

Študija o podpori uvajanju umetne intelligence

v gospodarstvo, javno
upravo in družbo, ki se
bo izvajala v okviru
Evropske kohezijske
politike v obdobju 2021-
2027

Končno poročilo

—
CEDARS
—



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KOHEZIJ
IN REGIONALNI RAZVOJ**



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI STRUKTURNI
IN INVESTICIJSKI SKLADI
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

16.7.2025

Naročnik: Ministrstvo za kohezijo in regionalni razvoj, Kotnikova 5, 1000 Ljubljana

Izvajalec: Cedars, svetovanje, d.o.o., Linhartova cesta 5, 1000 Ljubljana

Projekt: Študija o podpori uvajanju umetne inteligence v gospodarstvo, javno upravo in družbo, ki se bo izvajala v okviru Evropske kohezijske politike v obdobju 2021-2027

Št. pogodbe: C1630-25M800003

Člani projektne ekipe (avtorji): Polona Čufer Klep, Tarik Terzić, Lidija Vincekovič

Kazalo

1	<i>Uvod</i>	4
1.1	Predmet, namen in cilji študije	4
2	<i>Analiza dokumentacije</i>	6
2.1	Pregled doseganja kazalnikov NpUI	6
2.2	Pregled uvajanja rešitev UI v javnem in zasebnem sektorju v Evropi	7
2.3	Pregled uvajanja UI v izbranih evropskih državah	9
2.4	Ocena trenutnega stanja v Sloveniji	14
2.5	Povzetek poročila "Analiza potreb za podporo razvoju in uvajanju umetne inteligence" ...	15
3	<i>Ugotovitve na področju uvajanja UI v javnem in zasebnem sektorju v Sloveniji</i>	19
3.1	Povzetek fokusne skupine z deležniki iz javnega sektorja	19
3.2	Povzetek strukturiranih intervjujev s ponudniki UI rešitev in velikimi podjetji	20
4	<i>Priporočila</i>	22

1 Uvod

1.1 Predmet, namen in cilji študije

Predmet študije so ukrepi v okviru operacije **Podpora uvajanju rešitev umetne inteligence v gospodarstvo, javno upravo in družbo**.

Gre za operacijo, ki se v sklopu Programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2021 – 2027 v Sloveniji sofinancira s sredstvi Evropskega sklada za regionalni razvoj, in sicer v prednostni nalogi **1. Inovacijska družba znanja**, specifičnem cilju: RSO1.2. **Izkoriščanje prednosti digitalizacije za državljane, podjetja, raziskovalne organizacije in javne organe**.

Ukrepi v okviru operacije so nastali na podlagi **Nacionalnega programa spodbujanja razvoja in uporabe umetne inteligence RS do leta 2025¹** (v nadaljevanju **NpUI**), ki vključuje naslednje aktivnosti:

- podpora interdisciplinarnim inovacijskim projektom s področja umetne inteligence za razvoj novih proizvodov in storitev na izbranih prednostnih področjih. Predvideni upravičenci so konzorciji podjetij in javnih ustanov;
- podpora referenčnim izvedbenim projektom uvedbe UI za podporo poslovanju podjetij, javnega sektorja (vključno z javno in državno upravo), (npr. digitalizacija procesov, optimizacija poslovanja, vzpostavitev inovativnih poslovnih modelov in rešitev, digitalizacija proizvodnje) na opredeljenih prednostnih področjih NpUI;
- vzpostavitev ustrezne tehnološke infrastrukture, vključno s testno in podatkovno infrastrukturo;
- podporne aktivnosti za zagotavljanje zaupanja javnosti.

Vizija **NpUI** je »Nadgraditi več kot 40-letne raziskovalne dosežke na področju UI v Sloveniji ter postati mednarodno prepoznavni po kompetencah prenosa znanja in vrhunskih, etičnih in varnih tehnologij s področja UI v človeku prijazne in zaupanja vredne storitve in proizvode ob zagotavljanju nacionalne kulturne identitete«.

Da bi zagotovili čim hitrejši prenos domačega znanja skozi celotni inovacijski cikel, od raziskav do uporabnih proizvodov in rešitev, je v **NpUI** opredeljenih deset strateških ciljev (SC):

- SC1: Vzpostavitev dinamičnega ekosistema deležnikov za raziskave, inovacije in uvajanje UI
- SC2: Izobraževanje in krepitev človeških virov
- SC3: Podpora raziskavam in inovacijam na področju UI
- SC4: Uvedba referenčnih rešitev UI v gospodarstvo, javni sektor, javno in državno upravo ter družbo
- SC5: Vzpostavitev tehnološke infrastrukture za raziskave, razvoj in uporabo UI
- SC6: Okrepitev varnosti z uporabo UI
- SC7: Povečanje zaupanja javnosti v UI
- SC8: Zagotovitev ustreznega pravnega in etičnega okvira
- SC9: Okrepitev mednarodnega sodelovanja
- SC10: Vzpostavitev nacionalnega observatorija za UI v Sloveniji

V sklopu vsakega SC so definirani ukrepi, skupaj je v **NpUI** načrtovanih **69 ukrepov** in prav toliko **kazalnikov**. Za izvajanje ukrepov je predvidena uporaba tako posrednih kot tudi neposrednih podpornih mehanizmov.

V **NpUI** je predvidena podpora uvajanju umetne inteligence na šestih prednostnih področjih, na katerih obstaja zadostno znanje na samem področju UI kot tudi na področju poslovanja, kjer

1

<https://nio.gov.si/products/nacionalni%2Bprogram%2Bspodbujanja%2Brazvoja%2Bin%2Buporabe%2Bumetne%2Binteligence%2Brs%2Bdo%2Bleta%2B2025%2Bnpui>

obstajajo zadostni kadrovski, finančni ter časovni viri za izvedbo, ter kjer je mogoče pričakovati velik učinek na poslovanje in na družbo. Ta prednostna področja so:

- zdravje in medicina,
- industrija 4.0 in robotika,
- jezikovne tehnologije, kulturna identiteta in raziskovalna umetnost,
- digitalne storitve javne uprave,
- trajnostna pridelava hrane in okolje,
- prostorsko načrtovanje.

NpUI je bil sprejet v mesecu maju 2021 in je veljaven do konca leta 2025, zato so **namen in cilji študije**:

- oceniti uspešnost doseganja zastavljenih kazalnikov NpUI;
- oceniti učinkovitost izvajanja ukrepov (časovni okvir, mehanizmi spremljanja, učinkovita raba virov);
- pridobiti tudi širši pregled nad ukrepi s področja umetne inteligence, ki se že izvajajo in oceniti ali s temi predvidenimi ukrepi naslavljam prave potrebe (identifikacija potreb), saj gre za dokaj novo področje.

2 Analiza dokumentacije

V poglavje Analiza dokumentacije smo vključili pregled doseganja kazalnikov NpUI, pregled uvajanja rešitev UI v javnem in zasebnem sektorju v Evropi, pregled uvajanja UI v izbranih evropskih državah ter pripravili povzetek poročila "Analiza potreb za podporo razvoju in uvajanju umetne inteligence", ki jo je izvedel DIH Slovenija. Analizo DIH Slovenija smo uporabili kot izhodišče za oceno trenutnega stanja in potreb malih in srednje velikih podjetij (v nadaljevanju SME), jo nadgradili in razširili z dodatnimi podatki in pripravili še oceno trenutnega stanja in potreb velikih podjetij in javnega sektorja.

2.1 Pregled doseganja kazalnikov NpUI

Spodaj je prikazan povzetek pregleda doseganja izpolnjevanja kazalnikov na ravni strateških ciljev NpUI. V sklopu vsakega SC so podrobneje definirani ukrepi, skupaj je 69 ukrepov in 86 kazalnikov. Podrobnejši pregled doseganja kazalnikov na ravni posameznega SC in ukrepov je zaradi obsega podatkov prikazan v Prilogi 1.

Pregled doseganja kazalnikov NpUI		
Ukrep	Št. doseženih kazalnikov	Ocena
SC1: Vzpostavitev dinamičnega ekosistema deležnikov za raziskave, inovacije in uvajanje UI	5/5	
SC2: Izobraževanje in krepitev človeških virov	8/15	
SC3: Podpora raziskavam in inovacijam na področju UI	1/8	
SC4: Uvedba referenčnih rešitev UI v gospodarstvo, javni sektor, javno in državno upravo ter družbo	1/18	
SC5: Vzpostavitev tehnološke infrastrukture za raziskave, razvoj in uporabo UI	3/11	
SC6: Okrepitev varnosti z uporabo UI	2/5	
SC7: Povečanje zaupanja javnosti v UI	3/7	
SC8: Zagotovitev ustreznega pravnega in etičnega okvira	1/7	
SC9: Okrepitev mednarodnega sodelovanja	2/7	
SC10: Vzpostavitev nacionalnega observatorija za UI v Sloveniji	2/3	

Slika zgoraj nam pokaže, da je bil v celoti dosežen zgolj prvi SC - Vzpostavitev dinamičnega ekosistema deležnikov za raziskave, inovacije in uvajanje UI. Vsi ostali kazalniki so delno izpolnjeni, stopnja doseganja pa je prikazana tako številčno kot grafično. Podatke o kazalnikih nam je posredovalo Ministrstvo za digitalno preobrazbo.

Upoštevali smo podatke, ki smo jih zbrali v času priprave študije in ki so prikazani v naslednjih poglavjih, ocenjujemo, da je bil napredek pri uvajanju UI v gospodarstvo, javno upravo in družbo veliko večji, kot to prikazuje stopnja doseganja kazalnikov NpUI, zlasti upoštevajoč njen časovni okvir (od leta 2021 do danes). Odsotnost koordinacije in enotnega sistema spremljanja napredka doseganja kazalnikov, razdrobljena odgovornost za izvajanje ukrepov, razdrobljenost kazalnikov kot tudi virov podatkov ne omogočajo boljše ocene NpUI.

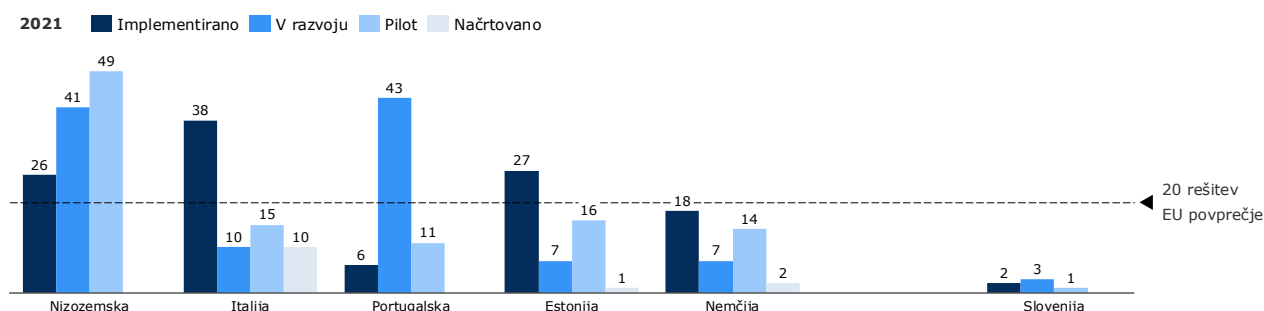
Predlagamo, da resorno ministrstvo naslednji NpUI pripravi v obliki strateškega dokumenta, ki ga dopolnjujejo akcijski načrti nosilcev posameznih ukrepov, aktivnosti in nalog, ki neposredno prispevajo k doseganju krovnih strateških ciljev in ukrepov. Število SC je potrebno zmanjšati in jih dvigniti na višjo raven od ukrepov. Ukrepi znotraj posameznega SC naj imajo jasno opredeljene aktivnosti in naloge, rezultate in učinke, so merljivi, predvsem pa naj se ukrepe že na strateški ravni loči od aktivnosti in nalog, s čimer se bo njihovo število več kot prepolovilo (iz npr. trenutnih 69). Za implementacijo SC in ukrepov je potrebno v naprej definirati obseg sredstev in vire financiranja. Vzpostaviti je potrebno enotno koordinacijo in okvir za spremljanje kazalnikov. Le na ta način bo v naslednjem obdobju mogoče oceniti ne le napredek pri doseganju posameznega SC, pač pa tudi napredek na definiranih prednostnih področjih in splošno tudi učinkovitost rabe virov.

