih industrija je olakšati i ubrzati digitalnu transformaciju poduzeća i njihovu umreženost te razviti ekosustav suradnje radi podizanja konkurentnosti određene gospodarske grane.

Na najvišoj razini učinci su i povećanje BDP-a i nacionalnog blagostanja, uz osiguranje samodostatnosti države i gospodarstva (*Literatura*, 10. A), 17).

Nakon donošenja Nacionalne razvojne strategije 2030. pred nama je donošenje Strategije pametne specijalizacije, sektorskih strategija, nacionalnih planova i planova razvoja jedinica lokalne samouprave. U tim dokumentima "pametne industrije" bi trebale imati svoje mjesto. Postali su nam već stalni pojmovi kao što su Smart Energy, Smart Food, Smart City, Smart Agri, Smart Health Care, Smart Supply ...

Uvođenje i razvoj pametnih industrija predstavlja zajednički uspjeh gospodarstva vlade i akademske zajednice, te društva općenito. Očekuje se postići opću modernizaciju u stvaranju vrijednosti, široku dostupnost i umreženost te veće narodno blagostanje.

3.2. Smjernice iz EU koncepta Industry 5.0

Europska komisija je u prosincu 2021. inaugurirala koncept Industrije 5.0, do sada, najsveobuhvatniji i najcjelovitiji programski razvojni iskorak koji je Europa postavila pred svoje institucije, industriju i građane. Posebno je značajno što taj koncept u sebi nema ugrađenu samo ekonomsku logiku nego je utemeljen na ranije usvojenoj paradigmi (nazvanoj protect, prepare, transform): zaštite biodiverziteta i smanjenja nepoželjnog utjecaja na klimatske promjene te dugoročne transformacije društva kako bi se nastavio održiv i miran razvoj čovječanstva. U tom smislu Industrija 5.0 je prva industrijska strategija kojoj BDP nije najvažniji indikator performansi, nego se nastoje paralelno osnažiti industrijski potencijali i istovremeno stvoriti otporno, održivo, regenerativno i cirkularno poslovanje. Pri tome je naglašen aspekt industrijalizacije jer snažna, zdrava i transformirana industrija ima presudnu ulogu kako bi se stvorilo otporna i održiva ekonomija. Industrija, u ovom konceptu, mora postati pokretač sustavnih promjena te rasta i transformacije cjelokupnog društva. Pojam transformacije u ovom kontekstu naglašava korijenit redizajn lanaca vrijednosti, korporativnog upravljanja, sustava financiranja te javnih politika. Sve te komponente trebaju koherentno djelovati za stvaranje zelene, otporne i društveno odgovorne ekonomije. Smatra se da će redizajn lanaca vrijednosti doprinijeti društvenom i planetarnom blagostanju kao i širokom prihvaćanju metrika i indikatora koji mjere približavanje postavljenom viziji.

Razlog za ovaj značajan razvojni iskorak leži u činjenici da prethodna Industrija 4.0 nije dobar razvojni okvir kojim bi se ispunili postavljeni ciljevi Europe za 2030. Industrija 4.0 obilježila je proteklo desetljeće i imala je važnu ulogu jer je vratila fokus Europe na reindustrijalizaciju uz primjenu novih tehnologija poput kiber fizičkih sustava, umjetne inteligencije, interneta stvari i sl. Međutim, taj koncept nije imao potencijal za nositi se s klimatskim promjenama, planetarno/ekološkim pitanjima

niti je na bilo koji način adresirao moguće društvene tenzije koje se mogu pojaviti uz intenzivnu primjenu tehnologije (npr. možebitni gubitak poslova zbog robotizacije). Zapravo je u temeljnim smjernicama išla sasvim suprotno jer je uvođenjem jakog umrežavanja i digitalizacije izravno poticala tzv. winner takes all filozofiju, monopolizaciju i velike disproporcije u raspodjeli društvenog bogatstva. Industrija 4.0 jednostavno nije mogla niti je adresirala pitanja održivosti, ekološka i društvena pitanja te je postepeno postajalo vidljivo da joj nedostaju ključne tri dimenzije:

- Regenerativna svojstva industrijske transformacije, kako bi se stvorila cirkularna ekonomija i pozitivna povratna veza koja restaurira negativan učinak na okoliš. Ovo svojstvo mora biti ugrađeno od samog početka lanca vrijednosti i svaki dionik u lancu mora biti usklađen s ovim principom;
- Jaka društvena dimenzija koja zahtijeva fokus na dobrobit radnika, inkluzivnu radnu atmosferu te uvođenje tehnologije koja ne zamjenjuje nego je komplementarna s ljudskim radom;
- Ekološka dimenzija koja radi odmak od fosilnih goriva, promovira energetske učinkovitost te radi na očuvanju biodiverziteta.

Ova načela ključna su za Industriju 5.0 i čine ju usklađenom sa Zelenom agendom Europske unije čiji je cilj postići klimatsku neutralnost do 2050. uz istovremeno jačanje industrijske moći.

Vizionarska ideja Industrije 5.0 je odmak od uskog i tradicionalnog fokusa na tehnologiju i rasta na proizvodnji temeljenoj na ekstrakciji prirodnih resursa i potrošački upravljanoj ekonomskoj modelu prema transformacijskoj viziji rasta temeljenog na dobrobiti društva i općem prosperitetu. U tom smislu Industrija 5.0 nije tehnološki skok nego postavlja Industriju 4.0 u širi i društveno odgovorniji kontekst u kojem perspektiva vlasnika i dioničara nisu najvažniji kriterij.

Industrija 5.0 ima vrlo važne konsekvence jer zahtijeva nove poslovne modele, uspostavu novih lanaca vrijednosti, nove ciljeve digitalne transformacije, nove javne politike i regulativu koji podupiru industrijsku transformaciju te naglasak na istraživanje i inovacije. Nadalje, oslanja se na teška iskustva stečena kroz COVID pandemiju te se naglašava značaj otpornosti društva i gospodarstva na različite poremećaje.

Industrija 4.0	Industrija 5.0
Usmjerena na povećanu efikasnost korištenjem digitalizacije i umjetne inteligencije	Stvara okvir za industriju koja kombinira tržišno natjecanje i održivost kako bi bila oslonac cjelokupne društvene transformacije
Jako usmjerena na iskorištavanje potencijala kiber fizičkih sustava	Naglašava održivo korištenje tehnologije
Usklađena s optimizacijom poslovnih modela u okviru postojeće dinamike tržišta kapitala tj. striktno usmjerena na minimalizaciju troškova i maksimizaciju profita dioničarima.	Osnažuje radnike preko korištenja digitalizacije i tehnologije usmjerene čovjeku.
Nema fokusa na sustavnu transformaciju i korištenja resursa uz minimalan utjecaj na okoliš, klimu i društvo	Tranzicija prema održivom i ekološki prihvatljivom korištenju tehnologije
	Odgovornost korporacija za cijeli lanac vrijednosti
	Indikatori koji naglašavaju napredak prema otpornosti, održivosti i dobrobiti društva za svaki industrijski ekosustav

Stoga Industriji 5.0 ima naglašene dodatne komponente: adaptivnost, antifragilnost i spremnost za budućnost. To je prirodna reakcija na COVID pandemiju, ali uvođenjem u strategiju postaje važna dugoročna smjernica društvenog i industrijskog razvoja. Smanjivanje europske ovisnosti o uvozu

strateških sirovina i energenata je snažno ugrađeno u smjernice Industrije 5.0. Potiču se principi cirkularne ekonomije i strateška neovisnost je jedna od temeljnih smjernica.

Drugi važan koncept je decentralizacija. Centralizacija, globalizacija i „pobjednik uzima sve“ paradigma predstavlja velik rizik za budući razvoj Europe, ali i ljudskog društva općenito. Posljedice mogu biti katastrofalne poput prekida opskrbe, gladi i društvenih nemira. Cjelokupna EU politika mora se prilagoditi principu održive samodostatnosti i decentralizacije kako bi se uspostavila nezavisnost i podloga za dugoročni razvoj.

U svemu tome digitalne tehnologije igraju veliku ulogu. One su dugo vremena bile alat globalizacije, ali sada moraju pomoći da male zajednice steknu uvjete za razvoj i zadržavanje stanovništva. Digitalne tehnologije omogućuju nove poslovne modele, nove pristupe proizvodnji i povezanost ekosustava. Robotika i umjetna inteligencija mogu se osmisлити da budu komplementarne ljudskom radu i poboljšaju iskorištenje resursa.

Sve to stavlja i nove zahtjeve pred javne politike, javnu upravu i regulativu koje se moraju raditi u partnerstvu s industrijom kako bi potpomogle industrijsku i društvenu tranziciju. U njih mora biti ugrađena spremnost za prihvaćanje određenih rizika povezanih s uvođenjem novih tehnologija i poslovnih modela. I najvažnije, javna uprava i regulativa moraju prihvatiti i ugrađivati elemente agilnosti kojima će realocirati sredstva i ostale resurse sukladno promjenjivim zahtjevima iz okoline. Regulatorni sustav mora omogućiti agilni razvoj i ubrzano prihvaćanje najboljih praksi. Cjelokupan proces stvaranja javnih politika, regulative i provedbe javnih usluga mora biti učinkovit i usklađen s korisnicima – građanima i poslovnim subjektima. Javno financiranje istraživanja i inovacija mora biti usmjereno na razvoj novih i održivih ekonomskih modela, razvoja novih tržišta i industrijskih ekosustava pri čemu se mora napraviti otklon od konzervativne politike upravljanja rizicima tj. treba prihvatiti kulturu eksperimentiranja što je za javnu upravu ogroman iskorak. Kreatori javnih i industrijskih politika moraju pratiti potencijale pojedinih industrijskih sektora i poslovnih modela te razvijati pokazatelje učinkovitosti koji potiču inovacije i poslovno umrežavanje tj. stvaranje poslovnih ekosustava. Važan korak kod razvoja regulative, mora biti procjena koherentnosti sa strateškim ciljevima i sustavnom transformacijom jer tradicionalni pristup (analiza regulatornog troška, analiza troškovi - koristi) neće dovesti do traženih promjena. Nova regulativa mora imati ugrađenu adaptibilnost, eksperimentiranje, procjenu učinaka tehnologija i procjenu učinaka određenih inovacija. Spremnost na budućnost zahtjeva anticipatorno upravljanje, analizu budućih opcija (foresight, futurescoping). Sve to zahtijeva kulturu socijalnog dijaloga, planiranje za strukturne disrupcije i jaku proaktivnost političke razine. Posebno je važan socijalni dijalog s radnicima jer nove tehnologije unose značajne tranzicije i strah od gubitka radnog mjesta mora se kompenzirati različitim opcijama na tržištu rada. Ovo se odnosi na radnike, industrijske sektore, ali i cijele regije. Vlade ne mogu samo ispravljati tržišne probleme, već proaktivno investirati u pametne tehnologije, smanjivanje emisije stakleničkih plinova i razvoj novih tržišta. Za to, pored regulatornog okvira, imaju snažne mehanizme u javnoj nabavi koja mora prihvatiti razvojnu stratešku platformu inovativne, zelene i društvene tranzicije te prihvatiti nove rizike. Ukratko, Industrija 5.0 treba Vladi 5.0. Lokalna samouprava također ima svoju ulogu u konceptu Industrije 5.0. Lokalne zajednice moraju stvarati povoljne uvjete za privlačenje poduzeća, financirati laboratorije za eksperimentiranje s novim tehnologijama te omogućiti uspostavu poslovnih ekosustava na lokalnoj razini.

Promjene se moraju dogoditi i na razini upravljanja poduzećima gdje društveno odgovorno i ekološki osvještano poslovanje mora postati temeljna vodilja. To zahtijeva promjenu u načinu razmišljanja menadžera, ali i vlasnika koji moraju prihvatiti da postoje aspekti značajniji od profitnih margina.

Industrija 5.0 i Vlada 5.0 moraju biti osnova za stvaranje novog društvenog dogovora (Social Governance 5.0) temeljnog na načelima održivosti, zelene tranzicije, otpornosti, adaptibilnosti, spremnosti za budućnost i blagostanja (New Social and Green Deal Contract). Nova ekonomija traži nova radna mjesta i treba otvoriti razgovore o novom tržištu rada koje neće stvarati socijalne tenzije. Cjeloživotno obrazovanje mora postati potpuno normalna komponenta profesionalnog razvoja svakog zaposlenika koja jamči sudjelovanje na brzo promjenjivom tržištu rada. Regulativa mora jamčiti ravnopravan pristup obrazovanju i zdravstvenoj skrbi.

Obrazovni sustav mora postići visoku razinu fleksibilnosti kako bi se mogao nositi s dinamikom Industrije 5,0. To se podjednako odnosi na obrazovanje novih generacija kao i na prekvalifikaciju ljudi koji su već prisutni na tržištu rada. Fokus treba biti na razvoju vještina potrebnih za buduća radna mjesta i predvodnike u različitim industrijskim sektorima. Važno je osmisliti obrazovne sadržaje koji razvijaju primjenjene vještine uz jaki naglasak na društveno odgovorno poslovanje.

Mehanizmima javno privatnog partnerstva potrebno je ubrzati industrijsku transformaciju te uključiti sveučilišta da postanu jezgra primjenjenih inovacija i surađuju s poslovnim sektorom u istraživanju inovativnih tehnologija i poslovnih modela.

Sve navedeno čini Industriju 5.0 suštinski novom razvojnom paradigmatom koja vizionarski ocrtava novu Europu. Brojni su izazovi vezani uz njezinu realizaciju, ali Europa mora postići pronaći novu snagu za iskorak i suočavanje s budućnošću.

3.2. Digitalna transformacija poduzeća

Na razini poduzeća ta pitanja imaju provedbeni smisao: Kako povezati komplementarne potencijale i izvrsnost pojedinih poduzeća u lancu stvaranja vrijednosti da bi se stalno povećavao poslovni uspjeh.

Opasnost koja se tu povećava jest kompleksnost proizvoda i odnosa, koje treba kontinuirano kontrolirati i prioritizacijom smanjivati. Pri rješavanju kompleksnosti, proizvoda, procesa i odnosa vrlo je važno razumjeti potencijale koje nose industrija 4.0 i pametne industrije kroz uvođenje:

- digitalnih tehnologija (računalstvo u oblaku, mobilno računalstvo, tehnologije velikih baza podataka, društvene mreže, IoT te Kibernetička sigurnost),
- tehnologije 4. industrijske revolucije (roboti, dronovi, umjetna inteligencija, 3D otisak, skladištenje energije te DLT/BlockChain).

Ključna područja transformacije poduzeća su:

- Angažiranje kupaca,
- Osnaživanje zaposlenika,
- Transformacija proizvoda,
- Digitalni ekosustavi,
- Inovacijska kultura,
- Optimizacija operacija,
- Digitalno vodstvo i promjena načina mišljenja ((*Literatura*, 10. E) 48).

U prilogu 1. „Pametna industrija i industrija 4.0“ prikazano je njihovo komplementarno djelovanje u slijedećih sedam područja:

1. Povezanost, podaci, kompjutorska snaga.
2. Napredna analitika i umjetna inteligencija.
3. Interakcija čovjek-stroj.
4. Napredno inženjerstvo.
5. Poslovni digitalni ekosustavi.
6. Inženjering podataka.
7. Ljudski kapitali.

3.3. Stvaranje vrijednosti po generičkom Digital Business modelu

Okosnicu stvaranja vrijednosti po „Digital Business Modelu“ čine osnaženi zaposlenici, (kroz sustavno planiranje njihovog razvoja i treniranje novih digitalnih vještina), usmjereni na stvaranje zadovoljstva kupaca i stalne interakcije s njima (tako da se proaktivno i kontinuirano komunicira kroz digitalne kanale). Prostor stvaranja vrijednosti dodatno se povećava sinergijom i širenjem utjecaja kroz digitalne ekosustave.

Glavna poluga stvaranja vrijednosti iz podataka, kao digitalnih energenata, leži u vrijednosnom lancu kroz slijedeće procese:

- prikupljanje podataka iz sensorike u tehnološkim postrojenjima i podataka s društvenih mreža,
 - smještanje podataka u jezera podataka u oblaku, za digitalne platforme,
- napredne analitike, pomoću umjetne inteligencije, radi predviđanja budućnosti i predlaganja odluka za najvjerojatnije budućnosti,
- automatizirano reagiranje na nepredviđene događaje pomoću „Robotic Process Automation“ RPA alata,
- interoperabilno povezivanje i interakcija s drugim sustavima kroz infrastrukturu digitalnih servisa (Digital Business Infrastructure - DSI) ((Literatura, 10. A)).

Početni važan preduvjet je razvoj svjesnosti i izgradnja spremnosti za digitalnu transformaciju te da se uoči i iskoristi razvojni okvir Smart Industry. Na taj način se povećava konkurentnost na svim razinama te time razvijaju sposobnosti za sudjelovanje u 4. IR (kao i brzi oporavak i povećanje otpornosti na krize).

Jedno poduzeće ne može imati potpuno digitalizirane poslovne procese, ako digitalizirano ne rade njegovi kupci i dobavljači. Stoga države bitno potpomažu te procese kroz B2G obvezatnu primjenu e-računa u javnoj nabavi.

Pametne industrije objedinjavaju sinergijsko djelovanje javnih institucija (državna tijela, gospodarske asocijacije, akademska zajednica), da bi se omogućila digitalna transformacija svih subjekata. Na taj način svako poduzeće može postići potpunu digitalnu transformaciju (B2B, B2G i B2C procesa).

3.4. Uloga znanstveno-istraživačkih instituta, inovacijskih središta i laboratorija za eksperimentiranje

Prema NATO višerazinskom modelu industrijskog istraživanja i razvoja inovacija (TRL), kojeg je prihvatila i EU, u slabije razvijenim zemljama postoji jaz u suradnji akademske/istraživačke zajednice i gospodarstva ("dolina smrti", između razina tehnološke zrelosti 4, 5 i 6). U tom spoju industrijskog istraživanja i eksperimentalnog razvoja, propada veliki broj dobrih ideja koji se ne uspje procesno voditi do potpune inovacije (u sustavu upravljanja inovacijama), tako da ne dolazi niti do zrelosti razvoja proizvoda za komercijalizaciju.

U tom području je potrebno suradnjom instituta s lokalnim zajednicama razviti inovacijska središta i laboratorije za eksperimentiranje. To je danas uz digitalne mreže i platforme te digitalne simulacije i digitalne twin-ove, puno lakše realizirati nego do sada.

U srcu istraživačkih i inovacijskih poduhvata su talenti te stoga rad s njima predstavlja najvažniju nacionalnu aktivnost: ona je preduvjet da bi mladi ostali u Hrvatskoj i gradili svoju domovinu.

Iako je danas fokus na pitanja oporavka i jačanja otpornosti na krize, i dalje su pitanja vezana za digitalnu transformaciju u 4. industrijskoj revoluciji i razvoj pametnih industrija, u fokusu gospodarstva, državnih tijela i akademske zajednice te javnosti.

Zahvaljujući digitalnoj i poslovnoj umreženosti, svijet se ubrzano razvija i usložnjavaju se odnosi, tako da se javljaju potrebe za novim formama upravljanja razvojem, kao što su Smart Industry (strateški okvir za razvoj u 4. industrijskoj revoluciji). Za takve nove forme upravljanja razvojem, uspostavljaju se nove funkcije u institucijama, u svrhu povećanja efektivnosti suradnje među svim institucijama i na temeljima novih mogućnosti digitalnih tehnologija. U fokusu su izgradnje infrastruktura i digitalnih ekosustava da bi se poduzećima i industrijama olakšala i ubrzala digitalna transformacija, sa svrhom povećanja konkurentnosti na svim razinama.

Za ukupno funkcioniranje gospodarstva jednako je važno podržati cjeloživotno obrazovanje, kako zaposlenih tako i nezaposlenih, da bi svi odrasli mogli sudjelovati na novom tržištu rada digitalnog doba, u kojem brzo nastaju potpuno nova radna mjesta budućnosti, radna mjesta koja danas ne postoje.

Nakon uspješnog Smart Industry Brainstorm-a 2020, koji je održan 25. veljače 2020 (na prvi dan korone u Hrvatskoj) i dobivenih ideja, ocjena i preporuka u uvjetima prije pandemije (*Literatura*, 10. D) 32), na ovogodišnjem skupu pandemijska pitanja su također u fokusu i promišljanja o brzom oporavku i povećanju otpornosti na krize.

Analogno misiji Europskog instituta za tehnologiju (EIT), kroz kojega će i Hrvatska dobivati prognoze svjetskih globalizacijskih procesa i tehnoloških trendova, te njihova utjecaja na EU zemlje članice, mi trebamo imati nacionalne strateške kompetencije s kojima ćemo raditi predviđanja utjecaja tih trendova na hrvatsko gospodarstvo i društvo.

Neovisno da li se radi o utjecajima tipa prilika ili prijetnja, ključno je reagirati na ta predviđanja i od strane gospodarstva, i od strane države i društva.

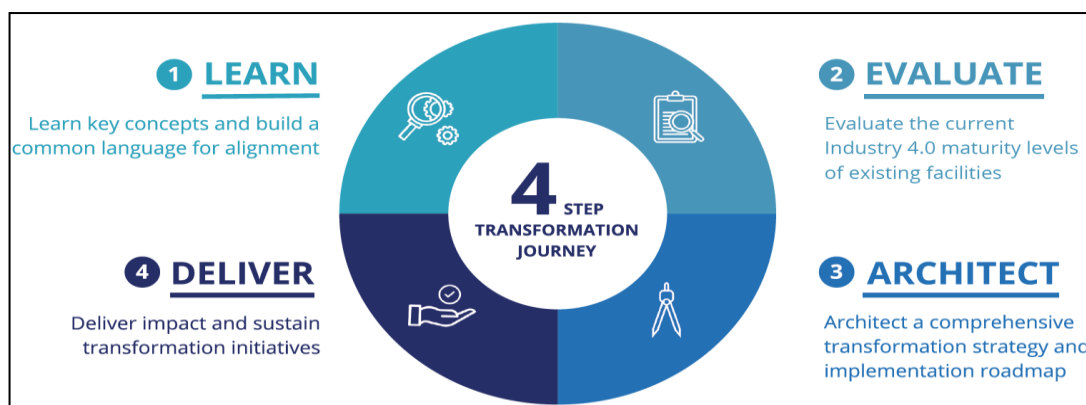
Refleksivnost po tim pitanjima na nacionalnoj razini pratit će se u okviru zajedničkog transformacijskog područja pametnih industrija, pod nazivom "Pametna odgovor" (*Smart Response*).

Formiranjem virtualnog nacionalnog instituta CIT (*Croatian Institute of Technology*), te uz pomoć digitalnog ekosustava CIT omogućit će se suradnja, sinergija i sinkronicitet djelovanja instituta IRB,

EIZ, IRMO, ICENT i Centar za istraživanje digitalne transformacije (CREDO) Sveučilišta u Dubrovniku, a potom i ostalih instituta drugih hrvatskih sveučilišta.

3.5. Razvoj svjesnosti i spremnosti: modeli zrelosti i samoprocjene

U listopadu 2020. godine singapurski Odbor za ekonomski razvoj i Svjetski ekonomski forum pokrenuli su partnerstvo i zajedničku inicijativu za primjenu singapurskog modela zrelosti za pametne industrije (Smart Industry Readiness Indeks - SIRI) kako bi se ubrzala njegova primjena kao internacionalnog standarda za transformaciju i primjenu u razvoju industrije 4.0. Očekivanja su da će industrija 4.0 biti ključan alat u savladavanju posljedica pandemije i važna prekretnica u uspostavi „novog – normalnoga“. Pametne industrije će tako korištenjem tehnologije 4. industrijske revolucije i SIRI modela zrelosti značajno doprinijeti ekonomskome oporavku i otpornosti svjetskih ekonomija. SIRI model za procjenu i samoprocjenu zrelosti poduzeća (Privitak 11.6.) se sastoji od tri osnovna elementa: procesi, tehnologija i organizacija. Procjena zrelosti kroz ova tri osnovna elementa pomaže organizacijama u uspješnoj primjeni i transformaciji u industriju 4.0. Procjena trenutnog digitalne stanja i zrelosti važna je za poticanje i razvoj svjesnosti i spremnosti kao temeljnih faktora za pokretanje promjena i stalno usavršavanje ((Literatura 10. B) 23.) ((Literatura, 10. D) 36).



Slika 1. SIRI LEAD koncept razvoja industrija 4.0

Velika je moć u metodama samoprocjene zrelosti, te aktivacija firmi da razvijaju spremnost za transformaciju.

Samoprocjene su slobodne preko portala, pomoću modela zrelosti, kao javnih znanja i primijeniti se mogu bez konzultanata.

Ali za višu razinu primjene i razvoj spremnosti, potrebna je i konzultantska pomoć, te je poželjno formirati mrežu konzultanata za takve namjene.

B. - STRATEŠKA INICIJATIVA RAZVOJA PAMETNIH INDUSTRIJA



4. STRATEŠKA PODLOGA RAZVOJA PAMETNE INDUSTRIJE U HRVATSKOJ

Razvoj pametne industrije u određenoj državi je kompleksna aktivnost koja uključuje više čimbenika koji sinergijskim i vremenski usklađenim djelovanjem mogu pomoći da cijelo gospodarstvo napravi skokovit i značajan pomak u relativno kratkom vremenu. Ti su čimbenici prikazani na slici 2. i detaljnije opisani u nastavku. Suština prikaza je oslikati prostor suradnje u kojem se događa interakcija važna za razvoj pametne industrije.

4.1. Sudionici razvoja pametnih industrija

Pametna industrija ima više dionika koji u okviru svojih gospodarskih, državnih i društvenih uloga mogu doprinijeti da se ostvari odgovarajući razvoj i rast. To su:

- a) Gospodarske asocijacije,
- b) Akademska zajednica,
- c) Državna uprava,
- d) Regionalna i lokalna uprava i samouprava,
- e) EU Institucije i EU programi,
- f) Postojeći poslovni subjekti i njihovi klasteri/koncerni,
- g) Mladi poduzetnici, start-up kompanije i talenti.

U kontekstu razvoja pametnih industrija navedeni subjekti imaju slijedeće uloge:

- a) Gospodarske asocijacije koje koordiniraju i usklađuju djelovanje svojih članica te komuniciraju s državnim tijelima kako bi se ostvarili odgovarajući preduvjeti a posebno regulatorni okvir. Općenito gospodarske asocijacije djeluju u svrhu razvoja svjesnosti, povećavanja spremnosti te poboljšanja eksploatacije novih tehnologija i novih modela svojih članica. U tom smislu prvo pozvane su gospodarske asocijacije kao što su:
 - Nacionalno vijeće za konkurentnost,
 - Hrvatska Gospodarska komora (HGK),
 - Hrvatska Udruga Poslodavaca (HUP),
 - Hrvatski izvoznici (HIZ).
- b) Akademska/znanstvena zajednica ima ulogu otvaranja prostora za eksperimentiranje s novim tehnologijama i njihovom primjenom te kroz suradnju s gospodarstvom profilirati razvoj pametnih industrija. Pri tome treba stvoriti odgovarajući okvir financiranja te suradnje (npr. kroz IRI projekte). Pored velikog broja različitih fakulteta na hrvatskim sveučilištima posebno treba istaknuti vodeće institute (od kojih se očekuje proaktivnost u razvoju svjesnosti i izgradnju spremnosti za razvoj pametnih industrija):
 - Institut Ruđer Bošković,
 - Ekonomski institut Zagreb,
 - Institut za razvoj i međunarodne odnose,
 - Brodarski institut,
 - Inovacijski centar Nikola Tesla,
 - Energetski institut Hrvoje Požar.

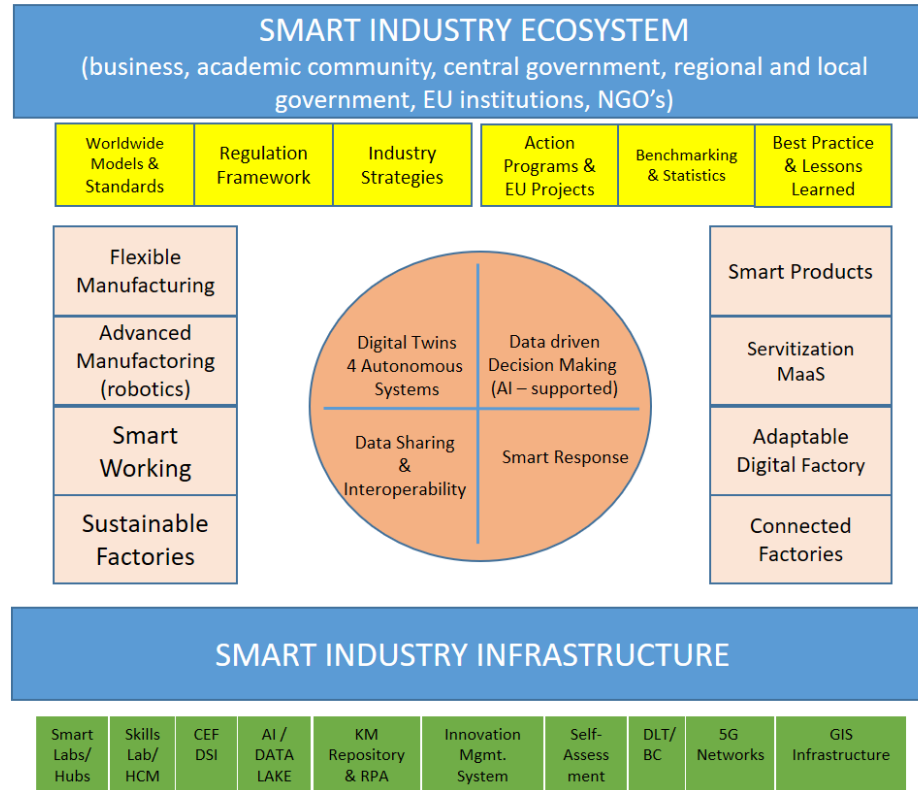
Hrvatskoj nedostaju institucionalni kapaciteti za predviđanje svjetskih trendova, kreiranje *forward-looking* mjera te kapaciteti za razvoj tehnologija (kojima se premošćuje "dolina smrti").

- c) Državna uprava ima dvojak ulogu: stvaranje regulatornog okvira te poticajnih mjera inovacijskog sustava za primjenu inovativnih tehnologija (npr. kroz inovativnu javnu nabavu), gospodarsku diplomaciju, a u fokusu su slijedeća ministarstva i uredi:
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja,
 - Ministarstvo znanosti i obrazovanja,
 - Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
 - Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva,
 - Ministarstvo vanjskih i europskih poslova (gospodarstva diplomacija),
 - Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i državne imovine (radi primjene pametnih industrija u državnim poduzećima),
 - Ministarstvo financija,
 - Ministarstvo poljoprivrede.
- d) Regionalna i lokalna uprava i samouprava mora poticati lokalnu industriju prema potrebama i prioritetima regija i ruralnih područja te organizirati i sufinancirati djelovanje pametnih laboratorija (*Smart Lab*) za slobodan pristup mladima i za eksperimentiranje na lokalnoj razini.
- e) EU institucije produciraju direktive, razvojne programe i smjernice koje svaka država implementira u vlastite razvojne programe i nacionalne planove shodno strateškim prioritetima. Preko EU institucija ostvaruje se vrlo značajna razmjena znanja i dijeljenje iskustava koja su potrebna u implementaciji strateških planova i inicijativa ali i ostvaruju se značajni financijski tokovi. Kao i na nacionalnoj razini Europski plan oporavka i otpornosti postao je glavni financijski kapacitet koji će se prvi početi aktivirati.
- f) Postojeći poslovni subjekti moraju prepoznati poslovne prilike vezane uz iskorak u pametnu industriju te pronaći način za stvaranje inovativnih poslovnih modela. Da bi to postigli moraju uložiti značajne resurse i aktivnosti te usvojiti odgovarajuće tehnologije pametnih industrija. Treba imati na umu da se radi o složenim tehnologijama koje se teško usvajaju i organizacije moraju razvijati svoje kapacitete da bi ih mogle primijeniti. Za jedno poduzeće od posebne koristi su razrađena transformacijska područja u poduzećima (Privitak, 11.8) i potencijali primjene digitalnih tehnologija (Privitak, 11.9.) te mehanizmi razvoja spremnosti za budućnost i otpornosti poduzeća (Privitak, 11.14.) s ključnim organizacijskim faktorima spremnosti i otpornosti za budućnost (Privitak, 11.15.).
- g) Mladi poduzetnici, start-up kompanije i talenti. Gospodarstva vođena inovacijskim faktorima iz ovoga područja dobivaju najveću količinu ideja i inovacijskih aktivnosti ali su financiranje takvih projekata vezana za plasiranje rizičnog kapitala. Zbog toga moraju postojati mjere za široki i slobodan pristup istraživačkoj infrastrukturi kroz pametne laboratorije (Smart Labs), digitalna inovacijska središta (DIH-ovi) i kapacitete pri obrazovnim institucijama i institutima. Često će postojeći poslovni subjekti pokrenuti spin-off start-up kompaniju da bi se realizirala određena inovacija u novoj organizacijskoj kulturi koje nose takve kompanije.

SMART INDUSTRY: TRANSFORMATION AREAS

International Framework:

- EU Strategies (Data, AI, DEI)
- Industry 4.0 GERMANY
- Smart Industry NEDERLAND
- Smart Industry SWEDEN
- SIRI SINGAPORE
- WEF



Implementations:

- Smart Food
- Smart Agri/Farm
- Smart Energy
- Smart Transport
- Smart Maritime
- Smart Wellbeing

Cloud Computing • Mobile Computing • Social Networks • Big Data • Internet of Things • Artificial Intelligence • Virtual/Augmented Reality • Cyber Security • Robotics • Drones • 3D Printing • Energy Storage • BlockChain • Autonomous Systems • Digital Twins

INFODOM

Slika 2. Transformacijska područja pametnih industrija (Infodom 2021)

4.2. Međunarodni okvir i iskustva

Pametna industrija je predmet istraživanja i primjene brojnih relevantnih institucija i država. U tom smjeru važno je imati referentnu bazu za učenje i usvajanje dobre prakse. To su prije svega relevantna znanstvena istraživanja, studije konzultantskih kuća te strateški dokumenti Europske unije i drugih država. U tom smislu iz brojnog skupa mogućih referenci odabire se onaj koji je kontekstualno najbliži Hrvatskoj. U ovom su pristupu izdvojeni:

- I. EU podatkovna strategija;
- II. Umjetna inteligencija za Europu;
- III. Inicijativa digitalizacije europske industrije;
- IV. Industrija 4.0 (Njemačka) (*Literatura*, 10. B) 18);
- V. Pametna industrija (Nizozemska);
- VI. Pametna industrija Švedska (*Literatura*, 10. B) 23);
- VII. Smart Industry Readiness Index (Singapur);
- VIII. Materijali World Economic Forum-a.

4.3. Ekosustav pametne industrije

Važan okvir za suradnju sudionika je ekosustav pametne industrije koji obuhvaća više važnih čimbenika čijim se usklađivanjem može dovesti do gospodarskog napretka.

To su (žutom bojom prikazani blokovi na slici 2.):

- I. Sektorske strategije i pozicioniranje pametne industrije u razvojnim naporima pojedinih sektora;
- II. Regulatorni okvir koji mora omogućiti primjenu digitalnih tehnologija;
- III. Svjetski modeli i standardi;
- IV. EU akcijski programi i projekti;
- V. Statistički pokazatelji i ljestvice rangiranja;
- VI. Dostupna najbolja praksa i učenje iz iskustava drugih.

Za izabranu industriju u kojoj postoji inicijalna „energija“ sudionika, potrebno je razraditi svaki od gornjih šest komponenata ekosustava. Sve podatke i pokazatelje koji se generiraju u ekosustavu treba kontinuirano pratiti i ugrađivati u sektorske strategije i druge razvojne dokumente.

4.4. Glavna područja transformacije

Smjernice razvoja pametne industrije treba konkretizirati na ciljana područja koja gospodarski subjekti mogu primijeniti u svojim svakodnevnim poslovnim aktivnostima. Pri tome je naglasak na područjima:

- I. Pametnog proizvoda;
- II. Servitizacije;
- III. Fleksibilne proizvodnje;
- IV. Napredne proizvodnje;
- V. Adaptivne proizvodnje;
- VI. Održive proizvodnje;
- VII. Pametnog rada;
- VIII. Povezanih tvornica.

Svaki od tih koncepata ima svoju definiciju i treba ih konkretizirati u kontekstu mogućnosti i aspiracija hrvatske industrije. Područja transformacije treba detaljno razraditi u suradnji sa zainteresiranim gospodarskim subjektima i vidjeti optimalne modele implementacije.

4.5. Infrastruktura pametnih industrija

Zajedničke infrastrukture svih pametnih industrija predstavljaju najveći potencijal za ubrzanje i olakšanje digitalne transformacije poduzeća i suradnju gospodarskih asocijacija. Upotreba infrastrukture pametnih industrija širi se kroz javnu dostupnost znanja i „Reuse“ procese, ali uz dijeljenje informacija o iskustvu i uporabi tih infrastrukture kroz „Experience Sharing“. Ključne infrastrukture pametnih industrija su:

1. Regionalno distribuirani laboratoriji za pametne industrije i inovacije (Smart Labs/Hubs)
2. Virtualno organizirani centri za razvoj digitalnih vještina i eksperimentiranje (Skills Lab/HCM)
3. Standardi i komponente za infrastrukturu digitalnih servisa iz programa “Connect Europe Facility” (CEF/DSI)
4. Jezera podataka i alati umjetne inteligencije (AI/Data Lake)
5. Javni repozitorij znanja i praksi s “Robotic Process Automation” alatima (KM Repository i RPA)
6. Sustavi za upravljanje inovacijama prema standardu CEM 16555 (EMS) (Innovation Management Systems)
7. Tehnologija decentraliziranog vođenja evidencije transakcija i Blockchain (DLT/BC)
8. Modeli zrelosti i metodologija samoprocjene (Self-Assessment)
9. Mreže 5. Generacije (5G Networks)
10. GIS Infrastruktura (GIS Infrastructure).

Da bi koncept pametne industrije uspio važno je imati mjesta razmjene znanja i iskustava. To su prije svega odgovarajući laboratoriji (ponekad nazvani i hub-ovi) gdje se ostvaruje susret različite prakse i znanja te omogućava eksperimentiranje s odgovarajućom tehnologijom koja je prezahtjevna za individualnu organizaciju, posebice malo i srednje poduzeće. Nadalje tu moraju djelovati sustavi cjeloživotnog obrazovanja i dijeljeni repozitoriji znanja i podataka. Također treba uspostaviti i proaktivan sustav zaštite intelektualnog vlasništva koji će smanjivati rizike suradnje i dijeljenja znanja. Pri tome treba koristiti i relevantne EU inicijative poput Connecting Europe Facility - Digital Service Infrastructure.

4.6. Zajednička područja djelovanja

Podizanje na razinu pametne industrije predstavlja značajnu transformaciju za sve dionike koji djeluju u digitalnom ekosustavu. Pri tome je izuzetno važno prihvatiti tehnologije pametne industrije i u tom smislu razvoj odgovarajućih znanja primjene tih tehnologija predstavlja zajednička područja djelovanja cijelog ekosustava tj. svih dionika i transformacijskih područja. Ta su zajednička područja djelovanja:

- I. Virtualne replike i autonomni sustavi;
- II. Primjena umjetne inteligencije i velikih količina skupova podataka u potpori odlučivanju;
- III. Dijeljenje podataka i interoperabilnost;
- IV. Pametan odgovor društva na nove tehnologije koje mogu značajno utjecati na gospodarstvo.

4.7. Financiranje

Uspjeh cijele interakcije vezane uz razvoj pametne industrije leži u njihovoj spremnosti za djelovanje u odgovarajućem ekosustavu koji će okupljati dionike i utjecati na relevantne oblike financiranja koji će biti snažno usmjereni prema prioritetima Hrvatske i njezinih regija. Predvidivi oblici financiranja su:

- I. Gospodarske asocijacije;
- II. Projektne linije (npr. IRI);
- III. Lokalna i regionalna samouprava;
- IV. EU financiranje;
- V. Javno-privatna partnerstva;
- VI. Različiti oblici samofinanciranja poduzetničkih inicijativa.

Cjelovit i dostupan oblik financiranja je bitan za privlačenje inovativnih ideja i poduzetnika u inicijativu pametne industrije.

