



pilotMOP

Pilotni projekt za implementacijo
prostorske in gradbene zakonodaje



Pilot MOP

Pilotni projekt za implementacijo
prostorske in gradbene zakonodaje



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



GEODETSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Področje 4: INFRASTRUKTURA ZA PROSTORSKE INFORMACIJE NA LOKALNI, REGIONALNI IN DRŽAVNI RAVNI

Vpeljava uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji in
interpretaciji prostorskih podatkov

Metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri
vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov

Metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatenih
informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z
vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij

Ljubljana, 15. 11. 2021

PODATKI O PROJEKTU

Naročnik:

Ministrstvo za okolje in prostor

Dunajska cesta 48

1000 Ljubljana

Matična številka: 2482789000

ID za DDV: SI55058515

Račun: SI56 01100-6300109972

Odgovorna oseba: mag. Andrej Vizjak, minister

Izvajalec:

Geodetski inštitut Slovenije

Jamova cesta 2

1000 Ljubljana

Matična številka: 5051649000

ID za DDV: SI81498756

Račun: 01100-6030348025

Odgovorna oseba: Milan Brajnik, direktor

Pogodba:

Naslov pogodbe: Izvedba pilotnega projekta za implementacijo prostorske in gradbene zakonodaje v letih 2021 - 2022

Številka pogodbe (naročnik): 2550-21-510001

Datum: 15. 2. 2021

Številka pogodbe (izvajalec): U084008/P2

Datum: 10. 2. 2021

Skrbnik

Naročnik: Tomaž Grilj

Izvajalec: mag. Edvard Mivšek

Avtorji:

Miran Janežič

KAZALO

POVZETEK.....	6
1 UVOD.....	7
1.1 Vpeljava uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov.....	9
1.2 Namen metodologij	9
1.3 Principi za razvoj (prostorskih) digitalnih storitev.....	10
1.4 Razvoj tehnologij.....	11
1.5 Prihajajoče tehnologije in trendi na področju urejanja prostora povezani z vizualizacijo in vodenjem podatkov	14
1.5.1 Informacijsko modeliranje (BIM, GeoBIM, digitalni dvojčki)	16
1.5.2 Tehnologije za 3D-zajem in modeliranje prostorskih podatkov.....	17
1.5.3 Tehnologije 5G.....	17
1.5.4 Internet stvari (angl. Internet of Things).....	18
1.5.5 Podatkovna analitika s podporo umetne inteligence.....	18
1.5.6 Obogatena zaznava človeka (ang. Augmented Humans)	18
1.6 Obseg naloge.....	20
2 METODOLOGIJA OZ. SMERNICE ZA UPORABO NAPREDNIH TEHNOLOGIJ PRI VIZUALIZACIJI IN INTERPRETACIJI PROSTORSKIH PODATKOV	21
2.1 Izhodišča in sklopi razvoja	21
2.2 Vsebina aplikativnih rešitev	22
2.2.1 Uporabniške vloge	22
2.2.2 Funkcionalnosti rešitve.....	24
2.2.3 Uporabniška izkušnja.....	24
2.2.4 Načini interakcije.....	26
2.2.5 Vsebina povezovanja z drugimi resorji	29
2.2.6 Primer uporabe podatkov za načrtovanje vsebine aplikacije	31
2.2.7 Splošna priporočila	32
2.2.8 Primer načrtovane funkcionalnosti pilotne aplikacije z uporabo obogatene resničnosti	34
2.3 Regulacije	38
2.3.1 Področna zakonodaja.....	38
2.3.2 Osebni podatki	39
2.3.3 Standardi & standardizacija.....	40
2.3.4 Participativnost	41

2.3.5	Enotni digitalni trg	42
2.3.6	Dostopnost za vse	43
2.4	Ustvarjanje vrednosti	45
2.4.1	Ustvarjanje vrednosti in deležniki	45
2.4.2	Sistem merjenja dodane vrednosti	46
2.4.3	Evropska metodologija spremljanja inovacij (ang. Innovation Radar Methodology)	47
2.4.4	Sistem vzpodbud uporabe	49
2.4.5	Načini povezovanja z drugimi resorji	51
2.5	Informatika	53
2.5.1	Strojna oprema za prikaz obogatene resničnosti	53
2.5.2	Programska oprema za razvoj rešitev na mobilnih napravah	55
2.5.3	Pilotna mobilna aplikacija	56
2.6	Povzetek smernic za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov	57
3	METODOLOGIJA OZ. SMERNICE ZA VODENJE IN IZDAJO OBOGATENIH INFORMACIJ, VEČPREDSTAVNOSTI NA PODROČJU UREJANJA PROSTORA Z VPELJAVO IN UPORABO NAPREDNIH TEHNOLOGIJ	60
3.1	Izhodišča / uvod	60
3.2	Povezovanje podatkov	60
3.3	Napredne tehnologije in prostorski podatki	61
3.4	Prostorski podatki	61
3.4.1	Prostorski podatki povezani z urejanjem prostora	62
3.4.2	Prostorski podatki povezani z evidentiranjem prostora	62
3.4.3	Ostali (prostorski) podatki, ki doprinesejo k uporabniški izkušnji razširjene resničnosti	63
3.5	Razširjeni model podatkov zaradi postopkov digitalne preobrazbe	63
3.6	Razširjeni model podatkov zaradi participativnih postopkov upravljanja podatkov	64
3.7	Podatkovna skladišča in/ali podatkovna jezera	66
3.8	Kvaliteta podatkov	66
3.8.1	Podatkovni standardi razširjene resničnosti	67
3.9	Informacijsko modeliranje	68
3.9.1	Informacijsko modeliranje gradenj (BIM)	69
3.9.2	GeoBIM	69
3.9.3	Digitalni dvojčki	70

3.10	Podatkovna analitika s pomočjo umetne inteligence	73
3.11	Povzetek smernic za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij	74
4	ZAKLJUČEK	75
	LITERATURA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
	PRILOGE	3

KAZALO SLIK

Slika 1:	Megatrendi (vir: Gartner, 2021).....	7
Slika 2:	Principi izgradnje digitalnih storitev (vir: Centre for Digital Built Britain, The Gemini Principles).....	11
Slika 3:	Faze razvoja posamezne tehnologije (vir: Gartner, Razumevanje cikla navdušenja).....	12
Slika 4:	Pasti cikla navdušenja (vir: Gartner: Razumevanje cikla navdušenja).....	12
Slika 5:	Tehnološki cikel navdušenja 2019 (vir: Gartner)	13
Slika 6:	Tehnološki cikel navdušenja 2020 (vir: Gartner)	13
Slika 7:	Količina sprememb in priložnosti (vir: Deloitte University Press, 2017)	14
Slika 8:	Radar novih tehnologij in trendov 2021 (vir: Gartner, 2021)	15
Slika 9:	3D- zajem podatkov s pomočjo senzorjev (vir: Ministrstvo za pravosodje).....	17
Slika 10:	3D zajem prostora z mobilno napravo iPhone (vir: cnet.com)	17
Slika 11:	Obogatena resničnost v navigaciji (vir: Mercedes-Benz: MBUX system).....	19
Slika 12:	Upravljanje simulacije v okolju mešane resničnosti z uporabo Microsoft Holo Lens 2 (vir: Youtube, kanal: UploadVR)	19
Slika 13:	Obogatena zaznava človeka na lestvici sprememb (vir: Gartner)	20
Slika 14:	Sklopi aspektov delovanja /razvoja rešitev	21
Slika 15:	Faktorji mobilnosti talentov (vir: OECD)	23
Slika 16:	Primer opisa uporabniške vloge – Mali investitor (vir: Aceo d.o.o, zapisnik sestanka).....	24
Slika 17:	Tehnološke spremembe in človeška sposobnost prilagajanja	25
Slika 18:	Digitalna spretnost prebivalcev Slovenije in vključenost odraslih v vseživljenjsko učenje (vir: Poročilo o razvoju Slovenije 2021)	26
Slika 19:	Primer zemljevida uporabniške poti – obstoječe stanje (vir: http://iristongwu.com/)	28
Slika 20:	Primer prenovljenega zemljevida uporabniške poti (vir: http://iristongwu.com/)	28
Slika 21:	STAGE: Statistični podatki v prostoru (vir: Statistični urad Slovenije).....	30

Slika 22: Slovenski geoportal – Prostorske informacije na enem mestu	30
Slika 23: Število zidanih gradbenih dovoljenj glede na investitorja (Vir: Surs)	31
Slika 24: Vizualni način učenja uporabnikov neposredno skozi aplikacijo	34
Slika 25: Pilotna aplikacija – postopek prijave uporabnika	35
Slika 26: Pilotna aplikacija – personalizacija nastavitv po modulih	35
Slika 27: Pilotna aplikacija – možnosti modula Karta	36
Slika 28: Pilotna aplikacija – možnosti modula OR	37
Slika 29: Pilotna aplikacija – shema modula Zaznambe in predlogi	37
Slika 30: Princip izboljševanja uporabniške izkušnje z uporabo (osebnih) podatkov	39
Slika 31: Primer povezane participativnosti: The Future has Begun (vir: https://www.standardsexperience.co.uk/)	42
Slika 32: Uporaba mobilnih aplikacij (vir: Spotlight on Customer App Usage, App Annie)	46
Slika 33: Kazalnik inovacijskega potenciala	48
Slika 34: Kazalnik kapacitete inovatorja	48
Slika 35: Stopnje razvoja inovacije	49
Slika 36: Cikel sprejemanja inovacij (Vir: University of Mariland)	50
Slika 37: Ozaveščanje in vzpodbude v razvoju rešitev	50
Slika 38: Strojna oprema za obogateno resničnost (vir: Mobidev)	54
Slika 39: Število namestitvev razvojnih orodij glede na operacijski sistem	55
Slika 40: Razvoj po meri uporabnika	58
Slika 42: Varnostni incidenti po letih z deležem phishinga (vir: Aktualni kibernetški napadi, Nacionalni odzivni center za kibernetško varnost)	59
Slika 43: Razširjeni model podatkov zaradi postopkov digitalne preobrazbe	64
Slika 44: Povečanje kompleksnosti podatkov (vir: Cedars)	64
Slika 45: Primer konceptualnega modela uporabe participativnosti	65
Slika 46: Primer participativnega pridobivanja podatkov o prostoru (vir: Vir: https://colouringlondon.org/)	66
Slika 47: Open XR standard (vir: Khronos)	68
Slika 48: Širitev dostopnosti standarda Open XR (vir: Khronos)	68
Slika 49: Primer GeoBIM rešitve, ki združuje ArcGIS (Esri) in BIM sistem (Autodesk)	70
Slika 50: Karakteristike digitalnega dvojčka (vir: Design Buildings)	70
Slika 51: Digitalni dvojček zemlje, na lestvici sprememb	71
Slika 52: Konceptualni model uporabe digitalnega dvojčka in obogatene resničnosti	72

Slika 53: Koncept nacionalnega dvojčka Združenega kraljestva zasnovan na informacijskem modeliranju. Vsak izmed sklopov je opredeljen z naborom standardov.	73
Slika 54: Oblikovanje okolja za aktivno staranje (Vir: Strategija dolgožive družbe, UMAR).....	75

POVZETEK

Naloga se osredotoča na možnosti uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji (predstavitvi) prostorskih podatkov ter na potrebne spremembe v vodenju podatkov, ki bodo omogočale učinkovito uporabniško izkušnjo posameznih deležnikov.

V prvem delu je opisana metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov, pri čemer so opredeljeni štirje sklopi: vsebina, regulacija, ustvarjanje vrednosti in informatika. V vsakem izmed sklopov je opisan svoj vidik uporabe naprednih tehnologij za potrebe vizualizacije in interpretacije prostorskih podatkov.

Sklop **Vsebina** opredeljuje uporabniške vloge, potrebne funkcionalnosti, osnove sodobnih uporabniških izkušenj, različne načine interakcije, vsebino uporabljenih in prikazanih podatkov ter možnosti povezovanja s prostorskimi podatki drugih deležnikov.

Sklop **Regulacija** se osredotoča na zakonodajne osnove pri čemer je poleg same področne zakonodaje potrebno upoštevati tudi regulativne omejitve, ki so določene z varovanjem osebnih podatkov in smernicami participativnega odločanja v prostoru. Dodatno sklop regulacije opredeljuje tudi zahteve, ki omogočajo dostopnost rešitev za vse skupine uporabnikov z različnimi oviranostmi.

V sklopu **Ustvarjanje vrednosti** je pogled usmerjen na poslovni aspekt uporabe tehnologij, pri čemer so poudarki na razumevanju razmerij med ustvarjeno vrednostjo in deležniki, sistemskemu pristopu merjenja vrednosti, vzpodbujanju uporabe ter povezavah med različnimi resorji / projekti s pogledom na sodobno trajnostno usmerjenost.

Sklop **Informatika** se ukvarja s potrebnimi zahtevami za strojno, programsko opremo, podatkovno infrastrukturo in ustreznimi metodami vzdrževanja.

V drugem delu je opisana metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij, ki se osredotoča na potrebne podatke in podatkovne strukture, ki vodijo iz obstoječih zbirk posameznih podatkovnih slojev do načrtovanja (Geo)BIM modelov ter se spogledujejo z uporabo digitalnih dvojčkov.

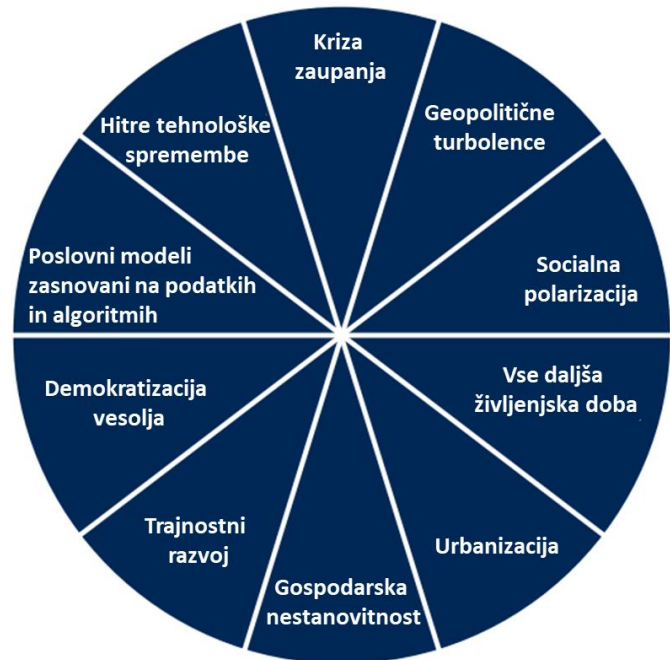
Dodatno so v drugem delu opredeljene tudi možnosti podatkovne analitike z uporabo sodobnih metod raziskovanja / iskanja po podatkih.

V zaključku je opis ideje o konstantnem spremljanju novih tehnologij in njihovih uvedbah v metode vodenja in vzdrževanja prostorskih podatkov.

1 UVOD

Živimo v turbulentnem obdobju zaznamovanim z globalnimi vplivi in spremembami, ki zahtevajo konstantno prilagajanje in razumevanje dogajanja okoli nas. Vplive lahko opišemo z množico megatrendov, pri čemer najbolj izstopajo:

- kriza zaupanja,
- geopolitične turbulence,
- socialna polarizacija,
- vse daljša življenjska doba,
- urbanizacija,
- gospodarska nestanovitnost,
- trajnostni razvoj,
- demokratizacija vesolja,
- poslovni modeli, zasnovani na podatkih in algoritmih ter
- hitre tehnološke spremembe.



Slika 1: Megatrendi (vir: Gartner, 2021)

Evropska unija se zaveda, da digitalizacija gospodarstva in vsakdanjega življenja zasnovana na razumevanju teh trendov, pomeni velik korak v premagovanju izzivov prihodnosti. Zato z oblikovanjem digitalne prihodnosti Evrope sestavlja ukrepe, ki bodo predstavljeni v digitalni strategiji EU in temeljijo na treh stebrih:

- Tehnologija, ki deluje za vse ljudi,
- Pravično in konkurenčno digitalno gospodarstvo,
- Odprta, demokratična in trajnostna družba.

V vsakem od predstavljenih stebrov najdemo možnosti in priložnosti za razvoj digitalnih rešitev, ki bodo:

- pomenile nove priložnosti za podjetja,
- spodbudile razvoj zaupanja vredne tehnologije,
- zagotovile odprto in demokratično družbo,
- omogočile živahno in trajnostno gospodarstvo,
- pomagale v boju proti podnebnim spremembam in pri prehodu na zeleno gospodarstvo (vir: <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024>).

Razvoj Slovenije bo v prihodnje močno odvisen od sposobnosti njenega odzivanja in prilagajanja na trende v širšem globalnem okolju ter učinkovitem razumevanju in izvajanju digitalne strategije EU.

Urad RS za makroekonomske analize in razvoj v Poročilu o razvoju 2021 predlaga prednostna področja ukrepanja:

- Pospešitev rasti produktivnosti,

- Hitrejši prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo,
 - Vključujoč razvoj družbe in medgeneracijsko solidarnost,
 - Krepitev razvojne vloge države in njenih institucij
- (vir: <https://www.umar.gov.si/publikacije/porocilo-o-razvoju/>).

Vsa (prednostna) področja ukrepanja se posledično odražajo v prostoru, zato mora biti urejanje prostora oziroma prostorsko načrtovanje vključeno pri oblikovanju strateških odločitev razvoja prostora in družbe.

Cilj Zakona o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 61/17; v nadaljnjem besedilu ZUreP-2) je vzpostaviti pregleden in stabilen sistem za zagotavljanje javnega interesa na področju urejanja prostora na eni strani, ter razumljivo, relativno enostavno in predvsem varno investicijsko okolje za zasebni interes in gospodarsko pobudo na drugi strani.

Pomemben element prostorskega razvoja na izvedbeni ravni je ekonomika prostora, ki vključuje mehanizme na področju upravljanja z nepremičninami ter na področju komunalnega opremljanja. V Sloveniji je veliko neizkoriščenega razvojnega kapitala v stavbnih zemljiščih, ki niso optimalno izkoriščena niti niso primerno evidentirana. V izogib neprestanim pritiskom k širjenju stavbnih zemljišč, je treba aktivirati mehanizme za ustrezno gospodarjenje z njimi.

Na področju prostorskega načrtovanja, komunalnega opremljanja zemljišč in upravljanja z nepremičninami se prepletajo procesi in prostorske informacije med lokalno, regionalno in državno ravno. Za uspešno delovanje je ključna povezanost med vsemi ravni.

Pri tem je potrebno spodbuditi občine k hitrejši in kakovostnejši vzpostavitvi podatkov o prostoru na podlagi enotnih meril in standardov. Na državni ravni je potrebno nadgraditi obstoječo infrastrukturo za prostorske informacije ter jo povezati z regionalno in lokalno infrastrukturo, ki bo s standardiziranimi državnimi in občinskimi prostorskimi podatki tvorila ustrezno podlago za potrebe prostorske, zemljiške in davčne politike v Sloveniji, za spremljanje doseganja ciljev trajnostnega razvoja ter omogočila kakovostno, strokovno in na podatkih utemeljeno podporo pri odločanju o prostorskem razvoju.

Spremljanje dejanskega stanja prostora po posameznih vrstah stavbnih zemljišč, načrtovanje stavbnih in drugih zemljišč, zlasti pa opremljanje in razvoj stavbnih zemljišč so izvirne pristojnosti občin. S projektom »eProstor« bo na državni ravni zagotovljena infrastruktura za prostorske informacije, informatizacijo procesov (e-poslovanje) pri evidentiranju nepremičnin, graditvi objektov in prostorskem načrtovanju (ePlan, eGraditev in drugi gradniki v okviru Prostorskega informacijskega sistema, v nadaljnjem besedilu PIS), digitalizacijo in izboljšavo katastrskih podatkov ter državnih prostorskih načrtov. Zagotovljeni bodo podatki o poseljenih zemljiščih in vzpostavljena bo evidenca stavbnih zemljišč (v nadaljnjem besedilu ESZ) na državni ravni.

Za učinkovito nadaljnje delovanje procesov je potrebno zagotoviti infrastrukturo za prostorske podatke tudi na lokalni in regionalni ravni ter z njo povezati obstoječo infrastrukturo za prostorske podatke na državni ravni.

1.1 Vpeljava uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov

Naloga Vpeljava uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov je del projekta Pilotni projekt za implementacijo prostorske in gradbene zakonodaje, ki ga sestavljajo štiri vsebinska področja:

- Zagotovitev podatkov za vzpostavitev prostorskega načrtovanja na regionalni ravni;
- Zagotovitev podatkov urejanja prostora na lokalni ravni;
- Vzpostavitev ESZ na lokalni ravni in ukrepi zemljiške politike;
- Infrastruktura za prostorske informacije na lokalni, regionalni in državni ravni.

Področje Infrastruktura za prostorske informacije na lokalni, regionalni in državni ravni sestavljajo področja:

- Vzpostavitev regionalnih centrov;
- Pilotna implementacija elektronskega poslovanja na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov;
- Vpeljava uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov;
- Monitoring za identifikacijo sprememb v prostoru;
- Pregled splošnih smernic NUP ter izdelava akcijskega načrta za zagotovitev manjkajočih podatkov;

Pod področje Vpeljava uporabe naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov vsebuje naloge:

- Metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov,
- Metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij,
- Prototip programske rešitve za vizualizacijo in interpretacijo podatkov ESZ s prikazovanjem osnovnih BIM modelov stavb z uporabo naprednih tehnologij,
- Demonstrativni primer interaktivnega sodelovanja uporabnika z uporabo naprednih tehnologij,
- Promocijski video, ki prikazuje uporabo naprednih tehnologij.