2.2 Pregled uvajanja rešitev UI v javnem in zasebnem sektorju v Evropi

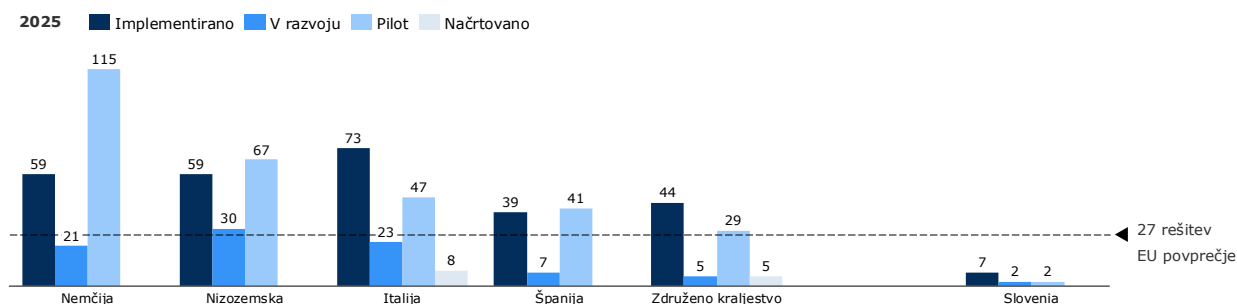
V tem delu predstavljamo zbirne podatke o uvajanju rešitev UI v javnem in zasebnem sektorju v Evropi. Podatke o uvajanju rešitev UI v javnem sektorju smo pridobili iz baze podatkov Skupnega raziskovalnega središča (ang. Joint Research Centre - JRC), ki zbira podatke držav članic in drugih povezanih držav (npr. Združeno kraljestvo). Podatki so razdeljeni po državah, institucijah, ki so rešitev UI uvedle, poleg tega pa so zbrane informacije tudi o tipu UI rešitve, problemu, ki ga ta naslavlja itd.

Podatke o uvajanju rešitev UI v gospodarstvu smo pridobili iz Eurostata, ki na podlagi raziskave ugotavlja delež podjetij, ki v svojih procesih že uporabljajo UI. Zavedamo se, da ti podatki niso tako podrobni kot so podatki, ki so na voljo za javni sektor, nam pa vseeno dajejo dober vpogled o splošni ravni uvajanja rešitev UI v zasebnem sektorju.

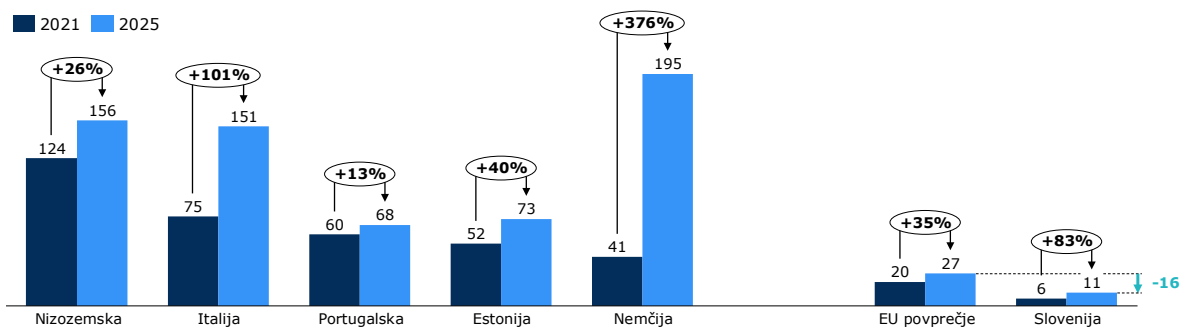
Uvajanje rešitev UI v javnem sektorju



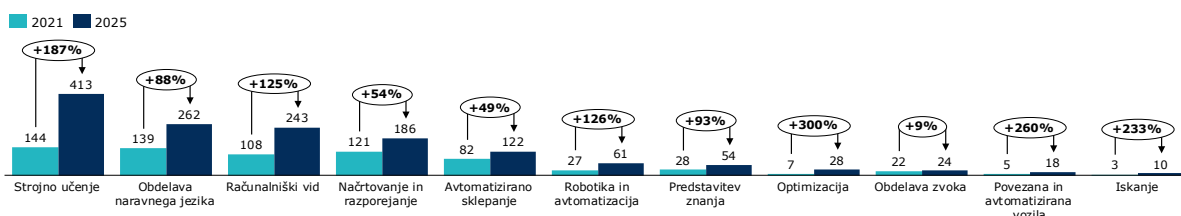
Zgornji graf nam pokaže vodilne države EU v implementaciji rešitev UI v javnem sektorju v letu 2021 (v letu, ko je bil sprejet tudi NpUI). Primerjalno smo prikazali tudi Slovenijo. Podatki nam pokažejo, da je bila pri uvajanju UI rešitev Nizozemska najnaprednejša s skupaj 75 rešitvami (implementiranimi in pilotnimi) ter 41 rešitvami v razvoju. Sledile so Italija, Portugalska, Estonija in Nemčija. EU povprečje je bilo v letu 2021 20 rešitev. Zanimive so razlike med Nizozemsko, Italijo in Portugalsko, prva je imela največ pilotnih rešitev, druga največ implementiranih rešitev, tretja pa največ rešitev v razvoju. Upoštevajoč velikost države (tako po številu prebivalcev kot ekonomiji) ima Estonija več implementiranih rešitev kot Nizozemska. Zgornji graf pokaže, da so bile države EU v različnih fazah uvajanja UI rešitev in da so imele v letu 2021 pri uvajanju rešitev UI v javnem sektorju različne pristope kot tudi ravni razvoja. Poleg tega lahko opazimo veliko odstopanje v številu rešitev vodilnih držav v primerjavi z EU povprečjem, ki je znašalo 20, kar pomeni, da je imela večina držav EU zelo malo implementiranih rešitev. Med njimi je bila tudi Slovenija s 6 rešitvami.



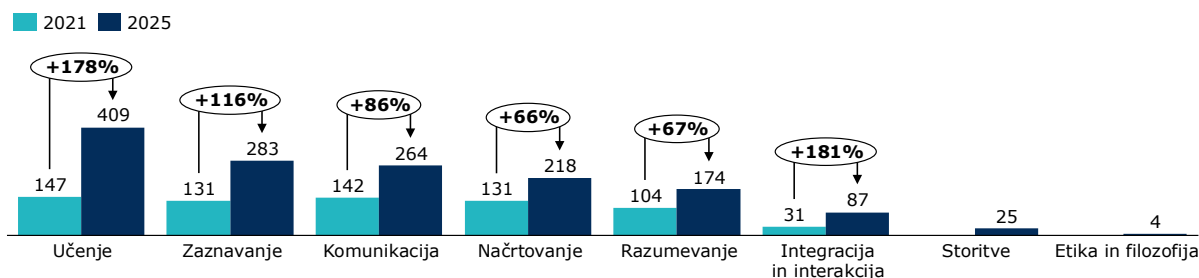
Podatki za leto 2025 nam pokažejo, da se je EU povprečje zvišalo za 7, medtem ko je Nemčija trenutno država s skupno največ rešitev, pri čemer je velik delež (59%) pilotnih rešitev. Država z največ implementiranih rešitev ostaja Italija, pri čemer se to število v primerjavi z letom 2021 ni spremenilo. Slovenija je povečala število implementiranih rešitev na 7, v razvoju ima 2 rešitvi ter 2 pilotni rešitvi.



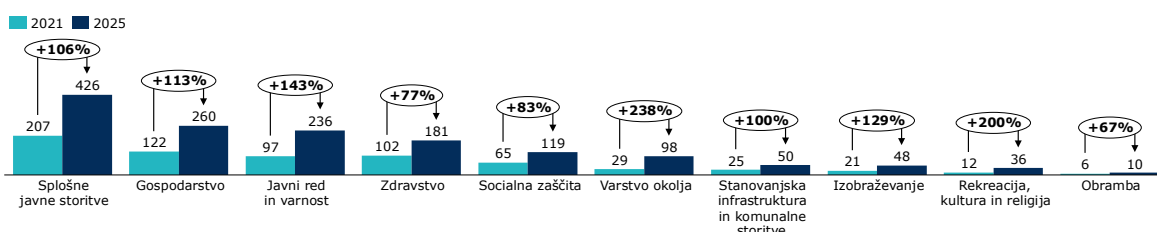
Napredek iz leta 2021 do 2025 smo prikazali na zgornjem grafu, in sicer smo prikazali gibanje skupnega števila rešitev držav, ki so bile leta 2021 vodilne v številu implementiranih UI rešitev. Vse države so povečale število rešitev, pri čemer imata najvišjo rast rešitev Italija in Nemčija. Slovenija je rasla sicer več kot so v povprečju rastle države EU, vendar pa v tem času ni uspela ujeti povprečja EU. Da bi ujela povprečje EU, bi morala Slovenija povečati število implementiranih rešitev za 16 oz. za 1,45-krat trenutnega stanja.



Na zgornji sliki smo prikazali največkrat uporabljene tehnologije v javnem sektorju v EU, in sicer primerjavo med letoma 2021 in 2025. Iz podatkov vidimo, da ima v letu 2025 največji delež strojno učenje (28%), sledi obdelava naravnega jezika (18%) in računalniški vid (17%). Poleg prikazanih tehnologij na sliki, so sicer v evidenci še UI storitve (31), UI etika (3) in globoko učenje (1), ki se v javnem sektorju v letu 2021 še niso uporabljale in jih zato nismo dodajali na zgornji prikaz. Pri tem je pomembno izpostaviti, da so tehnologije strojnega učenja in obdelava naravnega jezika v uporabi že vrsto let, zato so takšni deleži uporabe pričakovani.



Slika zgoraj nam pokaže, da se UI uporablja predvsem za učenje, ostala področja pa so relativno enakomerno razporejena. V letu 2021 je imelo področje integracija in interakcija najmanjši delež, kar je bilo pričakovano upoštevajoč dejstvo, da so bile te rešitve relativno nove, in so se šele uvajale. V letu 2025 pa je rast v deležu uporabe teh rešitev največja. V letu 2025 sta bili dodani dve novi področji, "UI storitve" s 25 novimi rešitvami in "Etika in filozofija" s 4 novimi rešitvami.

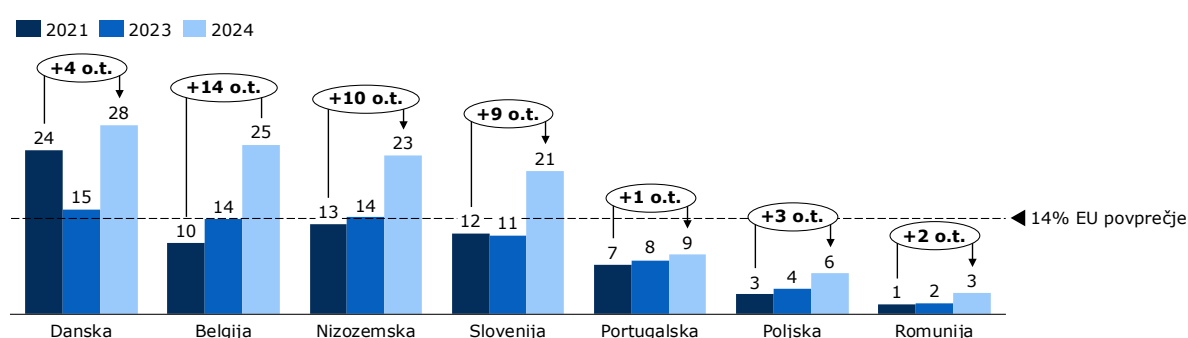


Zgornji graf prikazuje pregled UI rešitev po področjih delovanja javnega sektorja. Iz podatkov vidimo, da je največ rešitev (29%) implementiranih na področju splošnih javnih storitev, sledijo mu

gospodarstvo (tukaj je pomembno omeniti, da to ni implementacija v gospodarstvu, pač pa podpora politikam v gospodarstvu), javni red in varnost. Najmanjši delež imajo obramba in rekreacija, kultura in religija. Obramba kot področje izstopa in predvidevamo, da rešitve UI, ki se implementirajo v obrambnem sektorju, ali niso javen podatek oziroma niso zapisane v bazi podatkov. Največjo rast v letu 2025 v primerjavi z letom 2021 beleži varstvo okolja, ki je povečalo uporabo UI rešitev za kar 2,38-krat v tem obdobju.