4.8. Pozicioniranje poduzeća za iskorištavanje potencijala pametne industrije

Poduzeće (pri tome je poseban naglasak na mala i srednja poduzeća) mora prepoznati poslovni interes vezan uz primjenu inovativnih tehnologija i poslovnih modela. U tom smislu, cijeli ekosustav mora biti postavljen da omogućava inovativne iskorake i smanjuje rizik eksperimentiranja (*Literatura*, 10. E) 55). Pri tome je jako važno da ekosustav i infrastruktura pametne industrije djeluju i na lokalnoj razini tj. blizu poduzeća u njihovim regijama. Ovime se stvara prostor za cjelovit i uravnotežen razvoj gospodarstva. Za jedno poduzeće od posebne koristi su razrađena transformacijska područja u poduzećima (Privitak, 11.8) i potencijali primjene digitalnih tehnologija (Privitak, 11.9.) te mehanizmi razvoja spremnosti za budućnost i otpornosti poduzeća (Privitak, 11.14.) s ključnim organizacijskim faktorima spremnosti i otpornosti za budućnost (Privitak, 11.15.).

4.9. Širenje primjene pametnih industrija na lokalnim razinama

Na lokalnim razinama vladaju specifičnosti tih krajeva, različiti profili poduzetničkih kultura, različiti investicijski potencijali za ulaganja u razvoj, te najvažnije, i različiti tipovi stručnosti i spremnosti stanovništva za poduzetništvo i gospodarske aktivnosti.

Za ravnomjeran regionalni razvoj i očuvanje naseljenosti svih krajeva Hrvatske, kritično je širiti inovacijske kulture te razviti lokalne istraživačko-razvojne kapacitete, da bi se kapitalizirali specifični potencijali toga kraja te osigurali uvjeti za razvoj talenata i zaposlenost mladih (*Literatura*, 10. B) 24, 29).

Pametne laboratorije (Smart-Lab infrastruktura) zajednički trebaju razvijati lokalne zajednice i obrazovne institucije, u suradnji sa lokalnim uredima gospodarskih asocijacija i samim poduzetnicima. Smart-Lab-ovi mogu biti i dio nacionalne mreže DIH-ova (digitalno-inovacijskih središta).

To je nova razvojna prilika za sve, posebno dinamiziranje razvoja nakon lokalnih izbora 2021.

Pametni otoci, pametna sela, pametni gradovi i druge "smart" inicijative predstavljaju samo neke od paradigmi lokalnog razvoja.

5. NRS 2030 I SUDIONICI RAZVOJA PAMETNIH INDUSTRIJA

5.1. Razvojna vizija i strateški ciljevi NRS 2030

Razvojna vizija Hrvatska 2030 implementira se kroz 4 strateška područja s pripadnim strateškim ciljevima, a pametne industrije trebaju pronaći svoje mjesto podržavajući neke od tih strateških ciljeva:



Slika 3. NRS HR 2030, Hrvatski sabor (NN 13/2021)

Navedenih 13 ciljeva objedinjava razvojnu viziju Hrvatske 2030.

Hrvatska je u 2030. godini konkurentna, inovativna i sigurna zemlja prepoznatljivog identiteta i kulture, zemlja očuvanih resursa, kvalitetnih životnih uvjeta i jednakih prilika za sve.

5.2. Vizija i strateški prioriteti razvoja pametnih industrija u Republici Hrvatskoj

Jako je važno naglasiti da naša Strateška inicijativa ima svojstva strategije, ali nema vršni dio : Misija - Vizija - Strateški ciljevi - Strategija. Taj dio je Strateški pozicioniran i preuzima se iz NRS 2030, te je ova Strateška inicijativa usmjerena na razvoj svjesnosti i izgradnju spremnosti za suradnju na nacionalnoj razini da bi se, pomoću 14 SI-akceleratora, ubrzao razvoj pametnih industrija i korištenje dobrobiti 4IR, a radi:

- Postizanja strateških ciljeva i prioriteta NRS 2030;
- Izgradnje spremnosti poduzeća za realizaciju NPOO 2026 plana oporavka i otpornosti;
- Razvoja spremnosti hrvatskih poduzeća za budućnost, posebno kroz adaptabilnost na neočekivane događaje i pojave.

Strateški prioriteti razvoja pametnih industrija:

1. Razvoj društvenog ambijenta usmjerenog na gospodarstvo i blagostanje naroda;
2. Umreženost i inovativnost gospodarstva;
3. Ubrzani razvoj digitalnih generatora vrijednosti;
4. Široka dostupnost istraživačko inovacijske infrastrukture za razvoj;
5. Razvoj kompetencija za upravljanje korisničkim iskustvom diljem svijeta;
6. Razvoj sposobnosti za integraciju složenih Cyber-Physical proizvoda;
7. Kontinuirana potpora razvoju mladih, privlačenje talenata i samozapošljivost;
8. Razvoj prirodnog i održivog okoliša na temeljima cirkularne ekonomije i održivog gospodarskog razvoja.

Vizija razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj:

Hrvatska je na karti svijeta visokopozicionirana i uspješna u razvoju pametnih industrija, koje su pokrenule i ubrzale industrijsku tranziciju te ukupnu društvenu transformaciju Hrvatske.

Svi sudionici harmonično djeluju, te kroz razvoj svjesnosti i izgradnju spremnosti, sinergijski i sinkronizirano, realiziraju svoje vizije razvoja (suglasno vlastitim misijama i zajedničkim vjerovanjima, vrijednostima i načelima).

Vizija razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj komplementarna je s NRS 2030 i njenim strateškim ciljevima:

Vizija razvoja i strateški ciljevi	<p>Vizija razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj</p> <p>Hrvatska je na karti svijeta visokopozicionirana i uspješna u razvoju pametnih industrija, koje su pokrenule i ubrzale industrijsku tranziciju te ukupnu društvenu transformaciju Hrvatske. Svi sudionici harmonično djeluju, te kroz razvoj svjesnosti i izgradnju spremnosti, sinergijski i sinkronizirano, realiziraju svoje vizije razvoja (suglasno vlastitim misijama i zajedničkim vjerovanjima, vrijednostima i načelima).</p> <p>Fokus na NRS 2030 strateške ciljeve:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konkurentno i inovativno gospodarstvo; 2. Obrazovani i zaposleni ljudi; 4. Globalna prepoznatljivost i jačanje međunarodnog položaja i ugleda Hrvatske; 7. Sigurnost za stabilan razvoj; 11. Digitalna tranzicija društva i gospodarstva; 13. Jačanje regionalne konkurentnosti. 	
Strateški prioriteti razvoja pametnih industrija	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razvoj društvenog ambijenta usmjerenog na gospodarstvo i blagostanje naroda; 2. Umreženost i inovativnost gospodarstva; 3. Ubrzani razvoj digitalnih generatora vrijednosti; 4. Široka dostupnost istraživačko inovacijske infrastrukture za razvoj; 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Razvoj kompetencija za upravljanje korisničkim iskustvom diljem svijeta; 6. Razvoj sposobnosti za integraciju složenih Cyber-Physical proizvoda; 7. Kontinuirana potpora razvoju mladih, privlačenje talenata i samozapošljivost; 8. Razvoj prirodnog i održivog okoliša na temeljima cirkularne ekonomije i održivog gospodarskog razvoja.

Strateški prioriteti razvoja pametnih industrija usmjereni su na strateške ciljeve NRS 2030 i na viziju razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj (prikazano u gornjoj tabeli).

5.3. Institucionalne uloge u razvoju pametnih industrija

Svatko ima svoje uloge u razvoju pametnih industrija:

- Proaktivna sveučilišta već danas trebaju pripremati znanja i vještine za buduća radna mjesta;
- Vlade skidaju barijere primjeni digitalizacije i novim poslovnim modelima;
- Poduzeća uz inovacije pripremaju svoje modele poslovanja spremne za budućnost;
- Vlade kroz otvorene podatke potpomažu i razvoj akademske zajednice; ali i razvoj novih digitalnih usluga u privatnom sektoru;
- Poduzeća se moraju boriti na međunarodnim tržištima za što veći izvoz.

Zajednička suradnja na razvoju danas se ostvaruje kroz digitalne ekosustave, kojima se pored potpore virtualnim zajednicama u stvaranju vrijednosti, daje potpora eksperimentiranju sa sve jeftinijim alatima 4. industrijske revolucije i posebno otvorenim inovacijama, koje su vrlo važne u razvoju gradova, općina i županija (radi široke dostupnosti). Kroz eksperimentiranje i inovacije omogućiti će se privlačenja i zadržavanje talenata u Hrvatskoj.

Ako netko od sudionika u lancu stvaranja vrijednosti kasni ili ima rezultat koji je nekompletan, tada se sve usporava i zaustavlja, a "načelna sinergija" je neučinkovita jer nije postignut sinkronicitet. Zato je važno razvoj organizirati višeslojno i sinkronizirati kroz nacionalne planove i planove razvoja JLS.

5.4. Komparativne prednosti za postizanje konkurentskih prednosti

Za daljnji razvoj hrvatskog gospodarstva i društva, ključno je pitanje kako komparativne prednosti Hrvatske pretvoriti u konkurentske prednosti hrvatskog gospodarstva, odnosno kako ostvariti strategiju velikih iskoraka, koji su nužni za naše gospodarstvo. Dobri primjeri bili bi npr. mala brodogradnja - brodarstvo, e-Charter, morsko ribarstvo. Isto tako korištenje prirodnih resursa priobalja - tradicija uslužnih djelatnosti, obrazovana radna snaga, geografski položaj - pogodan za razvoj zdravstvenog turizma, ... itd.

Ulaskom Republike Hrvatske u EU otvoren nam je pristup tržištu od otprilike 500 milijuna ljudi. Stručnjaci Europske komisije Kristian Orsini i Arian Perić u svojoj analizi pod naslovom „Understanding the Croatian Export Boom“ (*Literatura*, 10. C) 27) prezentiraju porast hrvatskog izvoza od 15 do 24 % BDP-a u zadnjih 20 godina. Od ostalih prednosti i karakteristika hrvatskog izvoznog potencijala autori ističu i slijedeće:

- Iako se kasno uključila u globalizacijski proces, CEFT-u i EU Republika Hrvatska bilježi impresivan rast izvoza.
- Solidni prihodi od izvoza osiguravaju značajan iznos u otplati vanjskog duga.
- Osim deviznog priliva od izvoza ostvaruje se i značajan utjecaj na proces ekonomske konvergencije.
- Hrvatski izvoz je dobro geografski, industrijski i proizvodno diversificiran (raznovrsni proizvodi/industrije).
- Izvozni asortiman je niže kompleksnosti i znatno ovisan o prirodnim resursima i ljudskom radu.

- Izvoz farmaceutskih proizvoda je na najvišoj razini što predstavlja važnu stratešku i konkurentsku prednost za izvoz.
- Kompleksniji proizvodi se izvoze u udaljenije dijelove svijeta dok se manje kompleksni proizvodi izvoze u susjedne zemlje (Njemačka, Austrija, Italija, BiH, Slovenija, Srbija ...).
- Podaci pokazuju da je pristup EU tržištu imao znatan utjecaj i poticaj na uključivanje većeg broja firmi u izvoz.
- Ulazak u EU nije imao značajniji negativan utjecaj na izvoz u zemlje CEFTA. Hrvatska može imati relativno najviše koristi i u buduću ukoliko se nastave pristupni pregovori s ciljem proširenja EU. Za Hrvatsku je to prirodno povijesno tržište gdje može ostvariti najbolje rezultate, zbog manjih troškova transporta i svoje prednosti kao strateškog lidera regije.
- Članstvo u EU nema negativan utjecaj na izvoz u ostale zemlje svijeta izvan EU.
- Hrvatske firme su, čini se dobro pozicionirane za buduću globalno tržišno natjecanje.
- Pristupom u EU otvoren je put za bolje uključivanje u EU i svjetske vrijednosne lance.
- Važno je strukturalno povećavati kvalitetu i kompleksnost proizvoda kako se izvoz ne bi isključivo bazirao na cijeni te dugoročno ojačavao izvoz i širila tržišta u kvaliteti i volumenu.

Kroz komplementarnu uporabu komparativnih prednosti potrebno je olančati strateške sposobnosti određenih poduzeća i industrija te u takvim „prozorima prilika“ povećati konkurentnost (kroz strategije velikih skokova temeljene na digitalnim platformama).

Kako bi se naša konkurentnost kontinuirano poboljšavala te kako bi osigurali uspješnu realizaciju ciljeva i Nacionalnog plana oporavka i otpornosti diljem Hrvatske moramo kontinuirano graditi i razvijati centre kompetencija za razvoj slijedećih važnih kompetencija:

- Menadžerskih vještina,
- Poduzetničkog stava i
- Digitalnih vještina.

Nacionalnim planom oporavka i otpornosti (NPOO) planirana su sredstva za vaučere za digitalizaciju s ciljem razvoj kapaciteta poduzeća kroz specijalizaciju i osposobljavanje za digitalizaciju i digitalnu transformaciju. Na taj način bi se trebalo utjecati na povećanje razine digitalne zrelosti poduzeća s ciljem jačanja konkurentnosti i otpornosti u poduzećima primjenom tehnologija 4. industrijske revolucije.

Transformacija javne uprave odvija se po istim obrascima i tehnologijama razvoja pametnih industrija, uz sudjelovanje akademske zajednice i standarde za pružatelje usluga.

6. RADNI OKVIR I AKCELERATORI ZA RAZVOJ PAMETNIH INDUSTRIJA

6.1. Novi načini stvaranja vrijednosti i pametni proizvodi

Svaka djelatnost/industrija ima svoje specifičnosti (međunarodne modele i standarde; regulatorne okvire; sektorske strategije; provedbene programe; statistike i benchmarking; priče o uspjehu i naučene lekcije), ali iznad tih specifičnosti nalaze se zajednički digitalni ekosustavi suradnje svih sudionika (u kojima se na bazi principa "*Sharing*" razmjenjuju iskustva za daljnje učenje i inovacije). Istovremeno se kao zajednička infrastruktura nalazi veliki broj standardnih komponenata i otvorenih rješenja (a najvažnije su iz programa CEF DSI), kojima se na bazi principa "*Reuse*" bitno standardizira i ubrzava razvoj svih sudionika.

Kao što je "multiplikacija" bila glavno pojačalo u razvoju materijalne proizvodnje, danas u digitalnoj ekonomiji su najvažnija pojačala *Reuse & Sharing* utemeljeni na općoj umreženosti i interoperabilnost.

Nakon važnog koncepta "negativne povratne veze" kojom se osigurava stabilnost u poslovanju, u dosadašnjoj ekonomiji 3. IR, sada se primjenjuje "pozitivna povratna veza" u digitalnoj ekonomiji 4. IR (radi postizanja eksponencijalnog povećanja broja kupaca - tzv. Network Effect - na digitalnim platformama). Time se i postiže "Winner takes it all!" obrazac za postizanje konkurentске prednosti.

Takve pozitivne povratne veze omogućavaju tzv. „kvantne skokove“ rasta usluga, u nekoj niši, a time omogućavaju i strategiju velikih skokova u takvim nišama.

Najnovije mogućnosti u području senzoričke (IoT, RFID) i mobilnih komunikacija omogućavaju izradu digitalne reprezentacije bilo kojeg fizičkog entiteta (uređaja, postrojenja, sustava, ...) te praćenje parametara njegovog funkcioniranja u vremenu na bilo kojem mjestu na planetu. Fizički svijet i njegova digitalna reprezentacija kroz svoju interkonekciju stvaraju kibernetičko-fizikalni sustav (*Cyber-Physical System – CPS*). Pametni proizvodi (Smart Products) su hibridni proizvodi koji funkcioniraju praktično povezani u stvarnom vremenu (*Real-Time*). Vrlo česta implementacija ovakvih sustava su kibernetičko-fizički sustavi podržani digitalnim blizancima (*Digital Twins*).

Pametni proizvodi su posebna vrsta hibridnih proizvoda čija fizička obilježja su dopunjena digitalnim komponentama i uslugama slijedećih perspektiva:

Situacijski kontekst: prepoznavanje i obrada situacijskih konteksta i konteksta zajednice. Radi se o dinamičkom kontekstu nekoga sustava i njegove okoline u stvarnom vremenu (ne samo vezano za fizičku lokaciju nego i kontekst suodnosa s okolinom).

Personalizacija: prilagođavanje potrebama i utjecajima kupca i potrošača.

Adaptabilnost: promjena u skladu s odgovorima i zadacima kupca i potrošača.

Proaktivnost: pokušaj predviđanja planova i namjera kupca i potrošača.

Poslovno svjesnost: uzimajući u obzir poslovna i zakonska ograničenja.

Lokacijska svjesnost: uzimajući u obzir funkcionalne izvedbe i ograničeni izbor mjesta.

Sposobnost umrežavanja: sposobnost komunikacije i povezivanja (grupiranje proizvoda) s drugim proizvodima (tvrtkama) ili setovima proizvoda.

6.2. Nova očekivanja i pozicija kupaca

Došlo je do kompletne promjene paradigme poslovanja i poslovnih modela, kao odraz promjene društvenih uvjeta zbog digitalnih disrupcija i pandemije.

Nastalo je sasvim novo okruženje oko poduzeća pa i samih industrija. Nagle promjene koje su potaknute tehnološkim napretkom, povećala su očekivanje kupaca u stalnoj 24*7 interakciji, zahvaljujući i potaknuti društvenim mrežama i globalizacijom.

Na četiri razine organizacije pametnih industrija pojavljuju se i ključna pitanja:

1. Nacionalna razina: koji je strateški kontekst primjene Smart Industry strateškog okvira za razvoj?
2. Razina industrije: Kako i s čime pametne industrije podržavaju ubranu i olakšanu transformaciju poduzeća i ukupne industrije?
3. Razina poduzeća: Koji su prioriteti u digitalnoj transformaciji i kako povećati svjesnost i spremnost?
4. Razina infrastrukture: Što se poduzećima i svim drugim subjektima stavlja besplatno na raspolaganje po načelu „Reuse”, ... i kako djeluje mehanizam dijeljenja iskustava „*Experience Sharing*”?

Detaljan opis motivacija i efekata koje stvara svaka razina pametne industrije dani su u privitku br. 2.

6.3. Ljudi su u središtu te pokretači svega

Sa stajališta ukupnog pristupa razvoju i iskorištavanju pametnih industrija većina zemalja u novije doba stavljaju ljude u prvi plan te potporu malim, srednjim i mikro poduzećima, koji koriste moć i velikih poduzeća. Globalni izazovi i globalni procesi mogu se sagledavati i kao prilika i kao prijetnja jer smo svi već zahvaćeni digitalizacijom i umreženošću. Tehnologije su samo omogućitelji a pokretači su poslovni modeli i poslovne ideje. U pametnim industrijama naglašava se moć iskorištavanja podataka kao

digitalnih energenata, te korištenje virtualnih organizacija u digitalnim ekosustavima, da bi se eksploatirale digitalne platforme i „*Network Effect*“.

PET KLJUČNIH PERSPEKTIVA PAMETNIH INDUSTRIJA:

1. LJUDI: Ljudi su u središtu te pokretači i korisnici svega.
2. TEHNOLOGIJE: Istraživanjem i inovacijama pomicati granice nemogućega.
3. PODACI: Iskorištavanje podataka kao digitalnih energenata.
4. EKOSUSTAVI: Suradnja u stvaranju novih vrijednosti digitalnog doba.
5. GLOBALNI IZAZOVI: Uključenost u globalne procese i izazove.

U prilogu 2. „Višerazinski model pametnih industrija“ razrađeni su motivacije i efekti za sve četiri razine: gospodarstvo, industrija, poduzeće, infrastruktura.

U prilogu 3. „Radni okvir pametnih industrija“ prikazana je interakcija sve četiri razine radi razvoja svjesnosti i izgradnje spremnosti u svrhu primjene mehanizama *Reuse* i *Sharing*.

6.4. Infrastrukture za primjenu pametnih industrija

Nema ubrzane digitalne transformacije poduzeća bez institucionalnog okvira i drugih infrastruktura koje se razvijaju kroz pametne industrije.

Pametne industrije ne mogu izgraditi pojedinačno poduzeća i industrije nego su za razvoj pametnih industrija potrebni institucionalni aranžmani kako bi se razvile infrastrukture pametnih industrija kao što su:

- a) Regulatorni okvir usklađen s novim tehnologijama i poslovnim modelima;
- b) Uređeni portali sa svjetskim referentnim modelima i standardima od strane gospodarskih asocijacija ((*Literatura*, 10. C) 30);
- c) Razrađeni mehanizmi strateškog okvira u sektorskim strategijama;
- d) Razvijene javne baze znanja s dobrim praksama i naučenim lekcijama od strane gospodarskih asocijacija;
- e) Razvijena istraživačka infrastruktura na lokalnoj razini u suradnji lokalne uprave i akademske zajednice;
- f) Razvijeni modeli zrelosti od strane akademske zajednice na slobodno korištenje svim poduzetnicima, tvrtkama i građanima;
- g) Razvijene biblioteke standardnih komponenata i tehničkih standarda za pristup digitalnom jedinstvenom EU tržištu DSM (na bazi CEF DSI infrastrukture digitalnih servisa);
- h) Arhitekturni patneri za razvoj digitalnih tvornica (((*Literatura*, 10. E) 50) na bazi Industrije 4.0 (RAMI radni okvir).

6.5. Akceleratori kao strateške mjere za ubrzanje razvoja pametnih industrija i razvoj spremnosti za budućnost

U svrhu ubrzanja razvoja pametnih industrija, iz iskustava drugih zemalja, uočen je važan instrument: Akceleratori za ubrzanje razvoja pametnih industrija. Akceleratori predstavljaju zapravo strateške mjere kao obveznu sastavnicu strategija.

Po svojem načinu djelovanja vrlo važno je da se akceleratorima obuhvati svih sedam skupina sudionika iz točke 4.1

Najveću moć, ali najsporiji razvoj, ima digitalni ekosustav određene pametne industrije, tako da njihov razvoj treba pokrenuti što prije.

Među infrastrukturama pametne industrije posebno treba izdvojiti pametne laboratorije u županijama i gradovima, digitalna inovativna središta (DIH-ovi), javne repozitorije znanja, infrastrukture digitalnih servisa (EU CEF/DSI) te alate i modele za samoprocjenu.

Pored glavnih područja transformacije (opisanih u točki 4. 4.) ne smiju se zanemariti zajednička područja djelovanja (opisana u točki 4. 6.), a posebno *Smart Response*.

Mjera svih mjera djelovanja pametnih industrija predstavlja sposobnost poduzeća da iskoriste pametne industrije te da se olakšano i ubrzano digitalno transformiraju i razvijaju na inovacijskim faktorima 4. industrijske revolucije (vidjeti prilog 11.).

Za širenje i ubrzanje razvoja pametnih industrija na lokalnim razinama bitna je regionalna disperzija i razvoj ruralnih područja (pametni gradovi, pametni otoci, pametna sela, ...).

U poglavlju 4. 7. dat je okvir za financiranje razvoja pametnih industrija. Posebno treba pozicionirati financiranje pametnih industrija u Strategiji pametne specijalizacije, pri čemu je niz inicijativa iz ovog dokumenta dobar ulaz za indikativne teme S3 Strategije.

Tri su ključna područja koja bi trebalo financirati EU sredstvima:

1. IRI projekti suradnje gospodarstva i akademske zajednice.
2. Istraživačka infrastruktura u gradovima i županijama u suradnji gradova, županija, obrazovnih institucije i lokalnog gospodarstva.
3. Suradnja i razvoj gospodarskih asocijacija i akademske zajednice na nacionalnoj razini.

PAMETNE INDUSTRIJE

POVEĆANJE HRVATSKE KONKURENTNOSTI

Weakness



1. Efikasnost javnih institucija
2. Cjeloživotno obrazovanje
3. Vlastite inovacije
4. Inovacije za klimatske promjene
5. Digitalne javne usluge
6. Suradnja akademske zajednice i gospodarstva
7. Ulaganja u podatke i optimizacija procesa
8. Upravljačke vještine i prakse
9. Niska razina „spremnosti za budućnost” poduzeća

Strength



1. ICT edukacije u poduzetništvu
2. Obrazovanje/školstvo
3. Zdravlje i okoliš
4. Komercijalna i poslovna infrastruktura
5. Tehnička opremljenost
6. Ljudski kapital
7. Integracija digitalnih usluga

SI Accelerators



1. Digitalni ekosustav za „pametan odgovor” društva
2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju
3. Javni repozitorij znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih
4. Poticaji države gospodarstvu za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing” mehanizmima
5. Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova
6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi.
7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama
8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište
9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti
10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti
11. Digitalni blizanci i pametni proizvodi.
12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte.
13. Socialne inovacije podržane pametnim industrijama.
14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama.

Akceleratori su najvažniji dio ove strateške inicijative „Pametne industrije i digitalna transformacija“, te predstavljaju implementacijsku moć za promjene koje treba provesti u hrvatskome gospodarstvu, javnoj upravi i akademskoj zajednici.

1. Digitalni ekosustav za „pametna odgovora“ društva.
2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju.
3. Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih.
4. Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima.
5. Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova.
6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi.
7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama.
8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište.
9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti.
10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti
11. Digitalni blizanci i pametni proizvodi.
12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte.
13. Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama.
14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama

Akceleratori kao strateške mjere usmjeravaju se na strateške prioritete sukladno donjoj tablici:

Strateški prioritete razvoja pametnih industrija	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razvoj društvenog ambijenta usmjerenog na gospodarstvo i blagostanje naroda; 2. Umreženost i inovativnost gospodarstva; 3. Ubrzani razvoj digitalnih generatora vrijednosti; 4. Široka dostupnost istraživačko inovacijske infrastrukture za razvoj; 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Razvoj kompetencija za upravljanje korisničkim iskustvom diljem svijeta; 6. Razvoj sposobnosti za integraciju složenih Cyber-Physical proizvoda; 7. Kontinuirana potpora razvoju mladih, privlačenje talenata i samozapošljivost; 8. Razvoj prirodnog i održivog okoliša na temeljima cirkularne ekonomije i održivog gospodarskog razvoja.
Akceleratori razvoja (strateške mjere)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalni ekosustav za „pametna odgovora“ društva. 2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju. 3. Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih. 4. Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima. 5. Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova. 6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi. 7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama. 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište. 9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti. 10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti 11. Digitalni blizanci i pametni proizvodi. 12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte. 13. Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama. 14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama

Radi razvoja akceleratora i njihove primjene potrebno je izgraditi digitalnu infrastrukturu koju će se primjenjivati po principu *Reuse*, ali primjena komponenata digitalne infrastrukture mora biti praćena mehanizmom *Sharing*, te osigurati stalno usavršavanje. Za izgradnju digitalne infrastrukture, kroz projekte implementacije akceleratora, koristimo digitalne tehnologije i tehnologije 4IR sukladno donjoj tablici:

Akceleratori razvoja (strateške mjere)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalni ekosustav za „pametan odgovor“ društva. 2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju. 3. Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih. 4. Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima. 5. Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova. 6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi. 7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama. 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište. 9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti. 10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti 11. Digitalni blizanci i pametni proizvodi. 12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte. 13. Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama. 14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama 								
Provedbeni projekti	Digitalna infrastruktura									
	Smart Labs/ Hubs	Skills Lab/ HCM	CEF DSI	KM Repository & RPA	Innovation Mgmt. System	Self-Assessment	DLT/BC	5G Networks	GIS Infrastructure	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Računalstvo u oblaku (<i>Cloud Computing</i>) 2. Mobilne tehnologije (<i>Mobile Computing</i>) 3. Društvene mreže (<i>Social Networks</i>) 4. Velike baze podataka (<i>Big Data</i>) 5. Internet stvari (<i>Internet of Things</i>) 6. Virtualna/Proširena stvarnost (<i>Virtual/Augmented Reality</i>) 7. Kibernetička sigurnost (<i>Cyber Security</i>) 					<ol style="list-style-type: none"> 8. Umjetna inteligencija (<i>Artificial Intelligence</i>) 9. Robotika (<i>Robotics</i>) 10. Bepilotne letjelice (<i>Drones</i>) 11. 3D ispis (<i>3D Printing</i>) 12. Pohrana energije (<i>Energy Storage</i>) 13. BlockChain (<i>BlockChain</i>) 14. Autonomni sustavi (<i>Autonomous Systems</i>) 15. Digitalni blizanci (<i>Digital Twins</i>) 				

Iako su danas glavni izvori financiranja vezani za EU fondove i/ili vlastita sredstva mora se uzeti u obzir i javno-privatna partnerstva (JPP).

6.5.1. Akceleratori i sudionici Pametnih industrija

AKCELERATORI	Sudionici Pametnih Industrija						
	Gospodarske asocijacije	Akadska zajednica	VRH - Ministarstva, Javna uprava	Županije, gradovi, općine	Dokazane / uspješne kompanije	Start-up, mladi poduzetnici / eko sustavi	Udruga CroSI
Digitalni ekosustav za „pametna odgovora“ društva			✓	✓			✓
Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju	✓		✓		✓	✓	✓
Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih	✓	✓	✓	✓			✓
Poticaji (uključivo i kroz strategiju pametne specijalizacije) države gospodarstvu za 4IR razvoj temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima	✓	✓	✓				✓
Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova			✓				✓
Digitalna infrastruktura pametnih industrija (CEF DSI, otvoreni podaci, AI alati, modeli zrelosti za samoprocjene ...)	✓		✓				✓
Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama		✓	✓			✓	✓
Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište	✓		✓				✓
Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti	✓		✓				
Razvoj poslovne agilnosti i spremnosti za budućnost			✓		✓		✓
Digitalni blizanci i pametni proizvodi	✓						
Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte	✓	✓		✓	✓		✓
Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama	✓		✓				
Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama	✓	✓	✓	✓			✓

6.5.2. Akceleratori i odbori Udruge CroSI

AKCELERATORI	CroSI ODBORI							
	Strateški razvoj i financiranje SI	Potpoma DX poduzeća i digitalne platforme	Potpoma start-up poduzećima i razvoj talenata	Digitalni ekosustavi i dijeljenje iskustava	AI i Big Data	Robotika i automatizacija	SI infrastrukture i ponovnu uporabivost - reuse	Upravljanje u krizama, kibernetička sigurnost i zaštita u hibridnim sukobima
Digitalni ekosustav za „pametna odgođena“ društva				✓			✓	✓
Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju	✓				✓	✓	✓	
Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih	✓	✓		✓			✓	
Poticaji (uključivo i kroz strategiju pametne specijalizacije) države gospodarstvu za 4IR razvoj temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima	✓	✓	✓				✓	
Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova			✓				✓	
Digitalna infrastruktura pametnih industrija (CEF DSI, otvoreni podaci, AI alati, modeli zrelosti za samoprocjene ...)	✓						✓	
Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama		✓	✓			✓		
Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište	✓						✓	
Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti	✓							✓
Razvoj poslovne agilnosti i spremnosti za budućnost	✓							✓
Digitalni blizanci i pametni proizvodi		✓		✓			✓	
Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte	✓	✓		✓	✓		✓	
Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama	✓		✓			✓	✓	
Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama	✓	✓	✓	✓			✓	✓

6. 6. Izgradnja infrastrukture pametnih industrija kroz akcelerator

Najveće efekte na ubrzanje i izgradnju pametnih industrija donosi digitalna infrastruktura koja se koristi po načelu ponovne uporabivosti (*Reuse*).

S druge strane akceleratori su način da se postigne ubrzanje i na razini industrije i na razini poduzeća (čak i javne uprave, preko pametnih industrija).

Prilikom investiranja u digitalne infrastrukture vrijedi pravilo izgradnje onih infrastrukturnih komponenata koje je zatražio (trebao) neki projekt, a u ovom slučaju akcelerator.

Zato je važno imati mapiranja indikacije koje nam komponente digitalne infrastrukture trebaju za rad pojedinih akceleratora, te njih financirati (tablica u nastavku).

6.6.1. Akceleratori i infrastrukture pametnih industrija

AKCELERATORI	SMART INDUSTRY INFRASTRUCTURE									
	SMART Labs/Hubs	Skills Lab/HCM	CEF DSI	AI / DATA LAKE	KM Repository & RPA	Innovation Mngmt. System	Self Assessment	DLT / BC	5G Networks	GIS Infrastructure
Digitalni ekosustav za „pametan odgovor“ društva				√			√			√
Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju	√				√	√	√			
Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih	√	√		√			√			
Poticaji (uključivo i kroz strategiju pametne specijalizacije) države gospodarstvu za 4IR razvoj temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima	√	√	√				√			
Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova			√				√			
Digitalna infrastruktura pametnih industrija (CEF DSI, otvoreni podaci, AI alati, modeli zrelosti za samoprocjene ...)	√						√			
Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama		√	√			√				
Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište	√						√			
Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti	√									√
Razvoj poslovne agilnosti i spremnosti za budućnost	√									√
Digitalni blizanci i pametni proizvodi		√		√			√			
Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte	√	√		√	√		√			
Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama	√		√			√	√			
Zaštita kritičnih infrastrukture u pametnim industrijama	√	√	√	√			√			√

7. UČINCI PAMETNIH INDUSTRIJA I SURADNJA U DIGITALNIM EKOSUSTAVIMA

7.1. Učinci su ovisni o intenzitetu suradnje

Tržišno nadmetanje i dalje je glavni mehanizam rasta i razvoja, ali digitalno doba i umreženo gospodarstvo razvijaju se na načelima otvorenosti i suradnje, koja uključuje i kulturu otvorenih inovacija, kritične za mala i srednja poduzeća.

Nove tehnologije, 4. industrijska revolucija i digitalne platforme povećale su kompleksnost proizvoda i usluga, a time je povećana i međuovisnost sudionika u lancu stvaranja i distribucije vrijednosti.

Reuse & Sharing (ponovna upotreba resursa i dijeljenje iskustava) razvijaju se kao nove moći digitalnog doba, unutar digitalnih ekosustava.

Suradnja u digitalnim ekosustavima postala je predmet vlastitog i zajedničkog uspjeha, kako u stvaranju tako i u distribuciji vrijednosti.

7.2. Višerazinski učinci

Sa stajališta posloводства i upravljačkih struktura u poduzećima uvijek se poslovne promjene i investicije sagledavaju sa stajališta utroška vremena i sredstava, naspram razini efekata koji se očekuju postići.

U ovom slučaju efekte promatramo na razini poduzeća ali na razini industrija odnosno nacionalnoj razini:

- Fokusiranost gospodarskih asocijacija na razvoj i ponovnu uporabivost podataka i znanja u gospodarstvu, prioritarno za potrebe digitalne transformacije poduzeća.
- Multiresorno povezivanje tijela državne uprave (TDU) u funkciji umrežavanja gospodarstva i povećavanja inovativnosti.
- Bolje i konzistentnije povezivanje akademske zajednice i gospodarstva u istraživanju i razvoju te inovacijama.
- Inovativno partnerstvo u javnoj nabavi za nove potrebe u javnom sektoru (jer se u javnoj nabavi godišnje troši preko 40 Mrd. HRK).
- Potpora u donošenju strateških dokumenata iza NRS2030.
- Izgradnja *Early Warning* sustava (EWS) za reagiranje na krize.
- Uvođenje „bimodalnog menedžmenta“ za upravljanje u krizama.
- Brza primjena standarda i komponenata digitalne infrastrukture (CEFDSI program).
- Lakše i učinkovitije uključivanje u digitalno jedinstveno tržište EU (DSM - Digital Single Market).
- Brže procesiranje ideja i usmjerenost inovacija (ne samo u gospodarstvu).
- Rad sa talentima u Smart Lab-ovima i zadržavanje u Hrvatskoj.
- Uključenost i ubrzani razvoj gradova.
- Potpora ubrzanju i olakšavanje digitalne transformacije poduzeća.
- Državne potpore i poticaje usmjeriti većim dijelom na stranu proizvodnje umjesto na stranu potrošnje jer je to put k stvaranja većih vrijednosti za budućnost.

Radi razumijevanja učinaka pametnih industrija i mehanizama suradnje u digitalnim ekosustavima u pravitku 4. prikazan je semantički model digitaliziranog poduzeća u pametnoj industriji.

7.3. Otvorena gospodarstva i pet razvojnih paradigmi

Inovacijskim faktorima vođena gospodarstva i otvorena tržišta razvijaju nove paradigme poslovanja, od „*Platform based business-sa*“ i drugih modela, te ih se teško može shematizirati.

Hrvatska kao članica EU pripada otvorenom svjetskom gospodarstvu. Zbog toga naše razvojne paradigme to moraju imati uvijek u vidu kao ishodište.

Veličina i razvijenost hrvatskog gospodarstva mogla bi donijeti slijedećih pet paradigmi razvoja i rasta:

1. Poticanje razvoja startup i razvijenih inovativnih tvrtki u novim nišama, na tehnologijama 4IR, usmjerenih na svjetski nastup i svjetsku referentnost (izazivači za dosegnuti razinu "unicorn", tzv. born-global tvrtke).
2. IRI istraživanjima vođeni inovativni projekti i proizvodnje, prema prioritetnim područjima S3 strategije pametne specijalizacije, uz široki obuhvat HR gospodarstva (ovo je glavni smjer primjene Smart Industry).
3. Digitalno umrežene HR tvrtke i njihovo jačanje u povećanju izvoza, te povezanost na EU DSM tržište, uz institucionaliziranu SMART INDUSTRY potporu.
4. Selektivno izabrane i središnje vođene proizvodnje (od ministarstava), radi osiguranja samodostatnosti (uključivo supstituciju uvoza te korištenje mehanizama državnih rezervi) i povećanja otpornosti.
5. Optimalno korištenje prirodnih resursa zemlje i strateških kompetencija HR uslužnog sektora, uz primjenu AI i IoT za Green smjer, uz paralelno privlačenje i zadržavanje talenata, ali i privlačenje vanjskih start-up firmi za poslovanje u HR.

Efekt prelijevanja koristi iz stranih investicija (FDI), te ubrzanje razvoja i tvrtki i njihovih poslovnih okolina, i dalje je nezamjenjiv način gospodarskog rasta i razvoja.

C. - POKRETANJE STRATEŠKE INICIJATIVE



8. KLJUČNI SU PRVI POTEZI

Organiziranjem Brainstorm-a "Pametne industrije i digitalna transformacija 2021" želimo prikupiti ideje i preporuke kako pokrenuti i iskoristiti pametne industrije u digitalnoj transformaciji (ne samo poduzeća nego i javne uprave i sveučilišta).

Na ovoj razini suradnje gospodarstva, vlade i akademske zajednice, nekoliko poteza je prirodno:

- identifikacija sudionika razvoja pametnih industrija,
- kaskadiranje koncepta pametnih industrija (SI - Smart Industry) po razinama i kroz planove ispod Nacionalne razvojne strategije NRS 2030,
- identifikacija komponenata infrastrukture pametnih industrija i osiguranje javne dostupnosti te načela *Reuse*, da bi se postigla ekonomičnost i standardizacija,
- razvoj digitalnog ekosustava za olakšanje i ubrzanje digitalne transformacije ali i za otvorene inovacije i razmjenu iskustava po načelu *Sharing*,
- "baciti kamenčić u vodu" i osigurati potporu kod svih nositelja razvoja pametnih industrija da imaju definirane interne nositelje odgovornosti i potporu akcijama oko pametnih industrija.

Na implementacijskoj razini mogu se preporučiti slijedeći prvi potezi:

- širenje koncepta u gradovima, općinama i županijama radi pristupa građanima i mladim talentima na istraživačku razvojnu inovacijsku infrastrukturu,
- razvoj i primjena modela zrelosti da bi poduzeća samostalno provela "samoprocjene" i razvila svjesnost (gdje se nalaze te za što trebaju razviti digitalnu spremnost),
- omogućavanje jednake prilike za sve pojedince (u osobnom razvoju i učenju ili pokretanju *start-up* poslovanja),
- da bi se smanjio rizik od velikog broja žalbi u ICT javno-nabavnim procesima (a time i rizik blokiranja korištenja EU sredstava iz perspektive Digital, koja je infrastrukturna za Green i ostale perspektive), potrebno je proces ICT javnih nabava optimizirati s ciljem racionalizacije, ubrzanja s jasnim usmjerenjem i prioritetima zacrtanim u planovima i ciljevima Nacionalnog plana otpornosti i oporavka.
- ICT se mora dići na razinu Upravljanja inteligencijom (AI, BI) i upravljanja znanjem kroz Model driven Everything putem arhitektura, metodologija, standarda te uz nove tehnologije 4IR.
- pojačati i ubrzati cjeloživotno obrazovanje u gospodarstvu i društvu, da bi postojeći zaposlenici stekli nove vještine i mogli sudjelovati u 4. industrijskoj revoluciji i socijalnoj transformaciji (u odnosu na EU prosjek, Hrvatska ima 300% nižu razinu cjeloživotnog obrazovanja).