V nadaljevanju sta opisani metodologiji: Metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov ter Metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij.

1.2 Namen metodologij

Osnovni namen priprave metodologij je krepitev razvojne vloge države na področju prostora tako z vidika končnega uporabnika, kot pospeševalca novih storitev (digitalnega) gospodarstva.

Metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov se osredotoča na vsebinski, regulatorni, poslovni in informacijski vidik vizualizacije podatkov,

medtem ko se Metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatene informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij nanaša predvsem na nove zamisli načina upravljanja in vodenja podatkov.

Smernice tako opisujejo praktičen pogled na prostorske podatke in potrebe po novih načinih povezljivosti za uporabo v široki paleti možnosti, ki jih prinašajo nove tehnologije.

Dodatno je namen metodologij spodbuditi k razmisleku o novih storitvah in konstantnemu spremljanju sprememb, ki izhajajo iz možnih povezljivosti različnih podatkov in omogočajo tako gospodarski razvoj, kot boljšo uporabniško izkušnjo končnega uporabnika.

V okoljih, kjer sta čas in pozornost vse večji družbeni valuti, postaja ravno prostor in s tem prostorski podatki pomemben dejavnik pri prepoznavanju možnosti in odločanju na osnovi dejstev (vse se zgodi v prostoru). Hkrati pa uporabniška izkušnja, o kateri odloča končni uporabnik, postaja nova ločnica za uspešen prodor neke tehnologije/ideje. Vse to so razlogi, zakaj je potrebno posvetiti veliko pozornosti posameznim skupinam uporabnikov in njihovim specifičnim zahtevam in načinu uporabe.

Sodobne rešitve bodo za podatkovno osnovo potrebovale različne podatkovne vire in zato so pred nami novi izzivi vodenja, združevanja in uporabe podatkov, ki so lahko nestrukturirani, nepreverjeni, zajeti z različnimi metodologijami in znanji, pa vendar imajo lahko imajo pomen in prinašajo dodano vrednost.

Naloga kot celota poskuša predstaviti različne vidike povezane z uvajanjem novih tehnologij v vodenje in uporabo prostorskih podatkov, kjer je poseben poudarek namenjen novim oblikam vodenja podatkov ter novim oblikam vizualizacije prostorskih podatkov.

1.3 Principi za razvoj (prostorskih) digitalnih storitev

Ob razmišljanju o ciljih in opredelitvi postopkov je smiselno upoštevati principe razvoja digitalnih postopkov oz. storitev, ki lahko postavljajo okvir načrtovanja. Določamo namen, zaupanje in funkcionalnost digitalne rešitve:

- **Namen:** izziv »namen« izhaja iz zagotavljanja metrike (ali in na kakšen (števen) način bomo utemeljili namen), opredelimo ga lahko skozi dimenzije:
 - javno dobro / družbena odgovornost / trajnostni razvoj,
 - kreiranje vrednosti v različnih oblikah (finance, čas, znanje, itd.),
 - vpogled v pojav (lastnosti, stopnja detajla, itd.).
- **Zaupanje:** digitalno zaupanje je ena od osrednjih smeri razvoja. V uporabi so različne metode (priporočila, tehnologija veriženja blokov, itd.), ki poskušajo okrepiti zaupanje uporabnika v nek postopek/storitev ali zmanjšati vlogo »človeka«, kot posrednika. Zaupanje storitve sestavlja:
 - varnost (varnost same storitve in njene uporabe),
 - transparentnost,
 - kvaliteta (podatki o kvaliteti).
- **Funkcionalnost:** ne davno nazaj je bila osnovna mera funkcionalnosti delovanje ali neka storitev, rešitev deluje ali ne. V sodobnem načrtovanju funkcionalnosti moramo to mero razširiti in predvidevati standarde in načine vzdrževanja, načine nadgradenj, spremembe v

strukturi podatkov, zakonodaji, itd. Dobro funkcionalnost neke storitve predstavlja sposobnost:

- povezljivosti,
- formalne urejenosti (regulatorni okvir skrbništva (pravice in dolžnosti)),
- prilagodljivosti (tehnološko, družbeno).

<p>Namen Mora imeti jasen namen</p>	<p>Javno dobro Mora prinašati trajno javno dobro</p>	<p>Kreiranje vrednosti Mora omogočati kreiranje vrednosti in večjo funkcionalnost</p>	<p>Vpogled Mora zagotavljati oprijemljiv vpogled v pojav</p>
<p>Zaupanje Mora biti vreden zaupanja</p>	<p>Varnost Mora omogočati varnost in biti varno</p>	<p>Odprtost Mora biti transparentno v največji možni meri</p>	<p>Kvaliteta Mora biti zgrajeno na podatkih in ustrezne kvalitete</p>
<p>Funkcionalnost Mora delovati učinkovito</p>	<p>Povezljivost Mora biti zasnovano na standardih povezljivosti</p>	<p>Formalna urejenost Mora biti zagotovljen regulativni okvir (pravice in dolžnosti)</p>	<p>Prilagodljivost Mora biti sposoben prilagajanja na družbene in teh. spremembe</p>

Slika 2: Principi izgradnje digitalnih storitev (vir: Centre for Digital Built Britain, The Gemini Principles)

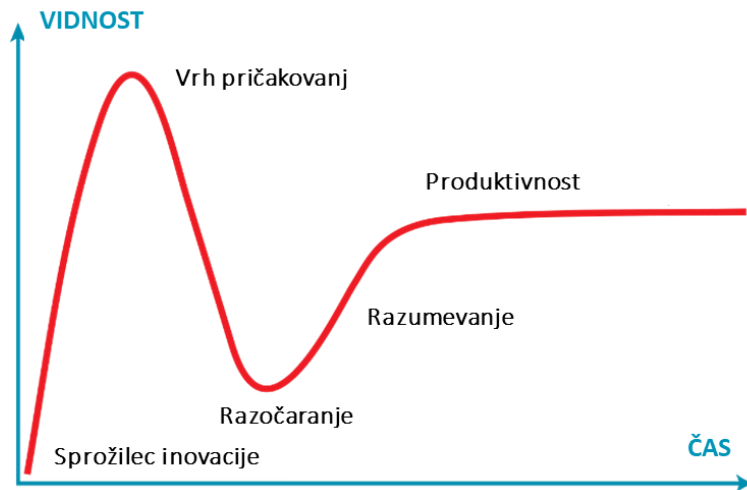
1.4 Razvoj tehnologij

Ob hitrih spremembah v razvoju tehnologij in možnostih, ki jih le-te prinašajo, je eden izmed večjih izzivov odločitev o uporabi neke tehnologije. Poleg same uvedbe tehnologije je potrebno izbrati tudi pravi časovni trenutek (ustrezna zrelost in stabilnost uporabe).

Pri pregledu možnosti si lahko pomagamo z različnimi analitskimi napovedmi, ki opisujejo prihajajoče tehnologije in njihov globalni vpliv na družbo.

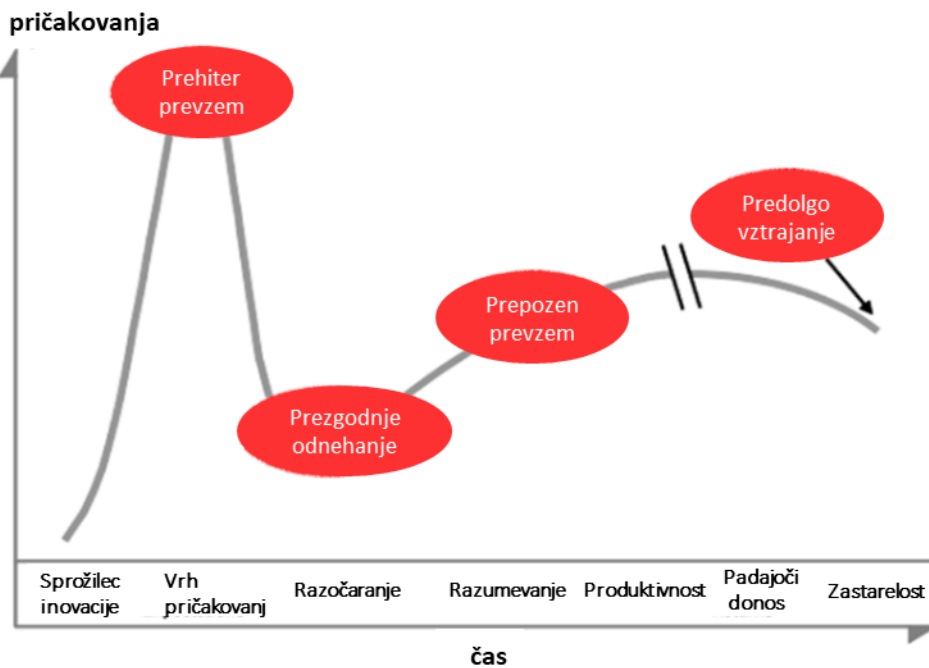
Podjetje Gartner se že od leta 1979 ukvarja z tehnološkim raziskovanjem, deluje v več kot 100 državah in povezuje več kot 16.000 strokovnjakov. Leta 1995 so predstavili tehnološki cikel navdušenja (ang. hype cycle), ki predvideva, da gre vsaka tehnologija skozi pet standardnih faz:

- Sprožilec inovacije: Prve zgodbe o konceptu, ki pogosto še nimajo za sabo uporabnih izdelkov.
- Vrh pričakovanj: Posledica velike publicitete in uporabe nekaterih (vidnih) podjetij.
- Razočaranje: Zanimanje upada, (poslovni) poskusi v praksi ne uspejo. Proizvajalci tehnologije v upanju preživetja izboljšujejo storitve in izdelke.
- Razumevanje: Pogosti primeri dobre prakse, pojavljajo se izdelki naslednjih generacij, ki imajo jasno dodano vrednost.
- Produktivnost: Vsesplošno sprejemanje tehnologije in široka tržna uporabnost.



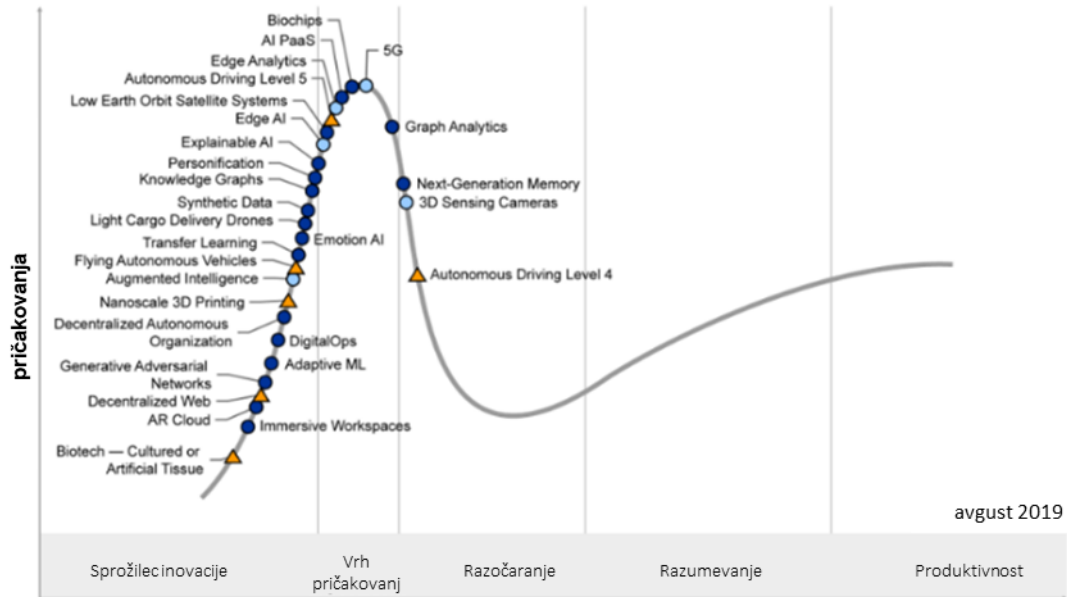
Slika 3: Faze razvoja posamezne tehnologije (vir: Gartner, Razumevanje cikla navdušenja)

S temi fazami so povezane tudi pasti glede uporabe določene tehnologije:



Slika 4: Pasti cikla navdušenja (vir: Gartner: Razumevanje cikla navdušenja)

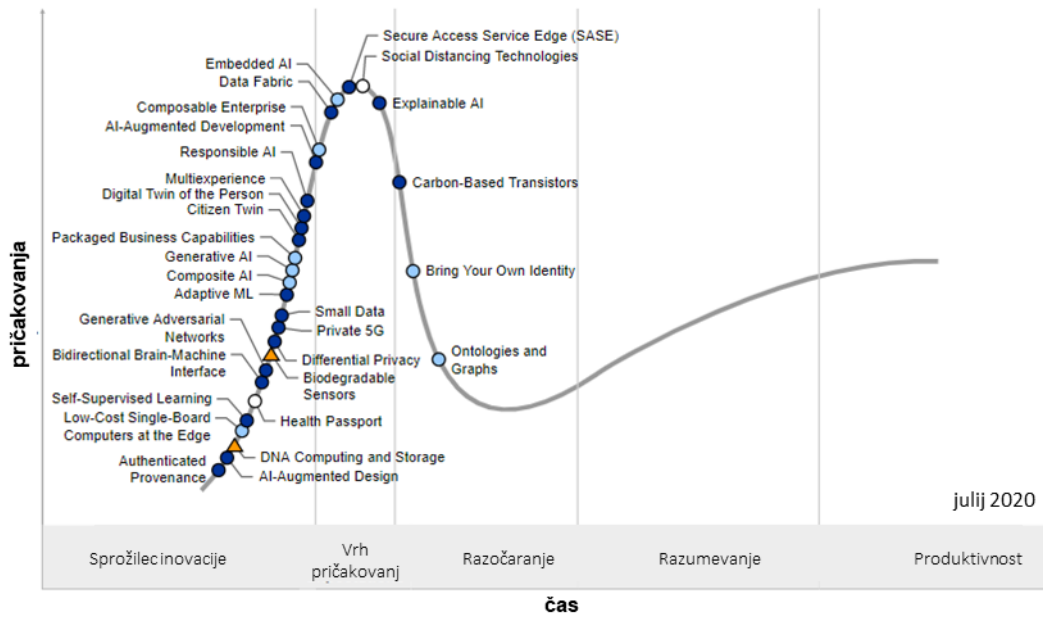
V nadaljevanju sta prikazana cikla navdušenja za leto 2019 in 2020.



Faza produktivnosti bo dosežena:

- manj kot 2 leti
- 2 do 5 let
- 5 do 10 let
- ▲ več kot 10 let
- ⊗ zastarela pred dosegom faze produktivnosti

Slika 5: Tehnološki cikel navdušenja 2019 (vir: Gartner)



Faza produktivnosti bo dosežena:

- manj kot 2 leti
- 2 do 5 let
- 5 do 10 let
- ▲ več kot 10 let
- ⊗ zastarela pred dosegom faze produktivnosti

Slika 6: Tehnološki cikel navdušenja 2020 (vir: Gartner)

Skozi časovno primerjavo tehnoloških ciklov je mogoče razbrati napredek določenih tehnologij v časovnem obdobju. Ravno tako je mogoče razbrati, da nekatere tehnologije ne prodrejo v prakso/produktivnost.

1.5 Prihajajoče tehnologije in trendi na področju urejanja prostora povezani z vizualizacijo in vodenjem podatkov

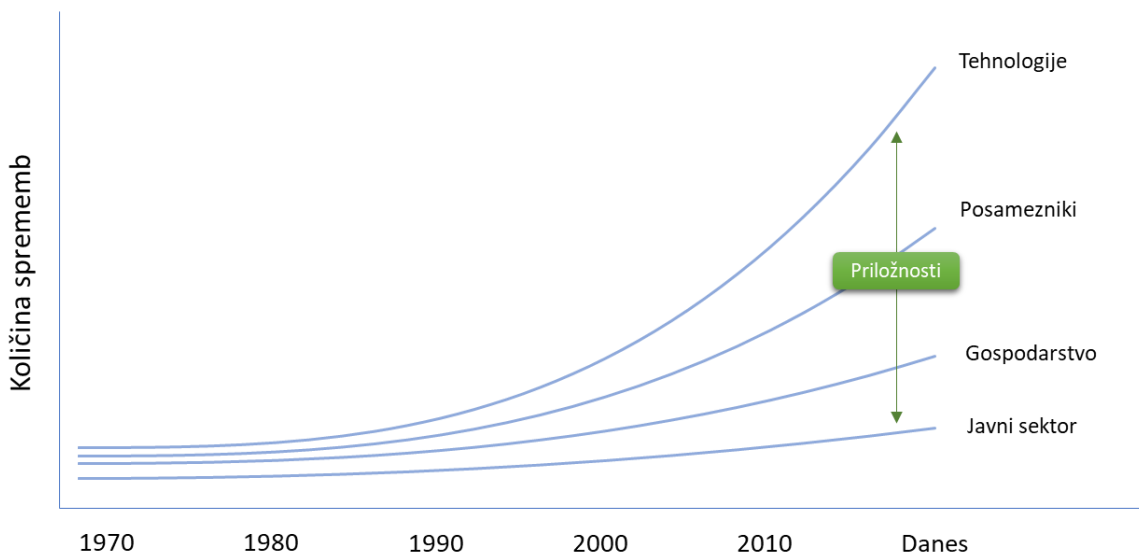
Za konstantno spremljanje razvoja je smiselno vzpostaviti učeč se sistem zasnovan na fazah:

- sledenje spremembam na področju tehnologij,
- identifikacija primernih tehnologij za področje razvoja prostorskih podatkov in njihove uporabe,
- utemeljitev odločitev in vložkov za uporabo neke tehnologije,
- prevzem / prenos novosti, ki jih prinaša tehnologija v obstoječe / nove procese.

S takšnim sistemom spremljanja se je moč izogniti pastem, ki se kažejo, kot :

- izgubljene priložnosti,
- izgubljeni prihodek in
- razočarani uporabniki.

Eksponentna hitrost razvoja tehnologij in njene uporabe povzroča tudi vse večjo količino sprememb, ki predstavljajo priložnosti in hkrati grožnje zaradi nesposobnosti hitrega prilagajanja.



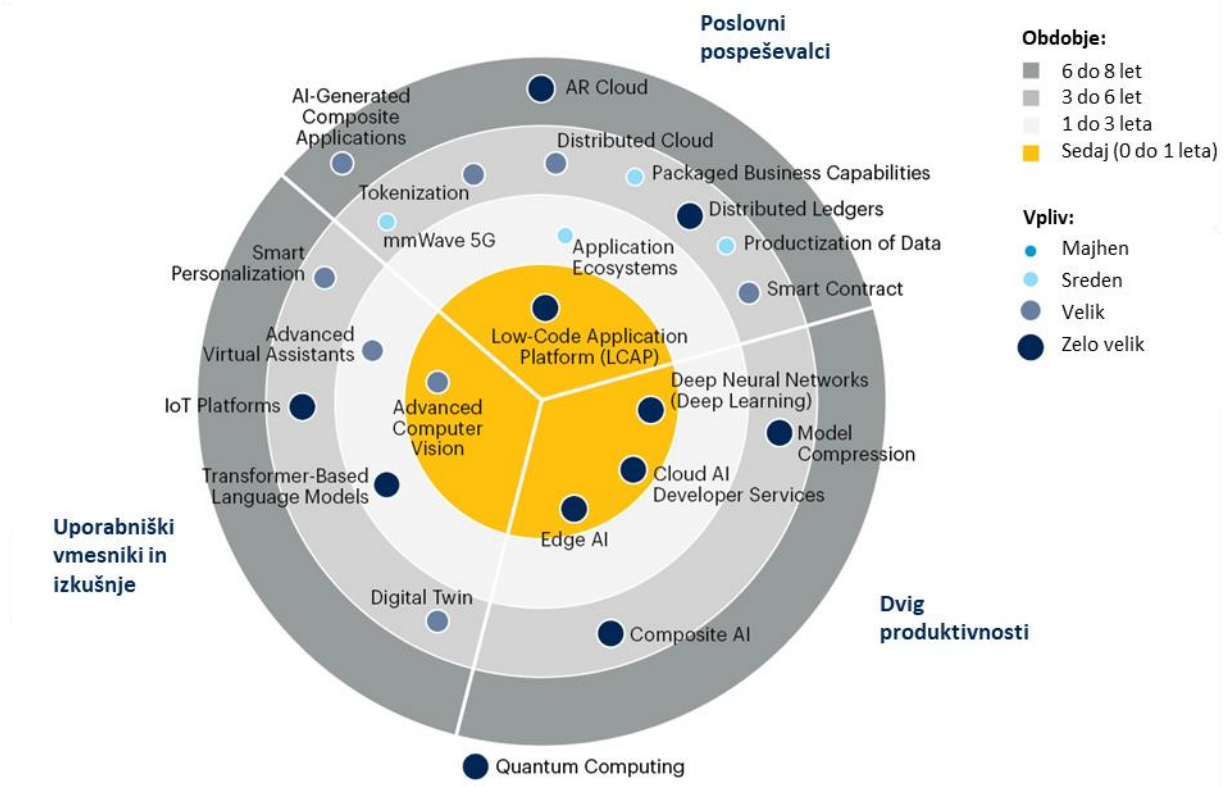
Slika 7: Količina sprememb in priložnosti (vir: Deloitte University Press, 2017)

Detaljnější pogled na aktualni radar razvoja tehnologij združuje različne tehnologije v tri skupine:

- Uporabniški vmesniki in izkušnje: vključujejo tehnologije, ki bistveno spreminjajo način interakcije s svetom.
- Poslovni pospeševalci: so tehnologije in trendi, ki vplivajo na organizacije s spreminjanjem praks, procesov, metod, modelov, itd.