JRC baza podatkov je zelo obsežna in vsebuje veliko informacij o posameznih aplikativnih primerih uporabe UI v javnem sektorju in je lahko dober vir podatkov o že razvitih rešitvah, ki bi jih morda lahko implementirali tudi v Sloveniji. Baza podatkov vsebuje tudi kontaktne podatke nosilcev rešitev. JRC baza se redno posodablja, postala je integriran del »Public Sector Tech Watch«, ki poleg UI rešitev UI vsebuje ogromen set tudi drugih podatkov. Primeri izbranih dobrih praks uvedbe UI v javnem sektorju so nanizani v Prilogi 2.

Uvajanje rešitev UI v zasebnem sektorju



Zgornji graf predstavlja pregled podatkov o uvajanju rešitev UI v gospodarstvu v EU. Podatki, ki smo jih pridobili iz Eurostata, kažejo, da so Danska, Belgija in Nizozemska države, ki imajo največji delež podjetij, ki uporabljajo rešitve UI. Portugalska, Poljska in Romunija pa so države z najmanjšim deležem. Slovenija je vsa leta nad EU povprečjem in blizu najboljšim. Izpostaviti velja, da so imele vse države rast deleža uporabe v letu 2024 v primerjavi z letom 2021. Največjo rast deleža uporabe UI v podjetjih so zabeležile Belgija, Nizozemska in Slovenija, najmanj pa Portugalska, Poljska in Romunija.

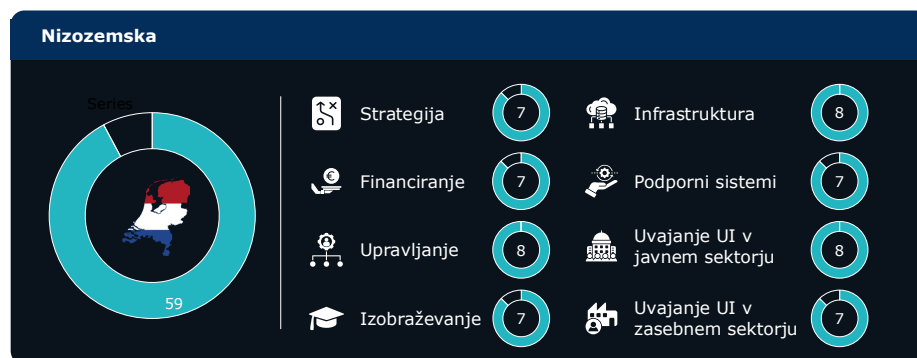
Vsi do sedaj prikazani podatki kažejo, da se ob sicer manjši implementaciji rešitev UI v javnem sektorju, po deležu uporabe UI v podjetjih Slovenija uvršča med vodilne države.

2.3 Pregled uvajanja UI v izbranih evropskih državah

Upoštevajoč vzpostavljen sistem podpore uvajanju UI, stopnjo uvajanja UI rešitev v javnem in zasebnem sektorju, smo za pregled uvajanja UI v Evropi izbrali dve vodilni EU državi, Nizozemsko in Estonijo, ter dodali še Združeno kraljestvo. Nizozemsko smo izbrali, ker je po podatkih v EU ena najboljših, Estonijo, ker je prav tako med najboljšimi in po velikosti primerljiva s Slovenijo, Združeno kraljestvo pa zaradi kombinacije strateškega pristopa na ravni države in velikosti že razvitega UI sektorja.

V nadaljevanju so predstavljene vse tri države, ki smo jih ocenili po osmih kriterijih uvajanja UI: strategija, financiranje, upravljanje, izobraževanje, infrastruktura, podporni sistemi, uvajanje UI v javnem sektorju in uvajanje UI v zasebnem sektorju. Vsak kriterij ima dodeljeno oceno od 0 do 8, ki je nato seštet v skupno končno oceno.

Nizozemska



Strategija

Nizozemska je leta 2019 sprejela nacionalno strategijo za uvajanje UI skupaj z akcijskim načrtom za uvajanje UI v gospodarstvu, ki vključuje ukrepe za izboljšanje regulativnega okolja kot tudi ukrepe za neposredno finančno podporo. Strategija se osredotoča na tri ključna področja: sociološko-ekonomske priložnosti za podporo razvoju in uvajanju UI; vzpostavitev podpornega okolja, kar vključuje izobraževanje in razvoj UI kompetenc, izboljšanje digitalne infrastrukture in dostop do kakovostnih podatkov ter zagotovitev etične uporabo UI in skladnost z EU standardi. Strategija je od leta 2024 v procesu posodobitve, predvsem zaradi vse večje uporabe generativne UI.



Financiranje

Nizozemska finančno podpira razvoj in implementacijo UI rešitev preko osredotočenih programov "Državnega razvojnega sklada" in t.i. AINed programa, ki podpira raziskave, razvoj in inovacije ter uvajanje UI rešitev, s ciljem podpreti na UI področju aktivne MSP. Program razpolaga z 200 milijoni EUR nepovratnih sredstev in predstavlja osrednji ukrep nizozemske UI strategije. Poleg navedenega se UI rešitve financirajo tudi skozi druga področja, druge EU programe in iz sredstev nacionalnega proračuna.



Upravljanje

Nizozemska je v svoj regulatorni okvir že implementirala EU AI Act kot osrednji element sistema upravljanja z UI, skupaj z okvirjem za prepoznavo, klasifikacijo, oceno in zmanjševanje tveganj povezanih z uvajanjem UI rešitev. Nizozemski informacijski pooblaščenec in nizozemski urad za digitalno infrastrukturo sta nosilni instituciji, ki centralno skrbita za koordinacijo in supervizijo uvajanja UI rešitev. Poleg navedenih dveh nosilnih institucij so vzpostavljeni tudi sektorski »nadzoriki«, ki nadzorujejo uporabo UI rešitev znotraj posameznega sektorja (npr. nizozemska centralna banka nadzoruje rešitve v finančnem sektorju). Model upravljanja poudarja sodelovanje med centralnimi in sektorskimi institucijami za zagotavljanje strokovnosti in prenos dobrih praks. Od leta 2025 dalje Nizozemska zahteva, da morajo imeti vsa podjetja, ki uporabljajo UI, dovolj visoko raven UI pismenosti, pri čemer pa so navodila, ki bodo definirala zadostno raven UI pismenosti še v pripravi. Nizozemska ima vzpostavljen tudi sistem regulatornih peskovnikov, ki omogočajo eksperimentalno uvedbo UI in testiranje rešitev.



Izobraževanje

Nizozemska je, kot že zgoraj navedeno, uvedla zahtevo o minimalni ravni UI pismenosti za vsa podjetja, ki uporabljajo UI. Namen teh zahtev je splošno razumevanje omejitev in tveganj, ki jih prinaša uporaba UI. Nizozemska namerava vzpostaviti tudi sistem izobraževanja odraslih, da bi zagotovila zadostno raven splošne pismenosti. Nizozemske univerze in raziskovalne institucije lahko za implementacijo UI programov kot tudi za raziskave in razvoj na področju UI pridobijo dodatna finančna sredstva.



Infrastruktura

Nizozemska je že v preteklih nacionalnih strategijah in investicijskih planih vzpostavila infrastrukturo in podatke za uporabo UI. Korak naprej je vzpostavitev sodelovanja z Nvidia in AMD in skupna investicija v nacionalni UI superračunalnik, katerega namen je podpreti raziskave, inovacije in industrijske aplikacije, kot tudi podpreti projekte sodelovanja v Evropskih programih za digitalno infrastrukturo. Nizozemska razvija lasten jezikovni model GPT-NL, ki bo usklajen z nacionalnimi in evropskimi vrednotami in naj bi spodbudil večji obseg lokalnih UI inovacij.



Podporni sistemi

Nizozemska je vzpostavila ekosistem za spodbujanje razvoja in uvajanja UI rešitev, ki kombinira nacionalne investicijske sklade, izobraževalne programe, inovacijska stičišča in javno-zasebna partnerstva.



Uvajanje UI v javnem sektorju

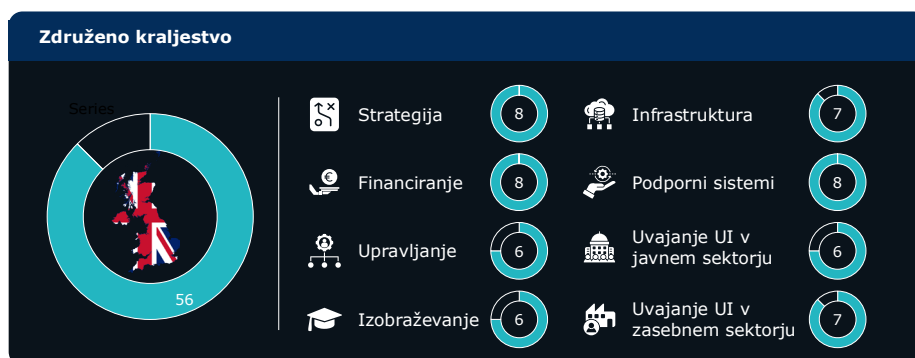
Nizozemska je v Evropi z vidika uvajanja UI rešitev v javnem sektorju druga vodilna država s 156 projekti, pri čemer jih je 59 implementiranih kot polna rešitev, 67 kot pilotna rešitev, 30 jih je v razvoju. V primerjavi z letom 2021 se je število rešitev povečalo za 26%.



Uvajanje UI v zasebnem sektorju

Po podatkih Eurostat na Nizozemskem v zasebnem sektorju uporablja UI rešitve okoli 23% podjetij, kar je za 10 odstotnih točk nad EU povprečjem (14%). Nizozemska je zelo blizu vodilnim državam, ki so Danska, Švedska in Belgija, z zgolj par odstotnih točk manj. Opaziti je mogoče tudi velik preskok iz leta 2023 v 2024, ko je na Nizozemskem uporabljajo UI zgolj 14% podjetij.

Združeno kraljestvo (v nadaljevanju UK)



Strategija

UK je v letu 2025 sprejel nacionalni akcijski načrt (AI Opportunities Action Plan) za uvedbo UI, ki je sicer celovito posodobljena UI strategije iz leta 2021. Vlada UK je zaprosila britanskega podjetnika Matta Clifforda, da pregleda obstoječo strategijo in poda pripombe. Imel je kar 50 priporočil za izboljšave. Vlada je priporočila sprejela in na podlagi le-teh strategijo tudi posodobila. Strategija vključuje: investicije v UI infrastrukturo s povečanjem zmogljivosti računalnikov in vzpostavitev državnega superračunalnika; izboljšanje nacionalnega dostopa do podatkov skozi vzpostavitev nacionalne podatkovne knjižnice; investicije v inovacije; vzpostavitev regulatorne agencije za UI, ki bo podpirala medsektorsko uvedbo UI rešitev; povečanje števila UI strokovnjakov; zagotavljanje etičnih pravil pri uporabi UI.



Financiranje

Nova strategija za podporo razvoja in uvajanja UI rešitev namenja 320 milijonov funtov (~380 milijonov EUR) za gospodarstvo, osredotoča pa se na kmetijstvo, transport, gradbeništvo, biotehnologijo in predelovalno industrijo.