Suglasno analizi HNB 2021. o razvijenosti i primjeni Industrije 4.0 u hrvatskom gospodarstvu ((Literatura 10. A) 14.), mora se diferencirano pristupiti skupinama poduzeća prema razini svjesnosti i stupnju izgrađene spremnosti za digitalno poslovanje u 4. Industrijskoj revoluciji (po slijedećim skupinama):

- A. Poduzeća koja su svjesna novih mogućnosti i izazova i koja su izgradila digitalnu i 4IR spremnost te započela transformaciju.
- B. Poduzeća koja imaju razvijenu svjesnost i kojima su potrebni poticaji za ubranu spremnost za digitalnu transformaciju i rad u pametnim industrijama.
- C. Poduzeća koja nisu razvila svjesnost niti o prilikama novog digitalnog doba, a niti o opasnostima od kašnjenja ili neuključivanja u 4IR.

Suglasno takvim skupinama, preporuke i mjere moraju biti usklađene s razvijenošću pojedinih poduzeća.

Na praktičnoj razini djelovanja i vođenja poduzeća široka je lista otvorenih pitanja, ali izdvojili bismo slijedeća pitanja:

1. Kako iskoristiti moment digitalizacije iz pandemije?
2. Upravljanje ljudskim kapitalima (HCM) i fokusiranost na inovacije?
3. Eksperimentiranje u razvoju proizvoda i procesa (Smart Labs, HUB-ovi, ...), uz uključivanje i zadržavanje talenata na inovativnim projektima?
4. Kako iskoristiti EU financiranje?
5. Spremnost organizacija za budućnost (Future Ready Organizations), s novim plitkim organizacijskim strukturama te inovativnim kulturama ((*Literatura*, 10. E) 49)?
6. Uloga državne uprave, županija i gradova u razvoju istraživačke i digitalizacijske infrastrukture, te kroz otvorene podatke potpomoći korištenje podataka kao digitalnih energenata?
7. Specifičnosti funkcija državnih i komunalnih poduzeća u kritičnim infrastrukturama, uz stalno povećanje kibernetičke sigurnosti?

Radni okvir razvoja i primjene digitalnih tehnologija u stvaranju vrijednosti, po modelu Smart Industry, primjenjiv je i na druge djelatnosti. Digitalni ekosustav, digitalne infrastrukture i primjena umjetne inteligencije nad velikim količinama podataka, omogućavaju stvaranje vrijednosti praktično u svim djelatnostima, a primjena robota i kooperativnih sustava s naprednim inženjerstvom Industrije 4.0 podržava visoku razinu izvrsnosti ((*Literatura*, 10. C) 31).

9. PAMETNE INDUSTRIJE U STRATEŠKIM DOKUMENTIMA REPUBLIKE HRVATSKE

Donošenjem NRS RH 2030, postavljeni su zahtjevi i na pametne industrije da bi one sudjelovale u realizaciji strateških ciljeva i pripadnih prioriteta.

Pred nama je donošenja strategije pametne specijalizacije S3 i sektorskih strategija, te nacionalnih planova i planova razvoja jedinica lokalnih samouprava.

Kao što je to već naglašeno naša Strateška inicijativa je pozicionirana na treću razinu i usmjerena je na razvoj svjesnosti i izgradnju spremnosti za suradnju u nacionalnoj razini kako bise pomoću 14 SI-akceleratora, ubrao razvoj pametnih industrija i korištenje dobrobiti 4IR i 5IR, a radi:

- Ostvarivanja Vizije razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj (prva strateška razina);
- Postizanje strateških ciljeva i prioriteta NRS 2030 (druga strateška razina);
- Izgradnja spremnosti poduzeća za realizaciju NPOO 2025 plana oporavka i otpornosti;
- Razvoja spremnosti hrvatskih poduzeća za budućnost, posebno kroz adaptabilnost na neočekivane događaje i pojave.

Poželjno bi bilo da se uvođenje, razvoj i eksploatacija pametnih industrija kao razvojnog okvira uredi određenim nacionalnim planom, a da sektorske strategije u sebi koriste te generičke elemente kao određena pametna industrija tog sektora.

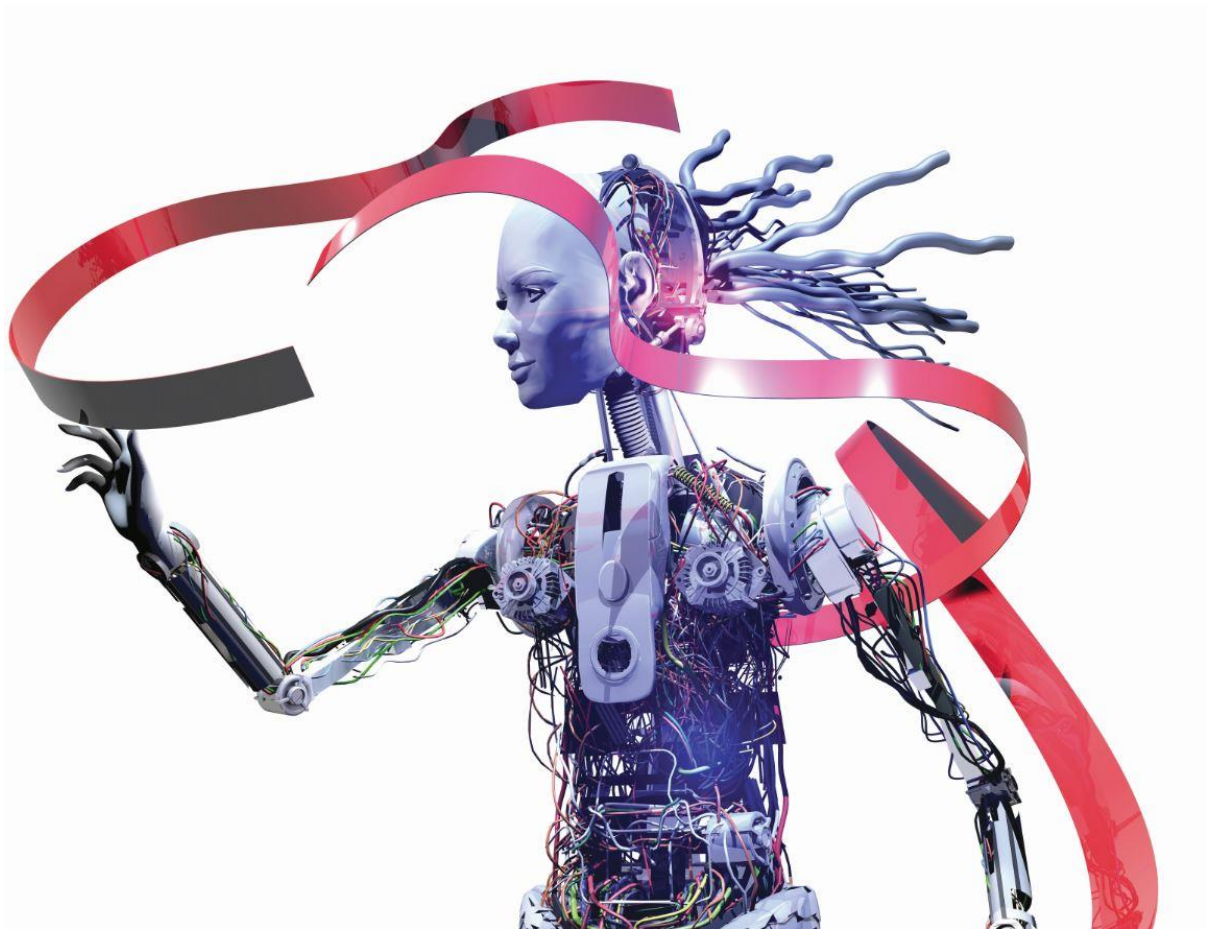
Kao primjer komplementarnog korištenja nacionalnih planova i EU instrumenata u pravitku 5. „Matrica mapiranja uloge institucija za povećanje inovativnosti SME poduzeća“, razrađeni su mehanizmi uloga po preporukama EU-a ((Literatura 10. A) 7.) za slijedeće subjektivitete:

- gospodarske asocijacije,
- akademska zajednica,
- vlada i tijela državne uprave,
- županije, gradovi i općine,
- EU programi i financijski instrumenti.

Vizija razvoja pametnih industrija, NRS 2030 s ključnim strateškim prioritetima, akceleratorima razvoja pametnih industrija i digitalnom infrastrukturom integralni su i cjeloviti program razvoja pametnih industrija i industrije 5.0 u Republici Hrvatskoj:

Vizija razvoja i strateški ciljevi	<p>Vizija razvoja pametnih industrija u Hrvatskoj Hrvatska je na karti svijeta visokopozicionirana i uspješna u razvoju pametnih industrija, koje su pokrenule i ubrzale industrijsku tranziciju te ukupnu društvenu transformaciju Hrvatske. Svi sudionici harmonično djeluju, te kroz razvoj svjesnosti i izgradnju spremnosti, sinergijski i sinkronizirano, realiziraju svoje vizije razvoja (suglasno vlastitim misijama i zajedničkim vjerovanjima, vrijednostima i načelima).</p> <p>Fokus na NRS 2030 strateške ciljeve:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konkurentno i inovativno gospodarstvo; 2. Obrazovani i zaposleni ljudi; 4. Globalna prepoznatljivost i jačanje međunarodnog položaja i ugleda Hrvatske; 7. Sigurnost za stabilan razvoj; 11. Digitalna tranzicija društva i gospodarstva; 13. Jačanje regionalne konkurentnosti. 								
Strateški prioriteti razvoja pametnih industrija	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razvoj društvenog ambijenta usmjerenog na gospodarstvo i blagostanje naroda; 2. Umreženost i inovativnost gospodarstva; 3. Ubrzani razvoj digitalnih generatora vrijednosti; 4. Široka dostupnost istraživačko inovacijske infrastrukture za razvoj; 			<ol style="list-style-type: none"> 5. Razvoj kompetencija za upravljanje korisničkim iskustvom diljem svijeta; 6. Razvoj sposobnosti za integraciju složenih Cyber-Physical proizvoda; 7. Kontinuirana potpora razvoju mladih, privlačenje talenata i samozapošljivost; 8. Razvoj prirodnog i održivog okoliša na temeljima cirkularne ekonomije i održivog gospodarskog razvoja. 					
Akceleratori razvoja (strateške mjere)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalni ekosustav za „pametan odgovor“ društva. 2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju. 3. Javni repozitoriji znanja za strateške industrije i sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje zaposlenih i nezaposlenih. 4. Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing“ mehanizmima. 5. Kulture i prakse eksperimentiranja i daljnji razvoj DIH-ova. 6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi. 7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama. 			<ol style="list-style-type: none"> 8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište. 9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti. 10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti 11. Digitalni blizanci i pametni proizvodi. 12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte. 13. Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama. 14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama 					
Provedbeni projekti	Digitalna infrastruktura								
	<u>Smart Labs/ Hubs</u>	<u>Skills Lab/ HCM</u>	<u>CEF DSI</u>	<u>KM Repository & RPA</u>	<u>Innovation Mgmt. System</u>	<u>Self-Assessment</u>	<u>DLT/ BC</u>	<u>5G Networks</u>	<u>GIS Infrastructure</u>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Računalstvo u oblaku (<i>Cloud Computing</i>) 2. Mobilne tehnologije (<i>Mobile Computing</i>) 3. Društvene mreže (<i>Social Networks</i>) 4. Velike baze podataka (<i>Big Data</i>) 5. Internet stvari (<i>Internet of Things</i>) 6. Virtualna/Proširena stvarnost (<i>Virtual/Augmented Reality</i>) 7. Kibernetička sigurnost (<i>Cyber Security</i>) 			<ol style="list-style-type: none"> 8. Umjetna inteligencija (<i>Artificial Intelligence</i>) 9. Robotika (<i>Robotics</i>) 10. Bepilotne letjelice (<i>Drones</i>) 11. 3D ispis (<i>3D Printing</i>) 12. Pohrana energije (<i>Energy Storage</i>) 13. BlockChain (<i>BlockChain</i>) 14. Autonomni sustavi (<i>Autonomous Systems</i>) 15. Digitalni blizanci (<i>Digital Twins</i>) 					

D. REPOZITORIJ ZNANJA ZA PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNU TRANSFORMACIJU PODUZEĆA



10. PRIVITCI

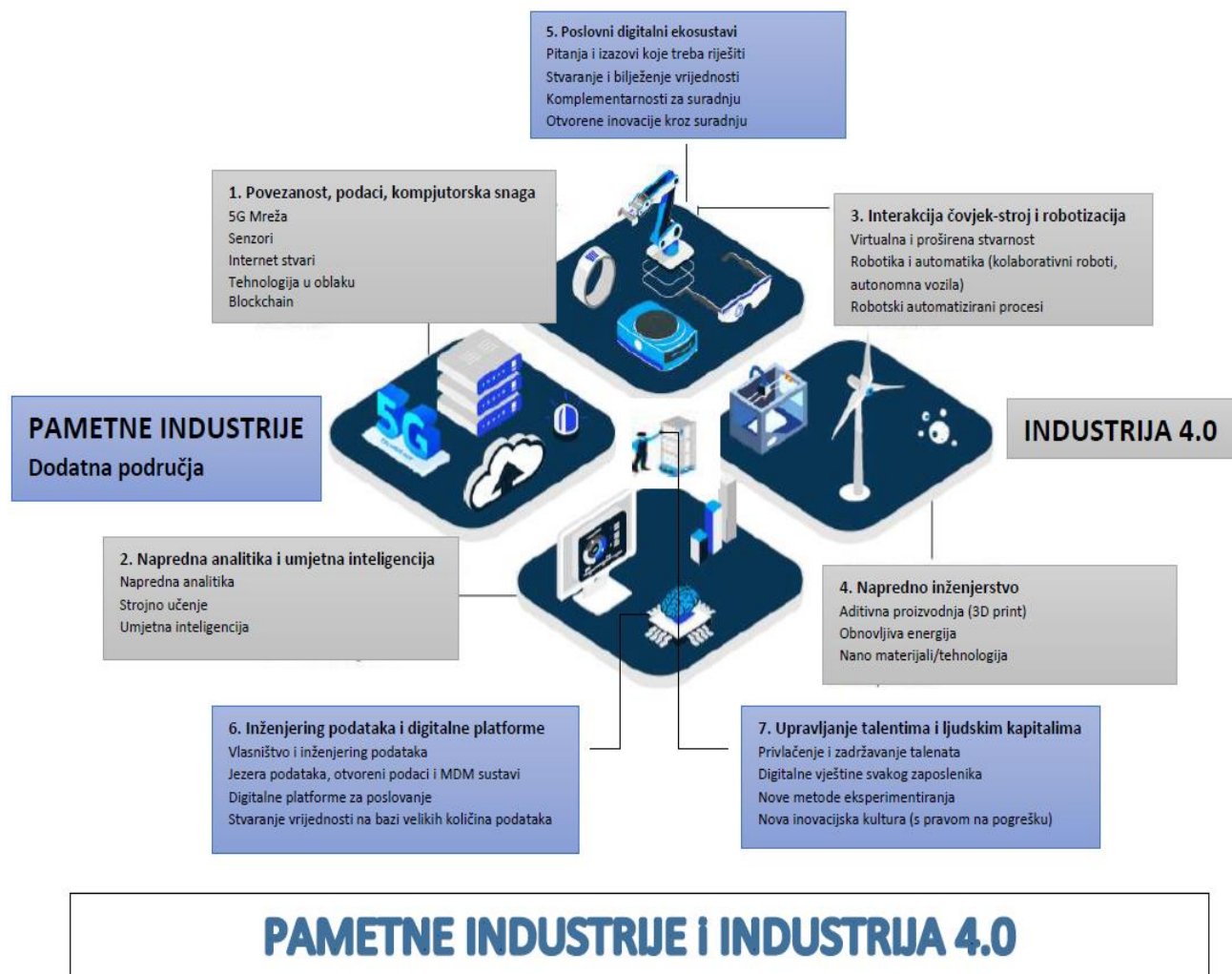
11.1. Industry 4.0 i Smart Industry

U 4. Industrijskoj revoluciji razvijen je prvi razvojni okvir koji ima 4 osnovna stupa:

1. Povezanost, podaci, računalna snaga,
2. Napredna analitika i umjetna inteligencija,
3. Interakcija čovjek-stroj i robotizacija,
4. Napredno inženjerstvo.

Uvođenjem novog razvojnog okvira „Smart Industry“ pojačan je značaj uporabe podataka kao digitalnih energenata te razvoj digitalnih ekosustava suradnje i posebne pozicije čovjeka:

5. Poslovni digitalni ekosustavi,
6. Inženjering podataka i digitalne platforme,
7. Upravljanje talentima i ljudskim kapitalima.



Tehnologije Pametne industrije i Industrije 4.0:

- 1. Povezanost, podaci, kompjutorska snaga**
 - ❖ 5G Mreža
 - ❖ Senzori
 - ❖ Internet stvari
 - ❖ Tehnologija u oblaku
 - ❖ Blockchain

- 2. Napredna analitika i umjetna inteligencija**
 - ❖ Napredna analitika
 - ❖ Strojno učenje
 - ❖ Umjetna inteligencija

- 3. Interakcija čovjek-stroj i robotizacija**
 - ❖ Virtualna i proširena stvarnost
 - ❖ Robotika i automatika (kolaborativni roboti, autonomna vozila)
 - ❖ Robotski automatizirani procesi

- 4. Napredno inženjerstvo**
 - ❖ Adivna proizvodnja (3D print)
 - ❖ Obnovljiva energija
 - ❖ Nano materijali i nanotehnologija

- 5. Poslovni digitalni ekosustavi**
 - ❖ Pitanja i izazovi koje treba riješiti
 - ❖ Stvaranje i bilježenje vrijednosti
 - ❖ Komplementarnosti za suradnju
 - ❖ Otvorene inovacije kroz suradnju

- 6. Inženjering podataka i digitalne platforme**
 - ❖ Vlasništvo i inženjering podataka
 - ❖ Jezera podataka i MDM
 - ❖ Digitalne platforme za poslovanje
 - ❖ Stvaranje vrijednosti na bazi velikih količina podataka

- 7. Upravljanje talentima i ljudskim kapitalima**
 - ❖ Privlačenje i zadržavanje talenata
 - ❖ Digitalne vještine svakog zaposlenika
 - ❖ Nove metode eksperimentiranja
 - ❖ Nova inovacijska kultura (s pravom na pogrešku)

Smart Industry je koncept kojim se „Industrie 4.0“ (Povezanost, podaci, računalna snaga; Napredna analitika i umjetna inteligencija; Interakcija čovjek-stroj i robotizacija; Napredno inženjerstvo) proširuje u perspektivama: digitalni ekosustavi, ljudski kapitali za digitalno doba i podaci kao digitalni energenti.

11.2. Višerazinski model pametnih industrija

Na četiri razine organizacije pametnih industrija pojavljuju se i ključna pitanja:

- Nacionalna razina: koji je strateški kontekst primjene Smart Industry strateškog okvira za razvoj?
- Razina industrije: Kako i s čime pametne industrije podržavaju ubranu i olakšanu transformaciju poduzeća i ukupne industrije?
- Razina poduzeća: Koji su prioriteti u digitalnoj transformaciji i kako povećati svjesnost i spremnost?
- Razina infrastrukture: Što se poduzećima i svim drugim subjektima stavlja besplatno na raspolaganje po načelu „Reuse” i kako djeluje mehanizam dijeljenja iskustava „*Experience Sharing*”?

Za svaku od navedenih razina razrađene su motivacije i efekti:

RAZINA	MOTIVACIJE	EFEKTI
GOSPODARSTVO	Pametne industrije sastavni su dio mehanizama gospodarskoga razvoja koje koriste Industrija 4.0 razvojni okvir.	Ubrzano umrežavanje hrvatskih poduzeća unutar industrija i između industrija.
	Donošenjem NRS RH 2030 pristupa se izradi S3 strategije, sektorskih strategija i nacionalnih planova.	Povećana konkurentnost i sposobnost za izvoz.
INDUSTRIJA	Najviša razina zadatka: kako komparativne prednosti Hrvatske pretvoriti u konkurentne prednosti hrvatskog gospodarstva?	Učinkovit mehanizam provedbe NRS RH 2030 i pripadnih strateških dokumenata.
	Digitalni ekosustavi suradnje novi su način stvaranja sinergije i sinkronicitet između vlade, gospodarstva i akademske zajednice.	Narodno blagostanje i samosvjesnost uz pripadnu samodostatnost.
	Suradnjom gospodarskih asocijacija i uprava u ministarstvima te fakulteta i instituta, za svaku industriju na jednom mjestu se prate svjetski referentni modeli i standardi te poduzećima omogućava „Reuse”.	Sve informacije, propisi, standardi, modeli i znanja dostupni su sa jedne kontaktne točke kao jednaka prilika za sva poduzeća.
	Regulatorni okvir Hrvatske i EU fokusiran je i multiindeksiran na poslovne situacije poduzetnika.	Poduzeća slobodno i bez naknade dobivaju pristup sadržajima bitnima za poslovanje i njihov razvoj.
Statistike i benchmarking razvoja dostupni su uz upute za korištenje i tumačenje.	Umreženost poduzeća unutar industrije stalno raste.	
Priče o uspjehu („Success stories”) i naučene lekcije (kao najskuplji oblik znanja) dijele se jednako dostupan način svima.	Indikatori rezultata (KPI-jevi) sve su širi i obuhvaćaju poslovnu sofisticiranost.	
		Nastala je nova kultura dijeljenja znanja iz priča o uspjehu i naučenih lekcija (od strane svakog pojedinog poduzeća)

PODUZEĆE

Sa razine industrije naša poduzeća dobivaju sadržaje koji im omogućavaju:

Angažiranje kupca
Oснаživanje zaposlenika
Transformaciju proizvoda
Optimizaciju operacija
Razvoj svjesnosti i spremnosti za primjenu alata digitalne tehnologije i 4. industrijske revolucije podržani su portalima, javnim bazama znanja i modelima za samoprocjenu.

Kultura eksperimentiranja te privlačenja i zadržavanja talenata razvijena je i u prioritetima poslovanja.

U poduzećima se bilježe suglasno poslovnim procesima i točke uspjeha i situacije s naučenim lekcijama.

Kultura s pravom na pogrešku ubrzala je inovacije.

INFRASTRUKTURA

Potrebno je razvojno-istraživačku infrastrukturu približiti širokom krugu mladih temeljem načela *Reuse*.

Gradovi, općine i županije već imaju tehnološke parkove i poduzetničke zone i započeti su procesi razvoja sa alatima 4IR

Javne baze znanja prilika su za široku uključenost i osiguranje jednake prilike za sve.

Infrastruktura pametnih industrija u fokusu ima infrastrukturu digitalnih servisa (CEF DSI) za koje su obavljani postupci standardizacije i besplatno korištenje otvorenih komponenata na razini EU.

Smart Industry laboratoriji nova su prilika gradovima za privlačenje talenata a time i ubrzanog razvoja gradova i punjenja njihovih proračunskih riznica.

Nedostaje praksa i kultura dijeljenja iskustava (načelo *Sharing*) u primjeni novih alata digitalnih i 4IR tehnologija.

Otvorenost, suradnja i povjerenje predstavljaju preduvjet razvoja digitalnih ekosustava za ubrzanje inovacija.

I na lokalnoj razini ključna je uključenost i suradnja lokalne uprave, obrazovnih institucija i poduzetnika na tim područjima.

Povećanje svjesnosti i spremnosti za 4IR te ubrzana i olakšana digitalna transformacija.

Uspješna realizacija prednosti digitalnog doba i strateškog razvoja kao zajedničkog pitanja vlasnika i menadžmenta tvrtke.

Zadovoljni kupci: povećana uključenost kupaca (kroz proces Customer Experience Management) i povećanje prihoda.

Zadovoljni djelatnici: osnaživanje zaposlenika kroz digitalne vještine i razvoj timskih kompetencija, te razvoj inovacijske kulture s „pravom na pogrešku u eksperimentiranju”.

Bolji i kvalitetniji proizvodi: transformacija proizvoda kroz dodavanje digitalnih usluga na materijalnim proizvodima i 24*7 praćenje primjene proizvoda kod kupca.

Brže, bolje i efikasnije operacije: ukupna optimizacija operacija i sniženje troškova
Povećavanje produktivnosti i poslovne agilnosti, uz korištenje Smart Industry prednosti

Povećavanje inovacijskog kapaciteta i suradnje s akademskom zajednicom.

Uključenost poduzeća u digitalne ekosustave Pametne industrije.

Povećana uključenost poduzeća u pripremu regulatornih okvira i suradnju s državnom upravom.

Pristup svakog pojedinca razvojno-istraživačkoj infrastrukturi (Smart Industry Labovi) po načelu „jednaka prilika za sve”.

Privlačenje i zadržavanje mladih kroz potporu učenju i eksperimentiranju te pokretanju Start-up projekata / firmi.

Ubrzanje i efektivnost inovacija (u gospodarstvu, javnoj upravi, ali i socijalnih inovacija).

Povećanje image-a javne uprave i brand „poduzetnički orijentirane države”.

Ubrzan razvoj gradova, općina i županija i povećanje proračunskih prihoda.

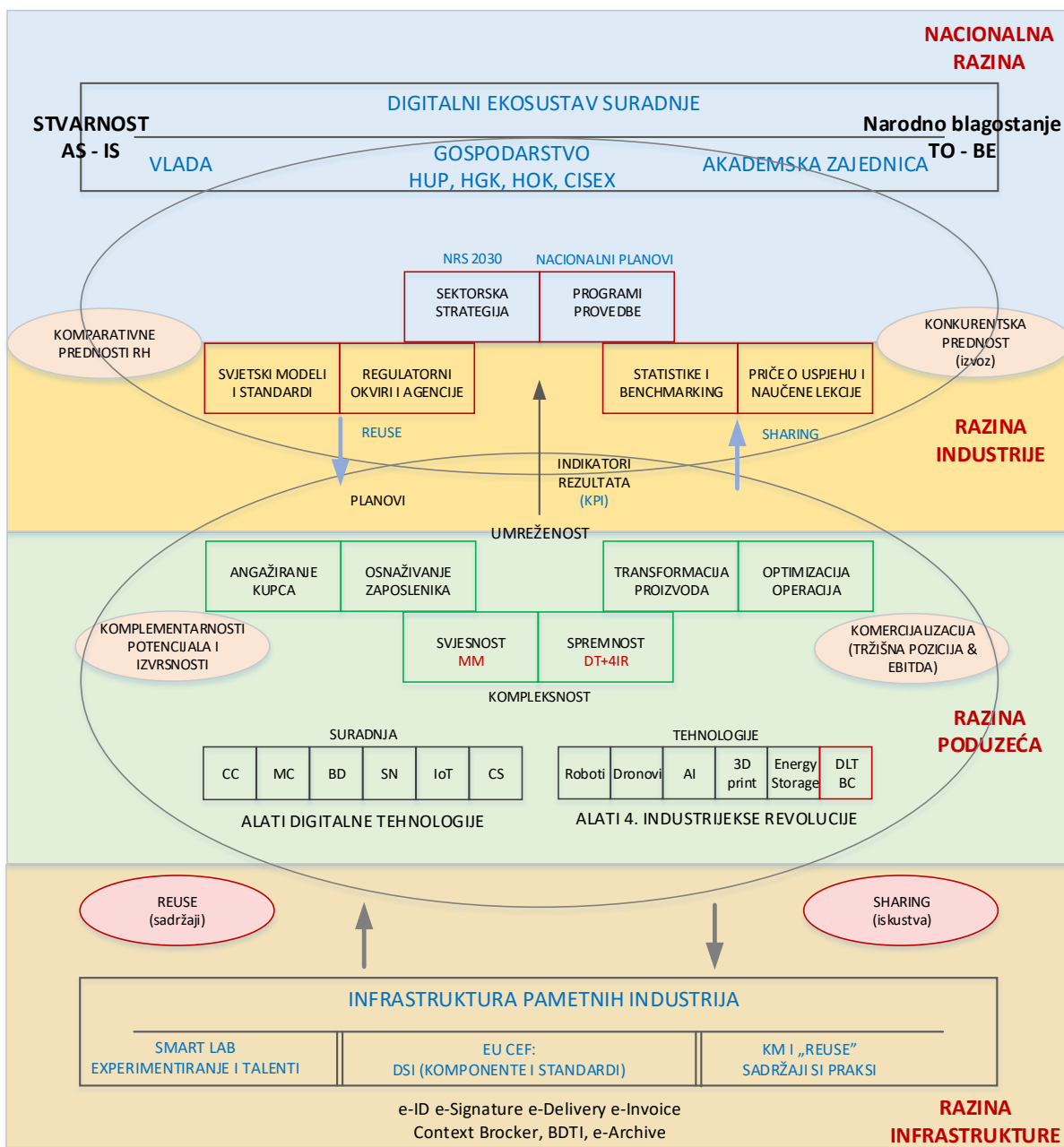
Poboljšana suradnja poduzetnika s obrazovnim institucijama i javnom upravom.

Kvalitetnija pripremljenost projektnih ideja za EU financiranje.

Viša razina ključnih faktora za povećanje BDP-a.

11.3. Radni okvir pametnih industrija

RADNI OKVIR PAMETNIH INDUSTRIJA



OPENESS

NETWORKING



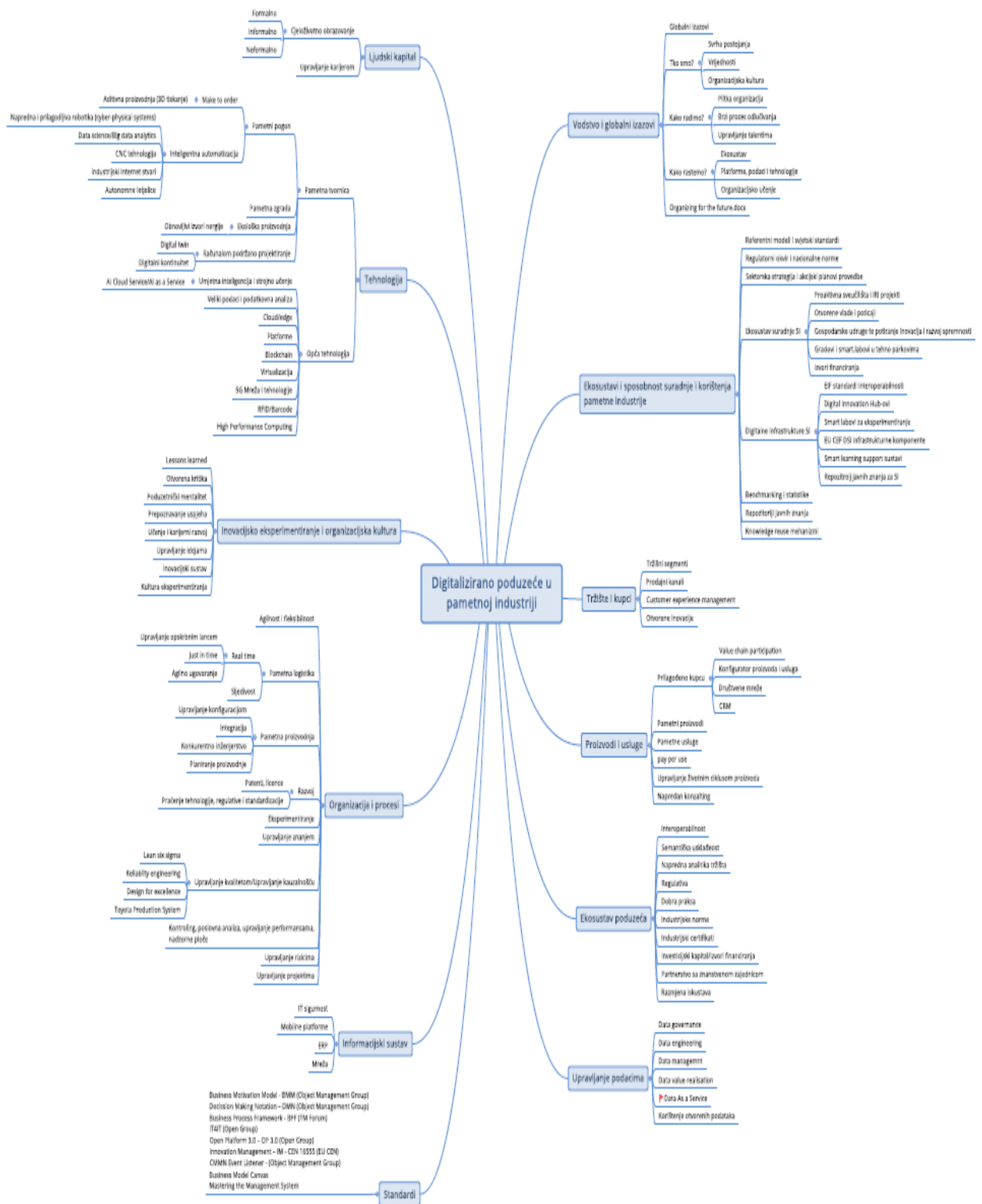
COLLABORATION

BUSINESS
EMPATHY



TRUST

11.4. Semantički model digitaliziranog poduzeća u pametnoj industriji



11.5. Matrica mapiranja uloge institucija za povećavanje inovativnosti SME poduzeća

PODRUČJE Preporuka za poduzeće	Ekonomski aspekt koji daje povratni vrijednosti za sva četiri aktera u matrici (Vlada...) imaju povratni efekt jer će rastom GDP-a i oni biti bolje financirani porezima, doprinosima i članarinama					
	Gospodarske asocijacije	Vlada	Uloga i akcije dionika	Akademski zajednica	EU programi	Županije, gradovi, općine
POVEĆAVANJE ISTRAŽIVANJA U MSP	There is a need to increase the in-house R&D activities of the SMEs. This could be achieved by increasing grant and non-grant support via the European Regional Development Fund (ERDF) operational programmes under the next long-term EU Budget. In the longer term, to incentivise SMEs to carry out in-house R&D, their cooperation with larger innovative enterprises and research and technology organisations should also be considered. Adopting an open innovation mindset and business model could also help SMEs to overcome some of the barriers and challenges they face. However, for a culture of open innovation to be successful, it is essential that SMEs engaging in open innovation have the absorptive capacity to do so. Open innovation could also be supported through IT-based platforms such as the platform of the Lombardy region co-funded by the ERDF and which seamlessly integrates with the internationalisation services of the Enterprise Europe Network.					
Povećati vlastite kapacitete za istraživanje i razvoj	Popularizirati primjere dobre prakse; Sufinancirati i pomoći patentnu zaštitu.	Poboljšati potrebe za uslugama istraživanja i razvoja malih i srednjih poduzeća u inovacijskim sustavima	Otvoriti se prema istraživanju i razvoju iz MSP.	Usmjeriti European Regional Development Fund (ERDF) prema istraživanju i razvoju u MSP.	Odjele za gospodarstvo otvoriti za stalne upite poduzetnika i osposobiti ih za promišljanje inovativnih poslovnih	Potpomoci suradnju velikih i malih poduzeća u okviru tehnoloških parkova, inkubatora (hubova), smart-labova.
Razviti suradnju s velikim poduzećima koja imaju R&D kapacitete	Identificirati i mapirati funkcije istraživanja i razvoja za potrebe MSP.	Povećati suradnju s malim i srednjim poduzećima i razinu administrativne sofisticiranosti institucija.	Razviti modele suradnje te istraživanja i razvoja akademskih institucija s velikim i malim poduzećima.	Iskoristiti Enterprise Europe Network (EEN) za povezivanje MSP s velikim poduzećima.	Otvoriti projektne linije koje potiču inovativne ideje i suradnju.	Razviti digitalne ekosustave za otvorene inovacije i potporu u upravljanju idejama MSP.
Usvojiti "open innovation" način mišljenja i kreiranje poslovnih modela uz promjenu organizacijske kulture poduzeća	Umrežiti poduzetnike.	Financirati inovativne projekte javnom nabavom.	Istraživati modele procesa za kreiranje ideja i stvaranje vrijednosti u ekosustavima s otvorenim inovacijama u gospodarstvu.	Razviti KPIjeve koji potiču suradnju.		CEN 16555 standard
LJUDSKI KAPITAL	There is ample evidence to confirm that skills shortages represent a major barrier to innovation. EU level actions hand in hand with national/regional measures should help increase the innovation management capacity of SMEs. EU-level programmes could particularly support the					
Ubrzati razvoj digitalnih vještina i inovacijskih kompetencija za upravljanje iza upravljanje inovacijama u MSP	Pri udruagama i udruženjima za pojedine djelatnosti u gospodarskim asocijacijama razviti edukacijske programe za product managere i ostala razvojna zanimanja te ih javno objavljivati.	Podržati široku edukaciju u MSP kroz odgovarajuće linije financiranja.	Razvijati programe cjeloživotnog obrazovanja i sadržaje za samoučenje uz primjenu modela zrelosti.	Razviti edukacijske sadržaje za MSP kroz EU programe i prekograničnu suradnju.	Po načelu jednake prilike za sve, omogućiti razvoj pojedinaca i razvoj timova u poduzećima, unutar tehnoloških parkova, inkubatora i smart labs u gradovima.	
ZNANJA I VJEŠTINE	As a higher share of university graduates in science, manufacturing, engineering and construction correlates with a higher share of innovative SMEs in the EU-28. Member States should continue to reinforce their support for their education systems so that more graduates from the STEM disciplines (Science, Technology, Engineering and Mathematics) are available on labour markets.					
Povećati razinu kritičnih znanja i vještina za pametnu industriju	Organizirati i omogućiti pristup radioicima za cjeloživotni razvoj i usvajanje suvremenih vještina.	Promovirati STEM od osnovne škole kroz financiranje kampova za mlade i slične programe, financirati programe cjeloživotnog obrazovanja.	Razvijati programe cjeloživotnog obrazovanja i sadržaje za samoučenje uz primjenu modela zrelosti.	Razviti linije financiranja za financiranje STEM aktivnosti, robotika, takmičenja, inovacijski hubovi, cjeloživotno obrazovanje.	Organizirati centre izvrsnosti za mlade, financirati razvoj suvremenih vještina, financirati prekvalifikaciju i programe cjeloživotnog obrazovanja.	
FINANCIRANJE INOVACIJA I INOVATIVNIH POSLOVNIH MODELA	Further barriers include a lack of internal and external funds, especially for innovative SMEs with regard to scaling up their innovations. European level programmes such as the future Horizon Europe plan to address market gaps in scale up financing through the European Innovation Council (EIC) and the future InvestEU programme plans to provide support for the financing of innovative SMEs at all stages of their development.					
Osigurati preduvjete i vlastitu komponentu za EU financiranje	Povećati svjesnost i razvijati spremnost SME za prijave EU projekata i njihovu komercijalizaciju.	Za sve EU fondove razraditi financiranje MSP i osiguranje proračunske komponente.	Sudjelovati u IRI projektima, popularizirati priče o uspjehu iz EU financiranih projekata.	Promovirati i prilagoditi Future Horizon Europe programe za potrebe MSP. Usmjeriti European Innovation Council za financiranje inovativnosti MSP.	Održavati javne radionice za povećanje spremnosti poduzetnika u korištenju EU financiranja.	
UMREŽAVANJE I EKSPERIMENTIRANJE	For innovative SMEs it is still important to receive support in finding collaboration partners. The Enterprise Europe Network as an EU-level action of the COSME programme should play an important role in connecting not only SMEs but also different competencies (e.g. Key Enabling					
Za inovativna poduzeća pojačati suradnju s vanjskim partnerima za nedostajuće kompetencije (u razvoju i implementaciji inovativnih projekata)	Redovitim aktivnostima prospajati inovativna SME radi pronalaska vanjskih partnera za suradnju te time povećavati umreženost gospodarstva te popularizirati priče o uspjehu	Poticati i sufinancirati projekte zajedničke suradnje više MSP na hrvatskim proizvodima.	Razviti modele suradnje za korištenje komplementarnosti u inovacijskim kompetencijama te znanja i vještine za implementaciju inovativnih projekata.	Uključivati hrvatska poduzeća u EEN Enterprise Europe Network	Na strateškim područjima bitnim za jedinice lokalne samouprave poticati i sufinancirati suradnju na svom području (kroz inkubatore i smart lab-ove).	
INKREMENTALNE INOVACIJE	The support of incremental innovation should receive as much attention as those of a break-through or disruptive nature.					
Pored disruptivnih rješenja, promišljati inkrementalne inovacije kao stalne mehanizme za poboljšanje tržišne pozicije	Kroz mreže suradnje unutar udruga i udruženja promovirati i potpomoci inkrementalne inovacije i upravljanje inovacijskim sustavima (Innovation management systems - IMS).					
SINERGIJA IZMEĐU PROVEDBENIH POLITIKA	At EU-level, with the incoming Commission and the start of a new long-term EU budget, there will be a further improvement in the synergies between the various innovation policy tools					
Pratiti nove programe suradnje i izvore EU financiranja i na nacionalnoj i na EU razini	Pratiti u području djelatnosti vlastitih udruga i udruženja nove instrumente potpore inovacijama u MSP te obavještavati i poticati članice.	Mapirati višegodišnji EU budžet i njegove instrumente na potrebe MSP u Hrvatskoj te mapirati na operativne programe i na aktivnosti inovacijskog sustava RH.		Poboljšati sinergiju između različitih sredstava za potporu inovacijama (Innovation policy tools)	Pratiti nacionalnu i EU razinu u potpori inovativnosti MSP te organizirati radionice na lokalnoj razini uz digitalnu opciju širenja.	
POSLOVNI EKOSUSTAV I UMREŽAVANJE KAO INFRASTRUKTURA	Na načelima otvorenosti za suradnju i povjerenja u mehanizme digitalnih ekosustava povećavati vlastitu umreženost s drugim poduzećima i akademskom zajednicom					
Na načelima otvorenosti za suradnju i povjerenja u mehanizme digitalnih ekosustava povećavati vlastitu umreženost s drugim poduzećima i akademskom zajednicom	Podržati razvoj ekosustava za pojedine djelatnosti te umrežavanje poduzeća i akademske zajednice.	Razvijati poslovne ekosustave za strateška područja kroz koja se realizira samodostatnost država gospodarstva i naroda.	Oblikovati nova znanja za digitalne ekosustave te popularizirati suradnju akademske zajednice s MSP inovativnim dijelom gospodarstva.	Sa zemljama članicama pojačati aktivnosti startup ekosustava i popularizirati European Startup Monitor u zemljama članicama.	Koristiti nacionalne ekosustave, ali i razviti vlastite za strateške djelatnosti te osiguranje samodostatnosti.	