- Dvig produktivnosti: je posledica združevanja več tehnologij, ki skupaj omogočajo organizacijam, da hitreje, natančneje in v večjem obsegu rešujejo probleme, ki jih ljudje ne morejo, oziroma jih rešujejo bistveno počasneje.

Radar novih tehnologij in njihovega vpliva



Slika 8: Radar novih tehnologij in trendov 2021 (vir: Gartner, 2021)

Na zgornji sliki krogi predstavljajo časovno oddaljenost do širšega sprejetja določene tehnologije. Velikost in barva kroga pa ponazarja maso / vpliv posamezne tehnologije na obstoječe storitve in izdelke. Skupno je prikazanih 22 tehnologij.

Oblikovan je predlog tehnologij (na osnovi poznavanja stanja in razumevanja trendov), ki bodo vplivale na aktualno stanje vodenja podatkov in njihove uporabe na področju urejanja prostora:

Tehnologija/rešitve	Vpliv
Informacijsko modeliranje (BIM, GeoBIM, digitalni dvojčki)	Spremembe v podatkovnih strukturah in njihovih korelacijah
Tehnologije za 3D-zajem in modeliranje podatkov	Zajem in modeliranje dodatnih podatkov o prostoru in objektih upravljanja

Tehnologija 5G	Možnost hitrejšega prenašanja večjih količin podatkov
Internet stvari (IoT)	Avtomatizirano pridobivanje podatkov
Podatkovna analitika s podporo umetne inteligence	Priporočila in pomoč za boljše upravljanje
Obogatena zaznava človeka (ang. Augmented Humans)	Spremembe v prikazih in interakciji med podatki in uporabniki

Izbran predlog tehnologij izhaja iz megatrendov, ki prinašajo splošne družbene spremembe, uporablja analitske napovedi ter upošteva aktualno stanje tehnološkega razvoja na področju urejanja in upravljanja prostora pri nas.

Ne glede na upoštevanje vseh okoliščin je takšno napovedovanje še vedno obremenjeno s subjektivnim mnenjem, ki je pogojen s poznavanjem problematike v nekem časovnem preseku. Vsekakor velja (bi moralo veljati), da je spremljanje razvoja tehnologij in ustrezno ukrepanje na osnovi ugotovljenih dobrot ena izmed ključnih aktivnosti za večjo dostopnost storitev javne uprave in krepitve (digitalnega) gospodarstva.

Predlagane tehnologije lahko glede na konkretno uporabo razvrstimo v tri skupine:

- Osnovne/podporne, ki zagotavljajo podporo za vse nove storitve in izdelke (tehnologije 5G);
- Podatkovno strukturne, ki spreminjajo obliko in način zapisa podatkov (informacijsko modeliranje, tehnologije za 3D zajem in modeliranje, internet stvari, podatkovna analitika s podporo umetne inteligence);
- Interakcija med uporabnikom in podatki (tehnologije obogatene zaznave človeka).

1.5.1 Informacijsko modeliranje (BIM, GeoBIM, digitalni dvojčki)

Z naraščanjem količine podatkov in zahtevami po odločanju na osnovi podatkov se povečujejo tudi zahteve po kompleksnejšem informacijskem modeliranju. Podatek, ki je bil nekoč enodimenzionalen, je s pomočjo geografske komponente postal sloj v prostoru, se začel razvijati v prostorski 3D model, kateremu so dodane različne podatkovne povezave in metode upravljanja. Vse te spremembe se odražajo v novih tehnologijah modeliranja prostorskih podatkov.

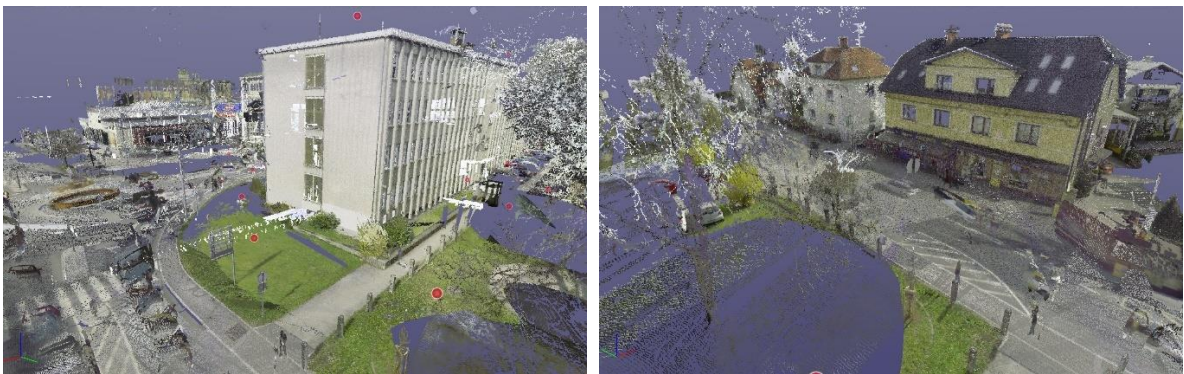
Informacijsko modeliranje gradnje (BIM) je proces, katerega rezultat je digitalni zapis in predstavitev informacij o konkretni stavbi za komunikacijo med udeleženi v gradbenem projektu. Model vsebuje geometrijske in ne-geometrijske informacije, ki jih potrebujejo in izdelajo arhitekti, inženirji in vzdrževalci za načrtovanje, analizo, simulacije, vizualizacije in dokumentacijo podatkov o gradbenem objektu tako v fazah pred, med in po gradnji. Geometrijske informacije določajo digitalni 3D-model stavbe, sestavljen iz elementov, ki so digitalni ekvivalent »pravih« elementov stavb (od temeljev do strehe). Ne-geometrijski del določa dodatne informacije o stavbi in njenih elementih ter lastnosti, ki se nanašajo na funkcijo, obliko in materiale (Cerovšek, 2010).

GeoBIM je razširitev osnovnega BIM modela, ki je namenjen reševanju izzivov, v katerih BIM sistemi potrebujejo prostorske podatke in/ali prostorske analize potrebujejo podrobnejše podatke o stavbah.

Digitalni dvojček se lahko razume kot koncept zagotavljanja stalnega dostopa do digitalne predstavitve fizične stavbe, pri čemer digitalne podatke v realnem času generirajo senzori, ki dopolnjujejo osnovni BIM z nenehnim nadzorom fizičnega okolja.

1.5.2 Tehnologije za 3D-zajem in modeliranje prostorskih podatkov

V preteklem desetletju je opazen izjemen razvoj tehnoloških rešitev za 3D-zajem prostorskih podatkov, kjer se na različnih platformah (letalskih, mobilnih, ročnih napravah) uporabljajo senzori za zajem prostorskih podatkov. Rešitve so na voljo tako za zajem podatkov večjih območij (satelitski, letalski, mobilni skenerji), kot za podroben zajem podrobnih posameznih objektov oziroma stavb (zunanost in notranost). Velik izziv na tem področju predstavlja ustrezno modeliranje podatkov, ki je v veliki meri odvisno od potreb uporabnikov.



Slika 9: 3D- zajem podatkov s pomočjo senzorjev (vir: Ministrstvo za pravosodje)

Zmogljivi senzori za 3D zajem podatkov se pojavljajo tudi na sodobnih mobilnih napravah in omogočajo hiter in ekonomičen zajem podatkov in ustrezno modeliranje.



Slika 10: 3D zajem prostora z mobilno napravo iPhone (vir: cnet.com)

1.5.3 Tehnologije 5G

Tehnologije 5G so nova generacija mobilnih tehnologij, ki prinaša:

- prenos večjih količin podatkov (do 10.000 Mbit/s),
- možnost povezovanja bistveno večjega števila naprav,
- minimalne zakasnitve signala,
- večjo zanesljivost omrežja,
- večjo energijsko učinkovitost (bazne postaje, možnost vklopa nizkoenergijskega načina).

Predvideva se, da bo postopno večanje sposobnosti prenašanja podatkov omogočalo razvoj in nadgradnjo storitev. V primeru urejanja prostora bo to opazno predvsem na obdelavi kompleksnih podatkov za vizualizacije in simulacije v realnem času (npr. prikaz različno kompleksnih BIM modelov z možnostjo izvajanja simulacij v realnem času in okolju obogatene resničnosti).

1.5.4 Internet stvari (angl. Internet of Things)

Internet stvari (angl. Internet of Things, skrajšano IoT) se nanašajo na obstoječo (preizkušeno) tehnologijo »pametnih« naprav (senzorjev), povezanih preko svetovnega spleta ali druge oblike interneta, ki omogoča pridobivanje podatkov v realnem času.

Z vse večjo urbanizacijo in razvojem pametnih mest postajajo internet stvari pomemben vir podatkov in vitalen del sistema pri vseh izzivih/simulacijah upravljanja prostora.

1.5.5 Podatkovna analitika s podporo umetne inteligence

Na osnovi podatkov državnih evidenc, statističnih podatkov in ostalih virov je mogoče zasnovati ustrezno podatkovno analitiko, ki nudi pomoč (podatkovno podporo) za lažje odločanje in uvedbo novih agilnih storitev pri upravljanju prostora. Ne glede na poudarjeno strukturo obstoječih evidenc in podatkovnih virov se odpirajo novi izzivi uporabe podatkov, ki so pridobljeni z različnimi metodologijami in znanji. Uvedba metod umetne inteligence v podatkovno analitiko lahko odpira nove možnosti v različnih scenarijih podatkovnega modeliranja.

1.5.6 Obogatena zaznava človeka (ang. Augmented Humans)

Obogatena zaznava človeka temelji na tehnologijah, ki pripomorejo, da vseh pet čutil pridobi dodatne informacije, ki omogočajo boljše odločanje, ukrepanje, itd.

V kategorijo obogatene zaznave se lahko prištevajo tudi vse tehnologije, ki so namenjene invalidom in ostalim ranljivim skupinam.

Za človeka je najpomembnejše čutilo vid, zato je smiselno najprej pregledati možnosti, ki obogatijo vidno zaznavo. V splošnem je mogočih več oblik obogatene zaznave vida.

Obogatena resničnost (ang. augmented reality) je tehnologija, kjer se sloj računalniško ustvarjenih slik položi nad pogled realnega sveta (pogled skozi kamero naprave).

Namen takšnega prikaza je dopolniti informacije, ki so dostopne skozi običajen pogled in mu omogočiti obogateno uporabniško izkušnjo. Uporabnik lahko poleg samega pregledovanja podatkov tudi interaktivno sodeluje v samem procesu in dobi povratne informacije na dejanja, ki jih je izvedel.



Slika 11: Obogatena resničnost v navigaciji (vir: Mercedes-Benz: MBUX system)

Virtualna resničnost (ang. virtual reality) pomeni popolno doživetje virtualnega sveta, ki za uporabnika izključi fizični svet. To se doseže z namenskimi (naglavnimi) napravami (npr. HTC Vive Pro).

Mešana resničnost (ang. mixed reality) pomeni združevanje elementov obogatene in virtualne resničnosti. Mešana resničnost prinaša popolnoma novo obliko interakcije med uporabnikom in zunanjim svetom.



Slika 12: Upravljanje simulacije v okolju mešane resničnosti z uporabo Microsoft Holo Lens 2 (vir: Youtube, kanal: UploadVR)

Vse oblike obogatene zaznave človeka so v nadaljevanju opredeljene kot **razširjena resničnost (ang. extended reality)**.

Za polno uporabniško izkušnjo obogatene zaznave vida še vedno veljajo omejitve:

- potrebne tehnologije, kot so 5G, internet stvari, itd., so še vedno v razvoju,
- ni še dovolj naprednih naprav, ki bi omogočale prostoročno rabo. Danes je večina rabe vezana na tablice in telefone, medtem ko so posebne »naglavne« naprave še vedno drage ter predmet intenzivnega razvoja,

- podporne tehnologije, ki bodo omogočale večuporabniško izkušnjo so šele v nastajanju, zato so trenutne rešitve namenske in večinoma vezane na podatkovne silose.



Slika 13: Obogatena zaznava človeka na lestvici sprememb (vir: Gartner)

Kljub vsem trenutnim omejitvam se predvidevajo velike spremembe v razvoju in uporabi na področju vizualizacije podatkov s pomočjo obogatene zaznave človeka. Predvideva se, da bo obogatena zaznava človeka, ki vsebuje različne oblike razširjene resničnosti (opisano zgoraj) v naslednjih letih doživela veliko širitev in preobrazbo tako v industriji, kot zasebni rabi.

1.6 Obseg naloge

Tehnologije za 3D zajem podatkov, tehnologije 5G in internet stvari so primarne tehnologije za zajem in prenos podatkov in niso predmet naloge.

Metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov se osredotočajo na tehnologije povezane z vizualizacijo podatkov in razširjeno resničnostjo.

V drugem delu, kjer je predstavljena Metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij pa je detajlneje predstavljeno informacijsko modeliranje in podatkovna analitika s podporo umetne inteligence.

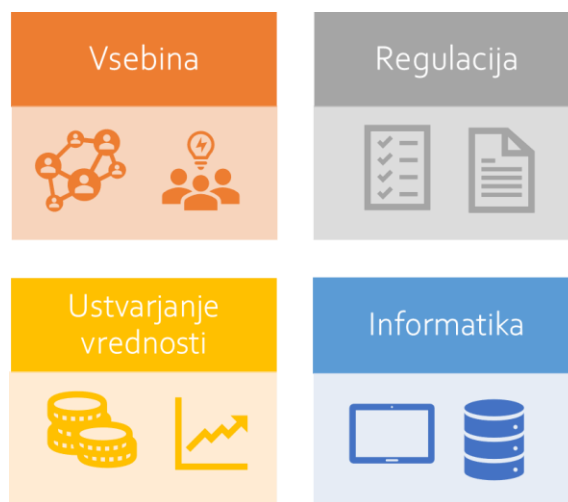
2 METODOLOGIJA OZ. SMERNICE ZA UPORABO NAPREDNIH TEHNOLOGIJ PRI VIZUALIZACIJI IN INTERPRETACIJI PROSTORSKIH PODATKOV

2.1 Izhodišča in sklopi razvoja

Metodologija oz. smernice za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov se osredotočajo na tehnologije povezane z vizualizacijo podatkov in razširjeno resničnostjo.

Izkušnje kažejo, da same tehnologije in njihova uporaba niso zadosten pogoj za razvoj in uveljavitev učinkovitih storitev, ki jih prinaša sama tehnologija. V nadaljevanju so opisani štirje sklopi, kjer so prikazani aspekti delovanja / razvoja rešitev skozi štiri sklope:

- Vsebina aplikativnih rešitev
- Regulacije
- Ustvarjanje vrednosti
- Informatika



Slika 14: Sklopi aspektov delovanja /razvoja rešitev

Vsebina povezuje funkcionalnosti, procese, podatke in uporabnike v neko aplikativno rešitev, primerno za izvajanje/uporabo storitve javne uprave s pomočjo naprednih tehnologij.

Sklop Regulacija izbrano vsebino postavi v regulativno zakonodajni okvir, kjer je potrebno opredeliti skladnost s področno zakonodajo, ravnanje z osebniimi podatki, pregledati priporočila in ustaljene prakse ter pregledati vse pogoje za uporabo različnih skupin uporabnikov (npr. ranljive skupine, invalidi, starejši, itd.).

V sklopu Ustvarjanje vrednosti ni pomembna le potencialna monetizacija ustvarjene rešitve, temveč je govora o splošni dodani vrednosti, ki obsega tudi nematerialne oblike (npr. dvig ugleda, večja prepoznavnost, večja uporaba določenega podatkovnega sloja, itd.).

Informatika je sklop, ki opisuje strojne in programske zahteve, morebitne posebne primere, protokole komuniciranja in ostale zadeve povezane z nemotenim delovanjem nove rešitve.

2.2 Vsebina aplikativnih rešitev

Opredeliti prostorske podatke je zelo zahtevna naloga, kajti praktično vsakemu podatku lahko dodamo geolokacijo (kje se je nekaj zgodilo), kar omogoča izrazito široko uporabo in povezljivost podatkovnih zbirk z možnostmi prikaza v prostoru.

Običajno gledamo na prostorske podatke, kot na sloj podatkov, ki opisujejo neko obstoječe ali načrtovano stanje v prostoru. V tem pogledu tehnologije, ki jih omogočajo sodobne mobilne naprave predstavljajo velik preskok v pregledovanju in interakciji s podatki v realnem času in prostoru (danes kjerkoli, predhodna raba pa je bila vezana na laboratorijsko okolje – pisarne).

2.2.1 Uporabniške vloge

Personalizacija uporabe posamezne rešitve prinaša v načrtovanje vpeljavo uporabniških vlog. Uporabniška vloga predstavlja osebo, ki ima lastnosti in potrebe potencialnega uporabnika ali skupine uporabnikov, za katero se razvija rešitev.

Zato uporabniška vloga ne predstavlja le pravice do uporabe izbranih funkcionalnosti, temveč je izhodišče načrtovanja, ki lahko pripelje do različnih rešitev (ena rešitev za več vlog, za vsako vlogo svoja rešitev, itd.).

Razvoj sistema urejanja prostora je v splošnem obsežen sistem, ki prinaša priložnosti in omejitve, kar posledično pomeni, da načrtovane priložnosti (omejitve) vabijo ljudi in investicije v svoje okolje.

V primeru razvoja rešitev s področja prostorskih podatkov, je mogoče hitro naštetih nekaj osnovnih uporabniških vlog:

- Mali investitor: uporabnik, ki želi graditi lastno stanovanjsko stavbo
- Referent: v procesu preverjanja izbranega postopka urejanja prostora
- Finančni investitor: ocena in pregled vrednosti nepremičnin, vpliv okolice na vrednost
- Učenci: spoznavanje okolja ter omejitve in priložnosti, ki jih le ta ponuja
- Gospodarstvenik: informiranje o potencialnih investicijah
- Igralec: igranje iger v okolju navideznega prostora, ki temelji na prostorskih podatkih
- Itd.

Število različnih uporabniških vlog je dejansko lahko zelo veliko, vendar je ob tem hkrati pomembno razumeti cilje razvoja določene storitve.

Glede na cilje posamezne uporabniške vloge, se je v načrtovanju razvoja potrebno odločiti, katere funkcionalnosti je smiselno dodajati v posamezno rešitev.

Pogled z druge strani razkrije, da obstajajo standardni razlogi, ki povzročajo spremembe (premik v novo okolje). Na primer, OECD v poročilu »Measuring and assessing talent attractiveness in OECD countries« ponuja seznam faktorjev, ki vplivajo na mobilnost talentov.



Slika 15: Faktorji mobilnosti talentov (vir: OECD)

Faktorji se v osnovi delijo na dva dela: možnosti zaposlitve in zaslužka ter nedenarne motivacije in ugodnosti.

Ob načrtovanju uporabniških vlog so smernice / napovedi, ki prikazujejo zahteve določenega uporabnika, koristen pripomoček za sestavljanje scenarijev uporabe, kjer je zelo pomembno upoštevati pričakovanja uporabnika.

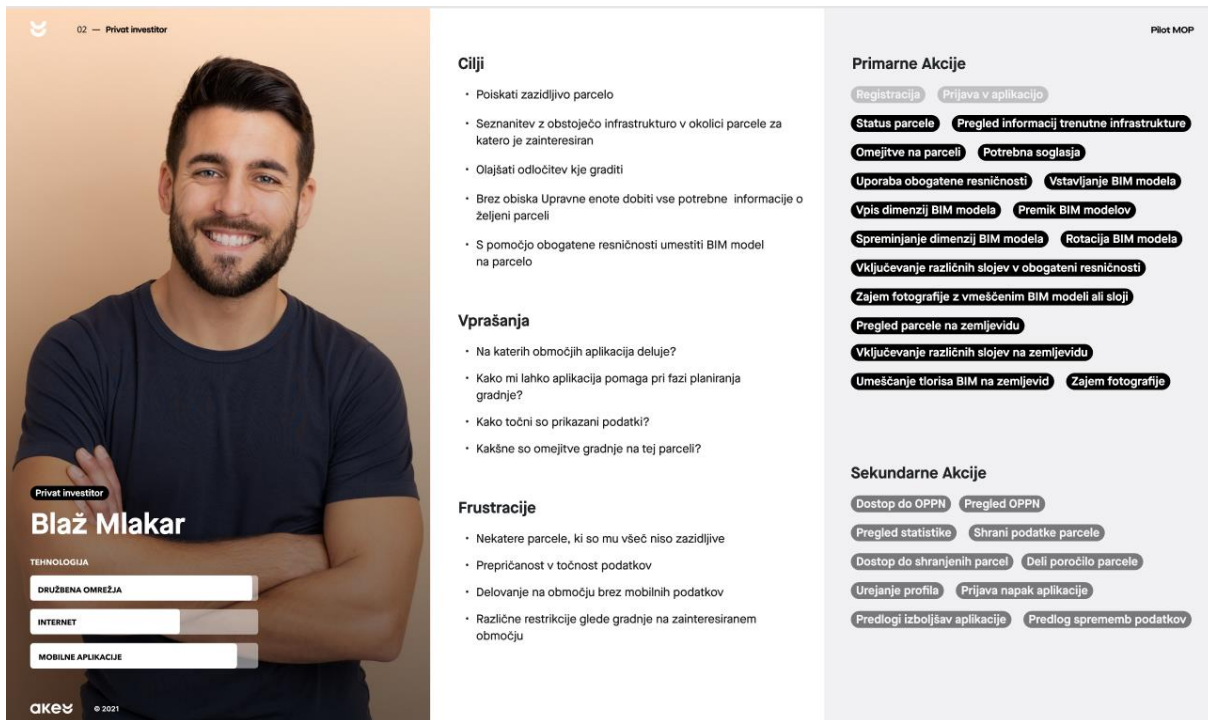
Primer določitve uporabniških vlog ob izdelavi prototipa programske rešitve za vizualizacijo in interpretacijo podatkov

V izdelavi prototipa programske rešitve za vizualizacijo in interpretacijo podatkov (v okviru te naloge) je bila sprejeta odločitev, da se upoštevajo tri uporabniške vloge:

- mali investitor,
- finančni investitor,
- arhitekt.