Upravljanje

V preteklem obdobju se je UK pri upravljanju UI zanašala na obstoječe institucije, kot so informacijski pooblaščenec (ICO), urad za finančno kontrolo (FCA) ter druge organizacije, da le-te nadzorujejo implementacijo UI rešitev skladno z njihovimi pristojnostmi. Ta pristop je bil izbran, ker naj bi bil dovolj fleksibilen, da bi kljub nadzoru še spodbujal inovacije. Zaradi naraščajoče kompleksnosti potrebe po nadzoru UI implementacije, pa je UK v novem akcijskem načrtu in posledično v predlogu novega zakona UI predlagala vzpostavitev osrednjega regulatornega telesa (»AI Authority«), ki bo nadzoroval implementacijo UI, koordiniral medsektorsko usklajevanje in zakonodajni okvir. Regulator naj bi takoj po svoji vzpostavitvi v zakonodajni okvir prenesel pet načel uvajanja UI: 1. varnost, zaščita in robustnost, 2. preglednost, 3. pravičnost, 4. odgovornost in upravljanje ter 5. izpodbojnost in pravna zaščita, kot tudi uvedel oceno vpliva UI in politiko skladnosti. V načrtu je prav tako predpis, ki bo od razvijalcev UI rešitev zahteval, da omogočijo dostop do in testiranje razvitih modelov preden so plasirani na trg.



Izobraževanje

Novi akcijski načrt predvideva jasne ukrepe razvoja izobraževalnih programov, štipendij, kot tudi programov za učenje odraslih. Cilj je povečanje števila kadrov s ključnimi znanji za potrebe uvajanja UI v gospodarstvu. S ciljem privabljanja kadra iz tujine, je UK prilagodila tudi migracijsko politiko, ki za kader, ki že ima navedena znanja in izkušnje, ponuja tudi neposredne finančne pomoči za preselitev. Vzpostavljen je tudi program "Turing AI fellowship", s 46 milijoni

funtov sredstev (~55 milijonov EUR), ki bo financiral mednarodne raziskovalce za razvijanje UI rešitev v UK.



Infrastruktura

UK investira v razvoj infrastrukture za implementacijo UI z vzpostavitvijo t.i. UI razvojnih con (AI Growth Zones – AIGZ), ki bodo skladno z načrtom specializirana stičišča, ki združujejo infrastrukturo, privatne investicije in ustvarjajo nova delovna mesta. Znotraj AIGZ bo regulativa prilagojena implementaciji UI, imela neposredno povezavo z energetske infrastrukturo in delovali bodo kot inkubatorji inovacij tako za zagonska podjetja kot tudi za vsa ostala podjetja. UK načrtuje izboljšavo obstoječe računalniške infrastrukture za kar 20krat do leta 2030, kot tudi zgraditi partnerstvo z evropsko superračunalniško mrežo. Obstoječa infrastruktura podpira koncept odprtih podatkov in enostavnega dostopa, ki je predpogoj za razvoj dedicerane UI infrastrukture.



Podporni sistemi

Zgoraj omenjena AIGZ bodo delovale kot podporno okolje za razvoj UI rešitev. Princip podpiranja je nadgradnja obstoječega sistema za razvoj zagonskih podjetij. Sistemi podpore vključujejo tudi pomoč pri zaposlovanju pravega kadra kot tudi preselitev kadra v UK.



Uvajanje UI v javnem sektorju

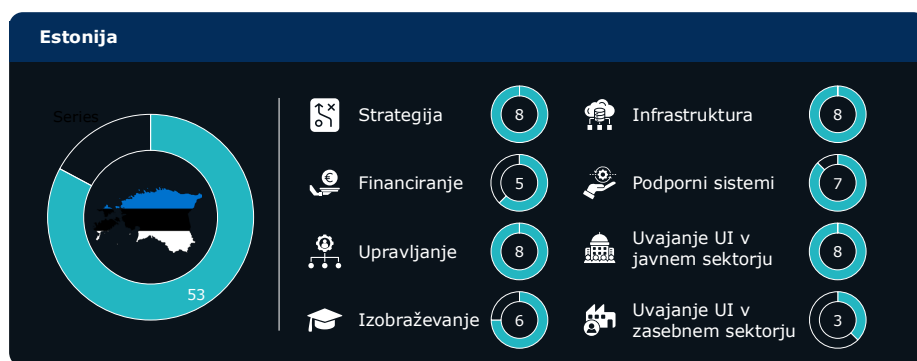
UK je implementirala trikratnik evropskega povprečjem držav, ki uvajajo rešitve UI v javnem sektorju s 83 rešitvami v evropski bazi rešitev. Evropsko povprečje znaša 27 rešitev. V UK je pri tem 44 rešitev že implementiranih kot polna rešitev, 29 je pilotnih rešitev. V primerjavi z letom 2021 se je število rešitev povečalo za 307% pred uvedbo nove strategije.



Uvajanje UI v zasebnem sektorju

Zasebni sektor v UK ima okoli 22% podjetij, ki uporabljajo UI, kar je za 8 odstotnih točk nad EU povprečjem (14%). UK je ob boku vodilnim EU državam (Danska, Švedska in Belgija), le s par odstotnih točk manj. Kot tudi v drugih evropskih državah se je tudi v UK delež podjetij, ki uporabljajo UI, povečal iz 15% v letu 2023 na 22% v letu 2024.

Estonija



Strategija

Estonija je država, ki je že pred desetletjem vzpostavila obsežen sistem podpore razvoju strojnega učenja in UI tako v podjetjih kot tudi v javnem sektorju. Estonija je načrte za uvajanje UI zapisala v nacionalno strategijo "Kratt Strategy", ki se posodablja vsaki dve leti. Strategija ima merljive kazalnike in cilje za implementacijo UI rešitev. Estonija je ustanovila multidisciplinarno delovno skupino za UI (državna uprava, javne agencije, akademska sfera, privatni sektor), ki trenutno posodablja strategijo za obdobje do leta 2026. Značilnost estonskega modela je, da se strategija pripravlja za krajše obdobje in da vključuje jasne modele financiranja. S tem je omogočeno hitreje prilagajanje spremembam v tehnologiji, regulaciji, poslovnem okolju in splošno v družbi, kar je ključnega pomena za hitro uvajanje UI, ki je eno od najhitreje spreminjajočih se področij.



Financiranje

Estonija je uvedla številne programe za podporo uvajanju UI v podjetjih. Osnovni program upravlja Enterprise Estonia, ki z razpisi financira projekte v vrednosti od 100.000 do 150.000 EUR z 80% stopnjo financiranja raziskovalnih in inovativnih UI projektov v podjetjih. Poleg tega programa imajo podjetja na voljo tudi druga nepovratna sredstva, ki prav tako spodbujajo inovacije in razvoj, kot tudi vouchere za inovacije, ki tudi podpirajo razvoj UI rešitev.



Upravljanje

Estonija ima na vzpostavljeno strukturo upravljanja od strateške do operativne. Na strateški ravni deluje multidisciplinarna delovna skupina, ki pripravlja in spremlja izvajanje ukrepov strategije za uvajanje UI.

Država je prav tako vzpostavila regulatorni okvir (zakonske podlage), ki zagotavlja urejen dostop do podatkov, ki so potrebni za razvoj in uvajanje UI. V državni upravi so imenovani skrbniki podatkov, ki zagotavljajo ustrezen raven dostopa do podatkov znotraj svojih institucij. Vzpostavljen je tudi kompetenčni center za upravljanje s podatki, ki na področju upravljanja s podatki pomaga predvsem javnim institucijam, njegova naloga pa je prav tako promocija "open data" portala.



Izobraževanje

V Estoniji obstajajo številni izobraževalni programi o UI. Na ravni univerz je področje UI v izobraževalne programe vključeno kot osnovni ali izbirni predmet že od leta 2020. Estonija ima na temo UI na voljo tudi javno dostopna spletna izobraževanja za splošno populacijo s ciljem dviga splošne ozaveščenosti. Nismo pa zasledili splošnih programov namenjenih podjetjem s ciljem izboljšanja njihovih kompetenc.



Infrastruktura

V sklopu implementacije nacionalne strategije je Estonija investirala v vzpostavitev centralnega državnega oblaka z zadostno zmogljivostjo, da spodbuja implementacijo UI projektov in omogoča upravljanje z velikimi bazami podatkov. Centralizirana rešitev poleg tega da omogoča samo implementacijo UI, predvsem zmanjšuje investicijske stroške v infrastrukturo znotraj različnih področij oziroma resorjev (ni podvajanja). Iz podatkov izhaja, da Estonija razvija tako lastne rešitve, kot je npr. "Bürokratt" - UI asistent za opravke z državno upravo, kot tudi uporablja rešitve drugih ponudkov, vključno z OpenAI.



Podporni sistemi

Estonija podporo podjetjem zagotavlja preko Enterprise Estonia, ki ponuja tako financiranje kot tudi pomoč pri izobraževanju in dvigu kompetenc za implementacijo UI v podjetjih. Estonija je implementirala sistem tehnološkega in regulatornega peskovnika za testiranje in razvoj UI rešitev za javno upravo. Estonija ima vzpostavljen repozitorij prosto dostopnih UI rešitev (odprte kode).



Uvajanje UI v javnem sektorju

Od leta 2021 Estonija beleži velik porast uporabe UI rešitev v javnem sektorju z več kot 70 projekti, pri čemer je 47 implementiranih rešitev in 18 pilotov. Glede na raven razvitih UI rešitev se v EU uvrščajo med top 10 držav (7. mesto). Rešitve so razvite na področjih, kot so "Bürokratt", rešitve v zdravstvu, upravljanje s podatki, komunikacija, razkrivanje davčnih goljufij, pomoč pri oblikovanju politik itd. V primerjavi z letom 2021 se je število rešitev povečalo za 40%.



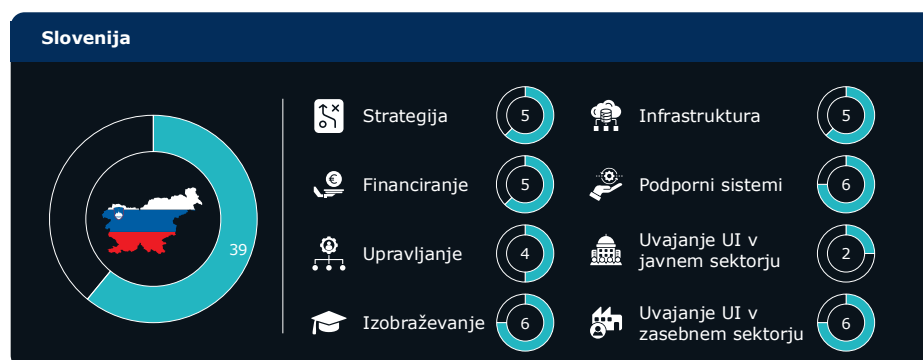
Uvajanje UI v zasebnem sektorju

Kljub dobro razvitemu podpornemu sistemu pa na podlagi Eurostat podatkov ugotavljamo, da v zasebnem sektorju UI uporablja okoli 14% podjetij, kar je točno toliko, kolikor znaša povprečje EU. Estonija kar precej zaostaja za vodilnimi državami, kot so Danska, Švedska in Belgija, čeprav je iz leta 2023 v leto 2024 naredila velik preskok s približno 10% več podjetij, ki uporabljajo UI. Iz podatkov izhaja, da se Estonija trenutno bolj osredotoča na implementacijo UI v javnem sektorju in ne toliko v zasebnem sektorju.

2.4 Ocena trenutnega stanja v Sloveniji

Po enakih kriterijih, kot je narejena ocena izbranih evropskih držav, je v nadaljevanju narejena ocena tudi za Slovenijo.

Ocena temelji na vseh zbranih podatkih v času priprave študije (od aprila do junija 2025).