11.6. Smart Industry Readiness Index (SIRI , Singapur) - samoprocjena

PROCES	OPERACIJE	1. Vertikalna integracija se odnosi na integraciju procesa i sustava preko svih hijerarhijskih razina automatizacijske piramide unutar postrojenja za postizanje sveobuhvatno povezanog podatkovnog niza.
	DOBAVNI LANAC	2. Horizontalna integracija se odnosi na integraciju poslovnih procesa unutar organizacije i sa dionicima duž vrijednosnog lanca.
	ŽIVOTNI CIKLUS PROIZVODA	3. Životni ciklus proizvoda se odnosi na integraciju ljudi, procesa i sustava duž cijelog životnog ciklusa proizvoda, obuhvaćajući faze projektiranja i razvoja, inženjeringa, proizvodnje, korištenja od strane kupca i konačnog odlaganja.
TEHNOLOGIJA	AUTOMATIZACIJA	4. Automatizacija pogona se odnosi na primjenu tehnologije za praćenje, nadzor i obavljanje proizvodnje i isporuku proizvoda i usluga, unutar lokacije gdje se obavlja proizvodnja i upravljanje robom.
		5. Automatizacija poduzeća se odnosi na primjenu tehnologije za praćenje, nadzor i obavljanje procesa unutar lokacije gdje se obavlja administrativni posao. Ti procesi uključuju, ali nisu ograničeni na, prodaju i marketing, planiranje potražnje, nabavu kao i planiranje i upravljanje ljudskim resursima.
		6. Automatizacija objekata se odnosi na primjenu tehnologije za praćenje, nadzor i obavljanje procesa unutar fizičke zgrade i/ili prostorija gdje je smještena proizvodnja. Ti procesi uključuju, ali nisu ograničeni na, upravljanje grijanjem, ventilacijom i klimatizacijom, rashlađivanjem, sigurnošću i sustavima rasvjete.
	POVEZANOST	7. Povezanost pogona se odnosi na međusobnu povezanost opreme, strojeva i računalnih sustava kako bi se omogućila komunikacija i neometana razmjena podataka, unutar lokacije gdje se obavlja proizvodnja i upravljanje robom.
		8. Povezanost poduzeća se odnosi na međusobnu povezanost opreme, strojeva i računalnih sustava kako bi se omogućila komunikacija i neometana razmjena podataka, unutar lokacije gdje se obavljaju administrativni poslovi.
		9. Povezanost postrojenja se odnosi na međusobnu povezanost opreme, strojeva i računalnih sustava kako bi se omogućila komunikacija i neometana razmjena podataka, unutar fizičke zgrade i/ili terena na kojem je locirana proizvodnja.
	INTELIGENCIJA	10. Inteligencija pogona se odnosi na obradu i analizu podataka s ciljem optimizacije postojećih procesa i kreiranja novih aplikacija, proizvoda i usluga , unutar lokacije gdje se obavlja proizvodnja i upravljanje robom

		11. Inteligencija poduzeća se odnosi na obradu i analizu podataka s ciljem optimizacije postojećih administrativnih procesa i kreiranja novih aplikacija, proizvoda i usluga.
		12. Inteligencija objekata se odnosi na obradu i analizu podataka s ciljem optimizacije postojećih procesa i kreiranje novih aplikacija, proizvoda i usluga , unutar fizičke zgrade i prostorija gdje je locirana proizvodnja.
ORGANIZACIJA	SPREMNOST KADROVA	13. Edukacija osoblja i razvoj se odnosi na sustav procesa i programa koji služe za razvoj sposobnosti radne snage, vještina i kompetencija za postizanje organizacijske izvrsnosti.
		14. Kompetencije vodstva se odnosi na spremnost užeg vodstva za primjenu najnovijih trendova i tehnologija za kontinuiranu relevantnost i konkurentnost organizacije.
	STRUKTURA i UPRAVLJANJE	15. Unutar i među-kompanijska suradnja se odnosi na proces suradnje kroz unakrsno funkcionalne timove i s vanjskim partnerima, za postizanje zajedničkih vizija i namjera.
		16. Strategija i upravljanje se odnosi na pripremanje i izvršavanje akcijskog plana za postizanje skupa dugoročnih ciljeva. Oni uključuju identifikaciju prioriteta, formuliranje programa i razvoj sustava pravila, praksi i procesa s kojima se vizija pretvara u poslovne vrijednosti.

11.7. Područja istraživanja i suradnje akademske zajednice

Izazovi pametnih industrija:

1. Smart Design & Engineering
2. Integrated Life-Cycle Management
3. Additive Manufacturing
4. Advanced Manufacturing
5. Robotics & Mechatronics
6. High Precision Equipment
7. Cyber Physical Systems
8. Digital Twin
9. Mass Customization
10. Production Management
11. New Business Models
12. Condition-Based (Predictive) Maintenance
13. (Trusted) Data Sharing
14. Cyber Security
15. Human Centered Technology
16. Employee Management
17. Smart Response

	IMPACT/development areas		
	Technologies	Business	Society
Smart Products & Services	1. Smart Design & Engineer. 2. Integrated Life-cycle Mgt.	11. New Business Models	15. Human Centered Technology
Smart Manufacturing & Processes	3. Additive Manufacturing 4. Advanced Manufacturing 5. Robotics& Mechatronics 6. High Precision Equipment	9. Mass Customization 10. Production Mgt. 13. Condition-Based Maint. 16. Employee Mgt.	15. Human Centered Technology
Smart Systems	5. Robotics & Mechatronics 7. Cyber Physical Systems 8. Digital Twin 14. Cyber Security	7. Cyber Physical Systems 13. (Trusted) Data Sharing	17. Smart Response 14. Cyber Security

(Izvor: *Smart Industry Challenges, Smart Industry roadmap – 2018, Egbert-Jan Sol, Smart Industry Home, Smart Industry Nederland*)

	Tehnologije	Područja razvoja i utjecaja	
		Uvjeti poslovanja	Opći društveni uvjeti
Pametni proizvodi i usluge	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pametni dizajn i inženjerstvo; 2. Cjelovito upravljanje životnim ciklusom proizvoda; 	<ul style="list-style-type: none"> 11. Novi poslovni modeli; 	<ul style="list-style-type: none"> 15. Tehnologije s naprednim korisničkim sučeljem i usmjerene na čovjeka;
Pametna proizvodnja i poslovni procesi	<ul style="list-style-type: none"> 3. Aditivna proizvodnja; 4. Napredna proizvodnja; 5. Robotika, mehatronika i umjetna inteligencija; 6. Tehnologije precizne proizvodnje; 	<ul style="list-style-type: none"> 9. Masovna prilagodba proizvoda; 10. Upravljanje proizvodnjom; 12. Prediktivno održavanje; 16. Upravljanje ljudskim resursima; 	<ul style="list-style-type: none"> 15. Tehnologije s naprednim korisničkim sučeljem i usmjerene na čovjeka;
Pametni sustavi	<ul style="list-style-type: none"> 5. Robotika, mehatronika i umjetna inteligencija; 7. Kibernetičko-fizikalni sustavi; 8. Digitalni blizanac; 14. Kibernetička sigurnost; 	<ul style="list-style-type: none"> 7. Kibernetičko-fizikalni sustavi; 13. Kontrolirano dijeljenje podataka; 	<ul style="list-style-type: none"> 17. Pametan društveni odgovor; 14. Kibernetička sigurnost

11.8. Transformacijska područja u poduzećima

U pametnim industrijama ključno je pitanje kako se infrastruktura i inovacijski ambijent koriste u poduzećima (u stvaranju vrijednosti za njihove kupce, na novi način), da bi se olakšala i ubrzala digitalna transformacija poduzeća i potpomoglo njegovo umrežavanje sa vanjskim partnerima (radi povećanja umreženosti gospodarstva).

Sedam glavnih područja transformacije poduzeća čine:

1. **Angažiranje kupaca (*Customer Engagement*)** – Omogućavanje komunikacije i interakcije s kupcima s bilo kojeg mjesta i u bilo koje vrijeme (24*7) te praćenje njihovih navika i potreba kroz digitalne kanale u svrhu poboljšanja ukupnog korisničkog iskustva (CX).
2. **Oснаživanje zaposlenika (*Employee Empowerment*)** - Osnaživanje zaposlenika kroz razvoj digitalnih vještina, omogućavanje i poticanje na eksperimentiranje (dualnom uporabom linearnog *Design Thinking-a* i izazivačkog *Creative Thinking-a*). Stvaranjem ambijenta za organizacijsku kulturu koja se gradi Bottom-up, kroz energiziranje firme, omogućava se jednaka prilika za svakog zaposlenika da sudjeluje i stvara, uči, promišlja i doprinosi.
3. **Transformacija proizvoda (*Product Transformation*)** - Ugradnja digitalnih komponenata u materijalne proizvode omogućuje monitoring eksploatacije proizvoda kod kupca 24*7. Na osnovi *Digital Footprint-a* i povratnih podataka, preko digitalnih kanala u "naš" Cloud, kreiraju se jezera podataka na kojima se može uporabiti AI (korištenje podataka kao digitalnih energenata) što je sve preduvjet za realizaciju koncepta pametnog proizvoda (*Smart Product*).
4. **Digitalni ekosustav (*Digital Ecosystem*)** - Suradnja i interakcija u Digitalnim ekosustavima, uključivo prisutnost kupaca i dobavljača, akademske zajednice i gospodarskih asocijacija, u procesima zajedničkog stvaranja vrijednosti, a potom i primjena naših umijeća da se nove vrijednosti, znanja i iskustva iz ekosustava, stave u funkciju našim korisnicima ali i nama kao poslovne vrijednosti.
5. **Inovacijska kultura (*Innovation Culture*)** - Razvoj inovacijske kulture organizacije, usvajanje tolerancije na pogreške u eksperimentiranju i razvoju, cjeloživotno obrazovanje i stalno učenje posebno iz *Lessons Learnt*.
6. **Optimizacija operacija (*Operations Optimization*)** - Optimizacija svih dimenzija i *Cost Cutting*, uz primjenu *Adaptable Business Model-a*, koji je agilan reaktivan i proaktivan na nepredviđene i nepoznate događaje i metodologije rada sa nepoznatim.
7. **Digitalno vodstvo i promjena načina mišljenja (*Digital Leadership & Mindset Shifting*)** - Promjena modela vođenja organizacija u digitalnom dobu s fokusom na *Governance* i na odgovornost da organizacije iskoriste nove prilike i nove moći digitalnog doba.

Na temu DX strategija, jako je važno razumijevanje kako se kapitaliziraju transformacijske mjere u pet novih područja stvaranja vrijednosti (kroz utjecaj ne samo na povećanje prihoda i smanjenje troškova, nego i kvalitativnih efekata tipa CX kupaca):

- *Digitalna imovina* - novi nematerijalni resursi i potencijali ugrađeni u poslovne procese i odnose s kupcima.
- *Relacijski kapital* - kroz nove forme odnosa sa okolinom, podržan *Sharing* mehanizmom (ne samo iskustava iz korištenja naših proizvoda i načina rada s kupcima, nego i našeg ukupnog ponašanja sa poslovnim partnerima, državom, akademskom zajednicom i društvenom okolinom).

- *Digitalni ekosustavi* - suradnje i utjecaji na okolinu s potencijalom tržišnog repositioniranja (ne samo *brand-a*).
- *Digitalna infrastruktura* - (sa komponentama za direktan pristup na DSM digitalno jedinstveno tržište EU) i stvaranje vrijednosti iz *Reuse* mehanizma (kojim se pojačava multiplikacijski mehanizam konvencionalnih proizvodnji).
- *Podaci kao digitalni energenti* - pomoću kojih umjetna inteligencija (AI) stvara vrijednosti, ali i daje uvid kroz predviđanje budućnosti i preporuke odluka u tim budućnostima.

Većina DX transformacija pokreće se zato da se reagira na tehnološke disrupcije ili je tipa „modni trend“. Međutim, motivacija bi trebala ležati upravo na tih 5 područja kapitalizacije transformacijskih mjera (kao načina odgovornog iskorištavanja tih novih moći digitalnog doba - i od strane Uprava i vlasnika - i od strane zaposlenika kroz osobni razvoj).

"Proizvodnja" sposobnosti i vještina pojedinaca, te razvoj strateških kompetencija timova, uz nove organizacijske kulture, jedna je od najsvetijih uloga i zadataka lidera i njihovih menadžerskih timova.

Generalno za korporacije *mission critical* su 4 pola DX transformacije koja djeluju unutar envelope *Leadership and Mindset Shifting & Innovation driven Culture* (energiziranje tvrtke odozgo prema dolje (*top-down*)):

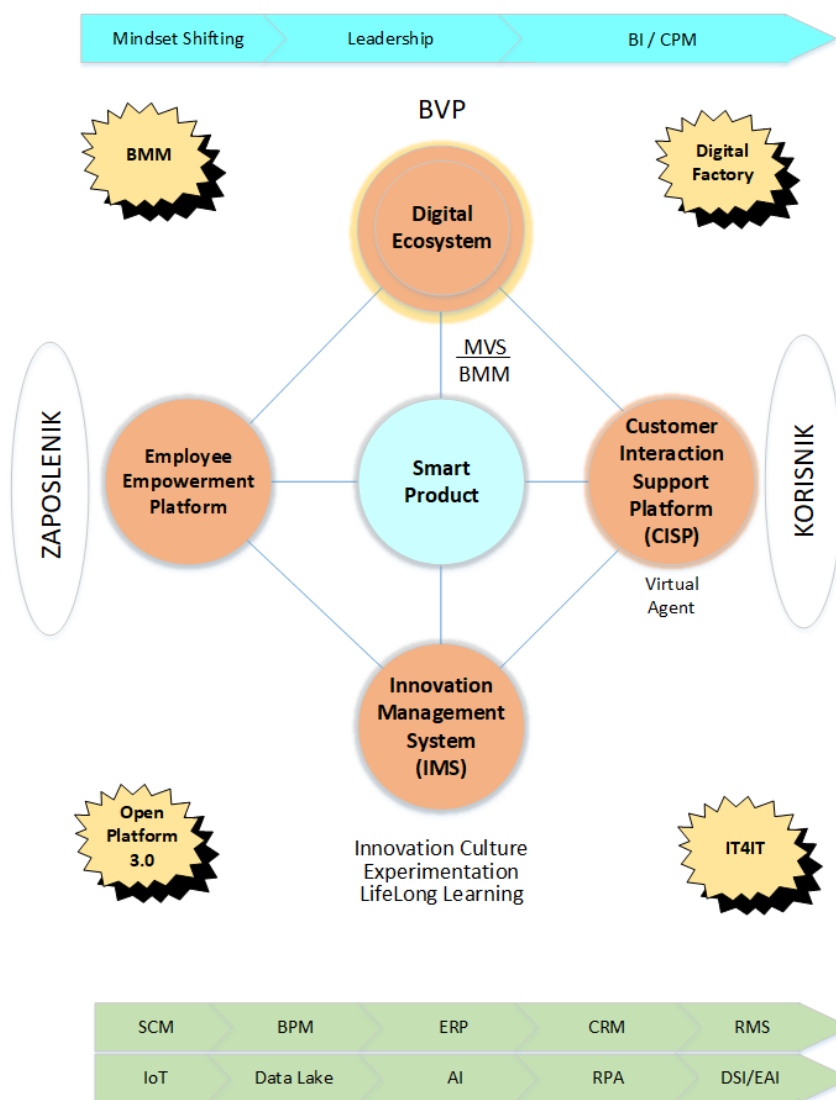
- A. Razviti digitalne ekosustave i stvarati vrijednosti u, i sa okolinom.
- B. Osnažiti zaposlenike i poticati kreiranje ideja i inovacija (energiziranje tvrtke „odozdo prema gore“ (*bottom-up*)).
- C. Angažirati se u odnosima prema kupcima 24*7 na digitalnim kanalima (dvosmjerno) te promptno odgovarati na njihova pitanja i reakcije (zbog opasnosti od „hlađenja kupca“).
- D. Transformirati proizvode – po modelu pametnog proizvoda (*Smart Product*).

Redizajn poslovnog modela i *Operations Optimization* sveukupni je pogled i zahtjev, te sadrži financijsku dimenziju preko ostalih 6 glavnih područja DX transformacije.

Ključ uspješnosti digitalne transformacije leži u dualnosti i paralelizmima, tako da se paralelno uz plansko djelovanje, provodi eksperimentiranje sa novim tehnologijama radi kreiranja ideja/inovacija s minimalnim učinkom „*fail fast*“, pa potom, ako ideja ne daje očekivane rezultate što prije promijeniti smjer razvoja.

Nema uspješnih digitalnih platformi bez razvijenih digitalnih ekosustava!

DIGITAL BUSINESS VALUE CREATION FRAMEWORK



U točki 3.3 je opisano kako se stvaraju poslovne vrijednosti pomoću podataka kao digitalnih energenata, što odgovara najnižem vrijednosnom lancu na prethodnoj slici.

Doseg dosadašnje informatizacije poduzeća rezultirao je poslovnom informacijskom infrastrukturom u kojoj se nalaze tipično slijedeći sustavi:

- SCM - upravljanje nabavnim lancima,
- BPM – upravljanje poslovnim procesima,
- ERP – upravljanje resursima poduzeća,
- CRM – upravljanje odnosima s kupcima i
- RMS/DMS – Menadžerski procesi i poslovni registri.

Međunarodni standardi i referentni radni okviri nude nam pomoć u odgovoru na strateška pitanja razvoja poduzeća danas:

- Kako voditi poduzetničke motivacije podržane tehnološkim i drugim omogućiteljima (enablers) da bismo misiju i strateški okvir stavili u funkciju razvojne vizije i strateških ciljeva: BMM (Business Motivation Model)
- Kako riješiti strateške sposobnosti i kapacitete digitalne platforme (radi primjene *Platform-based-Business* modela poslovanja), jer svaka organizacija treba imati strategiju digitalne platforme sa „cloud“ kapacitetima: OP3.0 (Open Platform)
- Kako uspostaviti governance IT-a i upravljati IT-em, od njegovog pozicioniranja u strategiji preko razvoja, eksploatacije i potpore : IT4IT
- Kako postaviti organizaciju vođenu upraviteljima poslovnih jedinica i vlasnicima poslovnih procesa da bi se postigla adaptabilnost i agilnost kroz Digital Factory model softverske produkcije: Digital Factory ((Literatura, 10. E) 50).
- Sudjelovanje zaposlenika u razvoju i kreiranju vrijednosti iz digitalnih ekosustava suradnje .. dakle izvan organizacijskog i fizičkog prostora firme novi je izazov u organizacijskom razvoju poduzeća!
- Kroz digitalni ekosustav i suradnju u poslovnoj okolini, poduzeća povećavaju: a) novostvorene vrijednosti prema korisnicima ali i b) relacijski kapital tvrtke;
- Kroz digitalizirane procese i vlastite digitalne vještine povećavaju c) organizacijsko znanje i d) digitalnu imovinu.

11.9. Potencijali primjene digitalnih tehnologija i tehnologija 4. industrijske revolucije

U razvoju i primjeni pametnih industrija ključne su digitalne tehnologije i tehnologije 4. industrijske revolucije.

Najvažnije digitalne tehnologije primjenjive u pametnim industrijama su:

1. Računalstvo u oblaku (*Cloud Computing*)
2. Mobilne tehnologije (*Mobile Computing*)
3. Društvene mreže (*Social Networks*)
4. Velike baze podataka (*Big Data*)
5. Internet stvari (*Internet of Things*)
6. Virtualna/Poroširena stvarnost (*Virtual/Augmented Reality*)
7. Kibernetička sigurnost (*Cyber Security*)

U području tehnologija 4. IR najvažnije tehnologije za pametne industrije su:

1. Umjetna inteligencija (*Artificial Intelligence*)
2. Robotika (*Robotics*)
3. Bespilotne letjelice (*Drones*)
4. 3D ispis (*3D Printing*)
5. Pohrana energije (*Energy Storage*)
6. BlockChain (*BlockChain*)
7. Autonomni sustavi (*Autonomous Systems*)
8. Digitalni blizanci (*Digital Twins*)

11.9.1. Računalstvo u oblaku (Cloud Computing)

Autori	Mario Spremić, Boris Blumenschein
Definicije i mogućnosti tehnologije	<p>Računalstvo u oblaku (Cloud Computing), paradigma je informatičke tehnologije (IT) koja opisuje pružanje IT infrastrukture kao što je prostor za pohranu podataka ili aplikacijski softver kao uslugu putem Interneta.</p> <p>Tradicionalni data centri se uspostavljaju mjesecima a ponekad i godinama i tako predstavljaju prepreku za brzo reagiranje na potrebe tržišta (Time-To-Market). Za razliku od njih, uslužno računarstvo omogućuje kompanijama da budu agilne i fleksibilne. Uključivanje nekog subjekta u Cloud infrastrukturu gotovo je u satima.</p>
Način primjene	Slijedom Gartner Cloud Client Arhitekture (CCA), na strani korisnika treba nam samo računalo ili mobilni uređaj s priključkom na internet i odmah možemo raditi. Posebno je važno da su sve današnje online platforme u oblaku, što znači da su odmah dostupne, što je posebno važno za udaljeni rad u uvjetima pandemije.
Poslovni učinci	Nema inicijalne investicije u računalnu opremu i opslužnu posadu, smanjuju se fiksni troškovi. Koristi se onoliko resursa koliko je potrebno i toliko se plaća, čime se

	<p>postiže fleksibilnost poslovanja. Poslovni subjekti mogu brže odgovoriti na poslovne prilike.</p>
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	<p>Poslovna agilnost i brzina odgovora na potrebe korporativnih kupaca. Za krajnje korisnike - jedinstveni, uniformni način korištenja. Sigurnost je veća nego bi ju pojedinačni korisnici svatko sebi mogli osigurati.</p>
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	<p>Povjerenje u cloud tehnologije a posebno sigurnost i pouzdanost, predstavlja kritičnu pretpostavku. KSF - Poslovni stav prema korištenju cloud tehnologija, odluka te brzi eksperimenti primjene.</p>
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<p>Microsoft Azure, Google Cloud, Amazon Web Services SalesForce, Amazon.com, Facebook.com, Airbnb</p>

11.9.2. Mobilne tehnologije (Mobile Computing)

Autori	Vesna Bosilj Vukšić, Boris Blumenschein
Definicije i mogućnosti tehnologije	<p>Mobilne tehnologije podrazumijevaju korištenje pametnih telefona, tableta i prijenosnih računala te drugih uređaja povezanih bežičnim komunikacijama. Mobilni uređaji povezani su na Internet i imaju sva obilježja računala (procesor, memoriju, ekran te različite periferijske komponente).</p>
Način primjene	<p>Izravno na terenu, u svim mogućim poslovnim scenarijima, u realnom vremenu, primjena na jednostavan način, prvo i/ili jedino digitalno - Digital First, Digital Only, (skeniranje, fotografiranje/snimanje, pretvaranje govora u tekst, prijevodi u realnom vremenu), integracija s različitim oblicima informacija (karte, nacrti, grafikoni, fotografije, video, otisci prstiju, različiti senzori).</p>
Poslovni učinci	<p>Ubrzanje poslovnih procesa, smanjenje troškova, povećanje kvalitete, smanjenje broja pogrešaka kod obuhvata velike količine podataka, značajno smanjenje troškova.</p>
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	<p>Dostupnost usluge, mogućnost uključenja velikog broja korisnika (uključivo i osobe s invalidnošću i posebnim potrebama). Jedinstveno korisničko iskustvo za sve vrste usluga. Veliki dio usluga su besplatne ili s vrlo niskom cijenom Jednostavni i brzi početak korištenja, Mogućnost davanja povratnih informacija. Mobilne tehnologije omogućavaju potpuno nove poslovne modele.</p>
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	<p>Velika propusnost mobilnih mreža i velika procesna moć, sigurnost transakcija i zaštita osobnih podataka kritične su pretpostavke za</p>

	<p>primjenu mobilnih tehnologija</p> <p>Ključni faktor uspješnosti primjene pametnih telefona jesu digitalne vještine krajnjih korisnika, uključivo i rad s mobilnim aplikacijama. .</p>
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<p>Primjeri - CRM, zdravstvo, inspekcijski poslovi, online trgovina, učenje, mobilno bankarstvo.</p> <p>Salesforce.com; mBanking (PBZ, ZABA), mobilni.portal.zdravlje.hr; LinkedIn Learning, Amazon.com</p>

11.9.3. Društvene mreže (Social Networks)

Autori	Vesna Bosilj Vukšić, Boris Blumenschein
Definicije i mogućnosti tehnologije	<p>Društvene mreže su oblik internet usluge (platforme) namijenjene povezivanju korisnika i njihovoj međusobnoj interakciji.</p> <p>Raspoložive 24*7, povezuju veliki broj korisnika te značajno povećavaju njihov doseg (<i>reach</i>) bilo gdje u svijetu. Korisnici mogu biti fizičke osobe ili organizacije/kompanije/institucije.</p> <p>Najveće mogućnosti se iskazuju u području upravljanja korisničkim iskustvom (engl. CEM - Customer Experience Management), a povezano na transformacijsku perspektivu "Angažiranje kupca" (engl. Customer Engagement).</p>
Način primjene	<p>Svaki korisnik se registrira i formira svoj profil te sudjeluje kroz objave vlastitih sadržaja odnosno reagiranje na sadržaje drugih korisnika daljnjim dijeljenjem, dodjelom oznaka ("like" i sl.) te dodavanjem vlastitih sadržaja na osnovnu objavu.</p> <p>U uvjetima udaljenog rada uslijed pandemije, socijalne mreže predstavljaju komunikaciju s poslovnim okolnim u realnom vremenu kao da smo u istom fizičkom prostoru.</p> <p>Društvene mreže su najbrži način uspostavljanja dvostranih komunikacija s kupcem 24*7, te skupljanje podataka o korisničkim iskustvu.</p> <p>Prikupljeni podaci koriste se kao ideje za unaprijeđenije proizvoda, predviđanje potencijalnih nedostataka i nove načine korištenja. Sve su te funkcije danas sastavni dio poslije prodajne podrške (engl. Aftersales Support).</p>
Poslovni učinci	<p>Društvene mreže pružaju informacije potrebne za razumijevanje osjećaja i reakcija većeg broja korisnika.</p> <p>Postaju jedan od ključnih kanala komunikacije ne samo s postojećim i potencijalnim klijentima, nego i s vlastitim zaposlenicima te</p>

	<p>poslovnim partnerima.</p> <p>Društvene su mreže ekstenzija poslovnih procesa organizacije (BPM-a) kroz angažiranje i eksternalizaciju poslovnih procesa izvan firme. Sve to doprinosi povećanju kvalitete rada s kupcima, sprječavanje odljeva i gubitka kupaca (engl. Churn)</p>
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	<p>Povećava dostupnost i vidljivost po svim razinama, od individualne do korporativne, veliki broj različitih kanala komunikacije sa specifičnostima za različite poslovne scenarije, povećana komunikativnost i kolaborativnost, prostor za nove poslovne modele.</p> <p>Povećava se kvalitete rada i zadovoljstva kupaca te ubrzanje izlaska na tržište (engl. Time-To-Market).</p> <p>Krajnji korisnici vide proizvod/uslugu putem društvenih mreža, mogu ga analizirati odmah ali i komparirati s drugim proizvodima te na taj način optimizirati svoju poziciju.</p>
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	<p>Raširena kultura, navike i vještine korištenja društvenih mreža u poslovnoj okolini (za poslovnu upotrebu).</p> <p>Obzirom da zaposlenici provode značajan dio svog radnog vremena na društvenim mrežama (cca. 45 posto) mora biti protkano usmjeravanjem na korištenje u stvaranju vrijednosti za korištenje prema korisnicima usluga i za razvoj firme.</p> <p>Ključni faktor uspješnosti u uključivanju kupaca je spremnost i brzina reakcije našeg, primarno prodajnog osoblja ali i osoblja iz poslijeprodajne potpore na pitanja i reakcije kupaca.</p>
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<p>LinkedIn, Facebook, Youtube, Instagram, Twitter</p>

11.9.4. Velike baze podataka (Big Data)

Autori	Domen Verdnik
Definicije i mogućnosti tehnologije	<p>Velike baze podataka (engleski Big Data) pojam su koji opisuje veliku količinu podataka - strukturiranih i nestrukturiranih - koje se svakodnevno generiraju i stoje na raspolaganju za prikupljanje, spremanje i analizu. Širi pojam ide dalje od samih podataka i podrazumijeva važnim ono što organizacije rade s podacima – koriste ih kako bi stekli uvide koji vode do boljih odluka i strateških poslovnih poteza koji proizlaze iz analiziranih podataka kako bi se bolje natjecale, inovirale i stvorile dodanu vrijednost.</p> <p>U metodama i tehnikama koje se koriste u okviru koncepta velike baze podataka pored upravljanja veličinom podatkovnih setova, važno je voditi računa i o brzini kojom se stvaraju i koriste, kao i o različitim</p>

	vrstama i strukturama podataka koje je ovim metodama i tehnikama moguće analizirati.
Način primjene	<p>Primjena metoda i tehnika velikih baza podataka podrazumijeva identifikaciju, prijenos, spremanje, čišćenje, uzorkovanje, analizu, modeliranje, automatiziranje postupaka te prezentaciju rezultata. Kao važne popratne elemente, industrija danas kao standard definira potrebu za poštivanjem principa privatnosti te principa etičnosti (kroz projektne odbore za privatnost i etičnost).</p> <p>Obzirom na karakteristike (količina, brzina stvaranja, raznorodnost podatka) primjena zahtjeva kombinirane vještine iz područja tehničkih znanosti (planiranje i uspostavljanje infrastrukture i skalabilnost), područja prirodnih znanosti (modeliranje podatkovnih setova i statistika) te društvenih znanosti (monetizacija i poslovna primjena).</p> <p>Prilikom planiranja projekata koji uključuju metode i tehnike „velikih podataka“ nužno je definirati korake koji objedinjuju spomenute različite vještine s ciljem da se osigura kvalitetna podloga za razvoj rješenja nad uspostavljenom infrastrukturom.</p>
Poslovni učinci	<p>Poslovni učinci primjene „velikih podataka“ u pravilu prate efekt „hokejske palice“ (engleski „Hockey Stick Curve“) pri čemu je izuzetno važno kvalitetno se pripremiti na sve tri karakteristike (količina, brzina, raznorodnost) planirajući skalabilnost, komunikacijsku infrastrukturu, infrastrukturu za spremanje i obradu te mogućnost pohrane i rada s nestrukturiranim podacima. Efekti na poslovanje mogu se ukratko opisati kao: (i) kratkotrajno povećanje troškova u fazi uspostave uz očekivano značajno smanjenje troškova dolaska do uvida i daljeg korištenja rezultata jednom kad sustav bude uspostavljen; (ii) jedinstven pristup znanju iz podataka baziran na velikim uzorcima koji predstavljaju pravila; (iii) velik potencijal izgradnje podatkovnih usluga baziranih na kombiniranju podatka iz različitih izvora; (iv) stvaranje podloga za poticaj istraživanjima i inovacijama uz mogućnost povratne veze izgradnjom sustava koji uče iz podataka; (v) izgradnja pretpostavki za automatizaciju postupaka i robotizaciju aktivnosti od uredskih (manje složenih) poslova do pametne interakcije; (vi) izgradnja baze znanja za potrebe daljeg razvoja rješenja te za učenje o načinu rada i benefitima ovih tehnologija; (vii) konačno kao podloga za donošenje svih vrsta odluka u organizaciji te boljeg razumijevanja okruženja</p>
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	<p>Vrijednosti za kupca/krajnjeg korisnika moguće je podijeliti u grupe: (i) izravna vrijednost – koja proizlazi iz bržeg/efikasnijeg obavljanja posla koji se obavlja i sada – ili iz kreiranja novih usluga baziranih na kombiniranju izvora podataka koji su na raspolaganju; (ii) neizravna vrijednost – kroz povećanje konkurentnosti, bolje razumijevanje okruženja - sposobnost kreiranja potpuno novih usluga podržanih podatkovnim sustavima te (iii) povratna veza – unapređenje usluga korištenjem znanja koje se akumulira upravo korištenjem servisa i</p>

	<p>praćenjem izvođenja. Vrijednosti je moguće izraziti kroz različite kvantitativne i kvalitativne pokazatelje.</p>
<p>Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene</p>	<p>Kritične pretpostavke:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Znanja potreba za osmišljavanje infrastrukture koja će omogućiti podršku svim karakteristikama sustava (veličina, brzina, heterogenost podataka) · Adekvatno dimenzioniran i uspostavljen kapacitet za prijenos podataka (transportni sloj) te kapacitet za proračunavanje (procesorska snaga) ·Odgovarajuća identifikacija podatkovnih izvora i mogućnost njihova prikupljanja <p>Ključni faktori uspješne primjene:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Jasni poslovni ciljevi koje tvrtka želi postići koristeći „velike podatke“ · Relevantnost izvora podataka kako bi se izbjegli duplikati, do mjere neupotrebljivosti oštećeni podaci a koji bi generirale neadekvatne rezultate · Cjelovitost podataka kako bi se osiguralo da su obuhvaćene sve bitne informacije · Primjenjivost rezultata analize „velikih podataka“ za postizanje ciljeva (upravljanje očekivanjima) <p>Angažiranost korisnika i osnovni rast kao pokazatelji uspješnosti primjene „velikih podataka“ (svrsishodnost)</p>
<p>Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja</p>	<p><i>Marr, B. (2021) Extended Reality in Practice: 100+ Amazing Ways Virtual, Augmented and Mixed Reality Are Changing Business and Society, Wiley</i></p> <p><i>Sauro J., Lewis J. (2016) Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research, Morgan Kaufmann</i></p> <p><i>Schmalz M. (2020) The Business Of Big Data: How to Create Lasting Value in the Age of AI, Capara Books</i></p> <p><i>Elser J. (2021) How to Talk to Data Scientists: A Guide for Executives, Business Expert Press</i></p> <p><i>Marr B. (2021) Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and Artificial Intelligence, Kogan Page</i></p> <p><i>Pop F., Neagu G. (2021) Big Data Platforms and Applications: Case Studies, Methods, Techniques, and Performance Evaluation (Computer Communications and Networks), Springer</i></p> <p><i>Prill N., Borek A. (2020) Driving Digital Transformation through Data and AI: A Practical Guide to Delivering Data Science and Machine Learning Products, Kogan Page</i></p>

11.9.5. Internet stvari (Internet of Things)

Autor	Prof. dr. sc. Ivana Pondar Žarko
Definicije i mogućnosti tehnologije	Definicije i mogućnosti tehnologije IoT se definira kao globalna infrastruktura koja omogućuje napredne IKT usluge koristeći različite umrežene uređaje spojene na Internet. Omogućuje digitalizaciju fizičkog svijeta za cijeli niz primjena, a obuhvaća niz tehnologija: elektroničke uređaje i ugradbene sustave, različite komunikacijske tehnologije i protokole za umrežavanje uređaja, prikupljanje i obradu podataka na rubu mreže i u računalnom oblaku te razvoj mobilnih i web aplikacija za krajnje korisnike.
Način primjene	U svom osnovnom obliku omogućuje udaljeni pristup i upravljanje uređajima te prikupljanje senzorskih podataka o okolišu. Napredna rješenja omogućuju automatizaciju niza procesa (ovisno o području primjene) i generiranje velikih skupova podataka pogodnih za primjenu algoritama iz područja umjetne inteligencije.
Poslovni učinci	Povećana ekonomičnost za razne gospodarske grane: poljoprivreda, industrija, energetika, promet.
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Digitalizacija poslovanja i procesa koji uključuje fizičke umrežene uređaje (stvari). Značajno ovisi o području primjene. U kontekstu pametnog grada umreženi uređaji i inovativne IKT usluge su pokretači razvoja održivih i tehnološki naprednih gradova u službi građana i gradskih službi.
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Izazovi: skalabilnost rješenja, tj. umrežavanje velikog broja heterogenih uređaja, sigurnost i interoperabilnost. IoT rješenja su složeni distribuirani sustavi čija implementacija i održavanje zahtijeva niz stručnjaka sa specifičnim znanjima, a za uspješnu realizaciju većih i održivih projekata. Regulativa je također otvoreni problem prije svega zbog neriješenog vlasništva nad podacima koje generiraju umreženi uređaji, ali koji se obrađuju i pohranjuju na različitim mjestima.
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	John Soldatos, A 360-Degree View of IoT Technologies. Artech House, 2020 Kolegij na FER-u: Internet stvari, https://www.fer.unizg.hr/predmet/intstv , posebice 1. predavanje https://www.fer.unizg.hr/download/repository/IoT-2021_01.pdf Uspješni slučajevi korištenja ovise o primjeni (pametna poljoprivreda, industrija 4.0, maloprodaja, pametni gradovi), ali i dalje je većina na nivou pilot projekata.