Vsaka od teh uporabniških vlog je opisana s kriteriji:

- cilji,
- vprašanja,
- frustracije,
- primarne akcije,
- sekundarne akcije,
- poznavanje tehnologije.



Slika 16: Primer opisa uporabniške vloge – Mali investitor (vir: Aceo d.o.o, zapisnik sestanka)

S takšnim pristopom, kjer izhajamo iz ciljev (željenega ukrepanja) posameznega uporabnika lahko sistematično pridemo do seznama potrebnih funkcionalnosti po posameznih vlogah. V naslednjih fazah se funkcionalnosti po posameznih vlogah povežejo s pravicami in dejanskim načinom uporabe.

2.2.2 Funkcionalnosti rešitve

Sodobna rešitev vizualizacije podatkov postavlja uporabnika v center dogajanja, zato mora minimalno zagotavljati:

- enkratni vnos le najpomembnejših podatkov s strani uporabnika,
- pregled stanja po posameznih procesih in podatkih,
- potencialne časovne in podatkovne napovedi (npr. povprečni čas čakanja na neko izvedbo),
- obrazložitev posameznih zahtevanih aktivnosti (zakaj je neka aktivnost potrebna, kakšne koristi prinaša),
- sporočila o spremembah, ki vplivajo na dotičnega uporabnika,
- nasveti / pomoč za večjo učinkovitost in boljše poznavanje problematike,
- ideje za promoviranje aplikacije, oziroma njene vsebine,
- možnost deljenja izvedene aktivnosti na (družbenih) omrežjih z vabilom za nove uporabnike,
- intuitivno zasnovano interakcijo med uporabnikom in aplikacijo (virtualno, povezljivo, odzivno, prilagojeno uporabniku).

2.2.3 Uporabniška izkušnja

Proces digitalne preobrazbe družbe in poslovanja ne prinaša le novih tehnologij, temveč tudi nove in spremenjene procese zajema, obdelave in vizualizacije podatkov. Načrtovanje in oblikovanje aplikacij

je postal pomemben del razvoja, kjer je razvoj naravnan po meri uporabnika in glavno vodilo napredka.

Pričakovanja uporabnika se povečujejo z uporabo novih možnosti in metod. V splošnem je to evolucijski proces, ki v tej stopnji razvoja od razvijalcev zahteva storitev, ki je:

- virtualna, digitalna, povezljiva,
- dostavljena v pričakovanem času,
- in popolnoma prilagojena uporabniku.

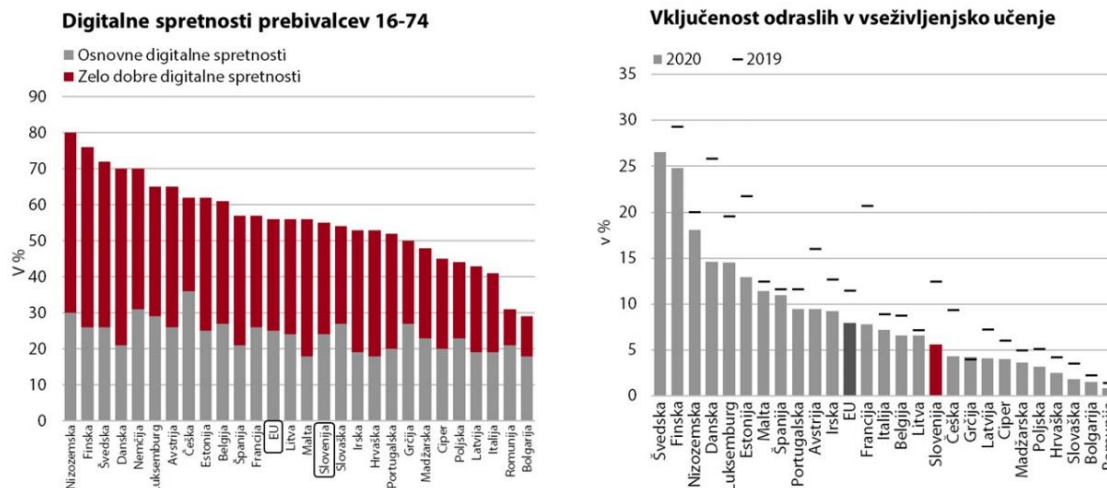
Neprestane spremembe v procesih in njihovi uporabi prinašajo tudi probleme povezane z zmožnostjo prilagajanja človeka. Splošna sposobnost prilagajanja človeka je bistveno manjša od sprememb, ki jih prinašajo nove možnosti, zato je potrebno pri uvajanju (tehnoloških) sprememb podpreti tudi proces prilagajanja uporabnika, ki je običajno sestavljen iz informiranja, ozaveščanja in vzpodbujanja uporabe.



Slika 17: Tehnološke spremembe in človeška sposobnost prilagajanja

Dodatno vodilo potrebnega napora pri uvajanju sprememb v procesu delovanja so lahko podatki o digitalnih spretnostih prebivalcev EU. Slovenija se nahaja nekoliko pod povprečjem, še nekoliko slabše rezultate pa dosegamo v vključenosti odraslih v vseživljenjsko učenje.

Pogled na te podatke v kontekstu povprečne starosti lastnikov nepremičnin (več kot 50 let) razkriva, da sta dobra uporabniška izkušnja in enostavnost uporabe ključna za širše sprejetje neke tehnologije / rešitve.



Vir: SURS, Eurostat, OECD. Opomba: Na desni sliki se podatki nanašajo na drugo četrtletje leta.

Slika 18: Digitalna spretnost prebivalcev Slovenije in vključenost odraslih v vseživljenjsko učenje (vir: Poročilo o razvoju Slovenije 2021)

2.2.4 Načini interakcije

Načini interakcije so močno povezani z uporabniškimi vlogami, njihovimi cilji, vprašanji in razumevanjem problema. Na področju urejanje prostora se uporabniki srečujejo z obsežno tematiko, ki je povezana z razumevanjem celotnega procesa dela, vlog posameznih deležnikov, podatkovnih slojev in podatkov, zakonodaje, itd.

Za uspešno (pričakovano) rabo načrtovane rešitve (ob določeni uporabniški vlogi) je smiselno / priporočljivo načrtovati celotno izkušnjo uporabnika skozi zemljevid uporabniške poti (ang. Customer Journey Map).

Zemljevid uporabniške poti je vizualna prezentacija poti, po kateri uporabnik pride do svojega zastavljenega cilja (dobi odgovore na vprašanja).

Zemljevide uporabniške poti je mogoče zasnovati kot vseobsegajoče procese, ki so del celovitih rešitev področja (urejanja prostora) ali pa bolj omejeno kot zemljevid uporabniške poti povezan s konkretno rešitvijo (npr. informacijsko rešitvijo).

V primerih načrtovanja splošnega (vseobsegajočega) procesa je izhodišče postavljeno med cilje in vprašanja posamezne uporabniške vloge, ki pa ni vezana samo na uporabo konkretne tehnologije. V teh primerih je potrebno upoštevati vse kanale dostopa do podatkov (fizični in digitalni), zato ima zemljevid takšne uporabniške poti predstavljene vse možne stične točke, ki nastanejo ob srečanju uporabnika s podatki ali osebami.

Zemljevid uporabniške poti je lahko tudi eno izmed orodij strateškega načrtovanja novih (prenovljenih) storitev v postopkih digitalne preobrazbe.

Uporaba novih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji podatkov vsebuje mnogo izzivov, ki so povezani z razumevanjem neznanega. Združujeta se dve komponenti neznanega, ki se kažeta kot

strah pred uporabo nove tehnologije in nepoznavanje področja urejanja prostora. Zemljevid uporabniške poti lahko na zelo analitičen način naslovi vse težave in pripelje uporabnika do željenih odgovorov / rešitev. Sestavljen je iz:

- akcij uporabnika,
- razpoloženj in motivacij uporabnika ob posamezni stični točki (npr. »zakaj potrebujejo ta podatek«, »prijazno, da dobim obvestilo«, ...),
- frustracij uporabnika ob posamezni stični točki (npr. nerazumevanje procesa, načina interakcije),
- rešitev za ugotovljene frustracije in
- potrebnih (dodatnih) virov za odpravo.

V večini primerov velja, da so negativna razpoloženja povezana s frustracijami uporabnika.

Prednosti takšnih načrtovanj se odražajo skozi:

- boljše / detajlnejše razumevanje procesa (posledično lažje spreminjanje),
- boljše razumevanje potreb uporabnika,
- ustvarjanje proaktivnih storitev.

Sam proces priprave zemljevida uporabniške poti je sestavljen iz faz:

- Priprava vseh stičnih točk interakcije (v primeru inf. rešitve - zaslonske slike)
- Povezave med posameznimi zasloni
- Opis razpoloženja / motivacije / frustracije vsake stične točke
- Opis rešitve (potrebnih dodatnih virov)
- Interno testiranje z odpravo pomanjkljivosti (ponavljajoča faza)
- Testiranje s pomočjo zunanje skupine (potencialni uporabniki).

V nadaljevanju je prikazan primer zemljevida uporabniške poti potovanja študentov na univerzo Carnegie Mellon. Izrisana sta dva zemljevida, pri čemer prvi prikazuje obstoječe stanje, drugi pa načrtovano novo stanje. Opisane so vse stične točke, ukrepi, motivacije, itd. Iz primera je razvidno načrtovanje izboljšanja uporabniške izkušnje; uporabnik v vseh stičnih točkah dojemata pozitiven odnos do ponudnika storitve.

Iz opisanega sledi, da je potrebno za uporabo novih tehnologij v vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov nameniti precej pozornosti tudi končnim ciljem in potrebni poti za doseganje le teh, saj:

- ima na prvi pogled zelo enostaven proces dokaj zapleten zemljevid,
- uporabnik se praktično nikoli ne srečuje samo z eno tehnološko rešitvijo v procesu,
- uporaba novih tehnologij mora biti povezana skozi različne kanale in oblike (še posebej to velja za prostorske podatke),
- uporabnik bo verjetno posamezno tehnološko rešitev uporabljal večkrat za različne namene.

2.2.5 Vsebina povezovanja z drugimi resorji

Prostorski podatki in njihova vizualizacija za potrebe reševanja problema uporabnika običajno ni strogo povezana le s podatki, ki so v upravljanju enega resorja. Običajno gre za kompleksnejši problem uporabnika, vezan na mnogo (prostorskih) podatkov v upravljanju različnih deležnikov, ki so medsebojno povezani.

Zemljevid uporabniške poti razkriva potencialne šibkosti uporabniške izkušnje, hkrati pa išče rešitve za premagovanje le-teh. Ravno dodatni podatki in njihova interpretativna vključitev v rešitev so pogosto rešitev za izboljšanje uporabniške izkušnje.

Primer: Malega investitorja v danem okolju ne zanimajo le pogoji za gradnjo, ki jih urejajo politike urejanja prostora, temveč bi želel pridobiti celovito sliko stanja/dogajanja v okolici. Dodatna vsebina (npr. točke interesa, statistični podatki okolice, dogajanja, itd.) zajeta v podatkovnih slojih, ki so v upravljanju različnih deležnikov (lahko) rešitev naredi zanimivejšo za širši krog uporabnikov, pospešuje procese odločanja, zmanjša entropijo v celotnem procesu, itd.

Povezljivost je priporočljiva vsaj na dveh stopnjah uporabe podatkov:

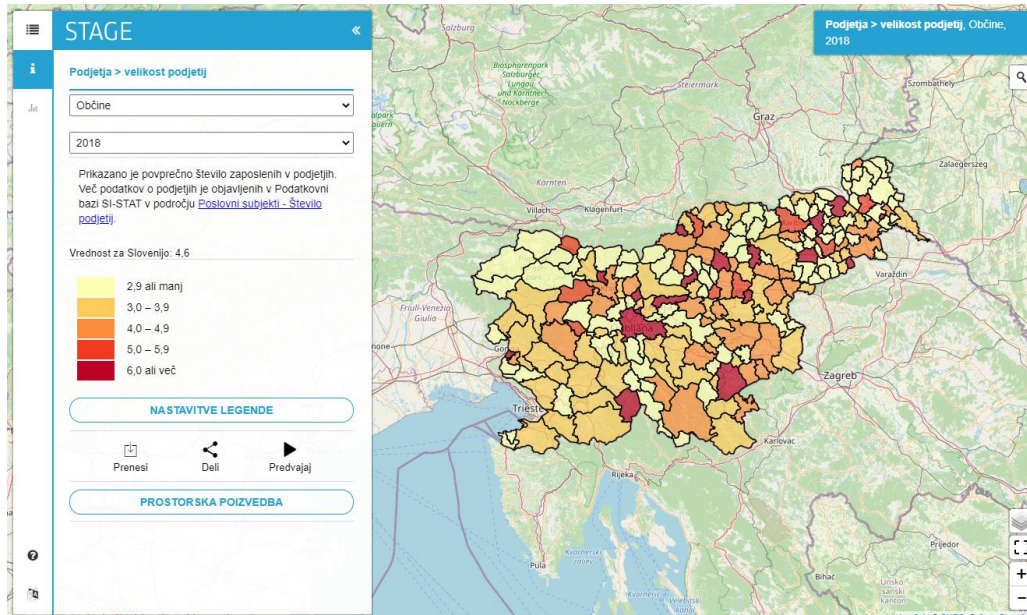
- uporabe statističnih podatkov v prostoru,
- uporabe detajlnih zbirk podatkov ostalih deležnikov.

Statistični podatki v prostoru

Glavni vir za statistične podatke v prostoru je Statistični urad Slovenije, ki ima že pripravljene geolocirane podatke za podatkovne sloje povezane z vsebinami:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| • Prebivalstvo | • Industrija |
| • Delo | • Stanovanja |
| • Plače | • Gradbeništvo |
| • Revščina | • Okolje |
| • Izobraževanje | • Kmetijstvo |
| • Zdravje | • Raziskovanje in razvoj |
| • Kriminaliteta | • Nacionalni računi |
| • Podjetja | |

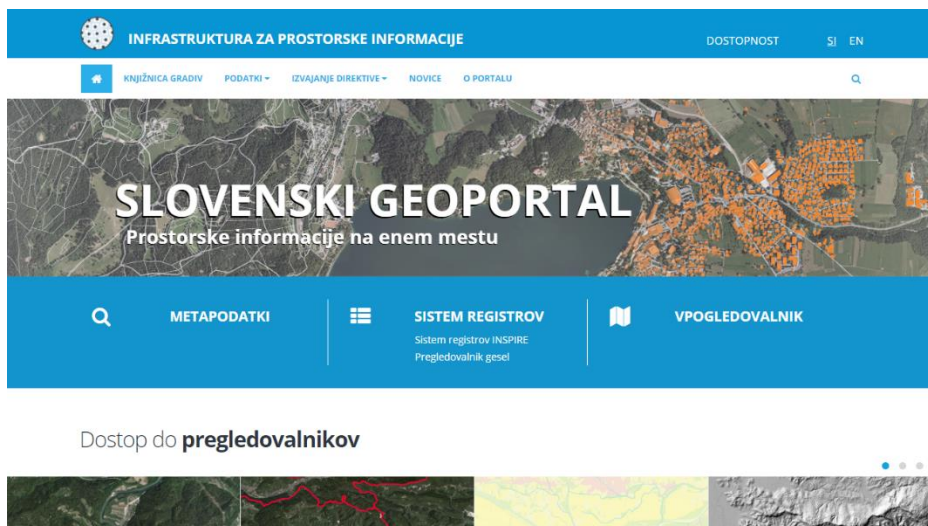
Podatkovni sloji imajo urejene metapodatke, metodologije pridobivanja in izračuna, ter vsebujejo časovno vrsto. Ravno zaradi teh lastnosti, so tako pripravljene podatki, uporabni tako neposredno v vizualizaciji in interpretaciji, kot v sami podatkovni analitiki.



Slika 21: STAGE: Statistični podatki v prostoru (vir: Statistični urad Slovenije)

Detajlne zbirke ostalih deležnikov

Večina detajlnih zbirk prostorskih podatkov se nahaja na spletišču Slovenskega geoportala (<http://www.geoportal.gov.si/slo/>), ki združuje informacije o aplikativnih rešitvah, omrežnih storitvah in podatkih.



Slika 22: Slovenski geoportal – Prostorske informacije na enem mestu

Ne glede na vir podatkov je smiselno ob uporabi posamezne zbirke preveriti vsaj:

- standardizacijo povezljivih podatkovnih zbirk (oblika zapisa, standardizacija identifikatorjev),

- vsebino zapisov (zaloge vrednosti, posebni primeri),
- urejenost in jasne pravice uporabe,
- urejenost metapodatkov posamezne zbirke,
- možnost avtomatizirane geolokacije podatkov z različno stopnjo detajla.

2.2.6 Primer uporabe podatkov za načrtovanje vsebine aplikacije

V izdelavi prototipa programske rešitve za vizualizacijo in interpretacijo podatkov (v okviru te naloge) je definirana vloga Mali investitor, katerega glavni cilj je poiskati zazidljivo parcelo.

Vsebina in obseg načrtovane aplikacije je povezan tudi s potencialnim številom uporabnikov. Za ugotavljanje potencialnega števila uporabnikov, se lahko prevzamejo statistični podatki o izdanih gradbenih dovoljenjih v zadnjih nekaj letih:

			2018	2019	2020
			Število stavb	Število stavb	Število stavb
SLOVENIJA	Investitor - SKUPAJ	Tip stavbe - SKUPAJ	6.533	6.154	5.918
		Stanovanjske stavbe	2.834	2.572	2.583
		Nestanovanjske stavbe	3.699	3.582	3.335
	Pravna oseba	Tip stavbe - SKUPAJ	857	861	911
		Stanovanjske stavbe	296	327	380
		Nestanovanjske stavbe	561	534	531
	Fizična oseba	Tip stavbe - SKUPAJ	5.676	5.293	5.007
		Stanovanjske stavbe	2.538	2.245	2.203
		Nestanovanjske stavbe	3.138	3.048	2.804

Slika 23: Število zidanih gradbenih dovoljenj glede na investitorja (Vir: Surs)

Iz zgornje tabele sledi, da trend izdanih gradbenih dovoljenj pada, ter da je za stanovanjske stavbe, kjer je investitor fizična oseba, bilo v letu 2020, izdanih 2.203 gradbenih dovoljenj. Okvirno to pomeni 10 izdanih gradbenih dovoljenj na posamezno občino. Različna stopnja razvoja in demografske spremembe v državi kažejo na neenakomerno izdajo gradbenih dovoljenj, kar lahko povzroči različne načine uporabe na različnih geografskih območjih.

Število izdanih gradbenih dovoljenj po občinah za stanovanjske stavbe:

Občina	Stavba	2015	2020
Ljubljana	Stanovanjske stavbe	75	163
Maribor	Stanovanjske stavbe	59	125
Domžale	Stanovanjske stavbe	27	54
Kranj	Stanovanjske stavbe	32	54
Slovenska Bistrica	Stanovanjske stavbe	26	50
Brežice	Stanovanjske stavbe	24	48
Ptuj	Stanovanjske stavbe	32	44
Ajdovščina	Stanovanjske stavbe	38	42
Ivančna Gorica	Stanovanjske stavbe	35	41
Logatec	Stanovanjske stavbe	20	40

Iz zgoraj naštetega in upoštevajoč podatke o digitalnih spretnostih je ciljna skupina uporabnikov sorazmerno majhna, z zelo specifičnimi zahtevami. Iz tega razloga je še toliko bolj pomembno, da je vsebina pripravljena po meri uporabnika, zato so v nadaljevanju opisana priporočila o izgradnji aplikacije z uporabo razširjene resničnosti. Zapisana priporočila so dokaj splošna, vendar so še posebej pomembna pri razvoju rešitev za razširjeno resničnost, ker na tem področju še ni dovolj izkušenj in študij glede uporabniškega obnašanja.

2.2.7 Splošna priporočila

Splošna priporočila ob izgradnji rešitev vizualizacije z uporabo obogatene zaznave vida so:

1. Razumevanje problema in zagotovitev, da je izbrana tehnologija obogatene zaznave vida prava oblika dodane vrednosti / reševanja problema
2. Oblikovanje uporabniške izkušnje na obogateni zaznavi vida mora biti povezano z zastavljenimi uporabniškimi cilji
3. Upoštevanje zmožnosti strojne opreme
4. Razvoj uporabniške izkušnje ni pogojen z omejitvami naprave
5. Uporabniku udobna interakcija
6. Vseobsegajoča uporabniška izkušnja
7. Enostavno uvajanje

Razumevanje problema in zagotovitev, da je izbrana tehnologija obogatene zaznave vida prava oblika dodane vrednosti / reševanja problema

Pred pričetkom oblikovanja rešitve je potrebno ugotoviti, kakšen je namen aplikacije in ali je izbrana tehnologija v povezavi z uporabniško izkušnjo sploh prava za doseg tega namena (kakšna je dodana vrednost).

Oblikovanje mora biti povezano z zastavljenimi uporabniškimi cilji

Tehnologija ne sme biti izbrana zato, ker je v trendu, temveč mora v rešitvi predstavljati sloj dodane vrednosti, s pomočjo katere, uporabnik pridobi (na lažji način) dodatne informacije ali izvede neko nalogo bolj učinkovito.