Strategija Slovenija je leta 2021 sprejela Nacionalni program spodbujanja razvoja in uporabe umetne inteligence do leta 2025 (NpUI). NpUI vsebuje 10 strateških ciljev, ki so v primerjavi z drugimi državami opredeljeni bolj kot ukrepi in aktivnosti in ne kot strateška usmeritev, predvsem pa niso finančno ovrednoteni oziroma nimajo v naprej zagotovljenih sredstev za njihovo implementacijo.

Financiranje Slovenija nima vzpostavljenega instrumenta, ki bi financiral zgolj uvajanje UI rešitev, pač pa so UI tehnologije integrirane v obstoječe programe financiranja digitalizacije, raziskav in razvoja ter inovacij, pilotnih projektov ipd. Financiranje je razpršeno in brez strateške podpore zgolj uvajanju UI rešitev.

Upravljanje Vlada RS je ustanovila Ministrstvo za digitalno preobrazbo kot nosilno ministrstvo za koordinacijo uvajanja UI, resorna ministrstva pa so tista, ki na svojih področjih implementirajo oziroma izvajajo ukrepe. V javnem sektorju je opaziti razpršeno uvajanje UI rešitev, različno raven zrelosti, pomanjkanje prenosa znanja in odsotnost skupnih usmeritev in pristopov.

Izobraževanje V Sloveniji obstajajo številni programi izobraževanja na področju UI, tako na univerzah (fakultetah) kot tudi programi učenja odraslih. Obstajajo programi ozaveščanja splošne populacije. Slovenski raziskovalno-razvojni sektor izvaja številne UI projekte, ki so osredotočeni predvsem na strojno učenje.

Infrastruktura Slovenija v zadnjih letih beleži visoke vložke v digitalno infrastrukturo, pri čemer je osrednji projekt vzpostavitev visoko zmogljivega superračunalnika, ki bo namenjen tudi implementaciji rešitev UI. Vendar pa je opaziti, da so vse te investicije v infrastrukturo razpršene po posameznih resorjih in da se ne dopolnjujejo v integrirano državno infrastrukturo, ki bi enovito zagotavljala vse potrebe za javni sektor kot tudi gospodarstvo.

Podporni sistemi Slovenija ima razvit podporni sistem za digitalizacijo, raziskave in inovacije v gospodarstvu, prav tako je v sklopu NpUI vzpostavljena mreža DIH-ov, ki podpirajo uvajanje UI rešitev. Iz dostopnih podatkov zaenkrat še ni mogoče ugotoviti uspešnosti omenjenih programov.

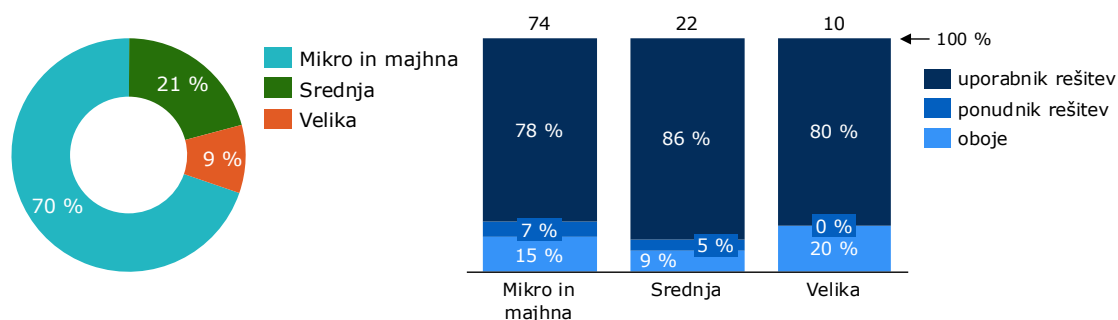
Uvajanje UI v javnem sektorju Slovenija je pod evropskim povprečjem pri uvajanju rešitev UI v javnem sektorju z zgolj 11 rešitvami, medtem ko znaša evropsko povprečje 27. V Sloveniji je 7 rešitev implementiranih kot polna rešitev, 2 sta v razvoju in 2 sta pilotni rešitvi. V primerjavi z letom 2021 se je število rešitev povečalo za 83%.

Uvajanje UI v zasebnem sektorju V Sloveniji znaša delež podjetij, ki uporabljajo UI 21%, kar je za 8 odstotnih točk več kot znaša EU povprečje (14%). Slovenija se tako umešča ob bok vodilnim EU državam (Danska, Švedska in Belgija), s par odstotnih točk manj. Kot tudi v drugih evropskih državah se je tudi v Sloveniji delež podjetij, ki uporabljajo UI, povečal iz 11% v letu 2023 na 21% v letu 2024.

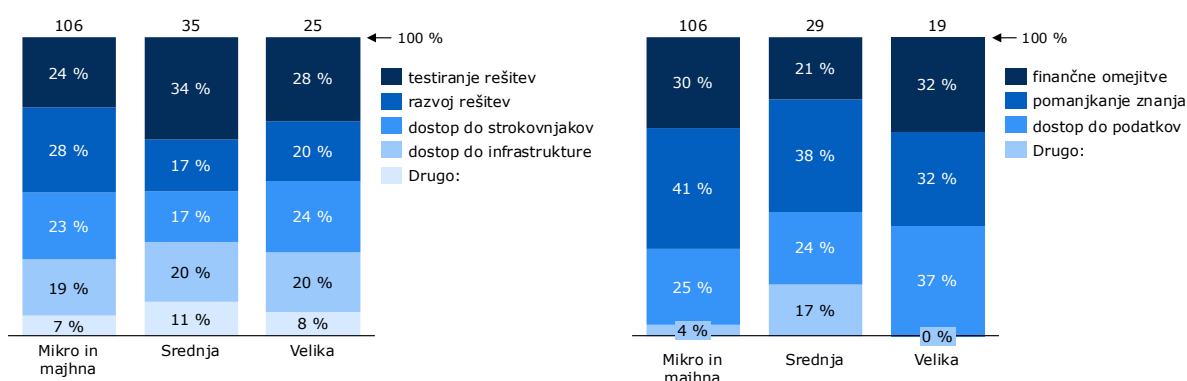
2.5 Povzetek poročila "Analiza potreb za podporo razvoju in uvajanju umetne inteligence"

V nadaljevanju je pripravljen povzetek poročila DIH Slovenija "Analiza potreb za podporo razvoju in uvajanju umetne inteligence" (v nadaljevanju analiza DIH), ki je bilo pripravljeno za Ministrstvo za digitalno preobrazbo (v nadaljevanju MDP) kot podpora pri načrtovanju ukrepov in sredstev za podporo razvoju in uvajanju umetne inteligence za SME. Analiza DIH temelji na izvedeni anketi med mikro, malimi in srednje veliki podjetji (MSP), kot tudi med velikimi podjetji, nevladnimi organizacijami, raziskovalnimi organizacijami in javno upravo. Anketo je dopolnila še fokusna skupina z deležniki iz podpornega okolja.

V sklopu priprave študije smo iz Analize DIH črpali podatke rezultatov anket za MSP kot tudi ugotovitve fokusne skupine. Pridobili smo izvirne podatke in jih prilagodili tej študiji. Analiza DIH je prav tako identificirala tudi določena priporočila za izboljšanje, ki smo jih prav tako na tem mestu povzeli, jih potrdili v sklopu naše študije z velikimi podjetji, izvajalci in javno upravo, s ciljem dopolnjevanja priporočil na podlagi dodatnih virov in metod.

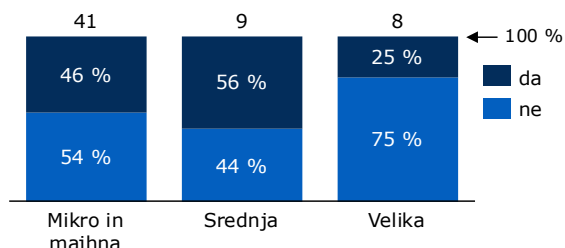


V sklopu analize je DIH pripravil anketni vprašalnik, na katerega je odgovorilo skupaj 106 podjetij, pri čemer je bilo 70% mikro in majhnih podjetij (74 odgovorov) z manj kot 50 zaposlenih, 21% srednje velikih podjetij (22 odgovorov) z med 50 in 250 zaposlenimi, 9% velikih podjetij (10 odgovorov) z več kot 250 zaposlenimi. Večina sodelujočih podjetij, kot je prikazano na grafu zgoraj, so uporabniki rešitev (med 78% in 86%), med 9% in 20% podjetij pa je bilo ponudnikov in uporabnikov rešitev (»oboje«). Nadaljnja analiza se nanaša na ti dve skupini podjetij, iz nadaljnje obravnave v tem delu analize izločili ponudnike rešitev.

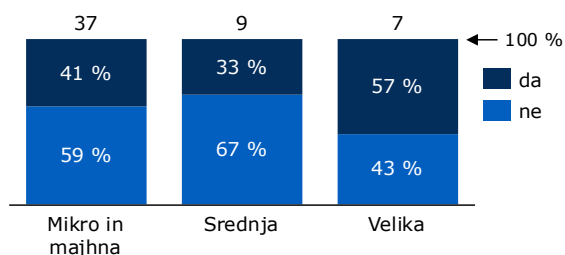


Slika levo zgoraj predstavlja odgovore na vprašanje **katere so ključne potrebe po UI-u v organizacijah**. Vse kategorije so relativno enakomerno razporejene ne glede na velikost podjetja, pri čemer mikro in majhna podjetja najbolj potrebujejo razvoj rešitev, srednja in velika pa testiranje rešitev. Poleg navedenega je največje razlikovanje med podjetji po velikosti mogoče opaziti tudi pri dostopu do strokovnjakov.

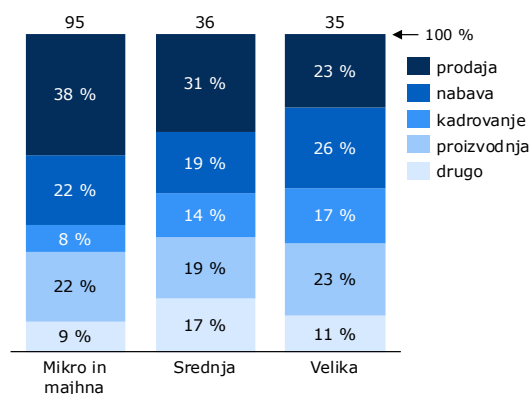
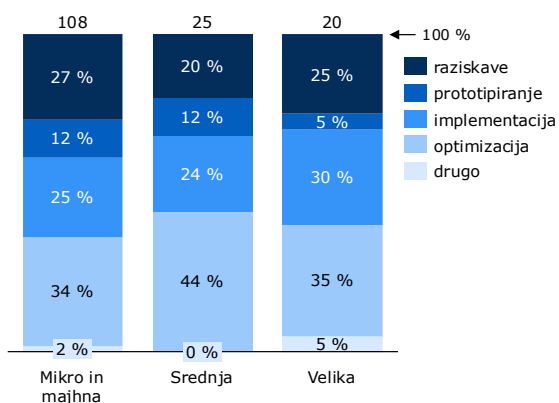
Po drugi strani nam slika desno zgoraj prikazuje odgovore na vprašanje **katere omejitve imajo podjetja pri uvajanju UI rešitev v poslovanje**. Opazimo lahko, da je pri mikro in majhnih podjetjih največja omejitev pomanjkanje znanja, ki mu sledijo finančne omejitve. Tudi srednje velika podjetja se soočajo s pomanjkanjem znanja, pri čemer je pri teh podjetjih finančna omejitev manjši izziv kot pri mikro in majhnih ter velikih podjetjih. Pri velikih podjetjih je razporeditev omejitev veliko bolj enakomerno porazdeljena, pri čemer nekoliko izstopa kategorija dostop do podatkov. Navedeno nam pokaže, da je za implementacijo UI v podjetjih potrebno izpolniti več predpogojev.