11.9.6. Virtualna/Proširena stvarnost (Virtual/Augmented Reality)

Autori	Prof. dr. sc. Lea Skorin Kapov, doc. dr. sc. Mirko Sužnjević
Definicije i mogućnosti tehnologije	Tehnologija proširene stvarnosti (engl. Augmented Reality – AR) omogućuje dodavanje virtualnih elemenata (informacije ili objekte) na prikaz stvarnog svijeta, dok se kod virtualne stvarnosti (engl. Virtual Reality – VR) prikaz stvarnog svijeta u potpunosti zamjenjuje prikazom virtualnog svijeta. Kao uređaji koriste se najčešće specijalizirane naočale te kontrolori za virtualnu stvarnost, dok se za proširenu stvarnost najčešće koriste pametni telefoni, ali kako tehnologija napreduje sve više i specijalizirane AR naočale.
Način primjene	Virtualna stvarnost danas se najčešće koristi za zabavu, primarno igre ili gledanje videa od 360 stupnjeva putem specijaliziranih naočala. Dodatna područja primjene uključuju edukaciju kroz specijalizirane simulatore (primjerice simulatori letenja), vojsku, medicinu, obrazovanje, marketing, dizajn i arhitekturu. Proširena stvarnost ima puno veću lepezu primjena koja varira od obrazovanja (knjige proširene AR sadržajima), preko industrije zabave (igre), proizvodnje i marketinga, navigacije (kokpiti u avionu ili dodatne informacije uz prikaz s kamere pokretnog uređaja) i mnogih drugih. Posebno su zanimljive primjene umrežene virtualne i proširene stvarnosti koje omogućuju komunikaciju, suradnju i kolaboraciju sudionika s udaljenih lokacija u stvarnom vremenu.
Poslovni učinci	Korištenjem aplikacija temeljenih na virtualnoj i proširenoj stvarnosti mogu se umnogome smanjiti troškovi, ali i optimizirati poslovni procesi. Potencijalno tržište za proširenu stvarnost tek će biti otključano dostupnošću novih uređaja, primarno naočala, u čiji se razvoj ulažu jako velika financijska sredstva. Uvođenjem 5G mreža koje će osigurati velike brzine prijenosa uz jako nisku latenciju osigurat će široko područje primjene umreženih AR i VR aplikacija.
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Razvoj novih i inovativnih usluga koje će biti lakše i jednostavnije koristiti. Novi poslovni modeli omogućit će krajnjem korisniku više sadržaja i pristup naprednim uslugama za manje novaca. Primjerice, AR/VR igre mogu služiti kao poligon za fizičku aktivnost te socijalizaciju u vrijeme pandemije, dok usluge koje omogućuju komunikaciju na daljinu putem interakcija u virtualnoj ili proširenoj stvarnosti mogu obogatiti obrazovanje ili poslovne sastanke.
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Za VR jedan od osnovnih pretpostavki je daljnje istraživanje u rješavanju problema simulacijske bolesti (engl. simulator sickness ili cyber sickness). Ključna je daljnja optimizacija naočala te nove generacije mreža koje će samostalnim naočalima omogućiti dovoljne brzine prijenosa informacije i dovoljno nisku latenciju kako iste naočale ne bi bile vezane za računala. Za AR ključan je daljnji razvoj tehnologije, primarno naočala, kako bi se dostigao nivo razvijenosti dovoljno kvalitetan i cjenovno pristupačan za široki

	prihvata na tržištu.
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<p>Vrlo uspješne video igre u virtualnoj stvarnosti su primjerice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beat Saber: https://beatsaber.com/ • hrvatska igra: Serious Sam VR: The last hope: https://store.steampowered.com/app/465240/Serious Sam VR The Last Hope/ <p>Proširena stvarnost ima veliku mogućnost primjena a neke od najpoznatijih su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reklamna kampanja za Pepsi na velikim ekranima na stanicama busa u Londonu: https://grandvisual.com/work/pepsi-max-bus-shelter/ • Igra Pokemon GO: https://pokemongolive.com/en/ • Proširenje usluge Google maps: https://arvr.google.com/ar/ • Ikea katalog: https://www.ikea.com/au/en/customer-service/mobile-apps/say-hej-to-ikea-place-pub1f8af050 <p>Literatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torres Vega et al: „Immersive Interconnected Virtual and Augmented Reality: A 5G and IoT Perspective“, 2020 (https://link.springer.com/article/10.1007/s10922-020-09545-w) • Siriwardhana et al: „A Survey on Mobile Augmented Reality With 5G Mobile Edge Computing: Architectures, Applications, and Technical Aspects“, 2021 (https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9363323) <p>Knjiga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene", Igor S. Pandžić, Tomislav Pejša, Krešimir Matković, Hrvoje Benko, Aleksandra Čereković, Maja Matijašević; Element Zagreb 2011, Manualia Universitatis Studiorum Zagrabienensis, ISBN 978-953-197-606-0 ("Virtual environments: Interactive 3D graphics and applications")

11.9.7. Kibernetička sigurnost (Cyber Security)

Autori	Mario Spremić, Domen Verdnik
Definicije i mogućnosti tehnologije	Kibernetička sigurnost znači zaštitu informacijskih sustava od neovlaštenog pristupa, upotrebe, otkrivanja, ometanja, izmjene ili uništenja kako bi se osigurala cjelovitost, povjerljivost i dostupnost.
Način primjene	Osnovne komponente kibernetičke sigurnosti najčešće sažima

	<p>takozvana CIA-ina trijada: <i>povjerljivost, integritet i dostupnost</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Povjerljivost Podaci su povjerljivi kada to mogu učiniti samo oni ljudi koji su ovlašteni pristupiti im; da biste osigurali povjerljivost, morate biti u mogućnosti identificirati tko pokušava pristupiti podacima i blokirati pokušaje onih bez odobrenja. Lozinke, šifriranje, provjera autentičnosti i obrana od penetracijskih napada sve su tehnike osmišljene kako bi se osigurala povjerljivost. 2. Integritet znači održavanje podataka u ispravnom stanju i sprječavanje nepravilne izmjene, bilo slučajno ili zlonamjerno. Morate biti u stanju dokazati da ste zadržali integritet svojih podataka, posebno u pravnim kontekstima. 3. Dostupnost je zrcalna slika povjerljivosti: iako morate biti sigurni da neovlašteni korisnici ne mogu pristupiti vašim podacima, također morate osigurati da im <i>mogu</i> pristupiti oni koji imaju odgovarajuće dozvole. Osiguravanje dostupnosti podataka znači usklađivanje mrežnih i računalnih resursa s količinom pristupa podacima koju očekujete i provedba dobre politike sigurnosnog kopiranja u svrhu oporavka od katastrofa.
Poslovni učinci	
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-59

11.9.8. Umjetna inteligencija (Artificial Intelligence)

Autori	Prof. dr. sc. Bojan Jerbić
Definicije i mogućnosti tehnologije	Kroz automatizaciju, robotizaciju i umjetnu inteligenciju, SI želi stvoriti novi način proizvodnje, nove proizvode i usluge. Da bi se postigla visoka razina automatizacije u kombinaciji s fleksibilnošću, ljudske vještine moraju se opisati i prenijeti na automatizirane strojeve, poglavito robote. Ako to nije moguće u potpunosti realizirati, potrebna je odgovarajuća suradnja između ljudi i strojeva.

Način primjene	<p>S rastućim pritiscima zbog nedostatka radnika, zahtjeva za e-trgovinom i pravila o socijalnom udaljavanju radnika, različite industrijske grane, uključujući i logistiku, trebaju nove tehnologije za povećanje produktivnosti i kvalitete.</p> <p>Automatizacija je izrazito učinkovita, ali ne rješava sve potrebe. Neke industrije proizvode dijelove sa brojnim varijacijama veličine i oblika. Mnoge industrijske procese nije moguće lako automatizirati. Čak i vrlo automatizirane proizvodne operacije moraju često rukovati promjenjivim komponentama u dinamičnom i nestrukturiranom okruženju.</p> <p>U tim slučajevima rješenje valja tražiti u primjeni kolaborativnih robota, mobilnih robotskih platformi i egzoskeletnih sustava. Kolaborativni roboti ne isključuju radnu snagu iz proizvodnog procesa, već se uzajamnim nadopunjavanjem unapređuje proizvodni proces. Mobilni roboti osiguravaju novu dimenziju primjene robota. Oni ne povećavaju samo raspon djelovanja, već dodatno kombiniraju funkciju transporta, jednako unutarnjeg kao i vanjskog. Robotski egzoskeleti s pogonom na cijelo tijelo mogu se pak koristiti u bezbroj okruženja i aplikacija. Mogu se razmjestiti kao podrška agilnoj proizvodnji, e-trgovini, logistici, preradi hrane, građevinarstvu, popravci brodova i drugim industrijama bez potrebe za prilagođavanjem.</p>
Poslovni učinci	Primjena robotskih sustava jednako doprinosi povećanju kvalitete proizvoda kao i radnih uvjeta. Proizvodnost se povećava tri do pet puta. Smanjuju se troškovi i potrošnja resursa.
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Robotizacija proizvodnje u sklopu koncepta SI omogućava individualizaciju proizvodnje i otvara nove mogućnosti na tržištu te povećava zadovoljstvo kupaca
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Investicijske mogućnosti i raspolaganje odgovarajućim znanjima i vještinama. Osnivanje centara izvrsnosti i kompetencija može osigurati učinkoviti transfer znanja i podršku razvoju pametnih industrijskih rješenja te općenito inovacija u tom području.
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<p>Reinforcement Learning of Bimanual Robot Skills Author: Adrià Colomé, Carme Torras From Artificial Intelligence to Brain Intelligence Author: Rajiv Joshi, Matt Ziegler, Arvind Kumar, Eduard Alarcon https://www.wiley.com/en-us/Artificial+Intelligence+in+Practice%3A+How+50+Successful+Companies+Used+AI+and+Machine+Learning+to+Solve+Problems-p-9781119548980</p> <p>https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/04/30/27-incredible-examples-of-ai-and-machine-learning-in-practice/?sh=2d2530a75022</p>

11.9.9. Robotika (Robotics)

Autor	Prof. dr. sc. Bojan Jerbić
Definicije i mogućnosti tehnologije	Kroz automatizaciju, robotizaciju i umjetnu inteligenciju, SI želi stvoriti novi način proizvodnje, nove proizvode i usluge. Da bi se postigla visoka razina automatizacije u kombinaciji s fleksibilnošću, ljudske vještine moraju se opisati i prenijeti na automatizirane strojeve, poglavito robote. Ako to nije moguće u potpunosti realizirati, potrebna je odgovarajuća suradnja između ljudi i strojeva.
Način primjene	<p>S rastućim pritiscima zbog nedostatka radnika, zahtjeva za e-trgovinom i pravila o socijalnom udaljavanju radnika, različite industrijske grane, uključujući i logistiku, trebaju nove tehnologije za povećanje produktivnosti i kvalitete.</p> <p>Automatizacija je izrazito učinkovita, ali ne rješava sve potrebe. Neke industrije proizvode dijelove sa brojnim varijacijama veličine i oblika. Mnoge industrijske procese nije moguće lako automatizirati. Čak i vrlo automatizirane proizvodne operacije moraju često rukovati promjenjivim komponentama u dinamičnom i nestrukturiranom okruženju.</p> <p>U tim slučajevima rješenje valja tražiti u primjeni kolaborativnih robota, mobilnih robotskih platformi i egzoskeletnih sustava. Kolaborativni roboti ne isključuju radnu snagu iz proizvodnog procesa, već se uzajamnim nadopunjavanjem unapređuje proizvodni proces. Mobilni roboti osiguravaju novu dimenziju primjene robota. Oni ne povećavaju samo raspon djelovanja, već dodatno kombiniraju funkciju transporta, jednako unutarnjeg kao i vanjskog. Robotski egzoskeleti s pogonom na cijelo tijelo mogu se pak koristiti u bezbroj okruženja i aplikacija. Mogu se razmjestiti kao podrška agilnoj proizvodnji, e-trgovini, logistici, preradi hrane, građevinarstvu, popravci brodova i drugim industrijama bez potrebe za prilagođavanjem.</p>
Poslovni učinci	Primjena robotskih sustava jednako doprinosi povećanju kvalitete proizvoda kao i radnih uvjeta. Proizvodnost se povećava tri do pet puta. Smanjuju se troškovi i potrošnja resursa.
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Robotizacija proizvodnje u sklopu koncepta SI omogućava individualizaciju proizvodnje i otvara nove mogućnosti na tržištu te povećava zadovoljstvo kupaca.
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Investicijske mogućnosti i raspolaganje odgovarajućim znanjima i vještinama. Osnivanje centara izvrsnosti i kompetencija može osigurati učinkoviti transfer znanja i podršku razvoju pametnih industrijskih rješenja te općenito inovacija u tom području.
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future

	<p>Author: Martin Ford</p> <p>https://ifr.org/news/top-trends-robotics-2020/</p> <p>https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/TIMReview_Feb%202020%20-%20C.pdf</p> <p>https://zago.com</p> <p>https://robotiq.com/resource-center/case-studies/increase-quality-testing-numbers</p>
--	--

11.9.10. Беспилотне летјелце (Drones)

Autor	Prof. dr. sc. Neven Vrčak
Definicije i mogućnosti tehnologije	Bеспилотне летјелце (често назване дронери) су летјелце управљане даљинским путем од стране пилота који надзира лет са земље. Пилот шаље радио команде посредством даљинског управљача, а летјелица враћа видео сигнал како би олакшала управљање. Летјелице могу имати одређену разину аутомоније у зраку и кретати се без изравне команде пилота. Изведене су као мултикоптери или као летјелице са непomičним крилима. Аутомонија у зраку зависи од изведбе и погонског склопа и варира од неколико десетак минута (мултикоптери са литиј полимер батеријом) до више сати (погон мотором са унутарњим сагоривањем). Летјелице су редовито опремљене камером, а могу носити различите сензоре зависно од примјене.
Наћин примјене	Примјењује се за надзор и прикупљање података са простора који су теже доступни или би прикупљање података трошило превише ресурса. Предвиђа се да ће моћи достављати и мање терете на удаљене локације.
Пословни учинци	Олакшавају све облике надзора и омогућавају ефикасно одржавање објеката или нпр. интервенције на усјевима у пољопривреди. Цјеновно су прихватљиви и не захтијевају сложену обуку пилота.
Вриједност за купца/крајњег корисника	Корисници којима је важно прикупљати информације у простору могу правовремено открити све недостатке или нежељене промјене и правовремено интервенирати.
Критичне претпоставке и кључни фактори успјешне примјене	Нема посебних предумјета за основну примјену. Потребно је оспособити пилота. Зависно од подручја примјене и врсте сензора који се користи на дрону могуће је да ће бити потребно користити специјализиране програмске алате за обраду прикупљених података.
Повезнице на литературу и успјешне случајеве коришћења	https://youtu.be/yRLJqOJPhtA

11.9.11. 3D ispis (3D Printing)

Autor	Dr. sc. Mladen Šercer
Definicije i mogućnosti tehnologije	Aditivni postupci (AM), zovu se i 3D ispis ili brza proizvodnja, temelje se na generativnom načelu gradnje proizvoda sloj po sloj. AM postupcima se stvaraju trodimenzijski oblici postavljanjem pojedinačnih dvodimenzijskih slojeva jedan na drugi. Takvo načelo proizvodnje omogućuje pravljenje vrlo kompleksne i komplicirane geometrije proizvoda koju bi drugim, klasičnim postupcima proizvodnje bilo vrlo teško ili nemoguće načiniti. Na uspješnost poslovanja tvrtki i njihovu konkurentnost na tržištu izravno utječu: skraćenje vremena razvoja proizvoda, sniženje troškova razvoja i proizvodnje, povišenje fleksibilnosti (pri razvoju i proizvodnji), povišenje kvalitete proizvoda. Aditivnu proizvodnju moguće je ostvariti na tri načina tj. kao: postupke brze proizvodnje prototipova (RP), postupke brze proizvodnje alata i kalupa (RT), postupke brze (izravne proizvodnje (RM)).
Način primjene	Postupci aditivne proizvodnje sistematiziraju se s obzirom na oblik izvornog materijala i način njegova praoblikovanja i preoblikovanja – fiziku procesa. Načelno se razlikuje očvršćivanje kapljevith materijala (procesi polimerizacije) i generiranje proizvoda iz čvrstog stanja (rezanje folija i ploča; uporaba djelomice ili potpuno rastaljenih čvrstih materijala kao što su prahovi i smjese prahova – procesi ekstrudiranja i srašćivanja s pomoću laserske zrake; povezivanje čestica praha s pomoću veziva), generiranje proizvoda iz pastoznog stanja, precipitacija iz plinskog stanja. Najčešća područja primjene AM postupaka su: proizvodnja strojeva, automobilska i svemirska industrija te medicina i razni potrošački proizvodi/elektronika. Danas se AM postupcima mogu načiniti gotovo svi polimerni proizvodi, dijelovi letjelica, zubne proteze i implantati, namještaj, a ograničenje je samo mašta. Nadalje, za takvu proizvodnju nisu potrebni veliki proizvodni pogoni i velik broj zaposlenika. Dovoljan je vrlo mali prostor, već danas gotovo svakomu dostupna oprema za AM postupke i dobra ideja kojih ne manjka.
Poslovni učinci	Općenito, područja primjene postupaka aditivne proizvodnje radi unaprjeđenja poslovanja, osiguranja učinkovitosti i kvalitete te povišenja dobiti moguće je sažeti kao: proizvodnju konceptijskih modela, vizualizaciju dijelova proizvoda i čitavih sklopova, ispitivanje funkcije proizvoda i mogućnost uklapanja s ostalim elementima, proizvodnju prototipova za promociju proizvoda i izradu kataloga, proizvodnju za potrebe razvoja proizvodnih linija i ćelija, proizvodnju prototipova za ispitivanje tržišta, proizvodnju prototipova za razvoj odgovarajućeg pakovanja proizvoda, proizvodnju pramodela za proizvodnju alata i kalupa, te izradu manje serije proizvoda postupcima aditivne proizvodnje.
Vrijednost za kupca/krajnjeg	Unaprjeđenje sustava za postupke aditivne proizvodnje te

korisnika	<p>primjenjivih materijala (prema broju i kvaliteti) omogućuje proizvodnju konačnih proizvoda za velik broj različitih primjena. Povijesno, najviše se proizvodnih primjena AM postupaka temeljilo na uporabi polimernih materijala, dok je primjena metala za AM postupke nagli razvoj doživjela posljednjih nekoliko godina. Razlog je u razvoju novih generacija sustava za preradu praškastih metala, koji mogu preraditi materijale kao što su nehrđajući čelici, titanove legure, kobalt-krom, zlato i slično. Mnogi vide uporabu AM postupaka kao jedan od najvažnijih pristupa koji će biti pokretač proizvodne ekonomije u budućnosti. Primjena AM postupaka također pozitivno utječe na okoliš smanjenjem emisije ugljičnog dioksida sa stajališta samog proizvoda, ali i cijeloga proizvodnog sustava jer se generira mnogo manja količina otpada u usporedbi s klasičnim obradama npr. odvajanjem čestica. To je posebno izraženo pri proizvodnji metalnih proizvoda. Jedna od glavnih prednosti primjene AM postupaka pri proizvodnji jest smanjenje ili potencijalno uklanjanje potrebe za izradom alata.</p>
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	<p>Oblik proizvoda, veličina, količina i zahtijevana kvaliteta osnovni su čimbenici koji određuju troškove svakog AM proizvoda. Kako raste omjer između veličine i kompleksnosti, AM postupci postaju sve manje primjenjivi, dakle ako je potrebno načiniti relativno male i kompleksne proizvode AM postupci su izvrstan izbor i obrnuto, veliki proizvodi relativno jednostavnih oblika nisu pogodni za AM postupke iako će se s vremenom, razvojem bržih i jeftinijih sustava, to vjerojatno promijeniti. Svakako najveći izazov za AM postupke je kontrola kvalitete AM proizvoda. Kvaliteta i ponovljivost AM postupaka često se navode kao najveći nedostaci tih postupaka. Stoga valja intenzivirati nastojanja dodatnog razvijanja normi za AM postupke i materijale. Trenutno se znatno više polaže na poboljšanje kontrole procesa i kvalitetu konačnih proizvoda negoli na razvoj novih sustava, no ipak treba spomenuti da se značajni naponi ulažu u razvoj proizvodnog lanca koji uključuje tiskanje i naknadnu obradu proizvoda u jedan korak. Proizvođači materijala sada se usmjeravaju ka razvoju novih (često kompozitnih) materijala koji će zadovoljiti uvjete stvarne uporabe proizvoda. Fizički čimbenici kao što su točnost preciznost, kvaliteta površine, ponovljivost i izbor materijala, jedna su skupina prepreka koje su prisutne dok se u drugoj skupini nalaze prepreke u glavama pojedinaca i tvrtki koji teško prihvaćaju nova načela i prednosti koje donose ti postupci. Još postoji određen otpor primjeni AM postupaka, prije svega zbog njihova nepoznavanja te vrlo često, kao posljedica toga, njihove nepravilne uporabe. Sa današnjeg stajališta tehnike razvidno je da će trebati još neko vrijeme kako bi AM postupci u potpunosti zamijenili konvencionalne postupke. Nedvojbeno je, međutim, kako je nova (r)evolucija već počela.</p>
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<p>“Additive manufacturing technologies: An overview 3D Hubs.” https://www.3dhubs.com/knowledge-base/additive-manufacturing-technologies-overview/ (accessed Aug. 06, 2020). T.T. Wohlers: Wohlers Report 2020-State of the Industry Annual</p>

	<p>Worldwide Progress Report, Wohlers Associates, Inc., Fort Collins, Colorado, SAD, 2020.</p> <p>D. Godec, M.Šercer: Aditivna proizvodnja, FSB, Zagreb, 2015.</p> <p>A. Gebhardt: 3D-Drucken, Carl Hanser Verlag, Muenchen, 2014.</p> <p>A. Gebhardt: Understanding Additive Manufacturing, Rapid Prototyping-Rapid Tooling-Rapid Manufacturing, Carl Hanser Verlag, Muenchen, 2012.</p>
--	---

11.9.12. Pohrana energije (Energy Storage)

Autor	Prof. dr. sc. Željko Ban
Definicije i mogućnosti tehnologije	<p>Pohrana energije je postupak spremanja energije za kasniju upotrebu, a obuhvaća pohranu u obliku potencijalne kinetičke, toplinske, kemijske i električne energije.</p> <p>Električna energija se najčešće pohranjuje kao potencijalna (reverzibilne hidroelektrane), kinetička (zamašnjaci), kemijska (vodik, baterije), električna (superkondenzatori).</p> <p>Stacionarni sustavi pohrane za velike energije uključuju reverzibilne hidroelektrane, zamašnjake, vodik i baterije, dok se kod mobilnih spremnika, tj. spremnika na vozilima koriste zamašnjaci, vodik, baterije i superkondenzatori.</p> <p>Učinkovitost regenerativnih hidroelektrana je do 82 % zamašnjaka je od 85% do 95%, baterije oko 90%, superkondenzatora oko 95%, vodika oko 25% bez kogeneracije i oko 50% s kogeneracijom (uzima se u obzir proizvodnja i korištenje vodika).</p> <p>Uz učinkovitost važan parametar je i gustoća energije (najveća je kod superkondenzatora).</p>
Način primjene	<p>Za primjenu sustava pohrane ključno je uzeti presjek svih njegovih karakteristika. Za sustave pohrane kod obnovljivih izvora energije najpogodnije su reverzibilne elektrane, ako ih je moguće izgraditi. Osim toga, zbog velikog kapaciteta pogodna je primjena vodika i baterija. Vodik je prihvatljiv naročito ukoliko se energija obnovljivih izvora koristi za proizvodnju vodika za mobilne primjene.</p> <p>Kod mobilnih sustava pohrane (u vozilima za potrebe regenerativnog kočenja) pogodni su superkondenzatori, baterije i zamašnjaci. No, kao pogonski izvori energije mogu se koristiti baterije i vodik. Važan sastavni dio vodikove tehnologije su i gorivni članci koji pretvaraju kemijsku energiju vodika u električnu.</p>
Poslovni učinci	<p>Sustavi pohrane omogućuju efikasniju upotrebu obnovljivih izvora energije povećanjem stabilnosti mreže što omogućuje smanjenje korištenja konvencionalnih izvora i njihovu primjenu kao interventnih izvora energije.</p> <p>U mobilnim primjenama sustavi pohrane energije omogućuju učinkovitiji rad vozila (regenerativno kočenje) te smanjenje</p>

	<p>zagađenja okoline korištenjem električne energije za pogon vozila. Baterije pokazuju veliku primjenjivost kod vozila na kraćim rutama gdje nije potrebno brzo punjenje baterija. Kod vozila na dugim rutama (više od 300 km dnevno) upotreba baterija zahtjeva punjače velike snage. Sustav zasnovan na vodiku je naročito prihvatljiv u kombinaciji s baterijom zbog svog velikog kapaciteta vodikovog sustava te brzog punjenja spremnika.</p>
<p>Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika</p>	<p>Operator elektroenergetskog sustava uz primjenu sustava pohrane može obnovljive izvore energije pretvoriti u virtualne elektrane. Time povećanje postotka obnovljivih izvora energije ne utječe loše na stabilnost energetske sustava.</p> <p>Proizvođači vozila primjenom baterija i vodika proizvode čista vozila koja predstavljaju nulte zagađivače zraka. Nadalje primjena vodika povećava doseg vozila, smanjuje njegovu težinu i omogućuje brzo punjenje bez potrebe za punionicama velike električne snage uz prometnice.</p>
<p>Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene</p>	<p>Kritične pretpostavke primjene sustava pohrane zasniva se na njihovoj učinkovitosti, cijeni i raširenosti primjene. Daljnji razvoj i povećanje broja i širine primijenjenih sustava imaju povoljan učinak na cijenu.</p> <p>Primjena vodika u vozilima omogućuje transport vodika kao energenta na konvencionalan način do mjesta primjene (punionice el. vozila ili drugog potrošača), ne zahtjeva instalaciju velike električne snage na mjestu punionice te doseg i brzinu punjenja električnih vozila dovodi na razinu brzine konvencionalnih vozila. Za uspješnu primjenu tehnologije vodika kod vozila nužno je uskladiti proizvodnju vozila, sustava za proizvodnju vodika i punionica vodika kako niti jedna od te tri ključne komponente ne bi predstavljala usko grlo primjene.</p>
<p>Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja</p>	<p>https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/flywheel-energy-storage-system</p> <p>https://energydigital.com/smart-energy/worlds-largest-flywheel-energy-storage-system</p> <p>https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/ehs-2013-0010/html</p> <p>https://www.mdpi.com/2071-1050/11/23/6731/html</p> <p>https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/cycle-life</p> <p>https://www.osti.gov/servlets/purl/1561559</p> <p>https://batteryuniversity.com/learn/archive/the_high_power_lithium_ion</p> <p>https://www.epectec.com/batteries/cell-comparison.html</p> <p>https://www.epectec.com/batteries/cell-comparison.html</p> <p>https://voith.com/corp-en/industry-solutions/hydropower/pumped-storage-plants.html</p>

11.9.13. BlockChain (BlockChain)

Autor	Domen Verdnik
Definicije i mogućnosti tehnologije	Autorizacija IoT uređaja, kontrola procesa kod generiranja podataka na edge lokacijama, zajedničko upravljanje pametnom infrastrukturom između N sudionika, distribuirani AI modeli učenja u pametnim naseljima, upravljanje međuzavisnih procesa u automatiziranim tvornicama, validacija provođenja regulacija u supplychain-u i mnogi drugi.
Način primjene	<p>Blockchain: Privatni upravljivi konzorciji sudionika sa nacionalnim certificate authority modelom radi mogućnosti sudjelovanja u N konzorcija, javni blockchain model sa “zero knowledge proof” pametnim ugovorima i transakcijama, distribuirane automatizirane organizacije ekosustava, hibridno rješenje između privatnog i javnog blockchain ekosustava, gradski i međugradski konzorciji.</p> <p>Off-Chain: Integrirani informacijski sustavi sudionika kroz oracle modele i blockchain evente, IoT sustavi kao konektori za upravljanje hardverom (npr. DIGI sustav), integrirani sustavi institucija (regulacije i usklađivanje) kroz oracle modele i blockchain evente.</p>
Poslovni učinci	Unaprijeđenje poslovnih procesa, stvaranje ekosustava sa zajedničkim ciljem upravljanja, smanjenje troškova na tockama sinkronizacije i usklađivanja, zaštita lokalnog znanja i kontrola privatnosti podataka, uklanjanje posrednika te postupanje u skladu sa regulacijama u trenutku izvođenja, vjerodostojni i transparentni poslovni modeli, zajedničko upravljanje i disperziranje troškova
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Smanjenje troškova, kvalitetnija usluga, povećanje transparentnosti, automatizacija izvan domene trenutnog upravljanja, mogućnost provjere poslovnog događaja, sklanjanje odgovornosti sa pojedinca, uklanjanje poteskoca poslovnog procesa, kvalitetniji modeli podataka
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Izbjegavati kreiranje poslovnog modela direktno na blockchain mreži, pripremiti tranzicijski period, integrirati sustave prema standardiziranim modelima (DSL), intenzivni procesni inženjering prije početka sastavljanja konzorcija, sustavi za dinamična upravljanja u run time-u, slojevita blockchain infrastruktura, autoskalabilni cloud computing
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	https://www.ibm.com/blockchain/use-cases/ https://medium.com/@mateo_ventures/heres-who-s-building-on-quorum-see-the-list-b18d65aa0a2c https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/blockchain-iot-distributed-ledger-technology/

	https://www.bcg.com/publications/2019/blockchain-factory-future https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=mOMUAz1WHYQ&feature=emb_title
--	--

11.9.14. Autonomni sustavi (Autonomous Systems)

Autor	Prof. dr. sc. Ivan Marković
Definicije i mogućnosti tehnologije	Autonomni sustavi su sustavi koji skupljaju informacije iz svojih senzora, analiziraju ih i određuju željeni cilj, stvaraju plan te ga izvršavaju kako bi odradili određeni zadatak. Moderni autonomni sustavi danas obuhvaćaju primjere automatizacije različitih vrsta procesa; od automatizacije viličara u skladištima, fleksibilnih proizvodnih linija, pa se sve do samovozećih automobila.
Način primjene	Prvo se provodi analiza i identifikacija procesa koji se trenutno odrađuje ručno, a cilj ga je automatizirati. Potom se pronalazi odgovarajući autonomni sustav, npr. mobilni robot opremljen odgovarajućim sensorima, te se ispituje njegova učinkovitost uslijed zamijene ručnog načina rada.
Poslovni učinci	Automatizacijom određenog procesa oslobađa se ljudska radna snaga od manualnih zadataka te se time mogu ljudi posvetiti više procesima koji imaju dodanu vrijednost. Također, određene aktivnosti koje su fizički intenzivne mogu se zamijeniti autonomnim sustavom te time smanjiti napor za radnike.
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Reorganizacija poslovnog procesa tako da se radnici imaju više vremena usredotočiti na poslove dodane vrijednosti, npr. provjera kvalitete proizvoda, te poštuda od fizički intenzivnijih zadataka.
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Moderni autonomni sustavi danas mogu izvršavati vrlo kompleksne zadatke; međutim, treba imati u vidu njihove realne mogućnosti u komercijalnim primjenama (koje napreduju iz godine u godinu). Stoga je ključan faktor jasno analizirati proces za koji će autonomni sustav biti zadužen, definirati zahtjeve kao, i očekivanja od samog sustava.
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	http://www.l4ms.eu/content/experiments http://dih-squared.eu/success-stories

11.9.15. Digitalni blizanci (Digital Twins)

Autor	Ranko Smokvina
Definicije i mogućnosti tehnologije	<p>Prema Digital Twin konzorciju:</p> <p>Digitalni blizanac je virtualni prikaz stvari ili procesa iz realnog svijeta, sinkroniziranih prema utvrđenoj frekvenciji i stupnju vjernosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustavi digitalnih blizanaca transformiraju poslovanje ubrzavanjem holističkog razumijevanja, donošenjem optimalnih odluka i učinkovitim akcijama; - Digitalni blizanci koriste povijesne i trenutne podatke za prikaz prošlosti i sadašnjosti kao i za simulacijsko predviđanje budućnosti; - Digitalni blizanci su motivirani ishodima, prilagođeni slučajevima korištenja, pokretani integracijom, izgrađeni na podacima, vođeni domenskim znanjem a ostvareni u IT/OT sustavima.
Način primjene	Temeljena na računalnim simulacijama tehnologija primjena digitalnih blizanaca je iz svemirske i vojne industrije postepeno prešla u prerađivačku, posebno automobilsku i druge industrije, pametne gradove i države. Primjena se širi na zdravstvo, logistiku, građevinarstvo...
Poslovni učinci	<p>Potpuni nadzor, upravljanje i optimiziranje životnog ciklusa industrijskog proizvoda uključujući i njegovo recikliranje. Idealno uklapanje, primjena i korištenje drugih smart industry tehnologija kao što su CPS IIoT, umjetna inteligencija, virtualna i proširena stvarnost, cloud i edge, puno podataka a analitikom.</p> <p>Prediktivno za razliku od interventnog održavanje strojeva i pogona. Povećanje efikasnosti proizvodnje, bolja kvaliteta i konkurentnost proizvoda i usluga. U pametnim gradovima poboljšano prostorno planiranje i upravljanje s urbanim procesima. Uštede na resursima posebno enrgiji. Provođenje raznih složenih virtualnih eksperimenata i dobivanje kvalitetnih odgovora na pitanja: What if?</p>
Vrijednost za kupca/krajnjeg korisnika	Viša kvaliteta proizvoda i usluga. Brže stavljanje proizvoda na tržište. Kupčeva neposredna interakcija s pametnim proizvodom.
Kritične pretpostavke i ključni faktori uspješne primjene	Visoka razina znanja i vještina zasnovana na različitim smart industry tehnologijama. Sposobnost izrade i korištenja složenih matematičkih i logičkih modela simuliranih objekata. Konkurentska prednost u odnosu na druge istraživače i proizvođače.
Poveznice na literaturu i uspješne slučajeve korištenja	<ul style="list-style-type: none"> - Digital Twin Consortium https://www.digitaltwinconsortium.org - Simulirane Michelin (i Bridgestone) autogume, tvornice i cjelokupni svjetski proizvodni kompleks - Projektiranje i virtualno testiranje prototipa električnog automobila (Rimac Aurtomobili) https://www.rimac-automobili.com i električne letjelice (Pipistrel, Slovenija) https://www.pipistrel-aircraft.com - Ron Beck, The Digital Twin and the Smart Enterprise, Aspen Tech. https://www.aspentech.com/en/resources/white-papers/the-digital-twin-and-the-smart-enterprise

11.10. Definicija pametnih industrija i pametnih proizvoda

Današnjem ubrzanom razvoju digitalnog doba potreban je novi razvojni okvir za razvoj industrija i gospodarstva, temeljen na digitalnim tehnologijama i tehnologijama 4. industrijske revolucije, uz nove poslovne modele stvaranja vrijednosti.

Novi okvir razvoja temelji se na uključenosti gospodarstva, javnih institucija i svih sastavnica društva, te na suradnji u digitalnim ekosustavima, da bi se na najbolji način uključilo invenciju ljudi i inteligenciju strojeva za razvoj pametnih proizvoda i umreženost poduzeća.

Tehnološki, na dosezima opće digitalne umreženosti i na dosezima Industry 4.0 razvojnog okvira, poseban fokus je na iskorištavanju podataka kao digitalnih energenata na digitalnim platformama, pomoću umjetne inteligencije i robota, omogućavajući time ubranu i olakšanu digitalnu transformaciju poduzeća i povećavajući konkurentnost industrija, uz potporu i sinergiju djelovanja sa javnim institucijama (podržanu sa KM repozitorijima javnih znanja i otvorenih standarda).

Sve komponente takvog razvojnog okvira ostvaruju Pametne industrije.

Pametani proizvod je umreženi fizičko-kibernetički sustav povezan s digitalnim platformama i sustavima za napredne analitike podataka, pomoću alata umjetne inteligencije, radi dijagnostike, upravljanja i predviđanja načina korištenja pametnog proizvoda, preko kojih stvara temelj za napredne usluge i poslovne modele.

Pametne industrije su novi razvojni okvir gospodarstva temeljen na tehnologijama 4. industrijske revolucije i digitalnim ekosustavima. Temelje se na pametnom proizvodu koji nastaje u pametnim tvornicama korištenjem umjetne inteligencije, robotike i podataka kao digitalnih energenata.



11.11. Kako iskoristiti pametne industrije u digitalnoj transformaciji poduzeća?

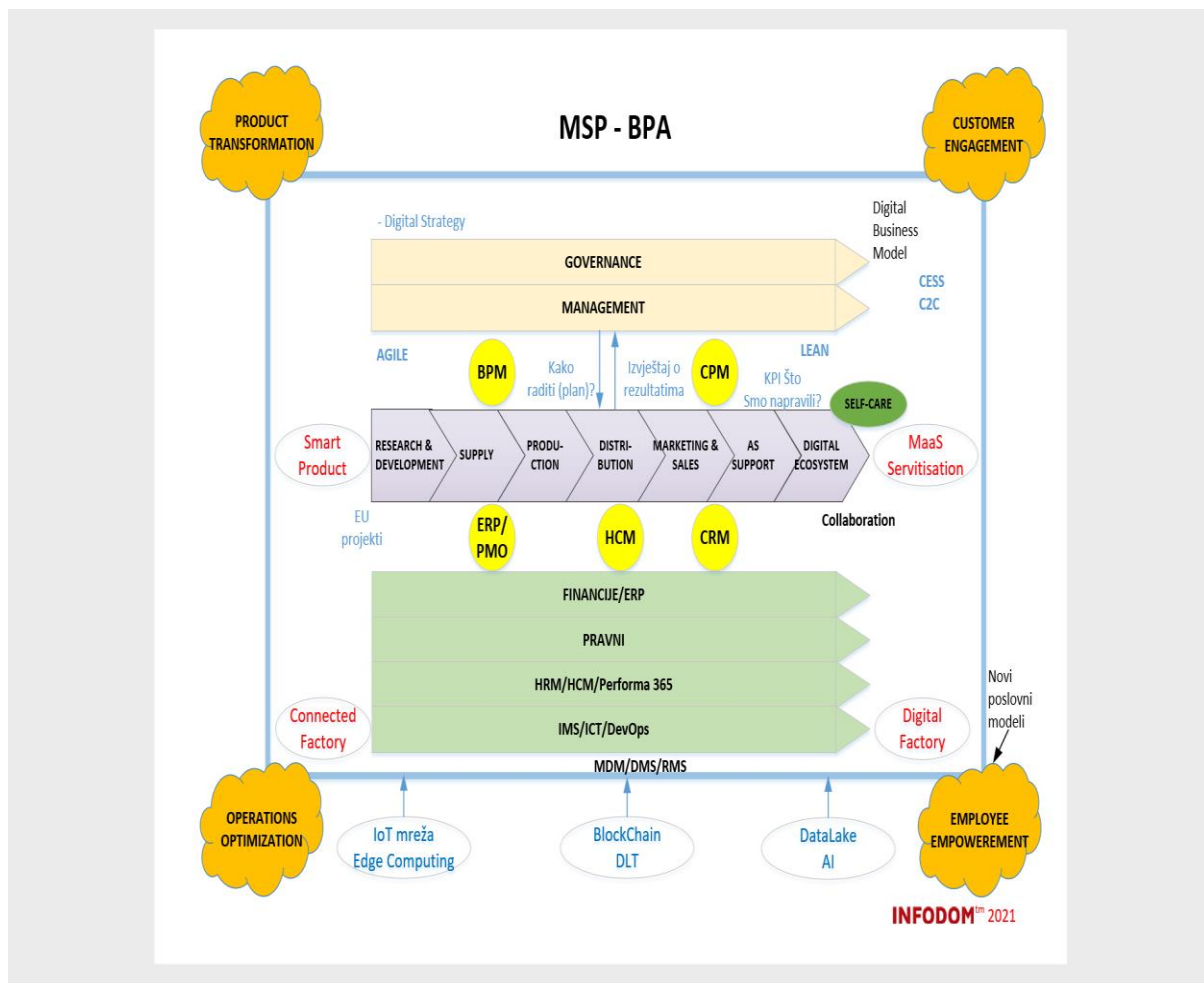
Kako pametne industrije dodaju vrijednost u svakom od 7 ključnih područja digitalne transformacije poduzeća?

Digitalna transformacija poduzeća središnje je pitanje Smart Industry. Na tom pitanju je fokusirana korisnost Smart Industry i mjerenje njene uspješnosti, te potencijala širenja.

U organizaciji digitalne transformacije jednog poduzeća susrećemo se s pitanjima koja su obrađena u privitku 11.8.

Sedam glavnih područja transformacije jednog poduzeća čine:

1. **Angažiranje kupaca (*Customer Engagement*)**
2. **Oснаživanje zaposlenika (*Employee Empowerment*)**
3. **Transformacija proizvoda (*Product Transformation*)**
4. **Digitalni ekosustav (*Digital Ecosystem*)**
5. **Inovacijska kultura (*Innovation Culture*)**
6. **Optimizacija operacija (*Operations Optimization*)**
7. **Digitalno vodstvo i promjena načina mišljenja (*Digital Leadership & Mindset Shifting*).**



Za izgradnju strateških sposobnosti poduzeća (digitalna transformacija organizacije; digitalizacija procesa i digitizacija podataka; razvoj pametnih proizvoda; razvoj agilnosti i otpornosti; razvoj organizacija spremnih za budućnost (future ready companies) ...) sudjeluju prve tri razine vođenja i upravljanja poduzećima:

- vlasnici
- uprava
- srednji menadžment (poslovnih funkcija i poslovnih procesa).

U uvjetima tehnoloških disrupcija i pandemijske krize javlja se potreba dualnog upravljanja:

- kroz ciljevima i planovima vođeno upravljanje poslovnim rezultatima, te
- adaptabilno reagiranje na neočekivane i nepoznate događaje u okolini i agilno kreiranje otpornosti na iste.