Upoštevanje zmožnosti strojne opreme

Funkcionalnosti naj bodo ponujene le na napravah, ki imajo dovolj zmogljivo strojno opremo. Na vseh ostalih napravah (kjer tehnologije razširjene resničnosti ne more delovati, ali deluje slabo) uporabnik ne more izbrati ustreznih funkcionalnosti.

Razvoj uporabniške izkušnje ni pogojen z omejitvami naprave

Pri načrtovanju rešitev za mobilne naprave predstavlja mobilna naprava prilagodljivo okno v svet, zato ni potrebno razmišljati o razvijanju funkcionalnosti v množico zaprtih, med seboj povezanih okvirjev.

Uporabniku udobna interakcija

- *Nastavitev začetnih pričakovanj glede prostora, ki je potreben za interakcije*
Uporabniku je potrebno sporočiti v kakšnem prostoru / okolju bo lahko uporabljal funkcionalnosti razširjene resničnosti (npr. ali je mogoča uporaba v zaprtem prostoru, kakšen je domet / radij uporabe)
- *Javno ali zasebno okolje*
Pomembna ločnica je izbira med javnim in zasebnim okoljem. V zasebnem okolju se lahko računa na dolge seje uporabe, kjer je lahko uporabnik uporablja gibanje celotnega telesa. V javnem okolju je pomembno, da se ohranjajo kratke seje in ne postavljajo uporabnika v »neroden« položaj (npr. dolgo časa hodi po ulici z dvignjenimi rokami).
- *Zasnova za varnost*
Lahko se zgodi, da se uporabnik preveč potopi v izkušnjo razširjene resničnosti in pozabi na okolico. V tem primeru lahko pride do trkov / poškodb, zato mora aplikacija opozarjati uporabnika, da preverja dogajanje okoli sebe.
- *Uporabniki naj ne hodijo vzvratno*
Vzvratna hoja lahko povzroči padce in poškodbe zato, ni priporočljivo načrtovati rešitve, ki bi od uporabnika zahtevale vzvratno hojo.
- *Upoštevanje fizičnih omejitev*
Pri razvoju je potrebno upoštevati fizične omejitve uporabnika ter mu ne povzročati prevelikih obremenitev (npr. dolgotrajno držanje naprave na določeni razdalji ali pod določenim kotom).
- *Možnost prekinitve uporabe*
Uporabniku mora biti omogočena možnost prekinitve uporabe načina razširjene resničnosti z avtomatskim shranjevanjem trenutnega stanja (brez strahu, da bo izgubil že izveden napredek v procesu).
- *Nujnost preizkusa uporabnosti*
Preizkus uporabnosti mora biti nujni del postopka, že ob izgradnji prvega prototipa. Preveriti je potrebno vse predpostavljene koncepte in način delovanja razširjene resničnosti.
- *Zmanjševanje vnosa podatkov*
V načinu delovanja razširjene resničnosti je vnos podatkov za uporabnika zahteven, zato je potrebno načrtovati uporabo kamere ali ostalih senzorjev za morebiten vnos podatkov.

Vseobsegajoča uporabniška izkušnja

- *Nevidni uporabniški vmesnik*
Potrebno se je izogibati vidljivim komponentam uporabniškega vmesnika v načinu razširjene resničnosti delovanja, ker to predstavlja moteče elemente uporabniške izkušnje.
- *Ustrezno osveževanje slike*
Za prepričljivo izkušnjo mora rešitev osveževati sliko vsaj 60x/s.
- *Uporaba zvoka*
Zvok ima lahko več funkcijsko vlogo. Zvočna opozorila lahko izboljšajo izkušnjo, glasba v ozadju lahko doprinese k razpoloženju, ki pospešuje rabo, itd.

Enostavno uvajanje

- *Specifična pomoč, tam kjer jo uporabnik potrebuje / pričakuje*
Aplikacija mora biti načrtovana intuitivno, hkrati pa naj bo pomoč na voljo v obliki in količini, ki jo uporabnik pričakuje.
- *Vizualni način prikaza pomoči*
Smiselna je uporaba vizualnih načinov učenja uporabnikov z mnogo primeri, ki so na voljo neposredno skozi aplikacijo.



Slika 24: Vizualni način učenja uporabnikov neposredno skozi aplikacijo

- *Uporaba ustaljenih načinov interakcije z uporabnikom*
Interakcija z uporabnikom naj sloni na uveljavljenih metodah, ki jih že razume večina uporabnikov.

2.2.8 Primer načrtovane funkcionalnosti pilotne aplikacije z uporabo obogatene resničnosti

V poglavju je opisan primer funkcionalnosti aplikacije za potencialnega malega investitorja. Namen aplikacije je, da približa obstoječe in načrtovane prostorske podatke v realnem času in prostoru končnemu uporabniku. Uporabnik lahko z uporabo obogatene resničnosti na terenu preverja lastnosti, omejitve in možnosti, ki so na voljo v prostoru.

Osnutek aplikacije z uporabo obogatene resničnosti sestavljajo moduli:

- Splošno
- Karta
- Obogatena resničnost
- Zaznambe in predlogi

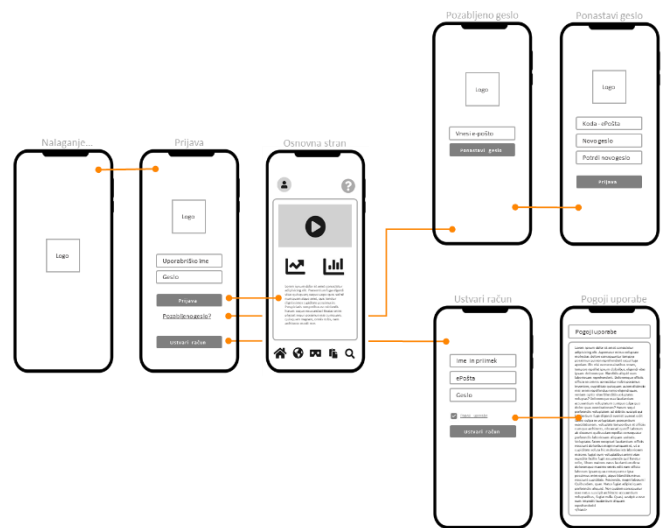
Konceptualni model aplikacije se nahaja v prilogi 1.

2.2.8.1 Modul Splošno

Modul Splošno sestavljajo osnovni gradniki, ki povezujejo delovanje celotne aplikacije in so:

- Prijava
- Profil uporabnika
- Osnovna stran
- Nastavitve in pomoč

Zaradi personalizirane uporabniške izkušnje je predvidena prijava, kjer je mogoče tudi urejanje podatkov lastnega profila. Uporabnik je seznanjen s pravicami in pomenom posredovanja osebnih podatkov. Ideja dobre uporabniške izkušnje sloni na principu: večja uporaba, večje zaupanje, večje poznavanje uporabnika. Glede na ta princip se razvije scenarij učeče se aplikacije na osnovi podatkov, ki (lahko) zajema tudi elemente strojnega učenja. Več o pristopu in scenariju bo predstavljeno v poglavju Uporabniška izkušnja.



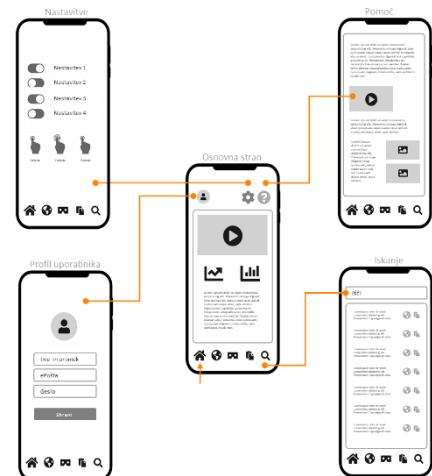
Slika 25: Pilotna aplikacija – postopek prijave uporabnika

Osnovna stran je zamišljena kot oglasna deska na kateri so shranjene statistike uporabe, pomembna obvestila, novosti na področju zakonodaje, dodatne regulative in obvestila za območja, kjer se trenutno uporablja aplikacija itd.

Osnovna stran ravno tako vsebuje menu z vsemi izbirami preko katerih so dostopne različne vsebine.

Pomemben del personalizacije aplikacije so nastavitve v katerih lahko uporabnik nastavlja posamezne parametre po posameznih modulih, kot so privzete nastavitve na karti, barvne sheme, načini komuniciranja z napravo, prevzem nastavitv drugega uporabnika itd.

Pomoč je predvidena, kot večanje ozavešanja in poznavanja vsebin razvoja prostora in njegove ekonomike. Predvideva se, da je takšna aplikacija zgrajena dovolj intuitivno, da potrebuje le minimalno pomoč za njeno uporabo.



Slika 26: Pilotna aplikacija – personalizacija nastavitv po modulih

2.2.8.2 Modul Karta

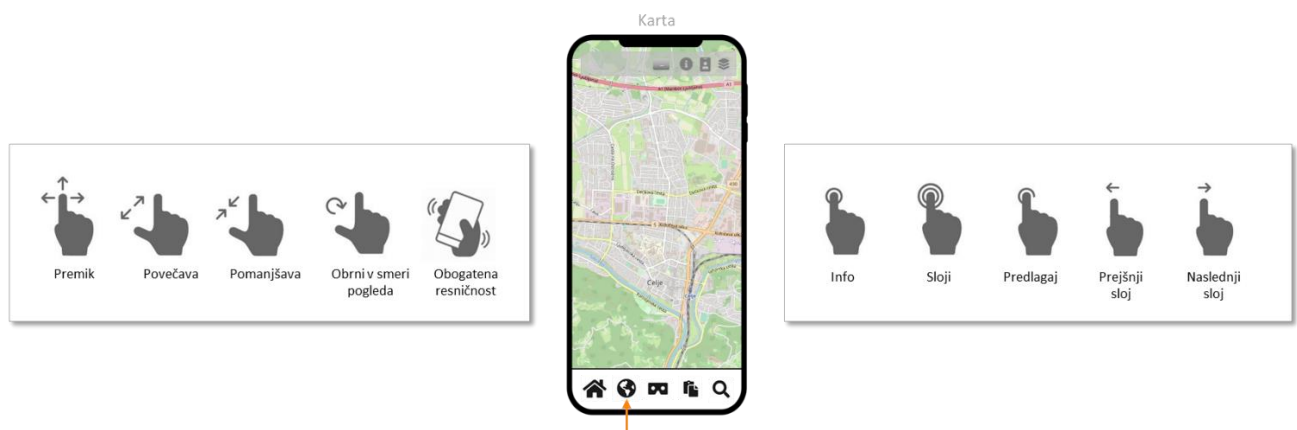
Modul Karta predstavlja osnovni kartografski prikaz podatkov s prikazom slojev ter funkcionalnostmi:

- povečevanje / pomanjševanje,

- premikanje,
- premik na pozicijo kjer se trenutno nahajam,
- smer pogleda,
- pozicija objekta izbranega v obogateni resničnosti / zaznambe ali predloga,
- info okna z osnovnimi informacijami o podatkovnem sloju,
- poizvedovanja po opisnih podatkih posameznega sloja / zaznambah in predlogih,
- vklop / izklop posameznega sloja,
- premik in rotacija načrtovanih BIM modelov.

Poleg »običajnih« funkcionalnosti, ki so prisotne v kartografskih prikazih, se predvideva interakcija z uporabnikom, kjer bo ta imel možnost izbrati v naprej pripravljeno stavbo (BIM model, različne stopnje detajla) in jo postaviti na karto z možnostjo premika in rotacije.

Glede na poznavanje lokacije uporabnika (senzor v mobilni napravi) bo le ta predstavljena tudi na karti z možnostjo prilagajanja kartografskih slojev v smeri pogleda.



Slika 27: Pilotna aplikacija – možnosti modula Karta

2.2.8.3 Modul Obogatena resničnost (OR)

Modul Obogatena resničnost je namenjen pregledu prostorskih podatkov in interakciji z uporabnikom v prikazu kamere mobilne naprave. Uporabnik lahko s pogledom na prostor, pridobi dodatne informacije o lastnostih prostora. Glede na obstoječi tehnološki razvoj in kvaliteto podatkov veljajo nekatere omejitve, ki bodo pregledane in predstavljene skozi izdelan prototip.

Obogatena resničnost ponuja različne možnosti uporabe prostorskih podatkov, vendar je uporaba omejena s kvaliteto naprave. Najboljši rezultati se dosegajo s specializiranimi napravami, ki običajno niso na voljo široki množici uporabnikov.

Kaj želimo doseči konkretno z OR:

- približati podatke na razumljiv način,
- povečati dostopnost in hitrost pridobivanja podatkov,
- vplivati na odnos uporabnika do prostora, kot omejene dobrine,
- Uporabnika aktivno vključiti v soodločanje v družbi.

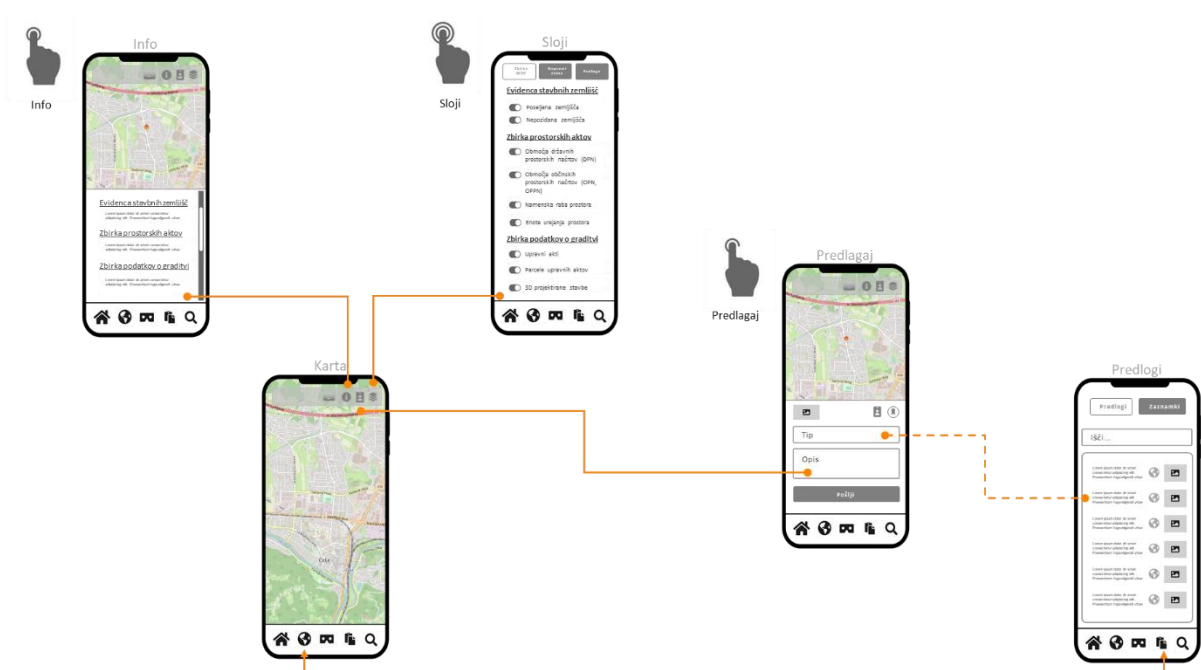
Obogatena resničnost



Slika 28: Pilotna aplikacija – možnosti modula OR

2.2.8.4 Modul Zaznambe in predlogi

Skozi modul Zaznambe in predlogi ima uporabnik možnost komunicirati z ostalimi deležniki, kjer lahko sporoči morebitna odstopanja dejanskega stanja od evidentiranih podatkov, pošlje predlog sprememb ali pa pošlje ideje o načinih urejanja prostorskih in okolijskih problemov.



Slika 29: Pilotna aplikacija – shema modula Zaznambe in predlogi

Ravno tako je omogočeno, da uporabnik deli svoje izkušnje preko (družbenih) omrežij ali pa samo zaznamuje posamezne podatke (strani) za kasnejšo rabo. Predvideno je, da so predlogi in zaznambe

kombinacija različnih podatkov kot npr. opis, fotografije/video/zvočni posnetek, geolokacija ter smer pogleda, nabor podatkov iz obstoječih podatkovnih slojev itd.

2.3 Regulacije

Regulacije v splošnem definirajo omejitve in zahteve povezane s pravnimi akti in priporočili, ki dajejo naprednim tehnologijam splošen okvir delovanja. Paradoks razvoja pri uporabi naprednih tehnologij je v dejstvu, da se regulatorna pravila lahko vzpostavijo šele ob (začetnih) izkušnjah, ko je prepoznan vpliv tehnologije, tako v poslovnih procesih kot širše v družbi.

Regulacija je običajno sestavljena iz priporočil, smernic, tehnoloških standardov, vsebinskih standardov, do zakonodajnih aktov, ki natančno opisujejo neko področje dela.

V nadaljevanje je opisanih nekaj dilem, predlogov, ki so aktualne v razvoju mobilnih aplikacij. Uporaba tehnologij za vizualizacije s pomočjo razširjene resničnosti zahteva dodatno razumevanje in upoštevanje regulatornih pravil, predvsem zaradi inicialnega nezaupanja v popolnoma nov način prikaza informacij.

2.3.1 Področna zakonodaja

Urejanje prostora je povezano z množico pravil glede gradnje in rabe prostora. Pravila so združena in opisana v petih področjih delovanja:

- **Državni prostorski red** - uporablja pri prostorskem načrtovanju, pri dovoljevanju in izvajanju posegov v prostor ter pri izvajanju drugih nalog urejanja prostora.
- **Državni prostorski načrti** – uporablja se za umeščanje prostorskih ureditev državnega pomena (na primer ceste, železnice, plinovode, daljinovode, elektrarn, itd.).
- **Urejanje prostora na regionalni ravni** – skrbi za skladen regionalni in uravnotežen prostorski razvoj države. Instrument prostorskega načrtovanja na regionalni ravni je regionalni prostorski plan, prostorski strateški akt, s katerim se država in občine na podlagi Strategije prostorskega razvoja Slovenije, njenega akcijskega programa, drugih razvojnih aktov države in razvojnih ciljev EU dogovorijo in uskladijo o prostorskem razvoju posamezne razvojne regije. Ob tem določijo tudi bistvene razvojne priložnosti in usmeritve za občinske prostorske akte.
- **Občinski prostorski akti** – namenjeni so določitvam ciljev in izhodišč prostorskega razvoja občine, načrtujejo prostorske ureditve lokalnega pomena ter določajo pogoje umeščanja lokalnih prostorskih ureditev v prostor.
- **Zemljiška politika** – usklajuje javne koristi in zasebne interese v prostoru. Z ukrepi ustvarja pogoje za učinkovito gospodarjenje z nepremičninami, delovanje trga zemljišč in posledično vzdržen prostorski razvoj.

Skozi področno zakonodajo so definirani procesi in osnovni podatki urejanja prostora. Področna zakonodaja tako postavlja vsebinski okvir modeliranja, ravno tako pa lahko prinaša omejitve v uporabi tehnologij. Obseg in širina poznavanja tematike zahteva nenehno preverjanje predlaganih rešitev s področno zakonodajo, kar pa zahteva vključitev domenskih strokovnjakov z dodatnim razumevanjem uporabe tehnologij.

2.3.2 Osebni podatki

Splošno razumevanje zbiranja in uporabe osebnih podatkov je običajno vezano na iskanje ustreznih zakonskih podlag za uporabo le-teh. Tehnološki trendi in zahteve uporabnikov pa po drugi strani zahtevajo vse bolj personalizirano izkušnjo, torej izkušnjo, ki je zgrajena na podlagi izkušenj, znanja in razumevanja problema posameznega uporabnika.

Na prvi pogled sta to nasprotujoči si zahtevi, pa vendar je rešitev dokaj enostavna. S soglasjem o uporabi osebnih podatkov je mogoče zbirati in obdelovati tudi osebne podatke uporabnika (za namen, za katerega je dal dovoljenje).

Soglasje uporabnika za zbiranje in obdelavo osebnih podatkov je hkrati tudi znak, da uporabniki zaupajo oziroma vidijo korist v predvidenih rešitvah (lahko postane metrična metoda določanja ustvarjene vrednosti).

Ker vizualizacija / interpretacija prostorskih podatkov z naprednimi tehnologijami poteka vedno preko neke naprave je soglasje mogoče pridobiti pred uporabo (brez soglasja ni uporabe). Mogoča je tudi izvedba z več načini uporabe (s soglasjem ali brez).

Osnovni pogoj za pridobivanje soglasja za obdelavo osebnih podatkov je zaupanje v rešitev, deležnike, sistem, itd. Iz razmerja zaupanje-uporaba osebnih podatkov je mogoče zasnovati model učeče se rešitve, ki deluje po sistemu: več zaupanja, več podatkov, boljša uporabniška izkušnja.



Slika 30: Princip izboljševanja uporabniške izkušnje z uporabo (osebnih) podatkov

Pogled na dodatne obveznosti zaradi zbiranja osebnih podatkov tudi ni tako zastrašujoč. Pomembno se je držati osnovnih pravil:

- ustrezna komunikacija z opozorili (kdo, zakaj, koliko časa, bo uporabljal podatke, obvestila o načinih uporabe podatkov (profiliranje, metode AI, itd.)),
- vpogled in (urejanje) podatkov, ki se uporabljajo,
- dodatno varovanje občutljivih podatkov,
- izbris podatkov,
- obvestila o načinih uporabe podatkov,
- v primeru strojnega profiliranja podatkov za pravno zavezujoče sporazume dovoljen ugovor na odločitve.

Soglasje o uporabi osebnih podatkov v kombinaciji z ostalimi (statističnimi) podatki lahko predstavlja velik preskok v načinu načrtovanja novih storitev.