Slika levo prikazuje delež podjetij, ki menijo, da imajo ustrezen **dostop do podatkov**. Pri tem vidimo, da imajo SME precej večji dostop do ustreznih podatkov kot velika podjetja. To je pričakovano odgovor, saj so tradicionalno velika podjetja v Sloveniji v procesu digitalizacije, medtem ko imajo preostala podjetja bolj agilne procese, ki se lažje in hitreje digitalizirajo in prilagodijo podatkovnih potrebam za implementacijo UI rešitev.

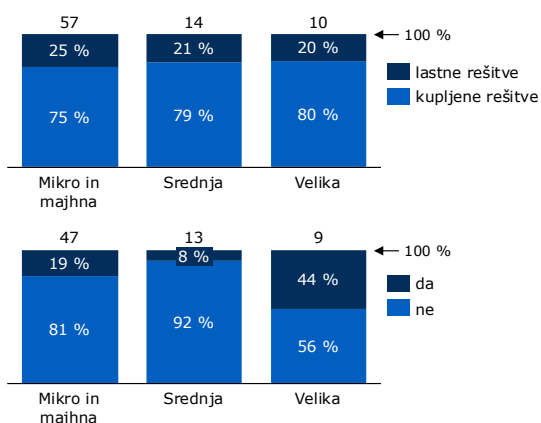


Drugačno sliko nam pokažejo odgovori na vprašanje **dostopa do ustrezne infrastrukture**. Velika podjetja imajo pričakovano boljši dostop v primerjavi s preostalimi podjetji. Zanimivo je, da je delež mikro in majhnih podjetij, ki imajo dostop do ustrezne infrastrukture večji kot pri srednjih podjetjih. To lahko pripišemo manjšim potrebam po infrastrukturi, ki je posledica manjšega obsega poslovnih procesov.



Slika levo zgoraj nam pokaže odgovore na vprašanje **za kaj podjetja največ uporabljajo UI**. Vsa podjetja, ne glede na velikost, najpogosteje uporabljajo UI za optimizacijo. Drugi dve največji kategoriji sta implementacija in raziskave.

Slika desno zgoraj nam pokaže odgovore na vprašanje **katere procese podjetja optimizirajo z uporabo UI rešitev**. Vsa podjetja največ uporabljajo UI rešitve za optimizacijo prodajnega, nabavnega in proizvodnega procesa, pri tem pa se ti deleži med podjetji seveda razlikujejo glede na samo velikost podjetja. Pri SME po deležu izstopa prodaja. Pri srednje velikih in velikih podjetjih pa se v primerjavi z mikro in majhnimi podjetji pomembno poveča delež uporabe UI v procesu kadrovanja.

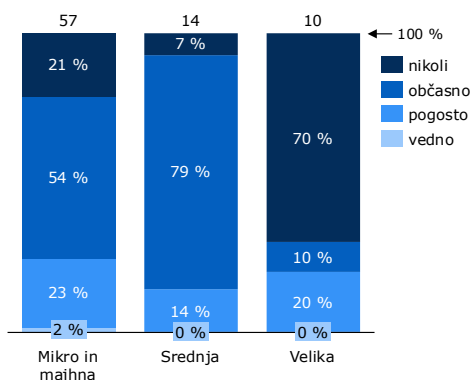


Slika levo, zgornji graf, nam pokaže odgovore podjetji na vprašanje **ali uporabljajo lastne ali kupljene rešitve**. Pri vseh podjetjih, ne glede na velikost, prevladujejo kupljene rešitve. Zanimiv je podatek, da mikro in majhna podjetja v primerjavi s srednjimi in velikimi podjetji uporabljajo več lastno razvitih rešitev (za 5 odstotnih točk). Predpostavljamo, da lahko to pripišemo specifični poslovnih procesov pri mikro in majhnih podjetjih, ki so bolj ad-hoc in je zanje lažje razviti lastne rešitve.

Slika levo, spodnji graf, nam pokaže delež podjetij, ki **sodeluje z raziskovalnimi institucijami (RI) v Sloveniji**. Odgovori so pričakovani. Velika podjetja precej več sodelujejo z RI v primerjavi s

SME, saj RI s podjetji sodelujejo kot zunanji raziskovalni oddelki, kar si lahko privoščijo večinoma

velika podjetja. Zanimivo je, da anketa pokaže, da mikro in majhna podjetja sodelujejo z RI več kot srednja podjetja, kar izhaja iz agilnejšega načina poslovanja in skupnega sodelovanja na projektih.



Slika levo predstavlja odgovore na vprašanje »**kako pogosto se podjetja zanašajo na UI za podporo poslovnim odločitvam**«. Podjetja se na UI za podporo poslovnih odločitev v povprečju ne zanašajo, saj jih je kar 80% odgovorilo nikoli ali občasno. Zanimive so razlike po velikosti podjetij, kjer vidimo, da 70% velikih podjetij ne uporablja UI za podporo poslovnimi odločitvami, medtem ko skoraj 80% srednje velikih podjetij uporablja UI občasno. Ta delež je pri mikro in majhnih podjetjih 54%. Lahko zaključimo, da so manjša podjetja veliko bolj agilna pri implementaciji novih rešitev in pri uvajanju novih tehnologij v svoje poslovne procese, tudi v odločevalske procese. Zanimiv je podatek, da kar 21% mikro in majhnih podjetij nikoli ne uporablja UI za

podporo odločitvam, kar lahko pripišemo dejstvu, da nekatera mikro in majhna podjetja enostavno ne sprejemajo odločitev, ki bi zahtevale uporabo UI kot orodje za podpor. Navedeno ne velja za srednje velika podjetja, zato vidimo precej nižje deleže podjetij, ki nikoli ne uporablja UI za podporo poslovnim odločitvam.

Analiza DIH je pokazala, da bi podjetjem (na podlagi anketnega vprašalnika) in javnemu sektorju (na podlagi izsledkov fokusne skupine) pri uvajanju UI najbolj koristili naslednji **podporni ukrepi države**:

- Finančne spodbude za razvoj UI rešitev, saj organizacije navajajo, da je financiranje ena glavnih ovir pri implementaciji UI.
- Vzpostavitev nacionalne storitvene infrastrukture, ki bo omogočala standardiziran, zanesljiv in nadzorovan dostop do razpršenih kakovostnih podatkovnih virov, skladno s konceptom podatkovnih prostorov za boljši dostop do kakovostnih podatkov.
- Prilagoditev zakonodaje za odprt dostop do javnih podatkov, saj trenutna regulacija omejuje učinkovito uporabo UI.
- Spodbujanje investicij v HPC infrastrukturo, saj se le malo organizacij odloča za visoko zmogljivo računalništvo.
- Usklajevanje pobud in povezovanje deležnikov, da se zagotovi boljše sodelovanje med raziskovalnimi institucijami, podjetji in državnimi organi.

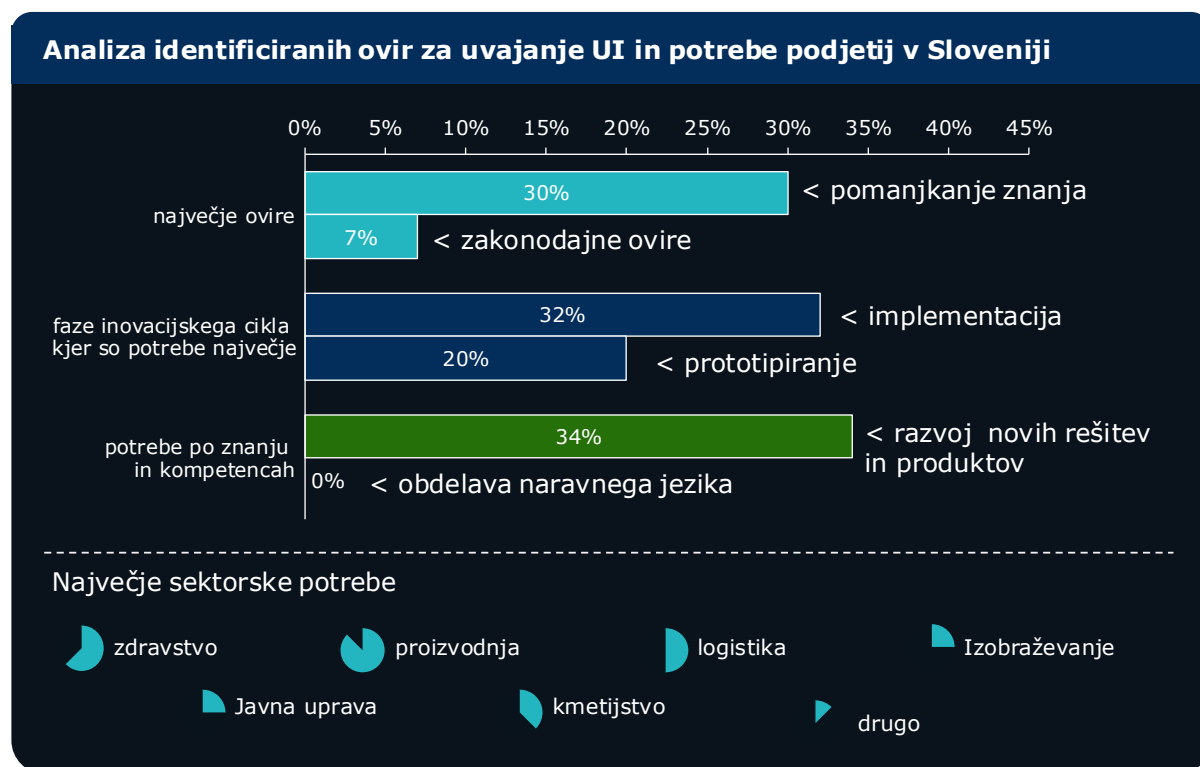
Analiza DIH izpostavlja potrebo po vzpostavitvi nacionalnih podatkovnih prostorov za podporo UI v Sloveniji. Podatkovni prostori so nujni zato, ker je učinkovit razvoj in uporaba UI odvisna od dostopa do kakovostnih podatkov. Kot vidimo iz analize podatkov zgoraj, večina podjetij (52%) poroča, da nima dostopa do ustreznih podatkovnih virov.

Nadalje analiza DIH še pokaže, da je skrb za varnost podatkov ključnega pomena za podjetja, kar tudi nakazuje potrebo po vzpostavitvi nacionalnih podatkovnih prostorov, ki bi zagotovili sprejemljivo raven varnosti pri izmenjavi in uporabi podatkov.

Analiza DIH je identificirala naslednja področja, ki imajo največji potencial za uporabo nacionalnih podatkovnih prostorov:

- industrija
- zdravstvo
- energetika
- kmetijstvo
- logistika in javni sektor.

V sklopu **fokusne skupine s podpornim okoljem in strokovnjaki iz različnih organizacij** so bile identificirane največje ovire za uvajanje UI in potrebe podjetij ter sektorjev v Sloveniji, kot je prikazano v spodaj grafiki.



V zgornjem delu grafike so prikazane največje in najmanjše frekvence odgovorov na vprašanje ovir in potreb, v spodnjem delu grafike pa so prikazani sektorji, v katerih so identificirane največje potrebe, pri čemer velikost obarvanega kroga prikazuje velikost potrebe.

Ugotovimo lahko, da je največja ovira za uvajanje UI v Sloveniji pomanjkanje znanja, najmanjša ovira pa zakonodajni okvir. Največ podjetij je izrazilo potrebo po podpori v implementacijski fazi inovacijskega cikla, med tem ko je najmanjša potreba v fazi prototipiranja. Velja izpostaviti, da sta največja in najmanjša potreba relativno skupaj, kar pomeni, da podjetja v praksi potrebujejo pomoč skozi vse faze inovacijskega cikla. Podjetja potrebujejo znanje in kompetence pri razvoju novih rešitev in produktov, manj pri obdelavi naravnega jezika.

Največje potrebe so identificirane v proizvodnem sektorju, čemur sledita zdravstvo in logistika, izobraževanje in javna uprava so ocenjeni z najmanjšim obsegom potreb.