Glavna pitanja koja se javljaju u digitalnoj transformaciji poduzeća a vezana su na pametne industrije su:

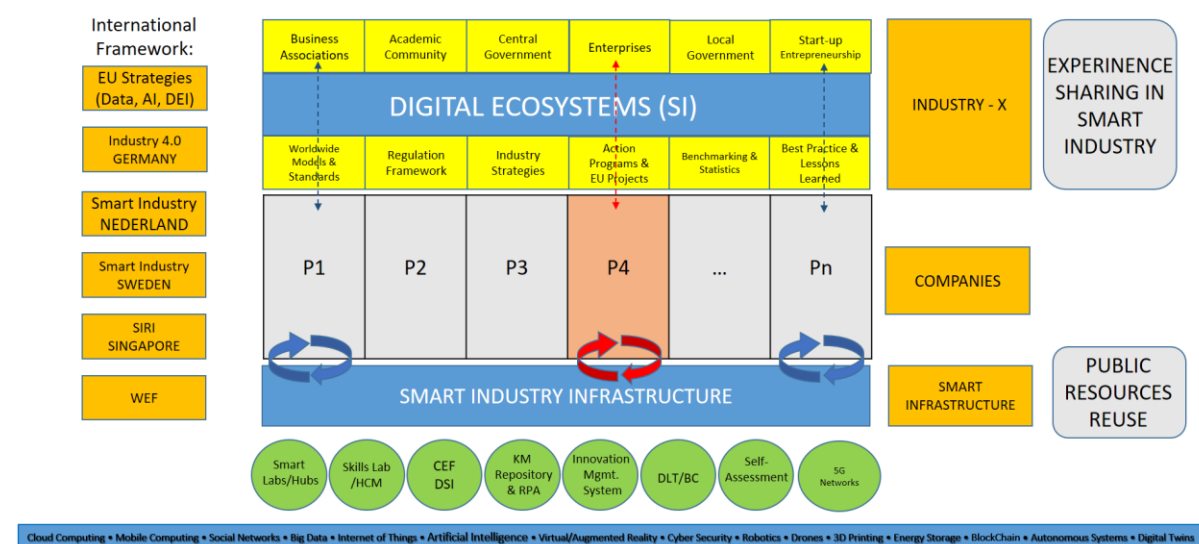
1. Zašto se pristupa uvođenju pametnih industrija i koja se postignuća dobivaju, a konkretno sa stajališta povećanja prihoda i kontrole troškova?
2. Koje su glavne preporuke u vođenju digitalne transformacije i postavljanju interne organizacije?
3. Zašto su digitalni ekosustavi ključni i kako ih uspješno razvijati i kontinuirano oplemenjivati?
4. Koji su glavni dionici izgradnje uspješnih digitalnih ekosustava suradnje?
5. Što su ključni sadržaji gospodarskih asocijacija za industriju u kojoj radi poduzeće?

6. Što poduzeće može dobiti besplatno od Smart Industry infrastrukture?
7. Koji su mehanizmi za dobiti otvorene podatke od javne uprave?
8. Kako uključiti akademsku zajednicu u eksperimentiranje poduzeća s novim tehnologijama (tehnologije iz privitka 11. 9.), radi razvoja inovativnih proizvoda?
9. Da li se može provesti samoprocjena (na bazi modela zrelosti) samostalno ili treba angažirati konzultante?
10. Koje gotove javno dostupne komponente (modela, softvera i usluga) poduzeća mogu koristiti direktno od EU-a?
11. Koje usluge za pametne industrije mogu poduzećima dati gospodarske asocijacije (na temelju članarine)?
12. Kako mehanizmi experience-sharing pomažu u inovacijama i poboljšanju poslovnih procesa?
13. Kako koristiti dobre prakse u razvoju pametnih proizvoda?
14. Kako uspostaviti funkciju dualnog upravljanja u krizama i disrupcijama, te pri tome povećavati agilnost i otpornost?

Za uspješnu digitalnu transformaciju jednog poduzeća, korištenjem pametnih industrija, značajni su:

- **Postojeći priznati internacionalni okviri i strategije (International Frameworks)**
- **Digitalni ekosustavi (Digital Ecosystems)**
- **Infrastruktura Pametnih Industrija (Smart Industry Infrastructure)**
- **Dijeljenje iskustva u Pametnim Industrijama (Experience Sharing)**
- **Višekratno korištenje javnih resursa (Public Resources Reuse).**

SMART INDUSTRY USAGE for DIGITAL TRANSFORMATION of ENTERPRISE



INFODOM

1

Slika 4. Primjena pametnih industrija u digitalnoj transformaciji poduzeća (Infodom 2021)

11.11.1. Internacionalni okviri i primjeri strategije Pametnih Industrija

Jasno definiraju potrebu, ciljeve i način dizajniranja, implementacije, korištenja i koristi sustava pametnih industrija. U ovom trenutku postoji nekoliko strategija i okvira razvoja pametnih industrija a najpoznatiji su:

- EU strategije za podatke, umjetnu inteligenciju i digitalnu EU industriju
- Njemačka strategija za industriju 4.0 (INDUSTRY 4.0 GERMANY)
- Pametne industrije Nizozemske (Smart Industry NETHERLANDS)
- Pametne industrije Švedske (Smart Industry SWEDEN)
- Singapurski indeks spremnosti za pametne industrije (SIRI SINGAPORE).

11.11.2. Digitalni Ekosustav

Današnju globalnu transformaciju u 4. industrijskoj revoluciji, s fokusom na industrijsku tranziciju i socijalnu transformaciju, obilježava misijski zahtjev za proaktivnost svih čimbenika društva s naglaskom na:

- Gospodarske asocijacije
- Akademsku zajednicu
- Javnu upravu (Vladu)
- Gospodarstvo
- Lokalnu upravu
- Start-up poduzeća.

Digitalni ekosustavi s pripadajućim virtualnim zajednicama predstavljaju nove forme organiziranja izvan samih organizacija (poduzeća i javnih institucija), kroz koje se na principima suradnje stvaraju nove vrijednosti i zajednička dobrobit za sve uz konstantno praćenje i fleksibilnu/agilnu prilagodbu promjenama posebno u slijedećim važnim područjima:

- Svjetski modeli i standardi
- Regulatorni okvir
- Industrijske strategije
- Aktivnosti, programi i Eu projekti
- Benchmarking mjerenja i statistike
- Dobre prakse i naučene lekcije.

11.11.3. Infrastruktura Pametnih Industrija

Za uspješnu digitalnu transformaciju poduzeća i gospodarski razvoj i rast od presudne je važnosti infrastruktura pametnih industrija te posebno:

- Pametni laboratoriji i Hub-ovi
- Lab-ovi za razvoj vještina i upravljanje ljudskim kapitalom (HCM)
- Instrumenti za povezivanje i infrastruktura digitalnih servisa EU (CEF DSI)
- Repozitoriji znanja
- Sustavi za razvoj inovacija
- Distributed Ledger/Blockchain platforme i tehnologije
- Modeli zrelosti i samoprocjene zrelosti poduzeća.

11.11.4. Korištenje javnih resursa Smart Industry infrastrukture te dijeljenje iskustva

Za uspješnu digitalnu transformaciju poduzeća naročito za ubrzanje procesa, promjena i transformacije od posebnoga je značaja dijeljenje iskustva te ponovna uporabivost javnih resursa i digitalnih dobara, znanja i kapitala. Prateći i dijeleći iskustva, ne samo u digitalnoj transformaciji poduzeća nego i u provedbi oporavka i izgradnji otpornosti gospodarstva, države i društva na taj način mogu značajno podržati i ubrzati ukupnu digitalnu transformaciju.

Pretpostavka za ostvarivost postavljene vizije jest da sve ključne poluge gospodarskog i društvenog razvoja sinkronizirano djeluju. Uz harmonizirani rad gore navedenih poluga bit će olakšano postići nacionalne interese i ciljeve te se uspješnije uključiti u progresivne EU i svjetske razvojne trendove. To će nedvojbeno olakšati i ubrzati digitalnu transformaciju poduzeća i njihovu umreženost te razviti ekosustav suradnje radi podizanja produktivnosti i konkurentnosti određenog gospodarskog sektora, (što uključuje razvoj i primjenu naprednih poslovnih modela te razvoj i primjenu naprednih (digitalnih) tehnologija, kao ključnih oslonaca pametnih industrija).

Najvažnije digitalne tehnologije koje se primjenjuju u pametnim industrijama su: računarstvo u oblaku (*Cloud Computing*), mobilne tehnologije (*Mobile Technology*), društvene mreže (*Social Networks*), velike baze podataka (*Big data*), internet stvari (*Internet of Things*), virtualna/poroširena stvarnost (*Virtual/Augmented Reality*) i kibernetička sigurnost (*Cyber Security*). Uz njih idu tehnologije afirmirane u 4. industrijskoj revoluciji: umjetna inteligencija (*Artificial Intelligence*), robotika (*Robotics*), bespilotne letjelice (*Drones*), 3D ispis (*3D Print*), pohrana energije (*Energy Storage*), tehnologija blokovskih lanaca (*BlockChain*), autonomni sustavi (*Autonomous Systems*) i digitalni blizanci (*Digital Twins*).

11.11.5. Matrica mapiranja korištenja pametnih industrija u transformacijskim područjima poduzeća:

SMART INDUSTRY & DX AREAS							
	CUSTOMER ENGAGEMENT	EMPLOYEE EMPOWERMENT	PRODUCT TRANSFORMATION	DIGITAL ECOSYSTEM	INNOVATION CULTURE	OPERATIONS OPTIMIZATION	DIGITAL LEADERSHIP & MINDSET SHIFTING)
INTERNATIONAL FRAMEWORK							
EU Strategies (Data, AI, DEI)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Industry 4.0 Germany	✓		✓				
Smart Industry Nederland	✓		✓				
Smart Industry Sweden	✓						
SIRI Singapore	✓		✓				
WEF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
DIGITAL ECOSYSTEMS (SI)	✓						
Business Associations	✓	✓					
Academic Community	✓				✓	✓	
Central Government	✓	✓			✓		
Enterprises	✓						
Local Government	✓						
Start-up Entrepreneurship	✓					✓	
World Models & Standards	✓	✓			✓		
Regulatory Framework	✓		✓		✓	✓	✓
Industry Strategies	✓					✓	
Action, Programs & EU Projects	✓	✓	✓				
Benchmarking & Statistics	✓					✓	✓
Best Practice & Lessons Learned	✓	✓	✓				✓
SMART INDUSTRY INFRASTRUCTURE	✓						
Smart Labs/Hubs	✓	✓	✓		✓		
Skills Lab / HCM	✓		✓		✓		
CEF DSI	✓						
KM Repository & RPA	✓		✓		✓		
Innovation Management Systems	✓	✓			✓		
DLT/BC	✓		✓		✓		
Self Assessment	✓	✓			✓		
5G Networks	✓				✓		✓
EXPERIENCE SHARING IN SI	✓				✓		
PUBLIC RESOURCES REUSE	✓	✓	✓		✓		✓

11.11.6. Matrica mapiranja korištenja pametnih industrija u poslovnim funkcijama poduzeća:

SMART INDUSTRY & BUSINESS FUNCTIONS									
	MANAGEMENT	SALES & MARKETING	PRODUCTION	LOGISTIC	R&D	FINANCIALS	HCM, ORG. & LEGAL	DIGITALIZATION	DIGITAL ECOSYSTEMS
INTERNATIONAL FRAMEWORK									
EU Strategies (Data, AI, DEI)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Industry 4.0 Germany	✓		✓						
Smart Industry Nederland	✓		✓						
Smart Industry Sweden	✓								
SIRI Singapore	✓		✓					✓	✓
WEF	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
DIGITAL ECOSYSTEMS (SI)									
Business Associations	✓	✓							
Academic Community	✓				✓	✓			
Central Government	✓	✓			✓				
Enterprises	✓								
Local Government	✓								
Start-up Entrepreneurship	✓					✓			
World Models & Standards	✓	✓			✓				
Regulatory Framework	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Industry Strategies	✓					✓			
Action, Programs & EU Projects	✓	✓	✓						
Benchmarking & Statistics	✓					✓		✓	✓
Best Practice & Lessons Learned	✓	✓	✓				✓	✓	✓
SMART INDUSTRY INFRASTRUCTURE									
Smart Labs/Hubs	✓	✓	✓		✓				
Skills Lab / HCM	✓		✓		✓				
CEF DSI	✓								
KM Repository & RPA	✓		✓		✓			✓	✓
Innovation Management Systems	✓	✓			✓				✓
DLT/BC	✓		✓		✓			✓	✓
Self Assessment	✓	✓			✓				
5G Networks	✓				✓		✓	✓	✓
EXPERIENCE SHARING IN SI									
PUBLIC RESOURCES REUSE	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓

11.11.7. Matrica mapiranja Informacijskih područja SI na poslovne funkcije poduzeća

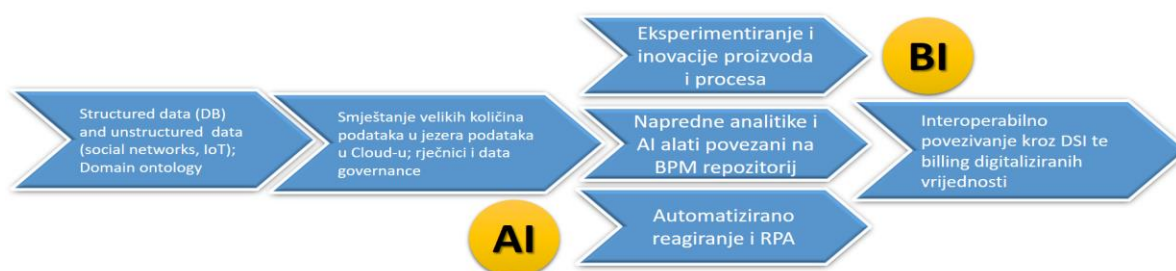
SMART INDUSTRY TRANSFORMATION AREAS & BUSINESS FUNCTIONS									
	MANAGEMENT	SALES & MARKETING	PRODUCTION	LOGISTICS	R&D	FINANCIALS	HCM, ORG. & LEGAL	DIGITALIZATION	DIGITAL ECOSYSTEMS
TECHNOLOGY									
Smart Products	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Servitization MaaS	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Digital Factory	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Connected Factories	✓		✓						✓
Flexible Manufacturing	✓		✓		✓			✓	
Smart Manufacturing	✓		✓						✓
Smart Working	✓	✓	✓				✓	✓	
Sustainable Factories	✓		✓	✓					✓
Digital Twins & Autonomous Systems	✓		✓		✓	✓	✓		
Data Driven Decision Making	✓	✓	✓					✓	✓
Data Sharing & Interoperability	✓	✓	✓		✓		✓		
Smart Response	✓		✓	✓			✓		✓

11.11.8. Podaci kao digitalni energenti

Vrijednost podataka valorizira se kroz vrijednosni lanac (u stvaranju i u zahvaćanju vrijednosti) i kroz sljedeće procese:

- prikupljanje podataka iz senzoričke u tehnološkim postrojenjima i podataka s društvenih mreža (*event driven* podaci za jezera podataka, uz jedinstvenu ontologiju i rječnike podataka);
- smještanje podataka u jezera podataka u *Cloud-u*, za digitalne platforme;
- napredne analitike, zasnovane na umjetnoj inteligenciji, radi predviđanja budućnosti i predlaganja odluka za najvjerojatnije budućnosti (mapirane na repozitorij poslovnih procesa);
- automatizirano reagiranje na nepredviđene događaje pomoću alata *Robotic Process Automation*, radi postizanja izvršavanja akcija gotovo u stvarnom vremenu;
- Interoperabilno povezivanje i interakcija s drugim sustavima kroz infrastrukturu digitalnih servisa (*Digital Services Infrastructure - DSI*), kako bi se podaci o vrijednostima mapirali na sustave naplate te na pripadne službene elektroničke dokumente i e-račune.

ISKORIŠTAVANJE VELIKIH KOLIČINA PODATAKA



Upravljanje i iskorištavanje velike količine podataka (Big Data) opisano je u privitku 11.9.4. Promjene koje sa sobom donosi Industrija 4.0 ne povezuju se samo s proizvodnim procesom i praćenjem životnoga vijeka proizvoda uz pomoć digitalnih tehnologija. One direktno utječu na promjenu poslovne paradigme te načina rada i kvalifikacija koje se traže od radnika. Radi se o rješenjima koja nisu samo prisutna u industrijskoj proizvodnji, nego se primjenjuju i u mnogim drugim sektorima kao što su graditeljstvo, energetika, logistika, transport..., a nužna su i u javnoj upravi. Po uzoru na Industriju 4.0 pojavljuje se i pojam Energetike 4.0 koji se najlakše može predočiti kroz tzv. četiri D - digitalizacija, dekarbonizacija, decentralizacija i demokratizacija. Tehnologije vezane uz pojam Industrija 4.0 kao što su *Internet of Things*, *Machine Learning*, *Artificial Intelligence*, *Big Data* danas su nezaobilazni pojmovi.

Razvoj pametnih industrija proizlazi iz visokog stupnja digitalizacije gospodarstva te primjene novih tehnologija i procesa koji pozitivno utječu na društvo i gospodarstvo. Potrebna je suradnja javnog i privatnog sektora da bi se stvorile pametne industrije koje će biti temelj zdravog gospodarskog rasta. Pametne industrije mogu osigurati Hrvatskoj ubrzan i održiv razvoj.

Najviša razina uspješnosti digitalne transformacije jednog poduzeća predstavlja njegovu sposobnost da uz pomoć Smart Industry može proizvoditi pametne proizvode (Smart Products).

Podaci su digitalni energenti za izgradnju Smart sustava kako u gospodarstvu tako i u javnoj upravi. Za iskorištavanje i upravljanje podacima, potrebna su široka znanja i organiziranje znanja. Uobičajeno je da se moć znanja i njegovo korištenje veže uz učenje i razvoj strateških kompetencija. Ali danas su znanja postala kritičan resurs za umrežavanje i za interoperabilnost, kao glavne pretpostavke Smart sustava. **Simple Knowledge Organization System (SKOS)** standard za organiziranje znanja, EU primjenjuje za razvoj interoperabilnosti kao dinamičke kategorije umreženih sustava, proizvoda i organizacija.

Kod povezivanja i interoperabilnosti za istovrsne subjekte koji rade po istom regulatornom okviru, problemi su bitno manji, nego li kod subjekata različitih vrsta (npr. G2B) i različitih djelatnosti. Tada su bitni propisi i standardi te razvoj znanja i iskustava kao infrastrukture. Bez umrežavanja i interoperabilnosti, nije moguće provesti potpunu digitalnu transformaciju niti izgraditi pametne sustave i pametne industrije. To uključuje i autonomne sustave, kao što su autonomna vozila i autonomna plovila.

Zajednički instrumenti za ubrzanje i olakšavanje razvoja digitalnih usluga i digitalne infrastrukture su:

1. Modularne arhitekture,
2. Zajedničke metodologije
3. Otvoreni standardi,
4. Otvoreni programski kod
5. Interoperabilnost
6. Otvoreni podaci
7. Eksperimentiranje (i) u javnoj upravi
8. Reuse and Sharing of Digital Resources

11.12. Kako razviti pametne proizvode u digitalno transformiranim poduzećima?

Pametni proizvodi su rezultat rada ekosustava pametnih industrija koji obuhvaćaju: pametnu industriju, digitalne platforme s njihovim ekosustavima, akademsku zajednicu i istraživačke institute te javnu upravu. Pametni proizvodi se snažno oslanjaju na vlastite podatke koje generiraju tijekom rada i otvorene podatke koje otvara javna uprava ili kompanije koje ih dijele pod određenim uvjetima (npr. Google maps). Ti su podaci „energenti“ koji omogućuju rad pametnih proizvoda odnosno stvaraju kontekstualnu okolinu za njihov rad.

Vlastiti podaci opisuju ponašanje pametnog proizvoda u različitim kontekstima i važni su za predviđanje njegovog ponašanja u novim situacijama. Oni nastaju korištenjem pametnog proizvoda, ali i drugih istih i sličnih proizvoda koji se pohranjuju na cloud platformama i stvaraju bazu za modeliranje ponašanja pametnog proizvoda u realnim situacijama korištenja. Vanjski (otvoreni ili komercijalni) podaci opisuju stanje okoline u kojoj se nalazi pametni proizvod (vanjski kontekst). Vanjski i vlastiti podaci stvaraju cjelovitu podatkovnu bazu na kojoj pametni proizvod gradi svoje ponašanje u određenom kontekstu, odnosno pametni proizvod „živi“ u određenoj okolini. Poseban dio te okoline su krajnji korisnici pametnih proizvoda (kupci) koji stvaraju korisnička iskustva i podatkovnu podlogu za budući razvoj pametnih proizvoda.

Ovakva interakcija stvara visoke zahtjeve za interoperabilnost svih sustava u interakciji i u tom kontekstu standardi i telekomunikacije su važan dio infrastrukture pametnih proizvoda. Sučelja i princip integracije sustava (Enterprise Application Integration) su također pripadni elementi infrastrukture pametnih proizvoda. Korištenjem pametnih proizvoda generiraju se ogromne količine podataka i njihov prijenos u stvarnom vremenu važan je korisničko iskustvo i upravljanje ponašanjem pametnog proizvoda.

Kontekst u kojem nastaje pametni proizvod ima dvije važne komponente: razvoj sklopa (HW) i programskog sustava (SW). SW mora nastajati u brzim razvojnim ciklusima (po principu Digital Factory Model) kako bi se pametni proizvod brzo adaptirao na nove kontekstualne situacije. U tom smislu upravljanje životnim ciklusom proizvoda (Product Lifecycle Management) postaje važna komponenta budućeg razvoja.

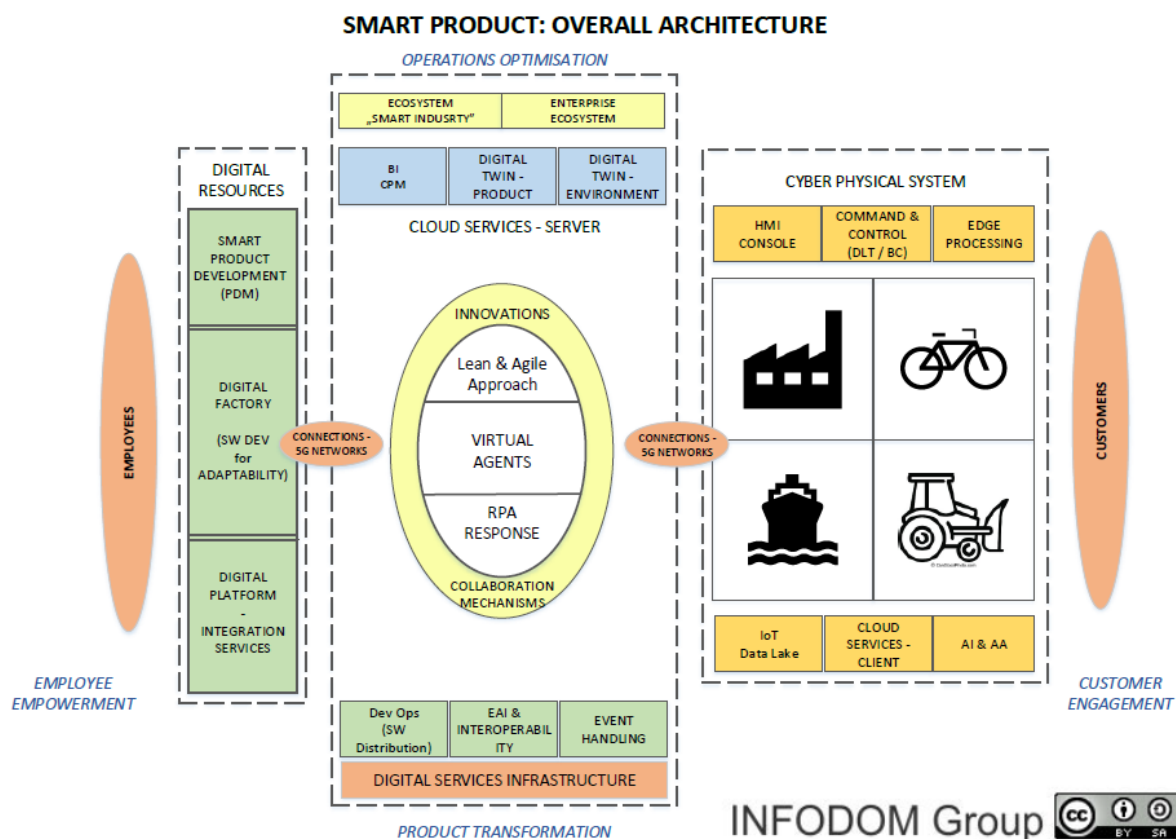
Prethodna uvodna razmatranja omogućuju raščlanjivanje osnovnih čimbenika pametnih proizvoda. Kontekstualni čimbenici su:

1. Napredna okolina sa svojstvima pametne industrije;
2. Središnje i napredne usluge pružatelja cloud usluga;
3. Brzi razvojni ciklusi proizvodnje programa (Digital Factory) koji na bilo koji način podupiru rad pametnog proizvoda;
4. Digitalna infrastruktura, interoperabilnost i EAI sučelja;
5. Digitalni ekosustav za dijeljenje i razmjenu programskih komponenata, inovacija i podataka.

U takvom kontekstu djeluje pametni proizvod koji sam mora imati sljedeće komponente:

1. Upravljački podsustav s odgovarajućom algoritamskom i procesorskom snagom za brze odzive (edge computing) te ergonomskim korisničkim sučeljem (HMI);
2. Kiber fizički podsustav koji ima izvršne elemente (odgovarajući HW i SW);
3. Podsustav senzoričke poduprte umjetnom inteligencijom;
4. Komunikacijski podsustav koji podupire visoku razinu interoperabilnosti i sigurnosti;

5. Programski podsustav (SW) za responsivne reakcije koji podatke sa senzora pretvara u odgovor aktuatora;
6. Digital twin (proizvoda i okoline) koji simulira i predviđa ponašanje proizvoda u određenim okolnostima pri čemu prikuplja podatke u realnom vremenu i adaptira simulacijski model.



Arhitektura procesa u okviru kojih nastaje pametni proizvod može se grupirati u sljedeće skupine:

1. Dizajn koncepta podržan dizajnerskim promišljanjem (Design Thinking) povezan s upravljanjem životnim ciklusom proizvoda kako bi se pratile promjene koje tržište traži i adaptiralo proizvod;
2. Razvoj fizičkog dijela proizvoda i ugrađene programske podrške;
3. Umrežavanje proizvoda s cloud platformama i ostalim sustavima;
4. Razvoj responsivne logike za povezivanje senzora i aktuatora;
5. Obrada i analiza podataka, treniranje i razvoj sustava umjetne inteligencije te virtualne replike (digital twin-a);
6. Razvoj digitalnog ekosustava za unaprijeđenje pametnog proizvoda (prikupljanje best practice, lessons learned...);
7. Aktivacija virtualne replike (digital twin) near real time simulaciju i anticipaciju budućeg ponašanja pametnog proizvoda;
8. Postavljanje proizvoda za stalnu primjenu.

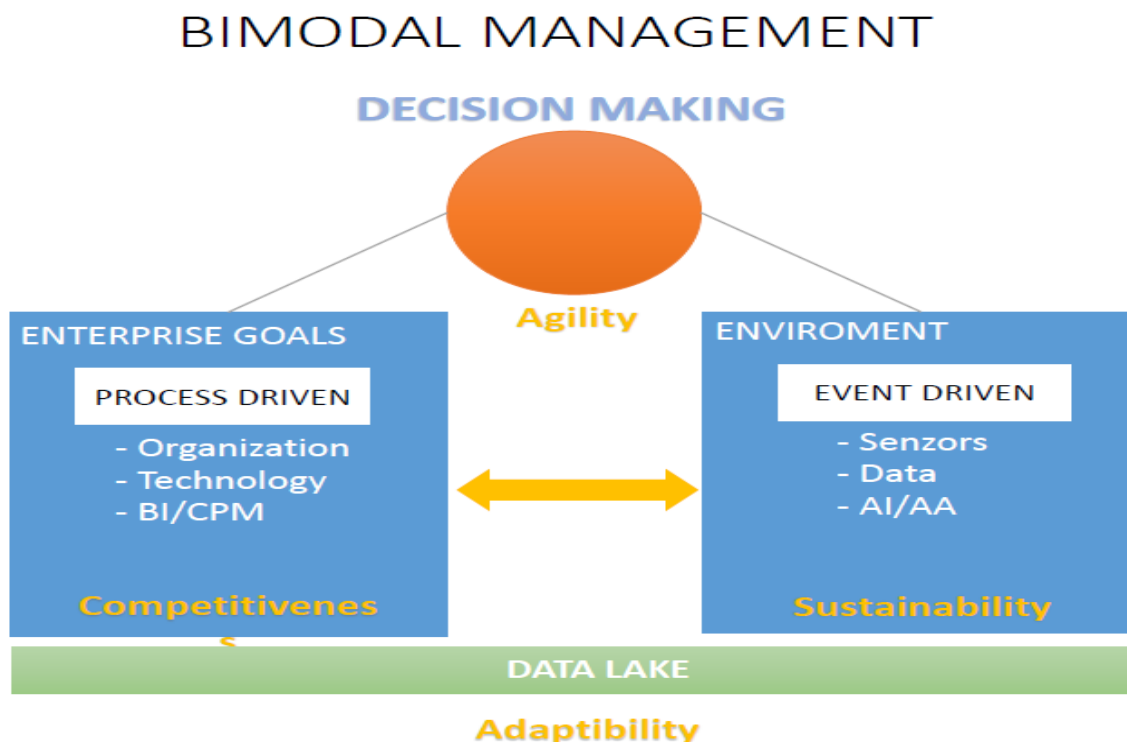
11.13. Dualno upravljanje i OKR metodologija

Izazovi i važna obilježja suvremenoga svijeta i prije pandemijske krize bili su znatno ubrzanje promjena (uslijed globalizacije i digitalizacije), ciklusi strateškoga planiranja i adaptiranja postali su polugodišnji, disrupcije od novih poslovnih modela i platformi javljaju se u svim djelatnostima, multigeneracijska pitanja su dignuta na razinu uprava i nadzornih odbora. Živimo u svijetu u kojem je pojačana potreba za dinamičnom, cikličkom i intenzivnom suradnjom između uprava i vlasnika, te uprava i srednjeg menadžmenta, kako bi se zaštitile i transformirale tvrtke u novom dobu. Danas je naglašen problem da se, pored planskog upravljanja ciljevima i organizacijom na bazi poslovnih procesa, mora na odgovarajući način uvesti stalne mehanizme za reagiranje na neočekivane i nepoznate događaje i situacije.

Dualno upravljanje (Bimodal Management) je odgovor i neophodan model upravljanja organizacijama kako bi se postigla željena agilnost i adekvatan proces odlučivanja i donošenja važnih poslovnih odluka.

Organizacije tako primjenom dualnog modela upravljanja postižu agilnost poslovanja na način da paralelno donose odluke vezano za:

1. Strateške ciljeve organizacije (Process Driven) a odnose se na:
 - organizaciju,
 - tehnologiju,
 - poslovnu analizu/analitiku i performanse organizacije (BI/CPM).
2. Događaje koji dolaze iz okoline (Event Driven) putem:
 - senzora
 - podataka o događajima
 - sustava umjetne inteligencije i napredne analitike (AI/AA).



Velike količine podataka koje nastaju u organizacijama i njenom okruženju spremaju su u jezera podataka za kasnije obrade, analize i analitike. Primjenom Bimodalnog Menadžmenta organizacije postižu nužnu razinu agilnosti i adaptivnosti neophodnu za prilagodbu stalnim promjenama unutar organizacije i u njenom okruženju (a time postižu i otpornost te spremnost za budućnost).

Današnji ubrzani poslovni svijet zahtijeva od svih nas promjenu svijesti i brze reakcije na promjene. Tehnološke promjene, novi poslovni modeli i stalne promjene na tržištima ponude i potražnje stvaraju atmosferu konstantnog pritiska, disrupcije i osjećaja krize što prisiljava organizacije na stalno prilagođavanje kako bi opstale i preživjele veliki broj promjena u kratkom vremenskom periodu.

Osjećaj urgentnosti (Sense of urgency) ne dolazi samo od kriza nego i od brzine promjena.

Tradicionalne, hijerarhijske organizacije se ne uspijevaju nositi s svim izazovima stalnih tehnoloških promjena što zahtijeva stalno preispitivanje organizacijskog dizajna i operativne otpornosti na krize i promjene. Zbog toga organizacije traže odgovore u formiranju agilnih timova unutar središnjih stožera za brze promjene i reakcije fokusiranih na brzo prepoznavanje događaja, prijetnji i prilika i brzo donošenje odluka/reakcija.

OKR (Objectives & Key Results) je jedna od posljednjih godina najpopularnijih metodologija upravljanja performansima organizacije - i to s dobrim razlogom. Iako sama ideja kvartalnog upravljanja ciljevima organizacije postoji još od 80'ih godina 20. stoljeća, OKR metodologija naglo je dobila na popularnosti unutar posljednjih deset godina. Već desetljećima OKR tako koriste tvrtke poput Intela, a za spomenutu eksploziju popularnosti zaslužan je i Google.

OKR poslovno planiranje temelji na kvartalnim, tj. tromjesečnim ciklusima, a fokus se stavlja na hijerarhijski raspis svega nužnog za postizanje poslovnih ciljeva. Sama je metodologija zapravo poprilično jednostavna te prikazana u nastavku.

Objectives (ciljevi)

Ciljevi su prva razina OKR metodologije. Oni predstavljaju poslovne ciljeve jednog kvartala, a često se naslanjaju i na dugoročnije strateško planiranje organizacije. Ciljevi tako mogu biti vezani uz različite sfere poslovanja (npr. prodaju, marketing ili razvoj proizvoda), a njihovom ispunjenju mogu doprinosti različiti odjeli. Oni su osnova daljnjeg raspisa, a za njihovo definiranje najbolje se zapitati "Što želimo postići do kraja kvartala?".

Savjet: Ciljeve je najbolje raspisati u obliku pune rečenice. Moraju biti motivirajući, svima razumljivi, transparentni, realni, ispunjivi unutar jednog kvartala te najvažnije - od strateške važnosti. Ako nešto nije prioritet unutar nadolazećeg kvartala, onda niti ne treba biti upisano među ciljeve.

Key Results (ključni rezultati)

Ključni rezultati predstavljaju mehanizme postizanja pojedinog cilja. Svaki cilj tako može imati nekoliko ključnih rezultata čije postizanje vodi do ispunjenja cilja. Cilj i ključni rezultati tako mogu biti direktno ili indirektno povezani, no osnovna je pretpostavka da će se, ukoliko postignemo sve predviđene ključne rezultate, posljedično postići i njima nadređeni cilj. Gdje je moguće, ključni rezultati moraju biti kvantitativno mjerljivi. Razlog tome je što upravo oni OKR čine data-driven metodologijom te miču mogućnost subjektivne procjene.

Savjet: KR-ovi moraju biti SMART (engleski akronim za: specifični, mjerljivi, ostvarivi, realistični te vremenski ograničeni). Također, za svaki cilj treba raspisati ne više od 3 do 5 ključnih rezultata.

11.13.1. Zašto koristiti OKR?

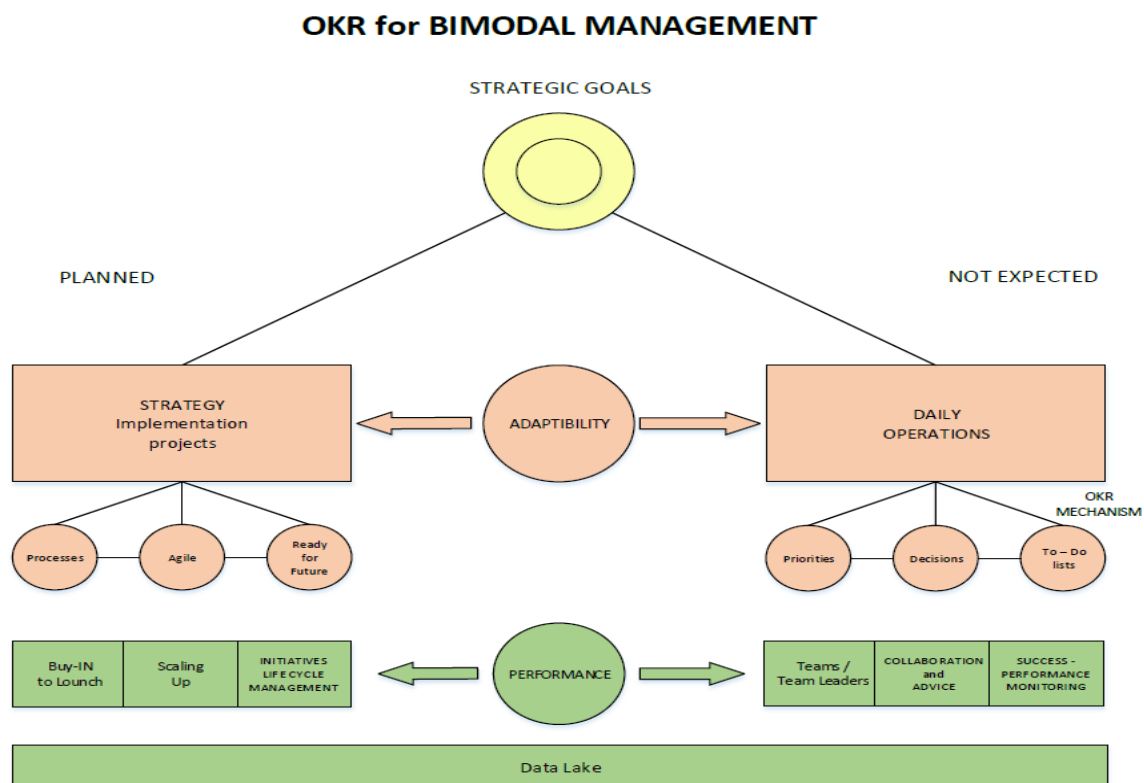
OKR korištenje proizlazi iz potrebe da se adaptabilno postavljamo suglasno i napretku i promjenama u Smart Industry koje ne nužno mogu i ne moraju biti u našoj poslovnoj strategiji.

U usporedbi s tradicionalnim praćenjem performansi putem statičnih ključnih pokazatelja uspješnosti, tj. KPI-eva (engl. key performance indicators), OKR metodologija nudi niz opipljivih prednosti. Tromjesečni ciklusi istovremeno generiraju dovoljno podataka za racionalno planiranje narednog kvartala te omogućuju brzu promjenu kursa uslijed neočekivanih tržišnih promjena.

S obzirom da je OKR nastao kao svojevrsna nadogradnja Balanced Scorecard metodologije, moguće ga je koristiti u svim segmentima poslovanja. Jednako tako, s obzirom da transparentno povezuje strateške ciljeve s operativnim zadacima, OKR je i snažan alat za internu komunikaciju te jačanje kulture.

OKR i Bimodal Management upravljanja procesima i događajima je vitalni adaptivni sustav na bazi prikupljanja i procesiranje velike količine podataka o događajima koji dolaze velikom brzinom iz okoline, kao i same organizacije, a temelji se na slijedećim važnim načelima i principima:

- Bottom-up princip prikupljanja kvartalnih inicijativa svih zaposlenih kao najdjelotvornijem mehanizmu upravljanja kompleksnim sustavima i donošenju strateških odluka i smjernica.
- „Commitment” princip temeljem kojeg se operativni dio tvrtke čvrsto obvezuje i fokusira na ostvarivanje zadanih ključnih taktičkih ciljeva (iskazuju „vjeru” da se ciljevi mogu postići i „volju” da će se ciljevi ostvariti).
- Konkretnost i mjerljivost kvartalnih ključnih rezultata kao indikatora te usmjeravanja na cijelu organizaciju prema agilnom i adaptivnom djelovanju sa svrhom ostvarivanja taktičkih ciljeva (objectives), realiziranih preko ključnih rezultata (kao mjerila uspješnosti).



Što je problem funkcioniranja Smart OKR-a?

1. Screening i PESTELizacija monitoringa okoline, uz evaluaciju OT prilika i prijetnji te identifikaciju SW snaga, slabosti i spremnosti, da bi se postavili operativni tromjesečni ciljevi (Objectives) i razradili ključni rezultati (Key Results) poravnati sa Strateškim ciljevima (Top-Down).
2. Ključno je prikupiti ADAPTABILNE inicijative Bottom-Up, koje su odraz aktualne situacije ali i povezane prema strateškim ciljevima Top-Down, uz commitment timova i zaposlenika, spremnosti i volje za realizaciju KR rezultata
3. Cikličkom diskusijom prva dva koraka, potrebno je „izbrusiti“ OKR za tri mjeseca a po prirodi to je Opportunistic reasoning (OR) u rješavanju problema/prilika.