2.3.3 Standardi & standardizacija

Uporaba standardov v pri uporabi novih tehnologij je v današnjem svetu nujna, saj omogoča večjo preglednost in združljivost rezultatov dela, ravno tako pa krepi odpornost na različne vplive, ki se dogajajo skozi spremembe v družbi.

Ob uporabi podatkov v vizualizaciji in interpretaciji je standardizacija pomembna predvsem zaradi:

- predstavitev in povezovanj posameznih področij,
- združljivosti komunikacijskih sistemov,
- priprave standardov za nove tehnologije.

Z upoštevanjem in sklicevanjem na standarde pa je zagotovljena tudi enolična razlaga in podajanje podrobnih priporočil. Z upoštevanjem standardov so na voljo tudi postopki za ugotavljanje skladnosti, v katerih se ugotavlja ali so izpolnjene relevantne zahteve (vsebinsko in logično).

Obstaja več vrst standardov (formalni, industrijski, itd.), ki opisujejo različne vrste konsenzov med posameznimi partnerji in/ali potencialnimi uporabniki.

Direktiva INSPIRE določa pravne okvire za vzpostavitev in delovanje evropske infrastrukture za prostorske informacije in je prenesena v slovenski pravni red z Zakonom o infrastrukturi za prostorske informacije (ZIPI). Določa pravila za vzpostavitev in zagotavljanje infrastrukture za prostorske informacije v državi.

Z direktivo INSPIRE je zagotovljena standardizacija za 34 tem prostorskih podatkov (<http://www.geoportal.gov.si/slo/izvajanje-direktive/inspire-teme>).

Glavni standardi povezani s prostorskimi podatki:

- ISO/TC 211 – geografske digitalne informacije,
- CEN/TC 287 – evropski standard za geografske podatke in storitve (v kooperaciji s ISO/TC 211),
- OGC Standardi – zbirka odprtih standardov prostorskih podatkov.

Standardizacija je dinamičen proces, ki odgovarja na spremembe v družbi in tehnologiji z razvojem obstoječih in izdelavo novih standardov.

Tako je na področju modeliranja zgradb sprejet mednarodni standard ISO 19650, ki pokriva celoten življenjski cikel neke zgradbe z uporabo metod informacijskega modeliranja gradnje (BIM). Ravno tako so na voljo tudi standardi za uporabo podatkovne analitike z uporabo umetne inteligence, standardi s področja umetne inteligence - ISO/IEC DIS 23053, Framework for Artificial Intelligence Systems Using Machine Learning.

2.3.4 Participativnost

Slovenija je podpisnica Aarhuške konvencije, ki je mednarodni dogovor, ki omogoča posameznikom in organiziranim skupinam, da odigrajo pomembno vlogo pri ohranjanju okolja in trajnostnega razvoja, (vir: Kos, Marega, Namen in struktura strokovnih priporočil za implementacijo Aarhuške konvencije v Sloveniji).

Dogovor določa prenovo odločanja o posegih v okolje / prostor skozi prenovo posameznih postopkov, ki ponujajo možnost vključevanja vsem zainteresiranim deležnikom. Vključevanje večjega števila deležnikov vsekakor upočasni proces odločanja in doda novo obliko zahtevnosti.

Ravno nove tehnologije in metode vizualizacije / interpretacije (prostorskih) podatkov lahko pomagajo pri razumevanju posameznih stališč, omogočajo hitrejši vpogled v relevantne podatke in predvsem zagotavljajo enostaven in hiter sistem zbiranja povratnih informacij ob upoštevanju vseh omejitev.

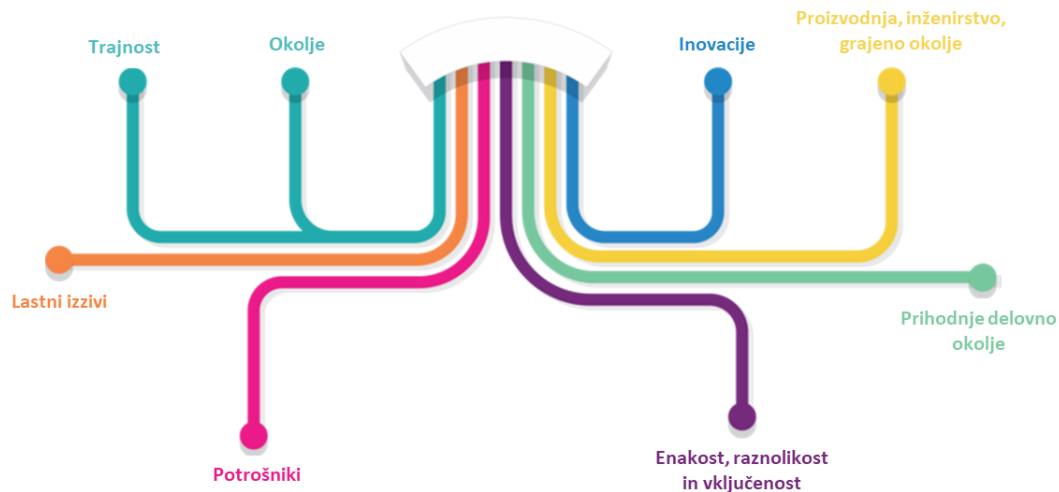
Participativnost uporabnikov v povezavi z novimi napravami se lahko sicer enostavno opiše, kot podajanje pripomb / komentarjev na prikazane podatke. Pripombe so lahko bolj ali manj strukturirane in povezane z ustreznim organom upravljanja / odločanja.

Še bistveno bolj pa lahko nove tehnologije pripomorejo v primerih, ko se participativnost obravnava kot samostojen proces, za katerega se za vsako uporabniško vlogo izdelava zemljevid uporabniške poti.

Ob ustrezno razdelanih postopkih se lahko sodelovanje javnosti regulatorno deli na: sodelovanje v postopkih »decision-making« (izdaja dovoljenja za posamezen poseg), »policy-making« (v postopkih priprave načrtov, programov, ki so namenjeni oblikovanju politike) in »law-making« (priprava izvršilnih in/ali splošno pravno obvezujočih normativnih dokumentov).

Razvoj oblik participativnosti se v modernem svetu hitro razvija. Morda vključenost v sodelovanje velikega števila različnih deležnikov predstavlja popolno nasprotje sprejetim standardom in natančno določenim postopkom dela, vendar ravno sodobne tehnologije odpirajo vrata novim oblikam sodelovanja.

Tako npr. British Standard Institution (BSI), ki je britanska krovna organizacija za standardizacijo, uvaja metode participativnosti (moč človeške interakcije, pogovora in sodelovanja) pri oblikovanju standardov na osmih področjih. Uporabnika ne želijo pritegniti k sodelovanju le v primeru okolja / prostora, temveč k aktivnemu sodelovanju na različnih področjih.



Slika 31: Primer povezane participativnosti: The Future has Begun (vir: <https://www.standardsexperience.co.uk/>)

Primer prikazuje moč in možnosti, ki jih prinaša kombinacija postopkov standardizacije, participativnosti, zbirke (prostorskih) podatkov in novih tehnologij. Skupaj s podatkovno analitiko so to lahko osnovni temelji razvoja vizualizacije in interpretacije prostorskih podatkov in sistemov upravljanja prostora.

2.3.5 Enotni digitalni trg

Enotni digitalni trg je trg, na katerem je zagotovljen prost pretok oseb, storitev in kapitala in na katerem lahko posamezniki in podjetja nemoteno dostopajo in izvajajo spletne aktivnosti pod pogoji poštene konkurence, z visoko stopnjo varstva potrošnikov in podatkov ter ne glede na njihovo državljanstvo in kraj prebivališča.

Strategija za enotni digitalni trg je strategija Evropske komisije iz leta 2015, ki stremi k najboljšemu možnemu dostopu do spletnih storitev za posameznike in podjetja.

Strategija za enotni digitalni trg temelji na treh stebrih:

- večja dostopnost spletnih izdelkov in storitev za potrošnike in podjetja,
- spodbudno okolje za digitalna omrežja in storitve in
- digitalizacija kot gonilo gospodarske rasti.

Eden izmed ciljev, ki jih zasleduje strategija, je tudi sprostitvev potenciala evropskega podatkovnega gospodarstva z jasnimi pravili za prost pretok neosebnihi podatkov v EU.

V pregledu napredka leta 2017 je Evropska komisija identificirala tri področja, kjer je potrebno dodatno ukrepanje:

- razvoj polnega potenciala evropskega podatkovnega gospodarstva,
- zaščito evropskih prednosti z reševanjem izzivov kibernetiske varnosti ter
- spodbujanje spletnih platform kot odgovornih akterjev v pravičnem internetnem ekosistemu.

Ugotovljena dejstva vplivajo na zasnovo in izdelavo rešitev za vizualizacijo in interpretacijo prostorskih podatkov:

- **Večja dostopnost spletnih izdelkov in storitev:** več mednarodnih rešitev, večja personalizacija uporabe, krajši inovacijski cikel;
- **Razvoj potenciala evropskega podatkovnega gospodarstva:** dostopnost večje količine standardiziranih podatkov in storitev;
- **Spodbujanje spletnih platform:** nastanek in konsolidacija platform za vizualizacijo in interpretacijo prostorskih podatkov.

Pred načrtovanjem je zato smiselno analizirati storitve in podatke na enotnem digitalnem trgu s čimer je mogoče pridobiti, nove podatkovne vire, dobre prakse, uporabo že obstoječih rešitev, itd.

2.3.6 Dostopnost za vse

Zakon o dostopnosti spletišč in mobilnih aplikacij (ZDSMA) ureja ukrepe za zagotovitev dostopnosti spletišč in mobilnih aplikacij zavezancev za vse uporabnike, zlasti za uporabnike z različnimi oblikami oviranosti.

Zavezanci so državni organi, organi samoupravnih lokalnih skupnosti in osebe javnega prava po zakonu, ki ureja javno naročanje.

Organi javnega sektorja morajo po določilih tega zakona zagotoviti dostopnost spletišč in mobilnih aplikacij v skladu s standardom SIST EN 301 549 V1.1.2. Vsak organ javnega sektorja mora oceniti, ali bi izpolnjevanje zahtev za dostopnost spletišč in mobilnih aplikacij zanj povzročilo nesorazmerno breme. V tem primeru mu teh zahtev za določeno spletišče oziroma mobilno aplikacijo ni treba upoštevati, v izjavi o dostopnosti, ki jo objavi na svojem spletišču ali pri prenosu mobilne aplikacije, pa mora pojasniti, zakaj nekateri deli objavljene vsebine niso dostopni, ter po potrebi zagotoviti dostopne nadomestne možnosti.

Organi javnega sektorja morajo uvesti tudi mehanizem za zagotavljanje povratnih informacij, s katerim uporabnikom omogočijo, da organ obvestijo, če po njihovem mnenju spletišča ali mobilne aplikacije ne zadovoljujejo zahtev za dostopnost, in ga zaprosijo za informacije.

Glede na zakon morajo spletišča in mobilne aplikacije izpolnjevati zahteve glede dostopnosti:

- informacije in uporabniški vmesniki morajo biti uporabnikom predstavljeni na načine, ki jih lahko zaznajo,
- zagotoviti je treba delujoče uporabniške vmesnike in navigacijo,
- informacije, povezane z uporabniškim vmesnikom, in njegovo delovanje morajo biti razumljivi,
- vsebina mora biti dovolj robustna, da jo je mogoče zanesljivo razlagati z različnimi uporabniškimi agenti, tudi s podpornimi tehnologijami, kar pomeni, da imajo uporabniki vedno dostop do vsebine, tudi z naprednimi tehnologijami.

V uporabi so tudi smernice za dostopnost spletnih vsebin (ang. Web Content Accessibility Guidelines – WCAG 2.1), katere omenja tudi zakonsko določen standard in vsebujejo osnovne principe in metode dela pri zagotavljanju spletne dostopnosti za vse skupine uporabnikov:

Princip 1: Zaznavnost

- Besedilne alternative
- Medijske vsebine
- Prilagodljivost
- Razlikovanje

Princip 2: Operativnost

- Dostopno preko tipkovnice
- Ustrezna dolžina časa
- Fizične reakcije
- Navigacija
- Načini vnosa

Princip 3: Razumljivost

- Berljivo
- Predvidljivo
- Dostopnost pomoči

Princip 4: Robustnost

- Združljivost

Tudi v tem primeru velja opozoriti, da je ob načrtovanju potrebno poznati zahteve uporabnika in raziskati tehnološke možnosti za omogočanje uporabe dovolj široki množici uporabnikov. Priporočljivo je stopnjo prilagajanja definirati že v določevanju lastnosti posamezne uporabniške vloge.

2.4 Ustvarjanje vrednosti

Ustvarjanje vrednosti z uporabo naprednih tehnologij, je načeloma dokaj preprosta naloga (tehnologija sama po sebi doprinese izboljšavo v procesih dela), vendar se (pre)mnogokrat v praksi izkaže, da je potrebno premostiti mnogo ovir, ki pa niso nujno povezane s tehnologijami.

Ob načrtovanju uporabe novih vizualizacijskih pristopov je zato smiselno načrtovanje ustvarjene vrednosti, po preizkušenih sklopih: cilji, časovno opredeljen akcijski plan, metrika spremljanja, ukrepanje glede na odstopanja. Na takšen način, naj bi ideja uporabe tehnologij slonela na analitično-podatkovni osnovi in ne na aktualnem navdušenjem nad neko tehnologijo.

Ustvarjena vrednost se lahko meri direktno (npr. število prihranjenih ur zaradi uporabe tehnologije) ali pa z uporabo kvalitativnih metod merjenja (npr. ozaveščanje uporabnikov).

Implementacijo novih tehnologij se v splošnem lahko razume tudi kot inovacijo.

Spremenjene oblike vizualizacij (npr. obogatena resničnost) z uporabo sodobnih naprav, imajo še težjo nalogo, kajti vse bolj zahtevnega uporabnika je potrebno prepričati glede kvalitete uporabe, neškodljivosti zdravju, izboljšane uporabniške izkušnje, itd.

V nadaljevanju je opisanih nekaj načinov, pristopov, modelov, katere je mogoče prevzeti kot vodilo v samem načrtovanju. Vse predstavljene metode so dokaj splošno uveljavljene, vendar ravno hitrost sprememb in zanesenost, ki jih prinašajo napredne tehnologije, pogosto izpodrinejo poskuse razumevanja in merjenja ustvarjene vrednosti.

2.4.1 Ustvarjanje vrednosti in deležniki

Verjetno je cilj vsakega uvajanja naprednih tehnologij ustvarjanje neke vrednosti. Še posebej v kompleksnih sistemih, kot je prostor, ki je tesno povezan z regulacijo in množico deležnikov, je mogoče ustvarjanje različnih oblik vrednosti, kot npr.:

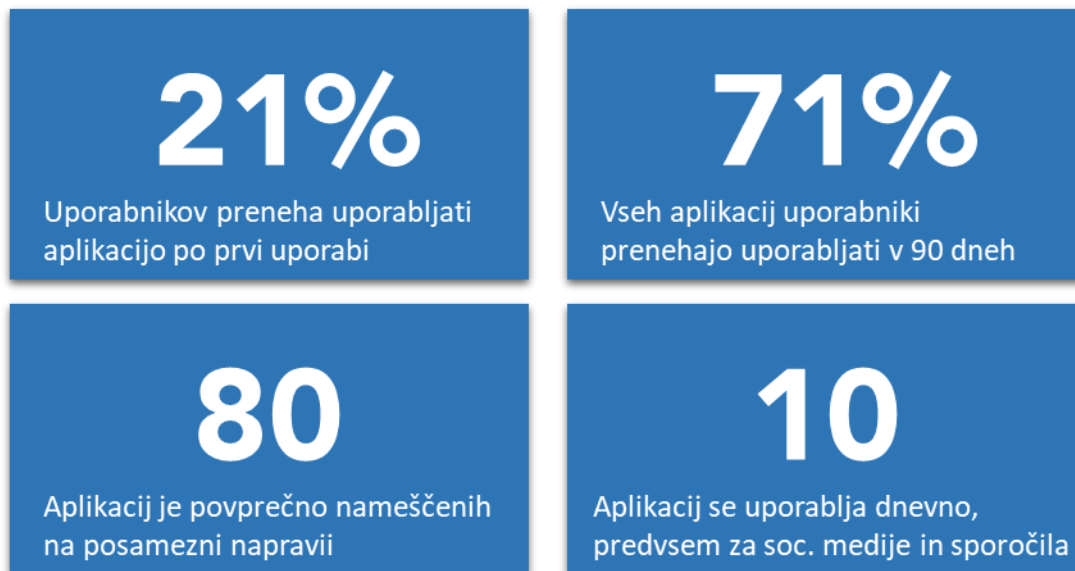
- zmanjšanje operativnih stroškov,
- manjša/optimalnejša poraba virov,
- pospeševanje cikličnega gospodarstva,
- dvig ugleda,
- priporočila uporabe,
- monetizacija (uporabniki, institucije),
- gravitacija / promet uporabnikov,
- ozaveščanje,
- nova znanja,
- itd.

V razvoj rešitve je lahko udeleženih več deležnikov, ki imajo različne zahteve / želje po ustvarjanju vrednosti.

Iz tega se rodi dilema ali je smiselno razvijati eno univerzalno rešitev (različne pravice uporabe), ki bo namenjena vsem uporabnikom ali več namensko specializiranih.

Pomemben del pri ustvarjanju vrednosti je proces seznanjanja potencialnih uporabnikov, da so rešitve sploh na voljo.

Podatki kažejo, da so mobilne naprave postale primarne naprave za delo, ravno tako pa statistike rabe kažejo, da se povečujejo tudi zahteve uporabnika, za katerega ni več dovolj pravilnost in ažurnost (uradnih) podatkov, temveč imajo vse večji pomen tudi komunikacijske funkcije, ki demonstrirajo prijaznost, spoštovanje, enostavnost rabe, več kanalni dostop itd.



Slika 32: Uporaba mobilnih aplikacij (vir: Spotlight on Customer App Usage, App Annie)

Vse večje zahteve uporabnikov vodijo k pristopu multi uporabniške izkušnje, ki presega le uporabo spletne rešitve ali mobilne aplikacije, temveč izkušnjo razširi skozi nova tehnologije, kot so razširjena resničnost, glasovno podporo, podporo klepetalnih robotov (ang. chatbot), itd.

Takšen pristop multi uporabniške izkušnje pogojuje tudi spremembe v procesih razvoja, ki vodijo v razvoj strategije popolne izkušnje vseh vpletenih deležnikov (zaposleni, uporabniki, stranke).

2.4.2 Sistem merjenja dodane vrednosti

Sistem merjenja dodane vrednosti omogoča spremljanje uporabe določene rešitve, na osnovi katere lahko ocenimo uspešnost uporabe in skladnost z zastavljenimi cilji. Običajno je sistem merjenja predstavljen z množico kazalnikov, ki se spremljajo skozi življenjsko obdobje neke rešitve.

V primeru mobilnih aplikacij obstajajo standardni kazalniki, ki govorijo o razmerju uporabnika do rešitve.

Stopnja zadrževanja (ang. retention rate):

Kazalnik predstavlja razmerje med številom uporabnikov v dveh različnih časovnih enotah (npr. kolikšen je delež tistih uporabnikov, ki so uporabljali aplikacijo tudi prejšnji mesec). Uporabo lahko definiramo na več načinov, npr. število prenosov aplikacije v nekem časovnem obdobju, število prvih prijav po prenosu, pogostost prijave v aplikacijo itd.

S tem kazalnikom je tesno povezan kazalnik stopnja odliva (ang. churn rate), ki se izračuna kot »1-stopnja zadrževanja«.

Dnevno (mesečno) aktivni uporabniki

Dnevno aktivni uporabniki povedo število posameznih uporabnikov v enem dnevu. Mnogokratna uporaba aplikacije istega uporabnika v enem dnevu ne povečuje vrednosti kazalnika.

Kazalnik mesečno aktivni uporabniki ima enak pomen, vendar prikazuje število uporabnikov na mesec.

Angažiranost (ang. stickiness)

Angažiranost je mera, ki je določena kot razmerje med dnevno in mesečno aktivnimi uporabniki. Bližje, kot je to razmerje številu ena, večja je angažiranost uporabnikov.

Do neke mere se lahko angažiranost ugotavlja tudi s številom dnevih sej posameznega uporabnika.

Kazalnik NPS (ang. net promotor score)

Kazalnik NPS je metoda merjenja zadovoljstva uporabnikov. Uporabnik odgovarja na vprašanje: »Kako verjetno je, da bi rešitev priporočili znancem, prijateljem?« z oceno verjetnosti na lestvici od nič do deset. Odgovor se umesti v eno od treh skupin, kjer velja:

- Nasprotniki - uporabniki, ki so izbrali ocene manjše od 7.
- Pasivneži - uporabniki, ki so izbrali oceni 7 ali 8.
- Promotorji - uporabniki, ki so izbrali oceni 9 ali 10.

Kazalnik NPS je izračunan kot razlika odstotka promotorjev in odstotka nasprotnikov.

Poleg izbranih zgoraj opisanih kazalnikov, ki se nanašajo predvsem na merjenje uporabe in spremljanje kakovosti uporabe, so na voljo tudi standardni finančni kazalniki, ki so namenjeni predvsem monetizaciji določene rešitve.

V primeru spremljanja uporabe obogatene resničnosti lahko zgornje kazalnike prilagodimo na način, da so vezani na uporabo obogatene resničnosti in s tem dobimo dvojne mere (dvojne kazalnike). Prvi set podatkov je vezan na uporabo aplikacije, drugi set pa na uporabo obogatene resničnosti znotraj aplikacije.