Fokusna skupina se je dotaknila tudi možnosti vzpostavitve nacionalne platforme za UI, pri čemer so identificirali, da bi platforma morala ponujati naslednje rešitve:

- urejen dostop do podatkov,
- dostop do infrastrukture,
- dostop do dobrih praks,
- informacije o financiranju in
- okolja za testiranje.

Identificirana priporočila za nadaljnje izboljšanje podpornega okolja za UI so se v analizi DIH osredotočila na izobraževanje kadra in več sredstev za sofinanciranje.

3 Ugotovitve na področju uvajanja UI v javnem in zasebnem sektorju v Sloveniji

V sklopu študije smo dne 14.05.2025 izvedli fokusno skupino z deležniki iz javnega sektorja (26 udeležencev) ter 7 strukturiranih intervjujev s predstavniki velikih podjetij iz vnaprej določenih sektorjev (predelovalna, avtomobilska, farmacevtska, lesna in živilska industrija) kot tudi s predstavniki podjetij ponudnikov UI rešitev v Sloveniji. Na fokusne skupine za velika podjetja smo na začetku študije povabili 156 velikih podjetij iz zgoraj omenjenih sektorjev, pri čemer smo imeli v načrtu za vsak sektor organizirati eno fokusno skupino. Poslali smo povabilo (s spletnim izpolnjevanjem "doodle") in še opomnik, na kar smo prejeli skupaj zgolj 4 odgovore. Zaradi slabe odzivnosti podjetij smo prilagodili metodologijo in namesto fokusnih skupin izvedli strukturirane intervjuje. Iz prvotnih odgovorov nam je uspelo zagotoviti 2 strukturirana intervjuja. Z namenom čim večjega zajema podatkov smo po lastnih kontaktih na strukturirane intervjuje povabili dodatno še 10 podjetij, da smo do konca študije lahko izvedli še 5 dodatnih strukturiranih intervjujev. Stopnja odzivnosti pri velikih podjetjih je bila tako 4,4%, kar je sicer pod običajno stopnjo odzivnosti (5 – 15%).

3.1 Povzetek fokusne skupine z deležniki iz javnega sektorja

Udeleženci fokusne skupine razumejo "umetno inteligenco" zelo različno. Za nekatere je to orodje in pomagalo, ki uporabniku olajša vsakodnevno delo, je strojno učenje, iskanje vzorcev, priložnost in revolucija za bele ovratnike, za nekatere pa tudi "črna škatla", ki je istočasno lahko grožnja ali rešitev. Mnenja so enotna, da je uporaba UI odvisna od uporabnikov / posameznikov, ki se UI ali bojijo ali pa samostojno raziskujejo različne načine uporabe. Prav tako so poudarili, da določenim manjka vpogled v praktične in uporabne primere uvajanja UI rešitev v javnem sektorju.

V sklopu razprave so bili izpostavljeni naslednji primeri uporabe v javnem sektorju:

- Uporaba generativne UI za strukturiranje in pregled javnih razpisov in naročil, za pripravo povzetkov sestankov, transkripcijo, preglede prostorskih dokumentov in podobno.
- Uporaba za razvijanje programskih kod, statističnih modelov in za strukturiranje idej za obdelavo podatkov.
- Znotraj procesa snovanja idej in strukturiranja novih produktov ali storitev.
- Varnostni in obrambni sektor uporablja UI za pomoč pri izvajanju temeljnih nalog (preiskave, varnosti, ipd.) ampak so to predvsem lastno razvite rešitve, saj je področje visoko regulirano in zahteva visoko raven varovanja podatkov in zasebnosti.

Udeleženci poročajo o naslednjih ovirah in izzivih, ki po njihovem mnenju omejujejo implementacijo UI v javnem sektorju v Sloveniji:

- **Infrastrukturalne omejitve** – pomanjkanje lastne zmogljive strojne opreme, odvisnost in zanašanje na komercialne ponudnike oblčnih storitev, ki pod vprašaj postavljajo zaupanje in varnost podatkov.
- **Zakonodajne ovire** – posamezni sektorji, kot je npr. področje varnosti, imajo stroge omejitve pri uporabi generativne UI. Drugi poročajo o kompleksnosti regulative, predvsem v povezavi s postopki varovanja osebnih podatkov in odločanje v upravnih postopkih (npr. dolgotrajni postopki presoje vplivov na varstvo osebnih podatkov (DPIA), dolgotrajne presoje pri informacijskem pooblaščenju).
- **Pomanjkanje znanja in kompetenc** – nepoznavanje orodij UI in kaj se lahko s tehnologijo doseže, kako se lahko vpelje v obstoječe procese. Nekateri udeleženci so mnenja, da se v Sloveniji trenutno išče izzive, ki bi jih lahko naslovili z UI, namesto da se išče najprimernejšo tehnologijo za obstoječe izzive. Izpostavljeno je bilo, da manjkajo ciljno usmerjena izobraževanja predvsem za naprednejše funkcije in specializirano uporabo UI ter da znotraj javnega sektorja ni prenosa znanj in rešitev.
- **Nepovezanost med deležniki** – udeleženci poročajo, da ne obstaja centraliziran »prostor« za deljenje dobrih praks in koordinacijo uvajanja UI rešitev med javnimi institucijami. Določene institucije imajo tako izzive pri uvedbi UI zaradi npr. DPIA, medtem ko so na drugi strani podobne rešitve že v implementaciji. Izpostavljena je bila fragmentacija izvajanja projektov, tudi nakupa opreme, brez iskanja sinergij med različnimi resorji.

3.2 Povzetek strukturiranih intervjujev s ponudniki UI rešitev in velikimi podjetji

Ponudniki UI rešitev

Ponudniki opažajo veliko razliko v zrelosti slovenskega gospodarstva za uvajanje in uporabo UI, določena podjetja in deli javnega sektorja zelo dobro razumejo, kaj UI prinaša, katere izzive lahko z orodji UI naslovijo. Po drugi strani pa je še vedno prisotnega veliko nezaupanja, strahu in skrivanja za internimi pravili in regulativo.

V slovenskem gospodarstvu se implementirajo zelo različne rešitve, od LLM modelov za pomoč pri pisanju in oblikovanju, do prediktivnih modelov. Ponudniki UI rešitev pravijo, daje pri večini njihovih strank raven zrelosti relativno nizka in da se trenutno še vedno nahajajo v fazi navdušenja nad tehnologijo in ne razmišljajo o stroških ali primernih načinih uporabe.

Ponudniki identificirajo naslednje izzive pri uvedbi UI v Sloveniji, ki omejujejo hitrejše uvajanje UI rešitev:

- **Ekonomija obsega** – Slovenija in slovenska podjetja ne dosegajo ekonomije obsega in investicije v UI rešitve se povrnejo v veliko daljšem obdobju kot v večjih državah, na večjih trgih. Razvoj UI modelov zahteva primerljiv obseg resursov tako v Sloveniji kot v katerikoli drugi državi, pri čemer je donosnost naložbe veliko manjša, kar ne vpliva spodbudno na sam obseg investicij v UI. Ponudniki navajajo, da bi država lahko pospešila uvajanje UI rešitev z namenskim financiranjem (razpisi), ki bi tako povečali donosnost naložb. Ponudniki so med drugim predlagali celo možnost, da bi bili ti projekti ne v celoti kot rešitve, pač pa kot »open source« razvite metode na voljo tudi drugim, s čimer bi se zagotovila večja raven prenosa v druga podjetja. Opažajo, da podjetja iz iste panoge velikokrat razvijajo zelo podobne rešitve, ki jih v sklopu raziskovalno razvojnih projektov in projektov digitalizacije nemalokrat financirajo javni viri. Upoštevač omejenost sredstev bi bilo smiselno sredstva namensko centralizirati. Ponudniki verjamejo, da bodo »open source« modeli v letu dni postali zelo konkurenčni in da bo v naslednji fazi večji izziv dostop do infrastrukture.
- **Smernice za implementacijo** – podjetjem in javnim institucijami manjkajo smernice, kako se lotiti večjega UI projekta, kaj z UI pravzaprav rešujejo, kaj od UI pričakujejo, kaj pomeni infrastruktura, kako se lotiti postopkov zagotavljanja varovanja osebnih podatkov in drugih regulatornih vidikov. V sklopu študije smo s pomočjo ponudnikov UI, podjetij in na podlagi lastnih izkušenj sestavili seznam vprašanj, ki lahko služijo kot podlaga za smernice. Vprašanja so nanizana v Prilogi 3.
- **Razpršenost infrastrukture in podatkov** – ponudniki UI rešitev ocenjujejo, da ima Slovenija zelo razpršeno infrastrukturo, ki bi se lahko uporabljala za hitrejše uvajanja UI. Menijo, da bi moral biti nov HPC namenjen tudi temu. Opažajo, da ni enovite strategije ne za izboljšanje infrastrukture ne za boljšo dostopnost podatkov. Zlasti za slednje menijo, da je kakovost podatkov v Sloveniji bistveno prenizka za to kar UI zahteva. Upoštevač velikost slovenskega trga bi bilo smiselno razmisliti o enotni strategiji razvoja infrastrukture, ki bi podpirala implementacijo UI rešitev. Zagotoviti je potrebno večjo kakovost podatkov, določiti skrbnike podatkov, uporabljati boljša orodja za zaznavanje teksta (OCR) in podobno.
- **Strokovnjaki in znanje** – tehnološko smo zelo dobro podkovani, po mnenju ponudnikov UI tudi univerze dajejo veliko dobrega znanja, da pa veliko znanja ostaja na eksperimentalni ravni ali pa se izgubi v tujini.

Velika podjetja

Pri uvajanju UI rešitev v gospodarstvu smo se v naši študiji osredotočili na velika podjetja, tako slovenska kot tista, ki so del mednarodnih konzorcijev/skupin. V splošnem velja, da je raven uvajanja UI v podjetjih zelo odvisna od ravni zavedanja odločevalcev in posameznikov znotraj podjetja. Če se le-ti zavedajo poslovne priložnosti za uvedbo UI, se je z uvedbo že začelo, v nasprotnem primeru pa se premik še ni zgodil.

Zanimivo je, da večina podjetij nima zelo strukturiranega pristopa uvajanja UI rešitev, ne glede na to ali so del skupine ali ne. V podjetju, ki ima npr. enega bolj strukturiranih pristopov, je bil slednji vpeljan iz samega vrha zaradi zavzetosti odločevalca.

Pri podjetjih, ki so del večjih skupin, so največji izzivi interna pravila, krmarjenje v različnih regulatornih okvirih več držav in s tem povezana odobritev za uvedbo posameznih UI rešitev, pri čemer vsi odločevalci dajejo velik poudarek na donosnost naložbe. Ta podjetja ne verjamejo, da bi

jim podpora države pomagala pri zapiranju teh vrzeli, ki se v največji meri nanašajo na interna pravila in raznolike regulatorne okvirje, v katerih poslujejo.

Vsa podjetja največji poudarek dajejo ozaveščanju in dvigu znanja o tem, kateri izzivi se z UI lahko naslovijo. Podjetja dvig ozaveščenosti in zavedanja izvajajo preko delavnic, internih usposabljanj, največkrat pa z imenovanjem ambasadorjev UI znotraj oddelkov (ang. »Champions«), ki skrbijo za uvajanje UI rešitev v posamezne poslovne procese. Ti ambasadorji dobro poznajo specifične posameznih segmentov poslovanja in lahko hitro oblikujejo rešitve, ki so prilagojene konkretnim potrebam. Tovrsten pristop se je izkazal kot zelo učinkovit pri uvajanju UI rešitev, ker zmanjšuje vrzel med splošnim znanjem v podjetju in aplikacijo rešitev v posameznem procesu na način, da se določi osebo, ki bo istočasno razumela tehnologijo in proces. Eno od večjih podjetij, ki je del mednarodne skupine, je z uvedbo UI rešitev v zadnjem poslovnem letu na nivoju celotne skupine prihranilo kar 30.000 ur, pri čemer ni odpustilo niti enega zaposlenega, saj sledijo viziji, da je UI orodje, ki zaposlenim vrača čas, je v pomoč in podporo zaposlenim, nadomešča rutinsko delo in veča produktivnost.