Rezultantna pitanja: OKR-ov 4.taktni mehanizam OR:

1. Kuda nas vode kaskadirani ciljevi Top-Down u novom tromjesečju?
 2. Što nam kažu adaptabilne inicijative zaposlenika Bottom-Up?
 3. Što je razuman rezultatni cilj (Objective) i koji su izvodljivi prioritetni (Key Results)?
 4. Možemo li to postići i uz koje preduvjete te stoga timski gard („scrum-irajmo“ i „commit-irajmo“) - dajmo sve od sebe!
- Uz 4.taktni OKR/OR postiže se usklađenost korištenja ekspertize i iskustva timova EE uz sinergiju i sinkronicitet djelovanja SS, EE&SS

11.14. Razvoj spremnosti za budućnost i otpornosti poduzeća kroz poslovnu agilnost i dualno upravljanje

Istraživanja vodećih svjetskih instituta pokazala su da je za organizacije ključna strateška sposobnost spremnost za budućnost i otpornost koja se manifestira kroz poslovnu agilnost i u čijem središtu je organizacijska, operativa i ukupna poslovna adaptabilnost.

Da bi upravljali poslovnim uspjehom i povećavali konkurentnost, oslanjamo se na upravljanje ciljevima za vođenje firmi, danas pomoću OKR metodologije uz primjenu BI, te upravljanje poslovnim procesima za vođenje operacija i kreiranje vrijednosti (Process driven). Takav model dosadašnjeg upravljanja nije dovoljan.

Danas gotovo svakodnevno organizacije moraju upravljati i nepredviđenim i nepoznatim situacijama koje je donijelo novo doba i koje zahtjeva adaptabilno Dualno upravljanje (Event driven). Za upravljanje nepredviđenim događajima moramo prikupiti velike količine podataka kroz vrijeme, te potom možemo primijeniti napredne analitike bazirane na umjetnoj inteligenciji i strojnom učenju.

Bimodalni menadžment u svojim mehanizmima također sadržava OKR metodologiju, na način da se postavljaju kvartalni ciljevi (*Objectives*) koji su rezultanta između novih okolnosti i poravnavanja sa strateškim ciljevima, razrađenih kroz ključne Rezultate te inicijativa timova i zaposlenika i njihova commitment-a za realizaciju ključnih rezultata po ciljevima.

Danas se svi boje budućnosti, i pitaju se:

Kako biti spreman za budućnost? Disrupcije i kriza već su mnoge pogodile, i svi se pitamo: Kako izgraditi Otpornost na buduće situacije?

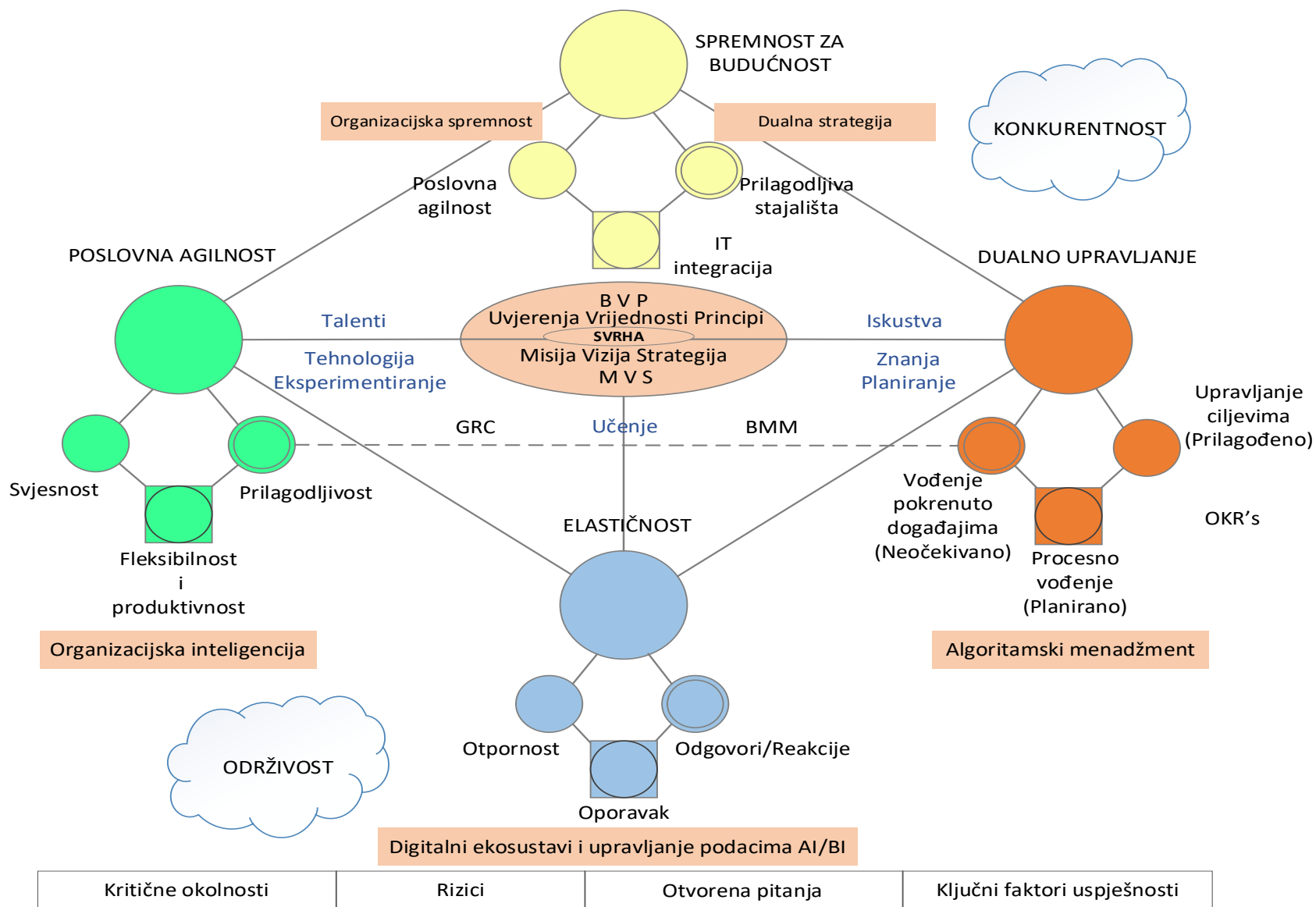
Svi spominju agilnost i adaptabilnost, prilagodljivost u budućnosti, ali važno je i pitanje kako se razvija i kako funkcionira Adaptabilnost?

Svi znamo da se mora pažljivo upravljati tekućim poslovanjem i procesima, suglasno postavljenim ciljevima (OKR) i ostvarenju rezultata (prihoda).

Kako paralelno reagirati na nove neočekivane i posebno nepoznate događaje? Kako se taj paralelizam upravlja u svojoj dualnosti?

Kako biti otporan na buduće neočekivane situacije i događaje? Kako reagirati, a posebno kako se oporaviti od možebitnih nezgoda? Kako smanjiti rizike i štete takvih situacija?

SPREMNOST ZA BUDUĆNOST kroz POSLOVNU AGILNOST



11.15. Ključni organizacijski faktori spremnosti za budućnost i otpornost poduzeća

Da bi organizacije radikalno poboljšale svoju efikasnost i otpornost te bile spremne za budućnost od presudne važnosti (Prema istraživanju McKinseya) su slijedećih devet faktora (*Literatura*, 10. E) 49 grupiranih u 3 važne kategorije:

- A. Tko smo, odnosno zašto smo tu i što stvaramo?
 - 1. Svrha.
 - 2. Vrijednosni lanac.
 - 3. Kultura.
- B. Kako poslujemo, odnosno što radimo?
 - 4. Organizacijska struktura.
 - 5. Način donošenja odluka.
 - 6. Talenti.
- C. Kako napredujemo, odnosno kako radimo to što stvaramo i što nas „pokreće“?
 - 7. Ekosustavi suradnje.
 - 8. Tehnološke platforme.
 - 9. Učenje i kontinuirano usavršavanje.

U svojem istraživanju McKinsey naglašava da su organizacije otpornije i spremnije na razne izazove i nepredvidivu budućnost što imaju jasnije i preciznije odgovore na svaku grupu pitanja. Naročito je važno za istaći da ona poduzeća koja imaju jasne i nedvosmislene odgovore na ova pitanja na svim organizacijskim razinama su i produktivnija te samim time i konkurentnija te ostvaruju bolje poslovne rezultate.

Zašto smo tu? Zašto radimo to što radimo? Koja je stvarna svrha našeg postojanja, ključna su pitanja za svaku organizaciju, svaki odjel i svaku osobu u organizaciji jer ako to nije jasno onda su sva druga pitanja nebitna.

Svrha postojanja nekog poduzeća mora dati jasan odgovor na pitanje postojanja i što bi se desilo da poduzeće nije tu i ne obavlja posao kojim se bavi. Koji bi utjecaj na okolinu bio kada poduzeće ne bi postojalo i je li jednostavno zamjenjivo? Uspješne organizacije i njihove uprave postavljaju svakodnevno takva pitanja. Sve dok su odgovori na ta pitanja jasni i jednoznačni organizacija posluje dobro i ima svoju budućnost. U trenutku kada su odgovori negativni ili nejasni organizacija se susreće s krizom i mora naći svoju novu svrhu ili će biti zamijenjena nekim novim, boljim i uspješnijim poduzećem.

Vrijednosni lanac predstavlja način stvaranja vrijednosti jednog poduzeća. Svaka organizacija ima svoju strategiju poslovanja dok način i proces stvaranja nove vrijednosti koje neko poduzeće ostvaruje na tržištu često je nepoznanica za veći broj menadžera i djelatnika. Zbog toga je od izuzetnog značaja za svaku organizaciju dobro poznavanje ključnih sposobnosti u procesu stvaranja nove vrijednosti odnosno procesa u kojem nastaje ono što organizacije u svojim strategijama i planovima proklamiraju da žele ostvariti i postići. *Vrijednosni lanac* kao proces stvaranja nove vrijednosti jasno označava i razlikuje svaku organizaciju od ostalih organizacija koje se bave istim ili sličnim poslom.

Kultura označava „karakter“ neke organizacije odnosno njenu osobnost i posebnost. Osim što organizacije moraju imati jasnu svrhu (Zašto?) i znati lanac stvaranja vrijednosti (Što?), način stvaranja nove vrijednosti i ostvarivanje svrhe (Kako?) posebno je važan i mora biti vrlo jasan svakoj organizaciji na svim njenim razinama. Kultura je „tajni recept“ pomoću kojega organizacije njegujući određena ponašanja, rituale, simbole i iskustva kolektivno „stvaraju to što stvaraju“. Njegujući kulturu svojih organizacija menadžeri usmjeravaju poduzeća k ostvarivanju svrhe, ispunjenja strateških ciljeva i

planova kroz proces stvaranja dodatne vrijednosti. Zbog toga je za svaku organizaciju važno da menadžeri u poduzećima stalno potiču i promoviraju kulturu sukladno svrsi i procesu stvaranja dodatne vrijednosti te budu dosljedni i stalno svojim vlastitim ponašanjem njeguju i unapređuju kulturu u svojoj organizaciji. Kultura označava identitet nekog poduzeća, organizacije ili kolektiva. Zbog toga je važna stalna briga i unapređenje kulture kako bi organizacije trajno štatile identitet te bile otpornije i spremnije za nepredvidivu budućnost.

Organizacijska struktura označava način na koji je neko poduzeće organizirano. Svako poduzeće ima svoju organizacijsku strukturu kako bi ostvarilo svoju svrhu i stvorilo dodatnu vrijednost. Za organizacije spremne za budućnost od presudnog je značaja brzina kojom se stvara dodatna vrijednost, ostvaruje svrha i provodi strategija. Spore organizacije ne mogu biti spremne za budućnost niti mogu biti otporne na nepredvidive izazove. Da bi organizacija bila brza i učinkovita mora biti organizirana na način da se može postići potrebna brzina. Zbog toga organizacijska struktura mora biti jednostavna i plitka kako bi brzina stvaranja nove dodatne vrijednosti imala prioritet iznad potrebe za uvažavanjem i autoritetom pojedinca. Kompleksne organizacijske strukture ne promoviraju brzinu i prepreka su izgradnji otpornosti i spremnosti poduzeća za budućnost.

Način donošenja odluka mora biti ubrzan i efektivan. Brzo donošenje odluka kroz adekvatno delegiranje i usmjerenost k cilju (OKR) nužnost je za svaku organizaciju koja želi biti spremna za budućnost. U velikom broju poduzeća proces donošenja odluka je spor i neučinkovit te često predstavlja „usko grlo“ u procesu stvaranja dodatne vrijednosti. Kada se takve organizacije suoče s krizom (npr. COVID-19, Pandemija) iz straha i neizvjesnosti većina tih poduzeća poboljša i ubrza proces donošenja odluka što ukazuje na činjenicu da većina poduzeća mogu ubrzati donošenje odluka ukoliko su primorana na to kako bi izbjegle ili preživjele krizu. Izgradnju spremnosti i otpornosti za budućnost zbog toga treba promatrati kao prevenciju za krizu.

Talenti su najvažniji resursi kojima neka organizacija raspolaže. Zbog toga je uloga ljudi u izgradnji spremnosti i otpornosti za budućnost od najvećeg značaja. Ljudi grade i provode kulturu poduzeća, ljudi stavljaju brzinu i efikasnost kao prioritet. Jedino ljudi u nekom poduzeću znaju i mogu znati što je dobro za uspjeh nekog proizvoda i kako se postižu i njeguju dobri odnosi s kupcima. Zbog toga je briga za talente od najvećega značaja za svaku organizaciju neovisno o veličini ili vrsti djelatnosti.

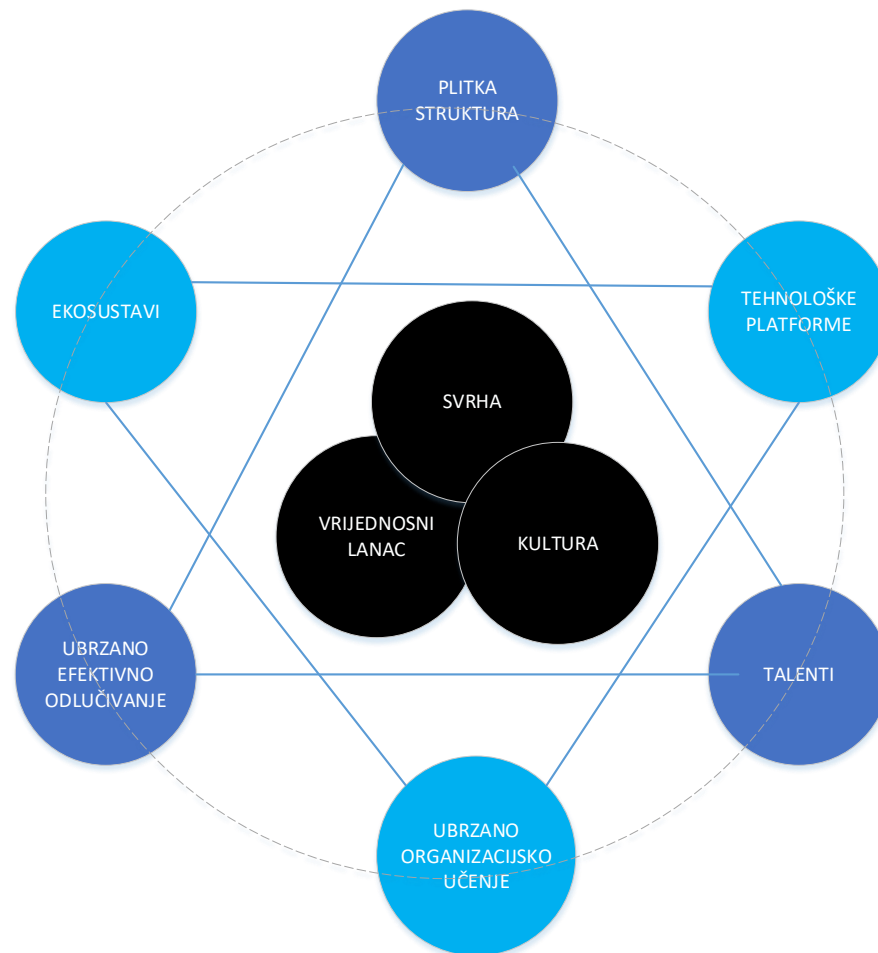
Ekosustavi suradnje ukazuju na potrebu suvremenoga svijeta da jedino ako smo svi povezani na ispravnim principima možemo postići spremnost i otpornost za budućnost. Povezivanje proizvodnje, proizvoda, kupaca, dobavljača u otvorene ekosustave suradnje već je dokazano dalo brojne višestruko pozitivne rezultate za sve uključene u ekosustav (npr. Tesla, Amazon, Uber, Wolt, Bolt ...). Otvorenost za suradnju u procesu stvaranja dodatne vrijednosti potiče brzinu, kvalitetu ali i ispunjavanje svrhe za veći broj sudionika te se na taj način stvara blagostanje i iskreno zadovoljstvo šireg kruga dionika.

Tehnološke platforme bazirane na velikim količinama podataka omogućavaju ubrzano donošenje odluka i stvaranje dodatne vrijednosti (kroz napredne analitike – *Advanced Analytics*). Korištenjem podataka kao digitalnih energenta kroz velike ekosustave suradnje omogućavaju organizacijama stvaranje novih poslovnih modela i značajno utječu na izgradnju spremnosti za budućnost i otpornosti na nepredvidive izazove. Podaci koji nastaju u procesu stvaranja nove vrijednosti u nekom poduzeću i u ekosustavima suradnje stvaraju do sada neviđene prilike za individualizirano pružanje usluga/proizvoda, brzu korekciju pogrešaka, kontinuirano unapređenja procesa i stalno usvajanje novih znanja i iskustava. Sve to, potrebno je poduzećima za izgradnju spremnosti za budućnost i otpornost.

Učenje i kontinuirano usavršavanje jedina je garancija budućnosti i otpornosti poduzeća jer jedino poduzeća koja uče mogu napredovati i računati na budućnost.

Devet organizacijskih imperativa koji razlikuje organizacije spremne za budućnost od ostalih.

- Tko smo
- Kako poslujemo
- Kako rastemo



12. AKCELERATORI PAMETNIH INDUSTRIJA I DIGITALNE TRANSFORMACIJE

12. 1. Digitalni ekosustav za „Smart Response“ društva

1	Namjena	<p>Razviti sposobnost društva za razvoj, prihvaćanje i uvođenje disruptivnih tehnologija u poslovanje te graditi reakcijske mehanizme na globalne poremećaje. Uspostavljati mehanizme za podatkovni suverenitet nad strateškim podacima za inteligentno odlučivanje u okviru „Smart Response“ kao vršnog dijela pametnih industrija (na osnovama Berlinske Deklaracije 2020).</p> <p>Akcelerator mora trajno razvijati antifragilnost gospodarstva i društva temeljeno na konceptima praćenja pojava i učinaka novih tehnologija (npr. future foresight) te svjetskih gospodarskih trendova.</p> <p>Akcelerator djeluje na strateškoj razini i daje smjernice za djelovanje ostalih akceleratora, politika i smjernica razvoja pametnih industrija.</p> <p>Akcelerator je organiziran kao virtualni institut ili projekt koji se periodički obnavlja i vrednuje po isporukama. U akceleratori sudjeluju predstavnici akademske zajednice, gospodarstva te državne i lokalne uprave. Akcelerator se vrednuje i financira po isporukama. Izvor financiranja je državni proračun i gospodarske asocijacije.</p> <p>Glavna područja analiza kojima se akcelerator bavi obuhvaćaju slijedeće sadržaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suvremeni tehnološki trendovi i future foresight modeli; - Globalni gospodarski trendovi i geopolitička kretanja; <p>Svjetske, EU i državne statistike te benchmarking indikatori.</p>
2	Vrste aktivnosti	<p>Analize i elaborati vezani uz tehnološka i gospodarska kretanja u RH, svijetu i regiji.</p> <p>Procjena spremnosti poduzeća za prihvaćanje novih tehnologija i poslovnih modela.</p> <p>Procjena učinaka regulatornih mehanizama (Regulatory impact assessment) u području pametnih industrija i gospodarstva.</p> <p>Procjena učinaka pojedinih vrsta podataka na razvoj pametne industrije.</p>
3	Rezultati	<p>Povećani podatkovni suverenitet</p> <p>Poboljšanje strateškog odlučivanja zemlje</p> <p>Governance nad Smart Response razinama</p>
4	Trajanje potpore	- Trajno, uz godišnje provjere učinaka i evaluaciju rada.
5	Tip korisnika	Kreatori državnih politika, gospodarskih strategija, menadžeri.
6	Poslovni model	Operativne troškove financirat će državni proračun i gospodarske asocijacije iz članarina;
7	Institucionalni partneri	Fakulteti i instituti, Gospodarske asocijacije, CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	1.2; 3.4; 6.5; 11.7

12. 2. Suradnja instituta za kompleksne projekte u 4IR razvoju

1	Namjena	<ul style="list-style-type: none"> - Jače povezivanje postojećih istraživačkih i razvojnih instituta i razvojnih jezgara (instituta) u poduzećima. - Poticanje bazičnih istraživanja i usmjeravanje na primijenjeno istraživanje i razvoj tehnologija na kojima se temelje inovativna rješenja pametnih proizvoda i usluga. - Stvaranje „konzorcija“ instituta u obliku virtualne zajednice s definiranim ciljevima i aktivnostima - Povećavanje sinergije i učinkovitosti instituta i zajednice instituta na dobrobit gospodarstva i društva
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Definiranje i usuglašavanje smjernica i radnog okvira za učinkovito povezivanje i suradnju instituta - Iskaz svjesnosti i spremnosti za međusobnu suradnju instituta te potpisivanje odgovarajućeg pravnog dokumenta - Izrada koncepta usuglašanih zajedničkih elemenata za kompleksne projekte koji bi unaprijedili odabrane industrijske sektore - Razvoj implementacijskih okvira s akceleratorima za razvoj pametnih industrija - Izrada koncepta usuglašanih predložaka za kompleksne projekte koji bi unaprijedili odabrane sektore javne administracije
4	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Razvijena sposobnost kreiranja, provedbe i realizacije kompleksnih projekata (kroz funkcije RTO – Research and Technology Organization) - Razvijeni mehanizmi međusobnog povezivanja, sinergije i djelovanja instituta na istraživanju, razvoju i realizaciji kompleksnih projekata - Razvijene digitalne platforme „opće namjene“ za provedbu digitalne transformacije industrije i njena prilagodba specifičnostima pojedinih industrijskih sektora. - Povećanje razine tehnološke i organizacijske spremnosti (TRL) industrijskih sektora. - Umrežavanje s odgovarajućim EU institucijama s ciljem pokretanja zajedničkih istraživačko-razvojnih projekata i njihove implementacije u naše gospodarstvo (kroz DIH-ove i EDIH-ove).
4	Trajanje potpore	- 3 godine
5	Tip korisnika	<ul style="list-style-type: none"> - Gospodarski subjekti - Profitne i neprofitne institucije/instituti - Ministarstva, kao podloge i smjernice za izradu strateških dokumenata - Županije, gradovi i općine, kao podloge i smjernice za vlastiti razvoj - Sveučilišta, kao podloge i smjernice za poboljšanje nastavnih kurikuluma kao i poticanje usmjerenih znanstvenih istraživanja
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> - Fleksibilni poslovni model koji uvažava specifičnosti različitih instituta - Operativni troškovi financirat će se vlastitim sredstvima instituta kroz ugovorene zajedničke projekte. - Kapitalni izdaci financirat će se iz NPOO plana.
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Ministarstva - Županije, gradovi i općine. - Gospodarstvo. - Fakulteti i instituti. - CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	6.5; 7.; 11.2;

12. 3. Javni repozitorij znanja za sve gospodarske asocijacije, poduzetnike i cjeloživotno obrazovanje

1	Namjena	<p>Potpomoći razvoju svjesnosti i izgradnju spremnosti te razmjenu iskustava na svim razinama.</p> <p>Uz jednaka prava pristupa i mogućnosti korištenja, akcelerator predstavlja i realizaciju jednake prilike za sve.</p> <p>Glavna područja znanja za pojedine industrije obuhvaćaju slijedeće sadržaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Referentni svjetski i EU modeli i standardi. - Nacionalni regulatorni okvir i nadležnosti institucija. - Strateški okvir i sektorske strategije sa komponentama planova razvoja i provedbenih programa lokalne uprave. - Akcijski programi realizacije strategija i programa te izvori financiranja. - Svjetske, EU i državne statistike te benchmarking indikatori. - Najbolje prakse i naučene lekcije za različite kontekste djelovanja u pametnoj industriji. - Razvoj kapaciteta i kompetencija za kreiranje e-Learning sadržaja
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Prikupljanje i distribucija znanja pomoću Repozitorija. - Suradnja na evaluaciji znanja i praksi te povećanja korisnosti. - Trening za korištenje jedinica znanja i ugradnju u vlastite poslovne modele i poslovne procese, - Mentorski programi i kapaciteti - Napredni mehanizmi i reuse softverske komponente za automatizirano pretraživanje baza znanja M2M - Platforme za on-line učenje i edukacijski sadržaji - Vježbe pripreme hackathon-a - Vježbe provedbe i usvajanja rezultata hackathon-a - Uključivanje ideja i prototipa u razvoj komercijalnog proizvoda
3	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Razvijena sposobnost vođenja eksperimenata - Prihvaćene smjernice za primjenu ideja u inovacijama proizvoda - Repozitorij znanja dostupan korisnicima - Izrađena referentna platforma za on-line učenje sa edukacijskim sadržajima - Odrađeno X mentorskih programa u Y vremena
4	Trajanje potpore	- trajno
5	Tip korisnika	- svi tipovi korisnika
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> - Sustav Repozitorija javnih znanja posluje kao javni servis sa distribuiranim tehnološkim kapacitetima. - Klasifikacijske kataloge vodi udruga CroSI. - Operativne troškove financirat će gospodarske asocijacije iz članarina. - Korištenje će za krajnje korisnike (posebno SME i Startup-e) biti besplatno.
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Fakulteti i instituti, - Gospodarske asocijacije, - CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	4.2; 8.

12.4. Poticaji države gospodarstvu kroz S3 strategiju za 4IR razvoj, temeljen na „Reuse & Sharing” mehanizmima

1	<p>Namjena</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pomoć gospodarstvu u osvješćivanju o uporabi proširene platforme tehnologija I4.0+ - Razvoj i usavršavanje vještina potrebnih za uporabu tehnologije u smislu stvaranja inovativnih proizvoda, usluga poslovnih modela, posebno onih s potencijalom disrupcije. - Osvješćivanje tijela javne uprave MINGOR i MZO o važnosti uporabe I4.0+ - Osiguranje pozicije tehnologija I4.0+ u programskim dokumentima, posebno strategiji pametne specijalizacije. - Senzibiliziranje i osiguravanje financijabilnih opcija/stavki u svim raspoloživim izvorima financiranja kada su I4.0 u pitanju, posebno na principima <i>Reuse & Sharing</i> mehanizma. - Približavanje gospodarstva znanstveno istraživačkoj zajednici kroz kombinaciju inovativnih komercijalnih proizvoda posebno u segmentu sideričnog premošćivanja market failure fenomena.
2	<p>Vrste aktivnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intenzivna interakcija s gospodarstvenicima, razvojno istraživačkom zajednicom i javnim sektorom, prvenstveno kroz proces izrade S3 strategije i proaktivnog djelovanja kroz TIV-ove - Sudjelovanje na nizu evenata koji doprinose u segmentima vizibilnosti, educiranja, praktičnu interakciju svih dionika u procesu - Organizacija i sudjelovanje u nizu aktivnosti vezane za promicanje i primjenu tehnoloških inovacija, od korporacija, preko MSP-ova pa sve do strat-up-ova - rad sa studentima svih razina u cilju razumijevanja tehnologija i benefita istih, posebno onih vezanih za I4.0+ - Povezivanje i jačanje suradnje s gospodarskim subjektima koji su u stanju ponuditi tehnologije I4.0+ kao i onih koji su u stanju istu apsorbirati
3	<p>Rezultati</p> <ul style="list-style-type: none"> - podizanje svijesti gospodarskih subjekata o važnosti i primjenjivosti tehnologija I4.0+, posebno na principima <i>Reuse & Sharing</i> - podizanje svijesti javnog sektora, posebno u segmentu razumijevanja tehnološke ponude poduzeća te povezivanje raznih gospodarskih subjekata i akademije u funkcionalno partnerstvo - ugradnja ključnih tehnologija, platformi, inicijativa u programske nacionalne dokumente - osiguranje instrumenata financiranja za navedene tehnologije i principe vezane za <i>Reuse & Sharing</i>
4	<p>Trajanje potpore</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuirano.
5	<p>Tip korisnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - razvojno istraživačka zajednica - gospodarstvo, profitne i neprofitne institucije
6	<p>Poslovni model</p> <ul style="list-style-type: none"> - ad-hoc, vezano na rezultate i namjenu
7	<p>Institucionalni partneri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Javni sektor, MINGOR, MZO, MRRFEU - Gospodarstvo, svi subjekti - Fakulteti i instituti - CroSI udruga, i ostala udruženja gospodarstvenika
8	<p>Povezane točke Strateške inicijative</p> <p>6.; 6.2; 6.3; 7.; 8.; 11.2; 11.8;</p>

12. 5. Kulture i prakse eksperimentiranja i razvoj DIH-ova

	Voditelj:	Prof. emer. dr. sc. N. Perić
1	Namjena	<ul style="list-style-type: none"> - Izgradnja kulture eksperimentiranja i testiranja kao prvi korak u razvoju i primjenama digitalnih tehnologija - Osvještavanje i edukacija poduzetnika i javne administracije o ulozi i efektima DIH-ova i EDIH-ova. – Integracijska uloga EDIH-ova i DIH-ova koji povezuju mnoge dionike: centre kompetencija, sveučilišta, inovacijske centre, gospodarstvo (posebice malo i srednje), agencije, gospodarske asocijacije, financijske institucije po principu "one-stop-shop". - Transfer znanja, vještina i organizacijskih modela u gospodarstvo i javnu upravu - Poticanje osnivanja i razvoja start up i spin off poduzeća.
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Održavanje specijaliziranih konferencija, radionica i okruglih stolova na teme digitalnih tehnologija i digitalne transformacije - Medijske potpore u funkciji razvoja digitalnih tehnologija i digitalne transformacije - Provedba istraživački i razvojnih aktivnosti u ključnim tehnologijama DEP-a (Digital European Program): umjetna inteligencija, kibernetička sigurnost i računarstvo visokih performansi. - Provedba istraživački i razvojnih aktivnosti u drugim disruptivnim tehnologijama: kooperativna robotika, Internet stvari, Blockchain, računalni vid, kompleksna automatizacija što uključuje digitalne blizance (Digital Twins). - Aktivnosti povezane s izgradnjom sustava rizičnog kapitala posebice za mlada poduzeća i start up poduzeća - Provedba aktivnosti Venture Builder - Uspostavljanje ugovornih odnosa između DIH-ova i EDIH-ova i zainteresiranih dionika . - Uspostavljanje međunarodnih mreža EDIH-ova i staranje međunarodnih koridora
3	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Povećanje produktivnosti i konkurentnosti gospodarstva. - Širenje tržišnog prostora primjenom digitalnih tehnologija. - Unaprjeđenje tehnoloških sektora kao što su proizvodno gospodarstvo, energetika, poljoprivreda i drugi povezani sektori. - Povećanje razine tehnološke spremnosti javne administracije - Povećanje izvozne spremnosti poduzeća - Povećanje učinkovitosti uslužnog sektora i javne administracije. - Puna funkcionalnost EDIH-ova kao provedbenog mehanizma DEP-a
4	Trajanje potpore	- Kontinuirano.
5	Tip korisnika	<ul style="list-style-type: none"> - Gospodarstvo, profitne i neprofitne institucije. - Ministarstva, kao podloge i smjernice za izradu strateških dokumenata - Županije, gradovi i općine, kao podloge i smjernice za vlastiti razvoj - Sveučilišta, kao podloge i smjernice za poboljšanje nastavnih kurikuluma kao i poticanje usmjerenih znanstvenih istraživanja
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> - Fleksibilni poslovni model koji uvažava specifičnosti različitih dionika uključenih u mreže DIH-ova i EDIH-ova - Operativni troškovi financirat će se vlastitim sredstvima dionika i sredstvima EU fondova
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Gospodarstvo s naglaskom na mala i srednja poduzeća - Start up i Spin off poduzeća - Ministarstva - Županije, gradovi i općine. - Fakulteti i instituti. - CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	4.; 4.8; 4.9; 6.5; 11.1; 11.2;

12. 6. Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi

1	Namjena	<ul style="list-style-type: none"> - Akcelerator mora omogućiti prepoznavanje i katalogiziranje svih potencijalnih infrastrukturnih elemenata kako bi se ubrzala primjena koncepta pametnih industrija - Promoviranjem i primjenom otvorenih standard postiže se veći stupanj interoperabilnosti a samim time omogućuje i veći prostor za stvaranje novih vrijednosti - Digitalna infrastruktura pametnih industrija i digitalnih platformi uključuje ali se ne ograničava na: pametni laboratoriji (Smart Lab), Lab-ovi za razvoj digitalnih vještina (Skill Labs), CEF/DSI, KM Repository, Innovation Management Systems, DLT/BC, Self-Assessment, 5G Mreže. - Akcelerator će potpomoći poduzeća u razvoju digitalnih platformi i stvaranju „Network Effects“ kroz mehanizme „Reuse & Sharing“. - Korištenjem zajedničkih infrastrukturnih elemenata (reuse) postiže se veća produktivnost ali i robusnost sustava i rješenja - Upotreba zajedničkih standarda i komponenti stvara osnovu za dijeljenje i uvid u velike količine podataka (Sharing), iz čega se brže uči i kreiraju proizvodi i usluge bolje prilagođene potrebama tržišta - Koristeći principe reuse-a, omogućuje se stvaranje zajedničke platforme na kojoj može djelovati veći broj sudionika te kreirati raznovrsniju ponudu vrijednosti - Akcelerator mora pratiti učinke novih tehnologija (AI, BlockChain, IoT...) - Akcelerator će omogućiti okvir i alat za procjenu zrelosti pomoću kojeg će svi poslovni subjekti moći utvrditi stupanj zrelosti/spremnosti za sudjelovanje u pametnim industrijama - U akceleratori sudjeluju predstavnici akademske zajednice i gospodarstva.
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Izrada studija i analiza u pojedinim gospodarskim subjektima
3	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Konzalting usluge za primjenu otvorenih standarda - Procjena spremnosti poduzeća za uključivanje u SmartIndustry - Izrada studija i prijedloga poboljšanja nacionalnih inicijativa i strategija u području pametnih industrija i gospodarstva (kao što je npr. S3) - Procjena učinka novih tehnologija i potencijali za stvaranje novih vrijednosti - Vođenje kataloga zajedničkih standarda i komponenti za SI - Konzalting za primjenu novih tehnologija
4	Trajanje potpore	<ul style="list-style-type: none"> - Kontinuirano
5	Tip korisnika	<ul style="list-style-type: none"> - Kreatori državnih politika, gospodarskih strategija, gospodarski subjekti: SME i Large Enterprises
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> - Operativne troškove financirat će se kroz usluge, primarno od gospodarskih subjekata: jednokratno ili subscription based - Dio će se financirati iz EU projekata
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Fakulteti i instituti - Start up i Spin off poduzeća - Gospodarske asocijacije, - Specijalizirane udruge (npr. CroAI) - CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	3.5. 6.3.; 11.8.; 11.11.2.; 11.11.8.;

12. 7. Uključivanje talenata u pametan razvoj proizvoda i laboratorija po županijama, gradovima i općinama

1	Namjena	<ul style="list-style-type: none"> - Razvoj i usavršavanje digitalnih vještina potrebnih za razvoj pametnih proizvoda u pametnim industrijama. - Digitalizacija javnih usluga, razvoj e-usluga i digitalnih platformi. - Razvoj infrastrukture javnih usluga, podatkovnih centara, senzora i bežične opreme. - Privlačenje, razvoj i zadržavanje talenata u lokalnim zajednicama kroz pomoć za korištenja istraživačko-inovacijskih laboratorija za razvoj pametnih proizvoda. - Potpora mladim poduzetnicima za inovacijske poduhvate i razvoj poduzetničke klime. - Razvoj vještina za iskorištavanje velikih količina podataka kao digitalnih energenata. - Razvoj vještina za iskorištavanje novih tehnologija za nove proizvode i nove poslovne modele. - Razvoj i širenje dobrih praksi kroz osnovne edukacije, usavršavanje i cjeloživotno učenje. - Potpora postojećim tvrtkama u istraživanju razvoju pametnih proizvoda.
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Razvoj znanja i vještina talenata u laboratorijima istraživačko-inovacijske namjene. - Eksperimentiranje u inovacijama proizvoda i procesa. - Aktivno sudjelovanje u digitalnim ekosustavima za izradu razvojnih planova i provedbenih programa u lokalnoj zajednici. - Dijeljenje znanja i iskustva s drugim laboratorijima u zemlji, EU i svijetu. - Razvoj osobnih i timskih vještina za rad u istraživačko-inovacijskim središtima i laboratorijima. - Organiziranje hackathon-a za razvoj novih proizvoda - Potpora uvođenju sustava za upravljanje inovacijama - Povezivanje s akademskom zajednicom. - Povezivanje s poslovnom zajednicom. - Povezivanje s drugim laboratorijima u EU.
3	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Razvijena sposobnost, znanje i vještine nužne za razvoj pametnih proizvoda u pametnim industrijama. - Postignut visoki nivo e-javnih usluga, kroz platforme, senzore i umjetnu inteligenciju. - Digitalna arhiva grada za građane funkcionalna i jednostavna za korištenje svim građanima grada u zemlji i dijaspori. - Spremnost za rad u laboratorijima i timsko eksperimentiranje. - Potpora kulturama eksperimentiranja i radu u timovima. - Umreženost s ostalim pametnim laboratorijima u zemlji i strateškim u EU. - Razvijeni repozitoriji naučenih lekcija i iskustava u eksperimentiranju i razvoju proizvoda radi daljnje edukacije i usavršavanja novih talenata.
4	Trajanje potpore	<ul style="list-style-type: none"> - Fazno u ciklusima.
5	Tip korisnika	<ul style="list-style-type: none"> - Županije, gradovi i općine. - Talenti i mladi poduzetnici. - Lokalne tvrtke.
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> - Pametni laboratoriji u županijama, gradovima i općinama posluju kao javni servis sa distribuiranim tehnološkim kapacitetima. - Klasifikacijske kataloge vodi udruga CroSI. - Operativni troškovi financirat će se iz programa EU za regionalni razvoj i proračuna županija, gradova i općina. - Lokalno gospodarstvo mora imati krajnju korist od pametnih laboratorija i treba biti poslovno motivirano financirati i sponzorirati razvoj talenata i usavršavanje lokalnih pametnih laboratorija.
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Županije, gradovi i općine. - Postojeće tvrtke. - Fakulteti i instituti. - Gospodarske asocijacije. - CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	3.4.; 4.; 11.1.; 11.4.; 11.2.; 11.9; 11.11.3

12. 8. Primjena CEF DSI standarda i komponenata za gospodarstvo i pristup izvoznika na EU DSM tržište