2.4.3 Evropska metodologija spremljanja inovacij (ang. Innovation Radar Methodology)

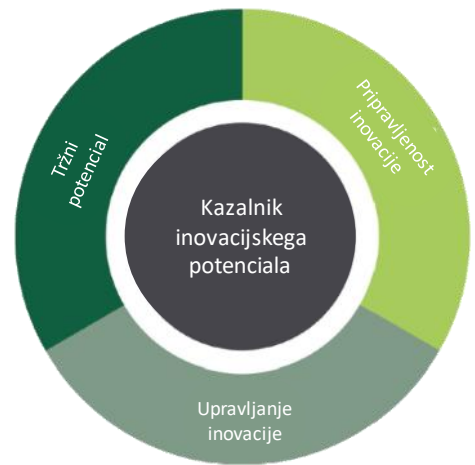
Uporaba naprednih tehnologij nedvomno vodi v inovacije, ki so lahko spremembe v obstoječih procesih ali pa razvoj novih storitev. V okviru EU so razviti kazalniki za identificiranje potencialnih inovacij in inovatorjev.

Metodologijo sestavljata dva osnovna kazalnika:

- kazalnik inovacijskega potenciala,
- kazalnik kapacitete inovatorja.

Kazalnik inovacijskega potenciala sestavljajo trije pod kazalniki (izračuna se kot aritmetična sredina pod kazalnikov):

- **Pripravljenost inovacije** – nanaša se na tehnično zrelost razvijajoče se inovacije, pri čemer je njegov namen opredeliti razvojno fazo inovacije.
- **Upravljanje inovacije** – nanaša se na pripravljenost in zavezanost vodstvenih struktur za preoblikovanje procesov, uvajanje inovacij. Ravno tako je vsebina povezana z regulativnimi in finančnimi vprašanji.
- **Tržni potencial** – nanaša se na povpraševanje in ponudbo inovacije. Poskuša oceniti, kako izdelki in storitve zadovoljujejo segment uporabnikov. Ravno tako želi identificirati potencialne ovire v uvedbi inovacije v prakso.



Slika 33: Kazalnik inovacijskega potenciala

Kazalnik kapacitete inovatorja sestavljata dva pod kazalnika (izračuna se kot aritmetična sredina pod kazalnikov):

- **Zmožnost inovatorja** – nanaša se na sposobnost organizacij pri razvoju inovacij (npr. lahko vključuje mnenja recenzentov o potencialu inovatorjev).
- **Inovatorjevo okolje** – nanaša se na sestavo in dejavnosti skupine / projekta, ki se ukvarja z inovacijo in je povezan z zavezanostjo partnerjev za izkoriščanje inovacije.



Slika 34: Kazalnik kapacitete inovatorja

2.4.3.1 Stopnje razvoja inovacij

Metodologija ravno tako opredeljuje štiri stopnje razvoja inovacije, ki so zasnovane na pod kazalnikov Pripravljenost inovacije in Upravljanje inovacije.

Štiri stopnje razvoja inovacije so:

- **Raziskovanje:** v to kategorijo spadajo inovacije, ki aktivno raziskujejo možnosti ustvarjanja vrednosti. Te inovacije so v zgodnjih fazah tehnološke pripravljenosti, vendar že kažejo visoko raven zavezanosti organizacij, ki jih razvijajo.
- **Poslovna pripravljenost:** ta kategorija vključuje inovacije, za katere so bile sestavljene konkretne usmerjene ideje (npr. tržne študije, poslovni načrti, sodelovanje končnih uporabnikov). Štejejo se za „napredne priprave na trg“. Njihova komercializacija/splošna uporaba je odvisna od napredka pri razvoju tehnologije.



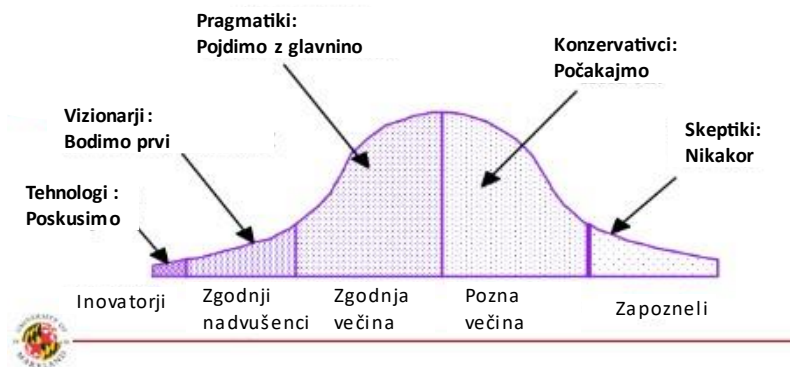
Slika 35: Stopnje razvoja inovacije

- **Tehnološka pripravljenost:** v to kategorijo spadajo nadaljnje razvojne stopnje v procesu inovacij, kot so piloti in prototipi. V tej fazi so odpravljene vse tehnične dileme in se rešuje izzive uveljavitve določene inovacije za posamezna področja, skupine uporabnikov.
- **Pripravljeni za trg / uporabo:** v to kategorijo spadajo inovacije, ki so uspešno prestale celoten proces razvoja, so tehnološko zrele in pripravljene za operativno delovanje.

Pilotna mobilna aplikacija z uporabo obogatene resničnosti, ki je v razvoju je tipičen predstavnik inovacije v fazi raziskovanja.

2.4.4 Sistem vzpodbud uporabe

Sama uporaba naprednih tehnologij, inovacij v procesih in storitvah običajno ni dovolj, ker v splošnem velja, da se uporaba med uporabniki širi po znani krivulji sprejemanja inovacij.



Slika 36: Cikel sprejemanja inovacij (Vir: University of Mariland)

Dodaten aspekt vzpodbujanja uporabe je zadosten pretok podatkov / informacij uporabe med posameznimi deležniki, kar povzroča vzajemen efekt večje uporabe in angažiranosti.

Glede na to in vse predhodno zasnovane koncepte, je smiselno ob uvedbi novih tehnologij pripraviti načrt vzpodbude uporabe, ki je sestavljen iz:

- ozaveščanja,
- vzpodbud in
- spremljanja uporabe.



Slika 37: Ozaveščanje in vzpodbude v razvoju rešitev

2.4.4.1 Ozaveščanje

V ozaveščanje se štejejo vse aktivnosti povezane z informiranjem potencialnih uporabnikov o ponujenih možnostih z uporabo novih tehnologij. V ta namen je smiselno pripraviti komunikacijski načrt, ki vključuje različne kanale ozaveščanja (spletne strani, družbeni mediji, TV, itd), seznam skupin potencialnih uporabnikov, potrebne materiale in aktivnosti združene v časovno opredeljen akcijski plan.

V primeru prostorskih podatkov in mobilne aplikacije za vzpodbudo uporabe obogatene resničnosti to pomeni priprava akcijskega plana z vsebino:

- deležniki - seznam deležnikov, njihova vloga in potrebni materiali,
- mediji – kateri (družbeni) mediji in kakšen način bodo vpleteni,
- aktivnosti in materiali – seznam aktivnosti in potrebni materiali za izvajanje aktivnosti,
- časovni plan,
- finančni plan.

2.4.4.2 Vzpodbude

Vzpodbude pospešujejo rabo izbrane rešitve. Lahko so različnih vrst tako v digitalnem kot fizičnem svetu. V primeru prostorskih podatkov je potrebno vzpodbude načrtovati upoštevajoč:

- podatkovno in procesno povezavo lokalnega in državnega nivoja,
- pripravljenost na skromen inicialni odziv,
- povezljivost prostora z ostalimi dejavnostmi in podatki,
- moč personalizacije uporabniške izkušnje in trend igrifikacije storitev.

Vzpodbude se lahko delijo v kategorije:

- Znanje – npr. pridobivanje dodatnih znanj, prepoznavanje veščin, vključenost
- Sodelovanje – npr. različne stopnje participativnosti, glede na predhodnje izkušnje, posredovane podatke
- Stvarne vzpodbude – npr. hitrejša obravnava, dodatne možnosti, itd.

2.4.4.3 Spremljanje uporabe

Spremljanje uporabe je opisano že v predhodnem poglavju: Sistem merjenja dodane vrednosti.

2.4.5 Načini povezovanja z drugimi resorji

Povezljivost z ostalimi resorji je ob uporabi novih tehnoloških rešitev nuja, še posebej v primeru prostora, ki dejansko povezuje vse aktivnosti. Dodaten razlog za povezovanje je prepletenost podatkov o posameznih predmetih in dogodkih v prostoru.

Povezovanje in s tem nove vsebine lahko prinesejo možnost dodatnih funkcionalnosti, informiranje o sorodnih dejavnostih, možnost participativnosti uporabnika, itd.

Široka paleta možnosti povezovanja je omejena z dostopnostjo do podatkovnih slojev (tehnološko, organizacijsko, pravno), kar omejuje tudi same možnosti povezovanja.

Povezovanje v splošnem delimo na tri dele:

- Povezovanje zaradi pridobivanja dodatnih informacij -uporabnik na enem mestu dobi vpogled v podatke povezanega sloja npr. prikaz točk interesa v OR prikazu za upravljanje prostora.
- Povezovanje zaradi optimizacije procesa - več različnih procesov združenih v eni rešitvi npr. možnost vnosa predlogov sprememb v prostorski infrastrukturi)
- Povezovanje zaradi ustvarjanje nove rešitve / storitve, ki presega resor dela nekega organizacijsko opredeljenega področja npr. izdelava aplikacije, ki s pomočjo prostorskih podatkov izobražuje učence v šolah.

Povezovanje je pomembno tudi skozi vidik kvalitete podatkov in posledično sprememb v procesih evidentiranja (pospeševanje večopravnosti).

Dodaten vir in vzpodbuda povezovanja predstavljajo tudi prihajajoče nove tehnološke rešitve in koncepti, kot je tehnologija 5G, internet stvari in koncept pametnih mest. S povezovanjem ponujenih možnosti se odpira pot k širokemu povezovanju podatkovnih virov.

Pomen dostopnosti in tehnološke izmenljivosti podatkov je opisan v drugem delu - Metodologija oz. smernice za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij.

2.5 Informatika

V splošnem velja, da uvedba neke nove tehnologije, v obstoječe metode dela, pomeni spremembe v informacijskih sistemih (strojna in programska oprema). Splošne smernice uvajanja tehnoloških rešitev ostajajo podobne, vendar pa nove tehnologije in njihove rabe prinašajo nove izzive.

V sklopu Informatika so zapisani predvsem izzivi razvoja rešitev obogatene resničnosti.

Na začetku je predstavljen tehnološki pogled na aktualne naprave za prikaz obogatene resničnosti. Razvoj zahtevanih rešitev na mobilnih napravah je vezan na pripravljena razvojna orodja (ARKit, ARCore), ki so namenjena delovanju v izbranem operacijskem sistemu (Android, iOS). Rešitve, ki bi omogočale razvoj, neodvisen od operacijskega sistema, so šele v nastajanju. Eden takšnih primerov je standard Open XR (podrobneje v nadaljevanju), ki ponuja prvo obliko standardizacije, neodvisne od platforme razvoja.

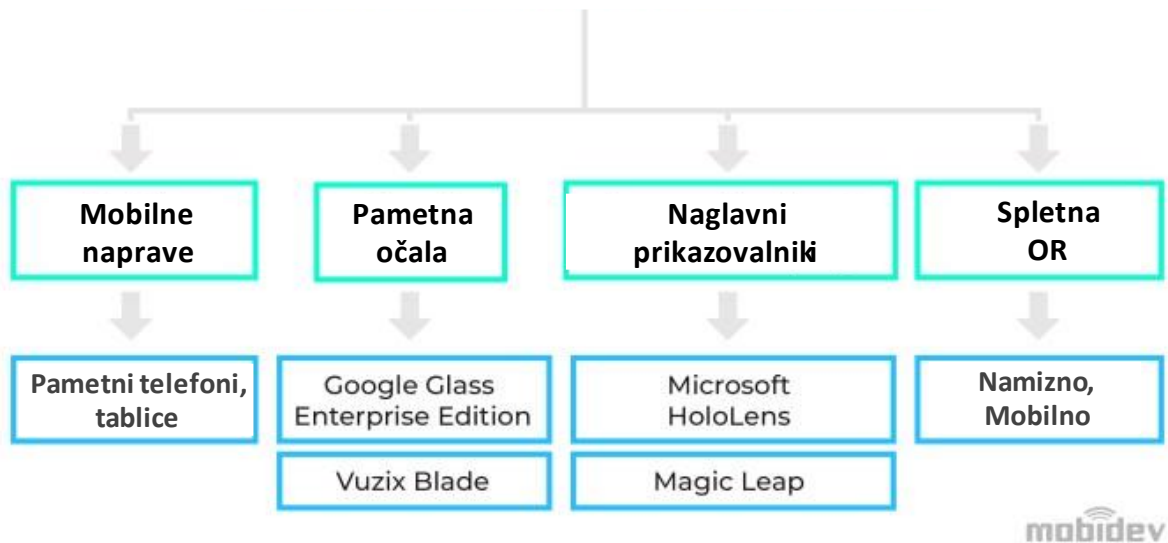
Napredne tehnologije, kot so 5G in sposobnost mobilnih naprav zagotavljati večjo kakovost pri določanju položaja same naprave bodo bistveno izboljšale kvaliteto prikaza podatkov, kar bo doprineslo k novim rešitvam in izboljšanim prikazom. Iskanje naprednih rešitev določanja položaja mobilnih naprav je močno povezana s kombinacijo različnih pristopov in tehnologij, pri čemer vodilno vlogo igrajo tehnologije vključene v razvoj avtonomne mobilnosti. Natančne časovnice ni mogoče predvideti, vseeno pa se priporoča pregled morebitnih rešitev v okviru razvoja pametnih mest z uporabo tehnologij interneta stvari.

V posebnem poglavju so opisane tudi izkušnje pri razvoju pilotne mobilne aplikacije z uporabo obogatene resničnosti.

2.5.1 Strojna oprema za prikaz obogatene resničnosti

Sistem uporabe obogatene resničnosti lahko delimo glede na naprave na katerih se uporablja.

Obogatena resničnost – Strojna oprema



Slika 38: Strojna oprema za obogateno resničnost (vir: Mobidev)

Mobilne naprave

Mobilne naprave za prikaz OR uporabljajo procesorsko moč, vgrajene kamere in spletno povezavo, da lahko prikažejo obogateno resničnost na zaslonu uporabnika. Ta metoda je dostopna največ uporabnikom, zaradi razširjenosti, enostavnosti uporabe in ker ni potrebna dodatna strojna oprema.

Pametna očala in naglavni prikazovalniki

Razlika med pametnimi očali in naglavnimi prikazovalniki je predvsem v tem, da naglavni prikazovalniki zabrišejo mejo med obogateno in virtualno resničnostjo ter s tem uporabniki dobijo »pravo« izkušnjo upravljanja virtualnih objektov postavljenih v fizični prostor. Pametna očala se bolj osredotočajo na izboljšanje 2D prikazov, kjer je digitalna vsebina projicirana preko aktualnega pogleda in to le na eno oko (mono prikaz).

Prednost prikaza s pametnimi očali, pred mobilni napravami je v prikladnosti, kajti za uporabnika, je mnogo enostavneje gledati skozi očala, kot pa skozi zaslon mobilne naprave.

Spletno zasnovana obogatena resničnost

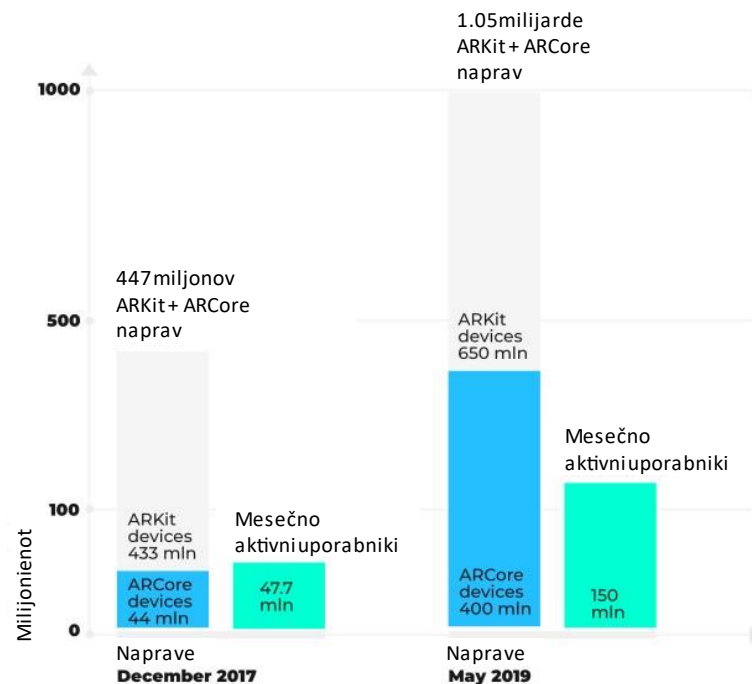
S to metodo se poskuša ustvariti podobno izkušnjo, kot s pomočjo mobilnih aplikacij, vendar v tem primeru ni potrebno prenesti namenske mobilne aplikacije.

2.5.2 Programska oprema za razvoj rešitev na mobilnih napravah

Programska oprema za razvoj rešitev na mobilnih napravah, z uporabo obogatene resničnosti, je vezana na najbolj razširjena mobilna operacijska sistema Android in iOS. Vsak operacijski sistem ima v ta namen razvito razvojno orodje za prikaz obogatene resničnosti:

- iOS: ARKit,
- Android: ARCore.

Podatki na spodnji sliki kažejo število namestitev razvojnih orodij glede na operacijski sistem, kjer lahko razberemo, da se delež uporabnikov ARCore močno povečuje. Ravno tako pa je vidna vse večja uporaba tehnologije obogatene resničnosti.



Slika 39: Število namestitev razvojnih orodij glede na operacijski sistem

ARCode poudarja tri ključne zmožnosti integriranja lastnih vsebin v svetu obogatene resničnosti: sledenje gibanju telefona, razumevanje okolja in ocena svetlobe v katerem se uporabnik nahaja.

ARKit po drugi strani poudarja zmožnost sledenju gibanja telefona, razširjeno sledenje gibanja obraza in lokacijska sidra, ki omogočajo poglobljanje izkušnje obogatene resničnosti na nekaterih izpostavljenih geografskih lokacijah (npr. London).

2.5.3 Pilotna mobilna aplikacija

2.5.3.1 Programska oprema

V splošnem programsko opremo delimo na:

- sistemsko programsko opremo, ki omogoča osnovno življenje računalnika in vključuje operacijski sistem, gonilnike naprav, diagnostična orodja itd.
- uporabniško opremo, ki omogoča uporabnikom izvajanje ene ali več nalog, npr. za pisanje dokumentov, statistično računanje, poslovni programi, itd.

Pilotna mobilna aplikacija bo zajemala več nivojev uporabniške opreme, in sicer zaledni sistem (ang. backend), uporabniški sistem (ang. frontend) ter samostojno aplikacijo za dostop do podatkov (mobilna aplikacija) z integriranim vmesnikom obogatene resničnosti.

Podrobneje o sistemih:

Zaledni sistem:

- Sistem bo vseboval glavno podatkovno skladišče, do katerega bodo uporabniki dostopali posredno preko uporabe mobilne aplikacije.
- Sistem bo zastavljen z namenom upravljanja podatkov ter uporabnikov. Bo več nivojski in bo omogočal vzpostavitev hierarhično podrejenih uporabniških računov.

Zaledni sistem v pilotski aplikaciji trenutno vsebuje tudi podatkovno skladišče, ki omogoča delovanje aplikacije. V prihodnosti se predvideva, da bodo razvite strukture in storitve, ki bodo omogočale prevzem podatkov neposredno iz distribucijskih sistemov posameznih deležnikov.

Uporabniški sistem:

- Namenjen bo upravljanju/osveževanju/vnosu podatkov v zalednem sistemu. Bo več nivojski, dostop do njega pa se bo določal preko pravic v zalednem sistemu.
- Uporabniški sistem bo zgrajen na spletnih tehnologijah in bo omogočal spletni dostop in delo s sistemom.

Uporabniški sistem je namenjen administraciji sistema in upravljanju podatkov.

Mobilna aplikacija:

- Mobilna aplikacija bo glavni uporabniški del sistema. Pravzaprav bo za večino končnih uporabnikov mobilna aplikacija edini del sistema, ki ga bodo zaznali/uporabljali.
- Z mobilno aplikacijo bodo uporabniki posredno dostopali do podatkov iz zalednega sistema, ki se jim bodo prikazovali skladno s pravicami uporabnika. Glede na več-nivojsko uporabniško strukturo na zalednem sistemu bo mobilna aplikacija omogočala nadgradnjo v različnih smereh poslovnih pobud (npr. naročniški sistem za dostop do aplikacije in več funkcij; enkratna plačila za posamične podatke, itd.).

2.5.3.2 Podatki

Mobilna aplikativna rešitev bo dostopala do podatkovne infrastrukture Ministrstva za okolje in prostor in organov v sestavi, in sicer na način, da bo preko spleta koristila spletne storitve, katerih vsebino si bo za predmetno območje začasno shranila v lokalno okolje (na napravo). Z lokalno hrambo se prepreči, da bi se uporabniku ob vsakem najmanjšem premiku naprave na novo prenašali vsi podatki preko spletnih storitev (večkratno in pogosto čakanje na podatke poslabšuje uporabniško izkušnjo). Rešitev lahko koristi in uporablja samo podatkovne nize, ki so ustrezno tehnično pripravljene (npr. imajo dodano višino lomne točke 3D linije).