Podjetja pomembno razlikujejo uporabo UI rešitev od strojnega učenja, ki je za večino že vrsto let uveljavljena tehnologija, ki je uporabljajo v svojih proizvodnih procesih. UI rešitve vidijo kot orodje, ki se uporablja predvsem v produktivne namene, kot nadgradnjo strojnega učenja. Posamezna podjetja niso prepričana, da je obseg in kakovost podatkov zadostna, prav tako se soočajo s pomanjkanjem znanja in veščin uvajanja UI v procese. Slednje zlasti velja za podjetja, ki niso del mednarodnih skupin in poslujejo v tradicionalnih industrijah. Ta podjetja potrebujejo povezavo s strokovnjaki in ponudniki rešitev UI, saj imajo veliko poslovnih primerov, ki trenutno niso naslovljeni, ponudniki UI pa se niti ne zavedajo, da te potrebe obstajajo na trgu.

Sogovorniki menijo, da Slovenija ni ugodno okolje za razvoj novih UI rešitev za velika podjetja, zaradi regulatornih omejitev in nenaklonjenega poslovnega okolja. Izpostavili so, da ima Slovenija visoko kakovosten kader, za katerega verjamejo, da se bo zaradi splošne poslovne klime preselil v tujino, kjer so sedeži podjetij, ki razvijajo UI rešitve oziroma skladi, ki te rešitve financirajo. Veliko podjetij se trenutno sooča z izzivom, kako v Sloveniji zapolniti delovna mesta IT strokovnjakov, po eni strani so plačna pričakovanja kandidatov zelo visoka, po drugi strani pa so stroški dela preobremenjeni, da bi se ustvarila zadostna mera dodane vrednosti, ki bi bila za podjetje dolgoročno finančno vzdržna.

Nekatera podjetja, ki so del tudi mednarodnih skupin, pogosto sodelujejo s ponudniki oblačnih UI storitev in v tem ne vidijo tveganja povezanega z zaupnostjo podatkov. O vzpostavitvi rešitev se dogovorijo s ponudnikom, omeji se dostope do podatkov podjetja. Za velika podjetja, ki so del mednarodnih skupin, velja, da ponudnikom zaupajo, saj bi kakršnokoli razkrivanje zaupnih podatkov povzročilo veliko škodo za dobro ime ponudnika, kar poslovno ni smiselno.

4 Priporočila

Upoštevajoč pregled dokumentacije, izsledke fokusnih skupin in strukturiranih intervjujev podajamo naslednja priporočila, za katera verjamemo, da lahko prispevajo k hitrejšemu uvajanju UI rešitev v Sloveniji. Priporočila so pripravljena ločeno za javni sektor in gospodarstvo, nekaj priporočil pa je skupnih.

Javni sektor



Resorno ministrstvo naslednji NpUI pripravi v obliki **strateškega dokumenta**, ki določa cilje in krovne ukrepe, ukrepe se operacionalizira v aktivnosti v ločeno pripravljenih **akcijskih načrtih** nosilcev posameznih ukrepov, aktivnosti in nalog, ki neposredno prispevajo k doseganju krovnih strateških ciljev in ukrepov. Število SC je potrebno zmanjšati in jih dvigniti na višjo raven od ukrepov. Ukrepi znotraj posameznega akcijskega načrta naj imajo jasno opredeljene aktivnosti in naloge, rezultate in učinke, so merljivi, predvsem pa naj se ukrepe že na strateški ravni loči od aktivnosti in nalog, s čimer se bo njihovo število več kot prepolovilo (iz npr. trenutnih 69). Za implementacijo SC in ukrepov je potrebno v naprej definirati obseg sredstev in vire financiranja. Vzpostaviti je potrebno enotno koordinacijo in okvir za spremljanje kazalnikov. Le na ta način bo v naslednjem obdobju mogoče oceniti ne le napredek pri doseganju posameznega SC, pač pa tudi napredek na definiranih prednostnih področjih in splošno tudi učinkovitost rabe virov.

Za **pospešitev uvajanja UI rešitev v javnem sektorju** naj se vzpostavi **strateški okvir**, ki temelji na identificiranih izzivih, ki se naslavljajo s pomočjo UI tehnologij, pri čemer je cilj strategije nasloviti izzive, ne pa sama uvedba UI. Rešitev UI je orodje, ki se ga uporabi pri naslavljanju identificiranih izzivov. Strategija mora vsebovati strateške usmeritve, ki se prenesejo v ukrepe in akcijske načrte, ki morajo biti ovrednoteni s časovnico, finančnimi in človeškimi viri.



Na področju **upravljanja** naj resorno ministrstvo izboljša **koordinacijo** med deležniki znotraj javnega sektorja, saj je ena od ugotovitev študije, da se dobre prakse in znanje ne prenašajo med deležniki. Dobre rešitve in znanje o načinu uvedbe UI v javnem sektorju ostanejo tam, kjer so nastale, kar pomeni da se izgublja velik sinergijski potencial zlasti z vidika hitrosti implementacije, saj veliko projektov rešuje podobne ali celo enake izzive (npr. avtomatizirano odločanje v upravnih postopkih). Predlagamo, da ima imenovana medresorska delovna skupina redne sestanke, nosilni organ medresorske skupine pa vzpostavi sistem za prenos znanja, ki bi lahko pospešil uvedbo UI rešitev v javnem sektorju (primer dobrih projektov, ki se trenutno implementirajo v pravosodju - sodišča in tožilstvo).



Na področju **upravljanja** v razmislek predlagamo prenos koncepta imenovanja **UI ambasadorjev**, ki bodo v svojem resorju / na svojem področju dela, po vzoru velikih podjetij, razvijali ideje in pospeševali uvajanje UI rešitev kot tudi skrbeli za prenos znanja znotraj organizacije / oddelka.



Predlagamo **vzpostavitev centralnega repozitorija UI rešitev** slovenskega javnega sektorja po vzoru evropskega "Public Sector Tech Watch" (PSTW), ki je bil podlaga za pripravo študije. Predlagamo prenos in prilagoditev istega modela beleženja in sledenja rešitev znotraj slovenskega javnega sektorja, s čimer se lahko pospeši uvajanje UI rešitev v širšem javnem sektorju (npr. že razvita rešitev za razporejanje dela / urnikov, ki je bil razvit znotraj ene slovenske bolnišnice, je mogoče prenesti tudi v druge bolnišnice).

PSTW ima zelo dobro vzpostavljeno evidenco že implementiranih in pilotnih rešitev v javnem sektorju v Evropi, zato predlagamo pripravo poglobljene analize, saj menimo, da bi bile določene rešitve primerne tudi za implementacijo v Sloveniji. Poleg evidence UI rešitev so na voljo tudi kontakti podatki nosilnih institucij rešitev v tujini.

Gospodarstvo



Na področju **financiranja** predlagamo **namenske spodbude za projekte uvajanja UI rešitev** v slovenskih podjetjih, s čimer bi naslovili izziv ekonomije obsega in donosa naložb v UI. Predlagamo, da se prouči možnost, da bi bile rešitve razvite z javnimi sredstvi delno odprte (npr. razvite metode), kar bi omogočilo prenos posameznih rešitev tudi v druga podjetja znotraj iste panoge. Predlagamo, da tudi te rešitve postanejo del vzpostavljenega centralnega repozitorija rešitev. V razmislek še, ali bi bilo smiselno v tem delu dodati tudi razvijalce rešitev, ki bi navedene rešitve lahko hitreje prilagodili potrebam drugih podjetij.

Kot tudi združiti sredstva znotraj sektorjev panog (ustvarjanje konzorcijev po sektorjih – »pooling resources«)



Na področju **znanja** ugotavljamo manko zadostnega specializirane strokovnega znanja v podjetjih znotraj bolj tradicionalnih industrijskih panog. Predlagamo, da se podporno okolje osredotoči na izboljšanje povezovanja in vzpostavitev dostopa do strokovnjakov za podjetja (identifikacija izzivov in predlog aplikativnih rešitev), ki jim tovrstno znanje primanjkuje.

Skupna priporočila



Predlagamo pripravo **smernic**, kako se lotiti implementacije večjega UI projekta, ki bi bile v pomoč tako subjektom javnega sektorja kot podjetjem in ki odgovarjajo na najbolj pogosta vprašanja, ki se pojavljajo pri UI projektih. Prvi osnutek vprašanj smo pripravili v Prilogi 3.



Obstoječ **regulatorni okvir** je za uvedbo UI rešitev je še vedno omejujoč tako z vidika dostopa do podatkov, možnosti povezovanja baz kot tudi z vidika ustvarjanja ustreznega poslovnega okolja, in ne prispeva k hitrejšemu uvajanju UI rešitev v Sloveniji. Predlagamo, da resorno ministrstvo prouči najboljše prakse iz tujine in jih prenese v slovensko zakonodajo. Podjetja potrebujejo tudi pomoč pri razlagi regulatornega okolja.



Pregled najboljših praks pokaže, da je eno izmed ključnih predpogojev za hitrejšo uvedbo UI rešitev urejen **dostop do kvalitetnih podatkov**. Resorno ministrstvo je pristopilo k vzpostavitvi mreže skrbnikov podatkov. Predlagamo, da se s tem projektom nadaljuje in da resorno ministrstvo projektu dodeli višjo prioriteto. Mreža **skrbnikov podatkov** zagotavlja ustrezno raven dostopa do podatkov znotraj svojih institucij. Resorno ministrstvo naj vzpostavi poenoten sistem za beleženje, hranjenje in ustvarjanje podatkov v sistemih javne uprave. Prav tako je pomembno zagotoviti, da ne obstajajo zbirke podatkov, ki niso povezane s preostalimi sistemi in da glede na potrebe javne uprave določijo dostopi do zbirk. Pomembno je zagotoviti posodobitev sistemov za zajem podatkov (npr. beleženje digitalnih podatkov kot so OCR in podobno).



Na področju **infrastrukture** ugotavljamo razpršenost med več institucijami znotraj javnega sektorja. Pogosto prihaja do nakupa opreme za realizacijo posameznega projekta, ki ni del strateških nabav. Predlagamo, da resorno ministrstvo prouči strateške potrebe in vzpostavi **enovit sistem zagotavljanja infrastrukture**, s čimer bodo zagotovljene sinergije, predvsem pa **zadostne kapacitete** različnim uporabnikom, ki jih sedaj zaradi omejenih finančnih sredstev določene institucije nimajo, imajo pa po drugi strani razvite rešitve in modele. Del infrastrukture naj bo po vzoru UK na voljo tudi gospodarstvu za potrebe testiranja in uvajanja UI rešitev.



Pregled najboljših praks pokaže, da imajo vodilne države vzpostavljene *t. i.* **regulatorne peskovnike**, ki v omejenem obsegu tako gospodarstvu kot javnemu sektorju pomagajo testirati nove rešitve. Akt o UI določa, da mora vsaka država članica zagotoviti vsaj en regulativni peskovnik s področja UI do avgusta 2026. Predlagamo, da resorno ministrstvo prouči možnost vzpostavitve regulatornih peskovnikov za UI rešitve na način, da bodo dostopni za čim širši krog podjetij (zagotovitev ustreznih virov)



Obvladovanje tveganj in ozaveščanje – v Sloveniji še vedno prevladuje prepričanje, da je UI tehnologija visoko tvegana z vidika dostopa do podatkov, zaupnosti, zasebnosti, da bo negativno vplivala na delovna mesta, povzročila temeljne spremembe v gospodarstvu in obsegu potrebnih človeških virov kot tudi spremenil vloga človeka v prihodnosti in spremenila življenjski slog. Predlagamo, da resorno ministrstvo nadaljuje in še podkrepi aktivnosti splošnega ozaveščanja družbe, podjetij in zaposlenih v javnem sektorju tudi z vidika obvladovanja najpomembnejših tveganj (npr. razkrivanje zaupnih podatkov generativni UI, spoštovanje zakonodaje s področja avtorskih pravic).