1	<p>Namjena</p> <ul style="list-style-type: none"> - Popularizirati i potpomoći ubrzano iskorištavanje komponenata i standarda CEF DSI radi olakšane i ubrzane digitalne transformacije poduzeća. - U okviru elektroničkog poslovanja primijeniti standarde i komponente za elektronički identitet, elektronički potpis, elektroničke isporuke, e-račune, e-arhiva, e- prevođenje i „<i>once only</i>“ princip. - Za digitalne platforme primijeniti Context Broker, Blockchain i Big Data Test Infrastructure. - Omogućiti lagani pristup komponentama i standardima DSI te potpomoći razvoj spremnosti hrvatskih izvoznika za uključivanje u digitalno jedinstveno tržište EU (EU DSM). - Distribuirati aktivnosti prema svim krajevima Hrvatske uključujući mala i srednja poduzeća u ruralnim područjima.
2	<p>Vrste aktivnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Održavanje okruglih stolova i webinarima te internih radionica u poduzećima. - Medijska potpora aktivnostima širenja primjene CEF DSI. - Razvoj dobrih praksi primjene CEF DSI te dijeljenje iskustava iz primjene. - Razvoj predložaka za primjene u pojedinim vertikalnim industrijama. - Specijalizirani webinarima i radionice za širenje primjene . - Uključivanje u EU mreže i programe za širenje primjene CEF DSI.
3	<p>Rezultati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ubrzani razvoj spremnosti hrvatskih poduzeća za primjenu komponenata i standarda. - Povećanje umreženosti hrvatskog gospodarstva unutar sebe. - Ojačavanje lanaca vrijednosti u pojedinim industrijama hrvatskog gospodarstva. - Povećanje izvozne spremnosti poduzeća. - Povećanje uključenosti hrvatskih poduzeća u EU mrežama i programima.
4	<p>Trajanje potpore</p> <p>3 godine.</p>
5	<p>Tip korisnika</p> <p>- Gospodarstvo, s fokusom na izvoznike.</p>
6	<p>Poslovni model</p> <p>- Operativni troškovi financirat će se vlastitim sredstvima dionika i sredstvima EU fondova.</p>
7	<p>Institucionalni partneri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gospodarstvo s naglaskom na mala i srednja poduzeća (i izvoznike), - Hrvatski izvoznici, - Gospodarske asocijacije, - CroSI udruga.
8	<p>Povezane točke Strateške inicijative</p> <p>3.5. 6.3.; 11.8.; 11.11.2.; 11.11.8.;</p>

12. 9. Razvoj sposobnosti za rad u krizama i disrupcijama te povećanje otpornosti

1	Namjena	<ul style="list-style-type: none"> - Razvoj i usavršavanje vještina potrebnih za prepoznavanje prijetnji i prilika te povećanje otpornosti na krize i disrupcije. - Pomoć gospodarstvu i gospodarstvenicima u prepoznavanju prijetnji i prilika u krizama i disrupcijama. - Pomoć gospodarstvu i gospodarstvenicima u organizaciji kriznih nervnih centara, stožera za brze promjene i reakcije u krizama i disrupcijama. - Pomoć gospodarstvu i gospodarstvenicima u formiranju, organiziranju i radu sustava dualnog upravljanja u krizama i disrupcijama. - Kontinuirano praćenje i unapređenje zrelosti sustava za dualno upravljanje procesima i događajima u krizama i disrupcijama.
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Razvoj modela zrelosti za dualno upravljanje u krizama i disrupcijama. - Razvoj sposobnosti za brzo formiranje kriznog nervnog centra kao vitalnog organizacijskog oblika za brzo i efikasno djelovanje u krizama i disrupcijama. - Razvoj organizacijskih vještina potrebnih za efikasan rad u kriznom nervnom centru. - Razvoj znanja i vještina za brzu uspostavu sustava dualnog upravljanja procesima i događajima u krizama i disrupcijama. - Razvoj znanja i vještina potrebnih za efikasnu zaštitu kritičnih infrastrukture. - Razvoj znanja i vještina potrebnih za digitalnu transformaciju u okviru kriznog nervnog centra kao vitalnog organizacijskog oblika za brzo i efikasno djelovanje u tehnološkim disrupcijama i/ili tržišnim turbulencijama. - Razvoj organizacijskih znanja i vještina potrebnih za formiranje i rad stožera za brze reakcije i promjene. - Razvoj i usavršavanje organizacijsko-komunikacijskih vještina potrebnih za uspostavu i rad sustava za dualno upravljanje procesima i događajima u krizama i disrupcijama. - Osposobljavanje za razvoj i iskorištavanje CEN 16555 Strategic Intelligence Management procesa.
3	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Razvijena sposobnost, znanje i vještine potrebne za brzo prepoznavanje prijetnji i prilika u krizama i disrupcijama. - Povećanje otpornosti na krize i disrupcije. - Razvijena sposobnost, znanje i vještine nužne za rad kriznih nervnih centara i sustava dualnog upravljanja u krizama i disrupcijama. - Spremnost za rad u kriznom nervnom centru i stožeru za brze reakcije i promjene. - Razvijeni repozitoriji naučenih lekcija i iskustava, baza događaja i reakcija te njihovih posljedica (učinaka) . - Sposobnost procjenjivanja utjecaja događaja na stratešku poziciju, kao dijela otpornosti (Resilience) i odgovora na situacije (Response)
4	Trajanje potpore	<ul style="list-style-type: none"> - Kontinuirano.
5	Tip korisnika	<ul style="list-style-type: none"> - Županije, gradovi i općine. - Gospodarstvo, profitne i neprofitne institucije.
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> - Pametni krizni nervni centri u županijama, gradovima i općinama posluju kao javni servis sa distribuiranim tehnološkim kapacitetima. - Klasifikacijske kataloge vodi udruga CroSI. - Operativni troškovi financirat će se iz programa EU za regionalni razvoj i proračuna županija, gradova i općina. - Lokalno gospodarstvo mora imati krajnju korist od pametnih kriznih nervnih centara i treba biti poslovno motivirano financirati i sponzorirati razvoj talenata i usavršavanje lokalnih pametnih laboratorija.
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Županije, gradovi i općine. - Gospodarstvo. - Fakulteti i instituti. - CroSI udruga.
8	Povezane točke Strateške inicijative	10.;11.8.; 11.11; 11.13; 11.14; 12.9;

12. 10. Razvoj spremnosti za budućnost i poslovne agilnosti

1	<p>Namjena</p> <ul style="list-style-type: none"> - Najnovija istraživanja i preporuke svjetskih autoriteta (IMD, HBR, INSEAD, EU, Gartner i McKinsey) odnose se na nove strateške sposobnosti poduzeća (pa čak i industrija i država) radi razvoja spremnosti za budućnost i razvoja elastičnosti/žilavosti (Resilience). - U fokusu je uravnoteženi napor kako da se na jednoj strani održava konkurentnost ali i postiže održivost na dulji rok (poslovanja i poslovne pozicije). - Namjena akceleratora je razviti predmetne dvije strateške sposobnosti kroz poslovnu agilnost i organizacijsku inteligenciju te kroz nove oblike menadžmenta. - U razvoju spremnosti za budućnost i razvoju otpornosti tvrtkama treba potpomoći da na najbolji mogući način koriste dosadašnje konvencionalne faktore poslovne uspješnosti (nove tehnologije, rad s talentima, eksperimentiranje, inovacijske kulture, stalno učenje, dijeljenje iskustava i znanja te planiranje i kontroling). - Razvoj spremnosti hrvatskog gospodarstva da sudjeluje i efektivno iskoristi sredstva iz NPOO i iz WFO do 2027. glavna je namjena ovoga akceleratora.
2	<p>Vrste aktivnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Održavanje konferencija i okruglih stolova te internih strateških radionica u poduzećima u kojima se razvija svjesnost o prilikama i opasnostima post-COVID doba te o novim poslovnim modelima i 4IR tehnologijama. - Medijske objave o razvoju spremnosti za budućnost kroz poslovnu agilnost i bimodalno upravljanje. - Potpora i konzultantske usluge za razvoj poslovne agilnosti u perspektivama adaptabilnosti i organizacijske svjesnosti te fleksibilnosti i produktivnosti. - Potpora i konzultantske usluge za uvođenje dualnog upravljanja kroz adaptivno upravljanje ciljevima (po OKR metodologiji) uz procesno vođenje te inkorporiranje mehanizama za upravljanje pokrenuto neočekivanim događajima (uključivo i primjenu algoritamskog menadžmenta). - Razvoj digitalnih ekosustava i procesa suradnje s okolinom. - Uvođenje Data-Governance procesa za upravljanje i iskorištavanje podataka (primjenom umjetne inteligencije uz poslovnu inteligenciju).
3	<p>Rezultati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Povećana razina svjesnosti i spremnosti za budućnost kroz potporu konkurentnosti i postizanje održivosti. - Ubrzano uvođenje metoda poslovne agilnosti s fokusom na adaptabilnost. - Uspješno uvođenje metoda dualnog upravljanja, s fokusom na adaptabilnost upravljanja pokrenutog neočekivanim događajima. - Povećana razina elastičnosti/žilavosti kroz R4 paradigmu (Resistance, Response, Recovery i Resilience).
4	<p>Trajanje potpore</p> <p>5 godina</p>
5	<p>Tip korisnika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gospodarstvo i gospodarske asocijacije. - Sveučilišta, kao podloge i smjernice za poboljšanje nastavnih kurikuluma kao i poticanje usmjerenih znanstvenih istraživanja
6	<p>Poslovni model</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fleksibilni poslovni modeli koji uvažavaju specifičnosti različitih dionika. - Operativni troškovi financirat će se vlastitim sredstvima dionika i sredstvima EU fondova.
7	<p>Institucionalni partneri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gospodarstvo s naglaskom na mala i srednja poduzeća - Start up i Spin off poduzeća - Fakulteti i instituti. - CroSI udruga.
8	<p>Povezane točke Strateške inicijative</p> <p>10.;11.8.; 11.11; 11.13; 11.14; 12.9;</p>

12. 11. Pametni proizvodi i digitalni blizanci

1	Namjena	<ul style="list-style-type: none"> - Razviti sposobnost poduzeća za kreiranje i poslovnu implementaciju pametnih proizvoda te stvaranje digitalnih blizanaca pametnih proizvoda i okoline u kojima oni djeluju. - Područje znanja koje je potrebno obuhvatiti akceleratorom je vrlo široko i obuhvaća (ali nije ograničeno): kiber-fizički sustavi, umreženi proizvodi, digitalni ekosustavi, pametne tvornice i pametna proizvodnja, razvoj digitalnih blizanaca, krivulja učenja razvoja i primjene digitalnih blizanaca. Zbog toga je potreban široko umrežavanje relevantnih dionika koji imaju kompetencije za sve navedene domene. - Razvoj digitalnih ekosustava za suradnju poduzeća, akademske zajednice, lokalne uprave i gospodarskih asocijacija. - Akcelerator mora trajno podizati sposobnost gospodarstva za razvoj i primjenu inovativnih tehnologija te suradnju s akademskom zajednicom.
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> - Održavanje specijaliziranih konferencija te internih strateških radionica u poduzećima - Medijsko predstavljanje novih prilika i dobrih praksi koje donose pametni proizvodi i digitalni blizanci - Istraživačko razvojne aktivnosti u EU programima - Popularizacija korištenja sustava rizičnog kapitala u financiranja start-up poduzeća - Projekti razvoja pametnih proizvoda i digitalnih blizanaca. - Edukacija i radionice za vođenje procesa istraživanja, osmišljavanja i stvaranja novog pametnog proizvoda. - Razvoj modela zrelosti za samoprocjene u primjeni pametnih proizvoda i digitalnih blizanaca. - Projekti razvoja novih poslovnih modela. - Istraživanje primjene SP i DT u kružnom gospodarstvu - Razvoj novih kurikuluma na diplomskoj i doktorskoj razini.
3	Rezultati	<ul style="list-style-type: none"> - Sposobnost poduzeća za razvoj i komercijalizaciju pametnih proizvoda - Sposobnost poduzeća za razvoj i primjenu digitalnih blizanaca - Dinamizirana i efektivna suradnja akademske zajednice i poduzeća u razvoju pametnih proizvoda i digitalnih blizanaca - Dinamizirana i unapređena suradnja hrvatskih poduzeća u EU programima.
4	Trajanje potpore	Primarno financirano iz IRI projekata
5	Tip korisnika	Gospodarski subjekti..
6	Poslovni model	Financirano iz projekata
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> - Gospodarski subjekti, - Fakulteti i instituti, - Gospodarske asocijacije, - CroSI udruga, - Lokalna uprava
8	Povezane točke Strateške inicijative	6.; 11.6.; 11.10; 11.9; 11.12; 11.9.15.;

12. 12. Uključivanje ruralnih područja u razvojno istraživačke projekte

1	Namjena	Ruralna područja su bremenita različitim problemima (demografija, prometna povezanost, nedostatak kompetencija u institucijama i sl.) te ne sudjeluju dovoljno u razvojno-istraživačkim projektima. S druge strane, pojavljuje se sve više izvora financiranja namijenjene baš njihovom uključenju a recentna događanja pokazuju njihov značaj za ukupnu otpornost i samodostatnost.
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Prisutnost u ruralnom prostoru – na razini JLRS • Razvoj svjesnosti – edukacija • Smanjenje troškova • Primjeri dobre prakse • Povezivanje s domaćom prehrambenom industrijom • Povezivanje s turističkim sektorom • Mentorski programi u svim fazama • Pronalaženje izvora financiranja (primjer NPOO) • Razvoj kompetencija u pripremi, planiranju i provedbi projekata <p>Povezani akceleratori 4, 6, 7, 10, 13 Primjer – ministarstvo poljoprivrede u Vinkovcima Veza na infrastrukturne elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smart labovi • Digital innovation hub-ovi • Razvoj kompetencija <p><u>Primjer: osnivanje Centra izvrsnosti u podvodnoj robotici i senzorima</u> https://enrd.ec.europa.eu/country/thenetherlands_en</p>
3	Rezultati	Oživljavanje ruralnih područja i zadržavanje mlađe populacije. Povezivanje agrarnog sektora s drugim dijelovima gospodarstva. Stvaranje lanca vrijednosti proizvodnje hrane.
4	Trajanje potpore	Trajno, uz godišnje provjere učinaka i evaluaciju rada.
5	Tip korisnika	<ul style="list-style-type: none"> • J/LRS • OPG • LAG-ovi • NGO sektor • Turističke zajednice • Startup zajednica, poduzetnički inkubatori
6	Poslovni model	<ul style="list-style-type: none"> • Državni proračun • EU projekti • Turističke zajednice • Lokalne zajednice • Specijalizirani investicijski fondovi
7	Institucionalni partneri	<ul style="list-style-type: none"> • 3-helix • Ministarstvo regionalnog razvoja, poljoprivrede, turizma, zdravstva • Gospodarske asocijacije

8

Povezane točke Strateške inicijative	
---	--

12. 13. Socijalne inovacije podržane pametnim industrijama

1	Namjena	<p>Socijalne inovacije su dio EU strategije za poticanje ljudskog razvoja kroz solidarnost, suradnju i kulturnu raznolikost (Inicijativa Social Innovation Europe). Socijalne inovacije su proces razvoja i primjene učinkovitih rješenja za izazovna i društvena i ekološka pitanja koja potiču društveni napredak. Socijalne inovacije zahtijevaju aktivnu suradnju partnera iz uprave, gospodarstva i neprofitnog sektora. Cilj im je zadovoljiti društvene potrebe na bolji način od postojećih rješenja u području uvjeta rada, obrazovanja, razvoja zajednice ili zdravlja. To uključuje društveno relevantne inovacije poput aktivizma, virtualnog volontiranja, učenja na daljinu ili mikrokreditiranja. Posebno su važne transformativne socijalne inovacije koje uvode nove pristupe teškim društvenim problemima ili potiču na reforme promjene društvenih institucija.</p> <p>Socijalne inovacije presudne su za transformiranje institucija države i njenu suradnju s kreativnim industrijama gospodarstvom. Pokreću ih različiti akteri, uključujući „pametna poduzeća“, istraživačke institucije, tvrtke i pojedince. Usredotočuju se na proces inovacija i nove oblike suradnje usmjerene na postizanje održivog društva. Bitna komponenta socijalnih inovacija je socijalno poduzetništvo (Social entrepreneurship) koje stvara mrežu poduzetničkih, digitalnih pothvata (startups) usmjerenih na razvoj infrastrukture pametnih industrija, njihovo društveno odgovorno poslovanje i poticanje gospodarske i društvene održivosti.</p>
2	Vrste aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Inovacije u javnim uslugama kao što su zdravstvo, školstvo i lokalna uprava. • Socijalno poduzetništvo, odnosno praksa stvaranja novih organizacija usmjerenih na netržišne aktivnosti. • Odgovorno istraživanje i inovacije koje izbjegavaju loše utjecaje na okoliš i društvo. • Online volontiranje kojim pojedinci doprinose razvojnim potrebama uprave, gospodarstva i poduzetništva • Inovacije otvorenog koda gdje je intelektualno vlasništvo uključeno u proizvod ili uslugu slobodno dostupno. • Infrastruktura za stvaranje uvjeta koji će omogućiti da socijalne inovacije imaju trajan učinak.
3	Rezultati	<p>Osnivanje Agencije za socijalne inovacije koja strateški upravlja procesima i kombinira javne i privatne resurse te potiče partnerstva s dobrotvornim organizacijama, društvenim poduzećima i poslovnim subjektima. Njeni rezultati su, između ostalog:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Priključna točka EU mreži inkubatora za socijalne inovacije, • Izrada kratkoročnih programa društvenih inovacija u suradnji s pametnim industrijama • Promicanje socijalnih inovacija na lokalnoj i regionalnoj razini • Uvođenje društvenih inovacija u suzbijanju korupcije radi povećanja povjerenja građana i aktivne suradnje javnog i privatnog sektora • Inovacija i transformacija društvenih odnosa, posebno odnosa upravljanja na regionalnoj i lokalnoj razini • Aktivno uključivanje u razvoj ili obnavljanje prostora (npr. nakon potresa, poplava i sličnog).
4	Trajanje potpore	– trajno uz godišnje provjere učinaka i evaluaciju rada

5	Tip korisnika	državna uprava, lokalna uprava i samouprava, poduzetnici, znanstveno-istraživačke organizacije
6	Poslovni model	Troškove rada agencije pokrivat će državni proračun, EU fondovi, jedinice lokalne uprave i samouprave, fondacije i donatori
7	Institucionalni partneri	Ministarstva (gospodarstva, regionalnog razvoja, uprave), Fakulteti i instituti, županije, gradovi i općine, poduzetnički dio gospodarstva
8	Povezane točke Strateške inicijative	1.2; 3.4; 4.6; 6.3; 6.5; 7.3; 11.11;

12. 14. Zaštita kritičnih infrastruktura u pametnim industrijama

Voditelj:		Doc. dr. sc. Gordan Akrap, mr. sc. Domen Verdnik, prof. dr. sc. Slavko Vidović
1	Namjena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razvoj, usavršavanje i primjena: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Postojećih te novih znanja i tehnologija za rano uočavanje i prepoznavanje sigurnosnih izazova koja dolaze i egzistiraju u fizikalnom i digitalnom/cyber svijetu 1.2. Obrambenog, prioritetno preventivnog, sustava zaštite KI na sektorskoj i međusektorskoj razini 1.3. Obrambenog, prioritetno preventivnog, sustava zaštite KI na nacionalnoj i međunarodnoj razini 1.4. Sposobnosti strateškog i kriznog komuniciranja s ciljanim publikama 1.5. Strateške sigurnosne kulture 2. Stvaranje uvjeta za resilijentnost (otpornost/oporavljivost) KI na sektorskoj i međusektorskoj razini. 3. Pomoć vlasnicima i upraviteljima KI s ciljem učinkovitog suočavanja s modernim te budućim sigurnosnim izazovima. 4. Trajno praćenje reakcije sustava na pojedine izazove te prilagodba istog u odnosu na analizirana iskustva (vlastitih i drugih čimbenika).
2	Vrste aktivnosti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Povezivanje, integracija i osposobljavanje za aktivnosti komplementarnih s aktivnostima iz točke 12.9 s naglaskom na upravljanje krizama 2. Izrada te po potrebi nadogradnja postojećih analiza rizika i prijetnji u kontekstu hibridnih rizika i prijetnji 3. Edukacija te prijedlozi primjene pravila i razvijenih sposobnosti strateškog i kriznog komuniciranja s ciljanim publikama i komunikacijskim kanalima 4. Edukacija zaposlenika na svim razinama, s naglaskom na upravljačke razine, o sigurnosnim izazovima i prijetnjama u kontekstu primjene odredbi strateške sigurnosne kulture 5. Sektorsko i međusektorsko povezivanje, te razvoj sigurnih i pouzdanih procesa razmjene iskustava i znanja s naglaskom na naučene lekcije u suočavanju s pojedinim sigurnosnim izazovima i krizama 6. Razvoj svjesnosti, javnosti ali i donositelja političkih odluka na zakonodavnoj razini, da je ulaganje u sve segmente sigurnosti KI s ciljem sigurnog,

	<p>pouzdanog i neometanog funkcioniranja KI jedan od ključeva obrane svakog društva i države od modernih i budućih rizika i izazova</p> <p>7. Poticanje razvojnih programa s ciljem educiranja stanovništva u kontekstu medijske, digitalne, znanstvene i zdravstvene pismenosti</p>
3	<p>Rezultati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primjena i nadogradnja rezultata navedenih u točki 12.9 u kontekstu prijetnji i rizika koja dolaze iz spektra hibridnih prijetnji i izazova 2. Razvoj znanja, vještina i sposobnosti strateškog i kriznog komuniciranja 3. Integracija znanja, vještina i sposobnosti na sektorskoj i međusektorskoj razini, kako na nacionalnoj tako i na međunarodnoj razini 4. Razvoj i primjena strateške sigurnosne kulture za bitno povećanje otpornosti na moderne i buduće sigurnosne prijetnje i izazove 5. Sigurnije, pouzdanije, neometanije, učinkovitije i svrsishodnije funkcioniranje KI a samim time i bitno smanjivanje neželjenih malicioznih posljedica na društvenu i državnu sigurnost i stabilnost kako na nacionalnoj tako i na međunarodnoj razini 6. Zadržavanje i daljnji razvoj aktivnosti usmjerenih na povećanje prosperiteta društva i države 7. Povećanje otpornosti društva na svim razinama organiziranja (lokalna, regionalna, nacionalna, međunarodna) od modernih sigurnosnih izazova i prijetnji
4	<p>Trajanje potpore</p> <p>Kontinuirano</p>
5	<p>Tip korisnika</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificirane sastavnice sektora kritične infrastrukture (ključne i funkcionalne) kako na nacionalnoj tako i na međunarodnoj razini 2. Dijelovi nacionalne i regionalne kritične infrastrukture koji nisu ključna nacionalna KI ali su od bitne važnosti za sigurno i neometano funkcioniranje lokalne i regionalne zajednice 3. Akademska zajednica, organizacije civilnog društva, mediji 4. Donositelji političkih odluka na svim razinama djelovanja
6	<p>Poslovni model</p> <p>Model suradnje u digitalnim ekosustavima uz potporu digitalnih platformi.</p>
7	<p>Institucionalni partneri</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Javni, državni, privatni gospodarski sektor 2. Specijalizirane državne institucije nadležne za suočavanje s pojedinim rizicima i prijetnjama

	<ul style="list-style-type: none"> 3. Sveučilišta, znanstvene organizacije i institucije 4. Organizacije civilnog društva 5. Jedinice lokalne uprave i samouprave 6. Mediji
<p>8 Povezane točke Strateške inicijative</p>	<p>12.1; 12.6; 12.7; 12.9; 12.10</p>

13. SUDIONICI SMART INDUSTRY BRAINSTORM-A - PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNA TRANSFORMACIJA

- Prof. dr. sc. Slavko Vidović, InfoDom Grupa Zagreb, Direktor konferencije DTC 2021,
- Prof. dr. sc. Neven Vrčec, Fakultet organizacije i informatike Varaždin,
- Šime Erlić, državni tajnik, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
- Dr.sc. Hrvoje Meštrić, ravnatelj Uprave za znanost, Ministarstvo znanosti i obrazovanja,
- Robert Blažinović, Načelnik sektora za industrijsku politiku, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja,
- Dr.sc. Zoran Aralica, Ekonomski institut,
- Prof. dr. sc. Mario Spremić, Ekonomski fakultet Zagreb,
- Izv. Prof. dr.sc. Nebojša Stojčić, Sveučilištu u Dubrovniku,
- Prof. dr. sc. Nedjeljko Štefanić, Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb,
- Doc. Dr. sc. Ernest Vlašić, Visoko učilište Algebra,
- Prof. dr. sc. Vesna Bosilj Vukšić, Ekonomski fakultet Zagreb,
- Darinko Bago, predsjednik Upravnog odbora, Hrvatski izvoznici,
- Antonija Mršić Radas, Voditeljica odjela EU financiranja, Rimac Automobili d.o.o.
- Doc. Dr. sc. Darija Ivandić Vidović, Esperta Zagreb,
- Prof. dr. sc. Bojan Jerbić, Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb,
- Tomislav Čorić, Izvršni direktor i partner, Boston Consulting Group,
- Goran Marković, InfoDom Zagreb,
- Prof. emer. dr. sc. Nedjeljko Perić, Inovacijski centar Nikola Tesla Zagreb,
- Doc. Dr. sc. Marko Primorac, Končar KET d.d.,
- Stjepan Sučić, Končar KET d.d.,
- Ivan Periša, direktor HEP ODS,
- Dr. sc. Karolj Skala, Institut Ruđer Bošković,
- Hrvoje Matezović, direktor Financija, Ruđer Bošković,
- Mislav Malenica, predsjednik Udruge CroAI,
- Ranko Smokvina, InfoExpert Rijeka,
- mr. sc. Filip Ujević, Hrvatska poštanska banka d.d.,
- Domen Verdnik, InfoDom Zagreb,
- Ivan Vidaković, YOTTA Zagreb,
- Marko Vidović, InfoDom Zagreb,
- Darko Bosnar, InfoDom Zagreb,
- Boris Blumenschein, ILBA Akademija,
- Stjepan Bobinac, InfoDom, Zagreb,
- Mladen Mrvelj, Teledom Zagreb

14. AUTORI STRATEŠKE INICIJATIVE - PAMETNE INDUSTRIJE I DIGITALNA TRANSFORMACIJA

- Prof. dr. sc. Slavko Vidović (voditelj radne skupine) , Smart Industry Technologies d.o.o.
- Prof. dr. sc. Neven Vrčec, redoviti profesor u trajnom zvanju, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin,
- Prof. dr.sc. Vesna Bosilj Vukšić, redoviti profesor, Ekonomski fakultet Zagreb,
- Prof. dr.sc. Mario Spremić, redoviti profesor, Ekonomski fakultet Zagreb,
- Prof. dr. sc. Bojan Jerbić, redoviti profesor, Fakultet strojarstva i brodogradnje,
- Izv. prof. dr. sc. Nebojša Stojčić, prorektor, Sveučilište u Dubrovniku, ,
- Prof. emer. dr.sc. Nedjeljko Perić, Fakultet elektrotehnike i računarstva – Inovacijski centar Nikola Tesla,
- Prof. dr. sc. Velimir Srića, professor emeritus, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Zagreb,
- dr. sc. Gordan Akrap, Institut za istraživanje hibridnih sukoba,
- Dr. sc. Zoran Aralica, viši znanstveni suradnik, Ekonomski institut Zagreb,
- Prof. dr. sc. Ivana Pondar Žarko, redoviti profesor, Zavod za telekomunikacije, Fakultet elektrotehnike i računarstva,
- Prof. dr. sc. Lea Skorin Kapov, redoviti profesor, Zavod za telekomunikacije, Fakultet elektrotehnike i računarstva,
- Docent, Mirko Sužnjević, Zavod za telekomunikacije, Fakultet elektrotehnike i računarstva,
- Dr. sc. Mladen Šercer, redoviti profesor, Fakultet strojarstva i brodogradnje,
- Prof. dr. sc. Željko Ban, redoviti profesor, Zavod za automatiku i računalno inženjerstvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva,
- Prof. dr. sc. Ivan Marković, izvanredni profesor, Zavod za automatiku i računalno inženjerstvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva,
- Ranko Smokvina, InfoExpert,
- Ivan Vidaković, YOTTA,
- doc. dr. sc. Ernest Vlačić, Sveučilište Sjever,
- Boris Blumenschein, ravnatelj, Ustanova za obrazovanje odraslih – ILBA,
- Goran Marković, INFODOM d.o.o.,
- Domen Verdnik, INFODOM d.o.o.,
- Vedran Antoljak, Best Advisory d.o.o.,
- Mladen Mrvelj, TELEDOM d.o.o.

15. LITERATURA

A) INSTITUCIONALNI DOKUMENTI:

1. World Economic Forum (2020), The Global Competitiveness Report, Special Edition, How Countries are Performing on the Road to Recovery, <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020>
2. EU Commission (2020), EC Pilot Action for Industrial Transition, Findings from Capitalization Phase, https://ec.europa.eu/regional_policy/index.cfm/en/policy/themes/industrial-transition/
3. EU Commission, (1/2020), A European strategy for data, <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy#documents>
4. EU Commission, (2/2020), Shaping Europe's Digital Future, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_278
5. EU Commission, (2/2020), European Digital Strategy, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/european-digital-strategy>
6. EU Commission, DG Connect, Digitizing European Industry (DEI), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/search/site/DG%20Connect%20DEI>
7. EU Commission, Entrepreneurship and Small and medium-sized enterprises (SMEs), <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/43885/attachments/2/translations/en/renditions/native>
8. EU Commission, The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2020-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>
9. EU Commission, INEA, CEF Telecom projects by Digital Single Infrastructure (DSI), <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom/projects-by-dsi>
10. EU Commission, Berlin Declaration on Digital Society and Value-based Digital Government, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/berlin-declaration-digital-society-and-value-based-digital-government>
11. OECD (2021), *Going Digital in Latvia*, OECD Reviews of Digital Transformation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/8eec1828-en>
12. OECD (2019), *Regions in Industrial Transition: Policies for People and Places*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c76ec2a1-en>
13. Martens, B., *An economic perspective on data and platform market power*, JRC Digital Economy Working Paper 2020-09, JRC122896. <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc122896.pdf>
14. HNB (2021), Procjena spremnosti hrvatskih poduzeća na uvođenje tehnologija I4.0, R. Hrbić, T. Grebenar, <https://www.hnb.hr/-/i-062>
15. Hrvatski sabor, (NN 13/2021) NACIONALNA RAZVOJNA STRATEGIJA REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. GODINE, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_02_13_230.html
16. European Investment Bank, 2020., Who is prepared for the new digital age? Evidence from the EIB Investment Survey, https://www.eib.org/attachments/efs/eibis_2019_report_on_digitalisation_en.pdf
17. EU Commission, European Industrial Strategy, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_en

B) PREGLED DRŽAVA U PRIMJENI INDUSTRY 4.0 I SMART INDUSTRY:

18. Germany, Industry 4.0 – Germany's Smart production, <https://neweuropeaneconomy.com/in-focus/industry-4-0-in-germanys-industrial-heartland-smart-production-is-becoming-reality/>
19. Nederland, TNO Innovation for life, SMART INDUSTRY, <https://www.tno.nl/en/focus-areas/industry/roadmaps/smart-industry/>
20. Nederland, SMART INDUSTRY (Fourth IR/I40 in NL) DUTCH INDUSTRY FIT FOR THE FUTURE, Claire Stolwijk, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac45617e-07ca-45d3-9186-f77d7ed901d5>
21. Nederland, Smart Industry roadmap – 2018, Egbert-Jan Sol, <https://smartindustry.nl/>
22. Sweden, Ministry of Enterprise and Innovation, SMART INDUSTRY – a strategy for new industrialization for Sweden,

https://www.government.se/498615/contentassets/3be3b6421c034b038dae4a7ad75f2f54/nist_stat_sformat_160420_eng_webb.pdf

23. Singapore, SMART INDUSTRY Readiness Index, <https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/media-releases-publications/advanced-manufacturing-release.html>
24. Interreg Danube, Cumulative Report on Smart Factory Solutions, 2018, http://www.interregdanube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/27/d5bcc901a2b16e36e74728511d123401141ed269.pdf
25. Republic of Croatia, Ministry of Economy, Entrepreneurship and Crafts, Croatia Industry 4.0, opportunities, 2019, https://hamagbicro.hr/wp-content/uploads/2019/12/CROATIA-INDUSTRY-4.0_WEB.pdf
26. Japan, Ministry of Economy, Trade and Industry, Study Group on New Governance Models in Society 5.0, (3/2021), https://www.meti.go.jp/english/press/2021/pdf/0219_004a.pdf

C) ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI:

27. EU Commission, (3/2021), Understanding the Croatian Export Boom, Economic Brief 065, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/eb065_en.pdf
28. McKinsey & Company, (10/2020), Digital Challengers in the next normal in Central and Eastern Europe, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-challengers-in-the-next-normal-in-central-and-eastern-europe>
29. FOI Varaždin, Projekt 'Digital Transformation in the Danube Region – Digitrans', <https://www.foi.unizg.hr/hr/novosti/zavrrio-projekt-digital-transformation-danube-region-digitrans>
30. INFODOM, Portal pametnih industrija, <https://smartindustry.hr/>
31. SIENNA D4.1: State-of-the-art Review: Artificial Intelligence and robotics, https://www.sienna-project.eu/digitalAssets/787/c_787382-l_1-k_sienna-d4.1-state-of-the-art-review--final-v.04-.pdf

D) STUDIJE tvrtke INFODOM d.o.o. :

32. Preporuke Brainstorm-a 2020.
33. Semantički model digitaliziranog poduzeća u pametnoj industriji.
34. Semantički model kreiranja vrijednosti u digitalnoj ekonomiji.
35. Model za procjenu zrelosti pametnog poduzeća.
36. Analiza Smart Industry Readiness Index (SIRI, Singapur) modela za procjenu zrelosti pametnog poduzeća.
37. Strateška inicijativa: Pametne industrije i digitalna transformacija (2021).
38. Pregled osnovnih koncepata i rječnik pametnih industrija.
39. Komparativna analiza pametnih industrija Nizozemska vs. Švedska.
40. Dualno upravljanje procesima i događajima u krizama i disrupcijama.
41. **Središnji** stožer za brze reakcije i promjene Infodom Grupe (Centar za strateške informacijske izvide – CSII).
42. Science Direct, Integrated Product, Process and Manufacturing System Development Reference Model to develop Cyber-Physical Production Systems – The Sensing, Smart and Sustainable Microfactory Case Study , [IFAC-PapersOnLine](https://www.ifac-papersonline.org/IFAC-PapersOnLine/2017/July/J170701.pdf) July 2017, J. Miranda, R. Pérez-Rodríguez, A. Molina

E) OSTALA LITERATURA:

43. Mario Spremić, Digitalna transformacija poslovanja, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, 2017.
44. Apsolon, Nataša Čurić Martinčević, voditeljica projekta, Digitalna transformacija u Hrvatskoj 2020, Uključeno poglavlje o utjecaju COVID krize na poslovanje, Hrvatski digitalni indeks, 2020, <https://digitalni-indeks.hr/>
45. McKinsey & Company, (7/2020), Industry 4.0: Reimagining manufacturing operations after COVID-19, <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-40-reimagining-manufacturing-operations-after-covid-19>
46. McKinsey & Company, (7/2020), How do companies create value from digital ecosystems, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/how-do-companies-create-value-from-digital-ecosystems>

47. McKinsey & Company, (2/2021), Capability-building imperative: Making 'purposeful investments' in people, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-accelerate/our-insights/the-capability-building-imperative-make-purposeful-investments-in-people>
48. McKinsey & Company, (7/2020), The CEO moment: Leadership for a new era, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/leadership/the-ceo-moment-leadership-for-a-new-era>
49. McKinsey & Company, (2/2021), The nine traits of future-ready companies, <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/the-nine-traits-of-future-ready-companies>
50. McKinsey & Company, (5/2020), Welcome to the Digital Factory: The answer to how to scale your digital transformation, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/welcome-to-the-digital-factory-the-answer-to-how-to-scale-your-digital-transformation>
51. BCG, (2/2020), How Do You „Design“ a Business Ecosystem?, <https://www.bcg.com/publications/2020/how-do-you-design-a-business-ecosystem>
52. Maruška Vizek, Nebojša Stojčić, Utjecaj digitalne transformacije na ekonomske ishode u Republici Hrvatskoj (HR-DIGI), Ekonomski institut, Zagreb, 2018, <https://www.eizg.hr/projekti/završeni-projekti/utjecaj-digitalne-transformacije-na-ekonomske-ishode-u-republici-hrvatskoj-hr-digi/2786>
53. Palantir, (11/2019), Leveling up your company: A lexicon for digital transformation success, <https://medium.com/palantir/levels-9be772098942>
54. Harvard Business Review (9/2014), The Digital Transformation of Business, <https://hbr.org/sponsored/2014/09/the-digital-transformation-of-business>
55. World Economic Forum (9/2018), Digital Enterprise, moving from experimentation to transformation, <https://www.weforum.org/reports/the-digital-enterprise-moving-from-experimentation-to-transformation>
56. Global Entrepreneurship Monitor, <https://www.gemconsortium.org/reports/latest-global-report>
57. Nacionalno vijeće za konkurentnost, IMD godišnjak svjetske konkurentnosti 2021, <http://konkurentnost.hr/imd-godisnjak-svjetske-konkurentnosti-2021/>
58. OECD (2021), OECD Review of the Corporate Governance of State-Owned Enterprises: Croatia, <https://www.oecd.org/corporate/soe-review-croatia.htm>
59. United Nations Development Programme, The Sustainable Development Goals (SDGs), - Global Goals, <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
60. Schwab K. The fourth industrial revolution, World Economic Forum, Geneva, 2016. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020_en.pdf
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640>
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-innovation-hubs>
https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/628231/EPRS_BRI\(2018\)628231_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/628231/EPRS_BRI(2018)628231_EN.pdf)
61. Mariana Mazzucato. Država poduzetnica – Razotkrivanje mitova o javnom nasuprot privatnom, ŠK, 2020
62. BPM Institut, Business Process Governance – More Effective through Digitalization, https://www.bpminstitute.org/resources/articles/business-process-governance-more-effective-through-digitalization?utm_source=ActiveCampaign&utm_medium=email&utm_content=BPM+Bulletin%3A+Business+Process+Governance+-+More+Effective+through+Digitalization&utm_campaign=BPMB&vgo_ee=SB1IP6LY3UeYA5bojTkZuZt%2BxjxOdabl0jdG39hVQg%3D
63. EU Commission, European Innovation Scoreboard, https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en
64. EU Commission, (9/2020), Shaping the Digital Transformation in Europe, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/shaping-digital-transformation-europe>
65. Microsoft, 8 Real-World Digital Transformation Lessons, <https://info.microsoft.com/ww-landing-digital-transformation-8-real-world-lessons-dynamic.html>
66. BEST ADVISORY, White Paper: Upravljanje performansama organizacije kroz Objectives and Key Results (OKR) metodologiju.

67. EU Commission, (7/2021), Wood, A. J., Algorithmic Management: Consequences for Work Organisation and Working Conditions, Seville: European Commission, 2021, JRC124874., <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/algorithmic-management-consequences-work-organisation-and-working-conditions>
68. The Oxford Review, How algorithms are reshaping organisational control – A new study, [How algorithms are reshaping organisational control - A new study \(oxford-review.com\)](https://www.oxfordreview.com/analysis/how-algorithms-are-reshaping-organisational-control-a-new-study)
69. Harvard Business Review (12/2012) Two Routes to Resilience, <https://hbr.org/2012/12/two-routes-to-resilience>
70. Four Week MBA, Platform Business Model in a Nutshell, <https://fourweekmba.com/platform-business-models/>
71. International Data Spaces Association, Dortmund 202, Design Principles for Data Spaces, <https://design-principles-for-data-spaces.org/>
72. McKinsey & Company, (5/2011), Preparing your company for growth, <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/preparing-your-organization-for-growth?cid=other-eml-clc-mip-mck&hlkid=a0a91d493c19417c80f5ccfdae363692&hctky=11901475&hdpid=875b61b0-c966-464a-ae99-09b763d6c392>
73. EU Commission, (10/2020), Open Source Software Strategy, 2020-2023, [en ec open source strategy 2020-2023.pdf \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/info/publications/open-source-software-strategy-2020-2023_en)
74. . McKinsey & Company, (1/2021)Organizing for the future: Nine keys to becoming a future-ready company, <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/organizing-for-the-future-nine-keys-to-becoming-a-future-ready-company>
75. EU Commission, (1/2022), Industry 5.0: A Transformative Vision for Europe, https://ec.europa.eu/info/publications/industry-50-transformative-vision-europe_en
76. European Standardization of Innovation Management: The Sufficiency of the CEN/TS 16555 in the 6th Generation of Innovation Management, https://www.researchgate.net/publication/338823313_European_Standardization_of_Innovation_Management_The_Sufficiency_of_the_CENTS_16555_in_the_6_th_Generation_of_Innovation_Management
77. Peter B. Zemsky, INSEAD, The Essence of Agility and Resilience After Covid, 2022. <https://knowledge.insead.edu/blog/insead-blog/the-essence-of-agility-and-resilience-after-covid-17211>