Pilotna rešitev upošteva aktualne zmogljivosti mobilne naprave, zmožnosti prenosa podatkov, kot tudi ustrezno pripravljenost podatkov. Iz teh razlogov je trenutno smiselni prenos podatkov na napravo. Z razvojem tehnologij je smiselno preveriti smotrnost takšnega početja.

Rešitev bo ustvarjala še nekaj lastnih podatkov, ki jih bo potrebno ustrezno shraniti v podatkovno infrastrukturo:

- uporabniški podatki (elektronski naslov; šifrirano geslo; vlogo, ki jo ima uporabnik)
- uporabniški podatki o uporabi (katere parcele si je uporabnik ogledal, katere parcele si je "shranil" v listo želja/zanimivo, itd.).

2.5.3.3 Vzdrževanje in posodabljanje

Za kvalitetno uporabo aplikativnih rešitev je ključnega pomena:

- Vsebinsko posodabljanje prostorskih informacij in tehnično zagotavljanje dostopa do zadnjih razpoložljivih prostorskih informacij. Celoten sistem brez zadnjih veljavnih podatkov nima uporabne vrednosti.
- Periodična nadgradnja verzij programskih rešitev na zadnje stabilne verzije (zagotavljanje tehnološke ažurnosti).

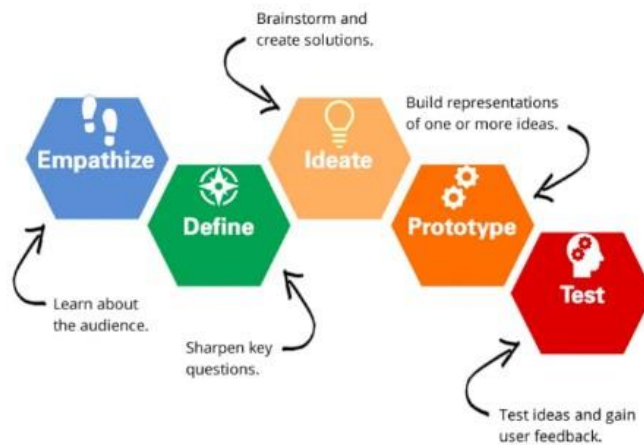
Kratkoročno bo vzdrževanje primarno fokusirano na odpravljanje morebitnih težav in nepredvidljivih hroščev.

Dolgoročno pa bo vzdrževanje fokusirano na osveževanje arhitekture in rešitve, da bo skladna s prihajajočimi spremembami na področju druge programske opreme ter predvsem na področju operacijskih sistemov za mobilne naprave, na katerih bo mobilna aplikacija nameščena.

2.6 Povzetek smernic za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov

Povzetek smernic:

- Uporabniška izkušnja je pomembna v vseh rešitvah, v okolju obogatene resničnosti pa je ključna, ker se večina uporabnikov prvič srečuje z novim načinom vizualizacije. Študije izkušnje OR okolja in uporabniškega obnašanja še niso na voljo. V celotnem razvoju rešitev se priporoča razvoj po meri uporabnika.
- Različni standardi za uporabo razširjene resničnosti so v nastajanju, zato je smiselno pregledati in upoštevati osnutke dokumentov standardizacije.

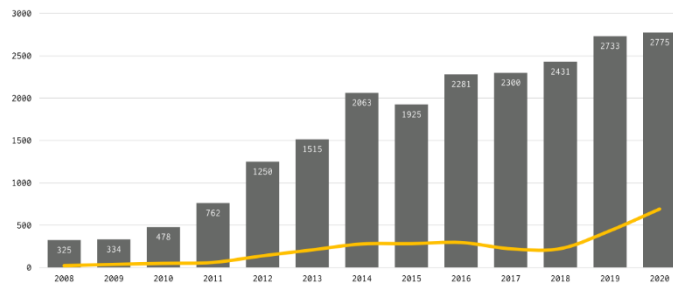


Slika 40: Razvoj po meri uporabnika

- Osebni podatki in ostali regulatorni elementi niso samo omejitve, temveč lahko tudi priložnost za izboljšanje nastajajočih rešitev. Ključ je v dovolj veliki transparentnosti uporabe podatkov in ustreznemu komuniciranju njihove rabe.
- Razvoj rešitev razširjene resničnosti je v veliki meri vezan na premagovanje omejitev strojne in programske opreme, še posebej, ker je vezana na posamezne operacijske sisteme. V fazah načrtovanja so potrebne odločitve o širini razvoja (za katere naprave in katere uporabnike), kar lahko pomeni optimizacijo stroškov in izboljšavo kvalitete končne rešitve.
- Ustvarjanje vrednosti naj postane ena izmed faz začetnega načrtovanja, podprta s podatki aktualne, predvidene uporabe.
- Glede na različne možnosti in akterje v prostoru, ki lahko pripravljajo rešitve z uporabo razširjene resničnosti, je morda smiselno razmisliti o nacionalnem okvirju za razvoj rešitev razširjene resničnosti v mobilnih napravah ali širše (vse naprave).
- Večje število tehnologij in podatkov prinaša nove varnostne izzive, zato je potrebno pred uvedbo posvetiti dovolj pozornosti varnosti rešitve.

Na spodnji sliki je prikaz števila obravnavanih incidentov na SI-CERT (t.j. nacionalni odzivni center za kibernetno varnost) po letih, z deležem phishing incidentov.

INCIDENTI PO LETIH Z DELEŽEM PHISHINGA



Slika 41: Varnostni incidenti po letih z deležem phishinga (vir: Aktualni kibernetški napadi, Nacionalni odzivni center za kibernetško varnost)

3 METODOLOGIJA OZ. SMERNICE ZA VODENJE IN IZDAJO OBOGATENIH INFORMACIJ, VEČPREDSTAVNOSTI NA PODROČJU UREJANJA PROSTORA Z VPELJAVO IN UPORABO NAPREDNIH TEHNOLOGIJ

3.1 Izhodišča / uvod

Metodologija, opisana v nadaljevanju, vsebuje pregled stanja in smernice pri oblikovanju podatkovnih struktur za potrebe urejanja prostora s poudarkom na uporabi naprednih tehnologij.

Obogatene informacije, prikazane v prostoru skozi uporabo naprednih tehnologij, kot je obogatena resničnost, zahtevajo izdatno povezovanje podatkov, različnih upravljalcev, zato je sposobnost povezljivosti podatkovnih zbirk, pomemben faktor, v njihovi dolgoročni uporabi.

Kvaliteta izdanih, obogatenih, večpredstavnih informacij je tesno povezana z uporabo naprednih tehnologij v upravljanju podatkov, kajti uporaba masivnih (ang. Big data) podatkov zahteva drugačen pristop k načrtovanju sodobnih storitev.

V nadaljevanju dokumenta so opisane vsebine, ki so povezane z upravljanjem podatkov in izdajo obogatenih informacij. Za izhodišče so vzeti aktualni / nastajajoči prostorski sloji, kateri se lahko dopolnjujejo skozi različne povezave z ostalimi podatkovnimi zbirkami.

Na celovit model upravljanja podatkov v prostoru poleg samih tehnologij, vplivajo tudi procesi v družbi, kjer je izpostavljen doprinos postopkov digitalne preobrazbe in participativnosti.

Digitalizacija družbe prispeva k vedno večjemu številu podatkov (tudi o prostoru), zato je smiselno opozoriti na spremembe v strukturah zapisa (podatkovna jezera, strukturirani, nestrukturirani podatki) in informacijsko modeliranje (GIS podatkovni sloji, BIM, GeoBim, Digitalni dvojčki).

Dodatno je pogled usmerjen v razumevanje kvalitete in razvoj standardov na področju razširjene resničnosti.

3.2 Povezovanje podatkov

Ključ do uspešne uporabe naprednih tehnologij so podatki. Zbiranje in uporaba podatkov ni nekaj novega, vendar pa se povezovanje in uporaba različnih podatkov vedno znova izkaže za precej trd oreh. Razlogi za težavnost povezovanja so večplastni in segajo od regulatornih zahtev, preko organizacijskih ovir, pomanjkljivih metapodatkov ter tehnološke sposobnosti izmenjave podatkov.

Prostorski podatki še dodatno izpostavljajo to težavnost, kajti poleg zgoraj naštetih ovir se pojavijo tudi ovire, povezane s prostorsko (koordinatno) usklajenostjo posameznih slojev.

Tradicionalno so bili prostorski podatki vodeni v obliki (analognih) prostorskih slojev (npr. zemljiški kataster), kjer so bile za posamezen sloj vnaprej natančno določene definicije in pravila vzdrževanja. Hitrost zahtevanih sprememb v družbi, zahteva tudi spremembe v metodologijah, definicijah, strukturi prostorskih slojev, itd. Načini vodenja so običajno že vezani na neko obstoječo tehnološko rešitev in

tako lahko realizacija zahtevanih sprememb privede do neoptimalnih struktur, podvajanja vodenja, odstopanj od začetnih definicij itd. Vse to pa se posledično odraža tudi v težavnosti nadaljnega povezovanja.

Trendi tehnološkega razvoja (masivni podatki) govorijo močno v prid večje uporabe podatkov, oziroma odločanja na podlagi podatkov, kar pomeni, da se bo pomen podatkov v prihodnosti samo še stopnjeval.

3.3 Napredne tehnologije in prostorski podatki

V uvodnih poglavjih so bile identificirane tehnologije, za katere se predvideva, da bodo močno vplivala na vodenje in prikaze prostorskih podatkov. Iz tabele je razvidno, da je vseh šest identificiranih tehnologij povezanih s podatki:

Tehnologija/rešitve	Vpliv
Informacijsko modeliranje (BIM, GeoBIM, digitalni dvojčki)	Spremembe v podatkovnih strukturah in njihovih korelacijah
Tehnologije za 3D-zajem in modeliranje podatkov	Zajem in modeliranje dodatnih podatkov o prostoru in objektih upravljanja
Tehnologija 5G	Možnost hitrejšega prenašanja večjih količin podatkov
Internet stvari (IoT)	Avtomatizirano pridobivanje podatkov
Podatkovna analitika s podporo umetne inteligence	Priporočila in pomoč za boljše upravljanje podatkov
Obogatena zaznava človeka (ang. Augmented Humans)	Spremembe v prikazih in interakciji med podatki in uporabniki

Izziv predstavlja način uvajanja sprememb, migracija procesov in podatkov ter ozaveščanje končnih uporabnikov. Smiselno je pripraviti akcijski načrt uvedbe sprememb v prostorske podatke, zaradi vpliva naprednih tehnologij. Izhodiščni model lahko predstavljajo stopnje razvoja inovacij opisane v poglavju Evropska metodologija spremljanja inovacij.

3.4 Prostorski podatki

Aktualni prostorski podatki povezani s pregledom in vodenjem podatkov razširjene resničnosti na področju urejanja prostora se delijo v tri skupine:

- prostorski podatki povezani z urejanjem prostora,
- prostorski podatki povezani z evidentiranjem prostora in nepremičnin,
- ostali (prostorski) podatki, ki doprinesejo k razširjeni resničnosti uporabniške izkušnje.

Skupna lastnost, teh podatkov, je zapis v obliki prostorskega sloja za uporabo v geografsko informacijskih sistemih, kjer so geolokaciji dodani atributni podatki.

Večina prostorskih podatkov, povezanih z urejanjem in evidentiranjem prostora, je dostopna preko spletnih servisov, ki omogočajo enostavno tehnološko raven povezovanja.

Za uporabo v rešitvah obogatene resničnosti je potrebno vsem elementom prostorskega sloja določiti višino, kar je mogoče z uporabo digitalnega modela reliefa. Ker prostorske podatke pregledujemo v kombinaciji z realnim okoljem je potrebno, da je ta podatek prikazan na nivoju terena. To je mogoče le s poznano višinsko komponento prikazanega prostorskega podatka. Postopek določitve je sorazmerno dolgotrajen proces, zato je smiselno razmisliti o pripravi nabora spletnih storitev, ki bo posredovala izbran podatkovni sloj v 3D zapisu.

3.4.1 Prostorski podatki povezani z urejanjem prostora

Prostorski podatki povezani z urejanjem prostora so:

- Zbirka podatkov o graditvi
 - Upravni akti
 - Parcele upravnih aktov
 - 3D projektirana stavba (v postopku pridobivanja gradbenega dovoljenja)
- Zbirka prostorskih aktov
 - Državni prostorski akti - območja državnih prostorskih načrtov (veljavni DPN)
 - Občinski prostorski akti
 - Občinski prostorski načrt (OPN)
 - Namenska raba prostora
 - Enote urejanja prostora
 - Občinski podroben prostorski načrt (OPPN) – vključijo se podatki občin
 - prostorski podatki OPPN
 - 3D gabariti stavb
- Evidenca stavbnih zemljišč
 - Pozidana zemljišča
 - Poseljena
 - Javna cestna in železniška infrastruktura
 - Nepozidana zemljišča

3.4.2 Prostorski podatki povezani z evidentiranjem prostora in nepremičnin

Prostorski podatki, povezani z evidentiranjem prostora, so podatki:

- zbirke podatkov daljinskega zaznavanja,
- zbirke topografskih podatkov merila 1 : 5.000,

- državne topografske karte merila 1 : 50.000,
- državnih preglednih kart Slovenije meril 1 : 250.000, 1 : 500.000, 1 : 750.000 in 1 : 1.000.000,
- digitalnih modelov višin DMV0050, DMV0125, DMV0250 in DMV1000,
- osnovnega geodetskega sistema,
- registra zemljepisnih imen merila 1 : 5.000, 1 : 25.000 in 1 : 250.000,
- evidence državne meje,
- registra prostorskih enot,
- katastra stavb,
- zemljiškega katastra,
- registra nepremičnin,
- zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture,
- evidence modelov vrednotenja in
- evidence trga nepremičnin.

3.4.3 Ostali (prostorski) podatki, ki doprinesejo k uporabniški izkušnji razširjene resničnosti

Ostali (prostorski) podatki, ki doprinesejo k uporabniški izkušnji razširjene resničnosti so:

- prostorski sloji drugih upravljalcev,
- geolocirani statistični podatki,
- ostali podatkovni sloji.

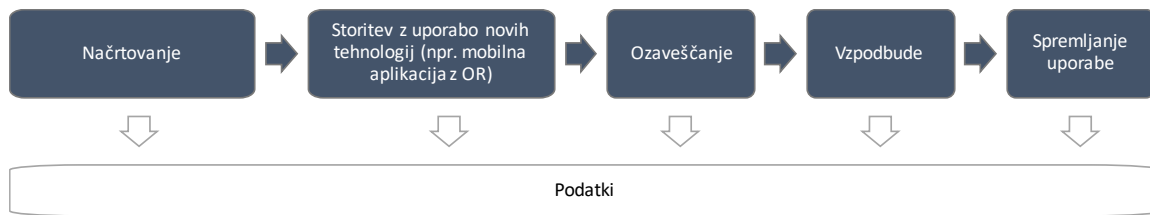
Uporaba ostalih podatkov je odvisna od konkretne načrtovane rešitve, vendar vseeno velja opozoriti na nekatere skupne kriterije povezovanja:

- Ali obstajajo pravne omejitve uporabe podatkov?
- Ali je omogočena tehnološka povezljivost?
- Ali imajo podatki (podatkovna zbirka), metapodatke, s katerimi je mogoče opisati kvaliteto podatkov?
- Ali imajo in v kakšni periodi podatki zagotovljeno vzdrževanje (organizacijsko, vsebinsko, tehnološko, finančno)?

3.5 Razširjeni model podatkov zaradi postopkov digitalne preobrazbe

Digitalna preobrazba prinaša digitalizacijo velikega števila procesov v različnih strokah, ki so posredno ali neposredno povezane s prostorom. Preobrazba procesov prinaša tudi nove podatkovne zbirke (strukturirane in nestrukturirane), ki so lahko dodatna pomoč podatkovni analitiki za odločanje na osnovi podatkov.

Običajno je celoten proces priprave in upravljanja neke storitve, ki temelji na podatkih, digitalen, zato je smiselno znanje in izkušnje razvojnega procesa, zapisane v podatkih, shraniti.



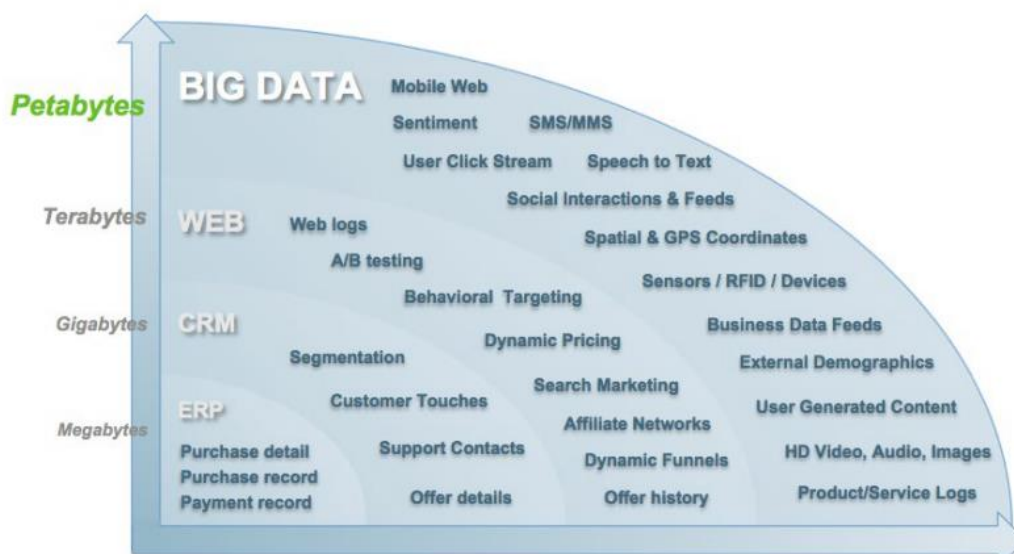
Slika 42: Razširjeni model podatkov zaradi postopkov digitalne preobrazbe

S takšnim pristopom, shranjevanja vseh podatkov v življenjskem ciklu neke storitve se omogoči razumevanja vzrokov storitve, načina uvedbe in uspešnost uporabe.

Prednosti takšnega pristopa so vsaj:

- razumevanje vzrokov in posledic posameznih odločitev v času in prostoru,
- izdelava natančnejših modelov poslovne analitike.

S takšnim pristopom je mogoče popisati tudi vse vplive notranjega in zunanjega okolja, ki se dogajajo v družbi. Notranje okolje povzema spremembe v politikah upravljanja, načinih evidentiranja, itd., medtem ko zunanje okolje opisuje spremembe v podatkih povezanih evidenc, razmere na trgu nepremičnin, spremembe zakonodaje, itd.



Slika 43: Povečanje kompleksnosti podatkov (vir: Cedars)

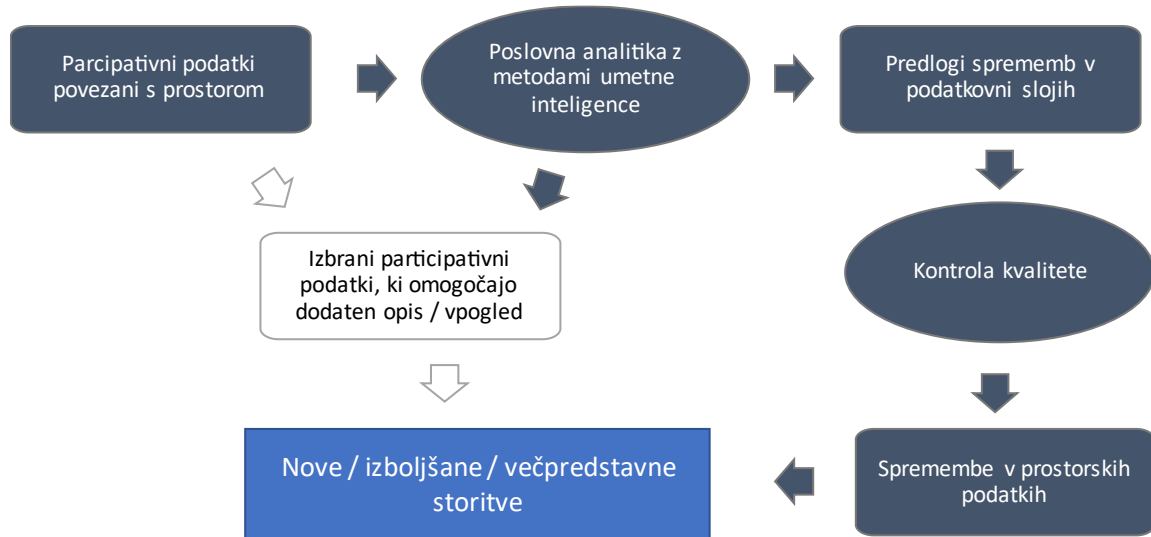
Zgornja slika prikazuje večanje količin in vsebin podatkov ob širitvi osnovnega podatkovnega modela za načrtovanje novih storitev.

3.6 Razširjeni model podatkov zaradi participativnih postopkov upravljanja podatkov

Participativni postopki so lahko (dodatni) podatkovni vir namenjen vzpostavitvi in vzdrževanju ali pa le dodaten opis v spremljanju nekega pojava. Vse prevečkrat se participativnost razume, kot metoda s katero lahko »kdorkoli« prispeva »karkoli« v podatkovno zbirko. Ob takšnih začetnih predpostavkah se pogosto pojavljajo vprašanja zanesljivosti, usposobljenosti udeleženca in posledično tudi dvomi o kvaliteti takšnega prispevka.

Dobro načrtovana participativnost mora zaobiti znano pravilo »Smeti noter, smeti ven«. To je mogoče narediti z vrsto metod, ki zmanjšujejo tveganja participativnega zbiranja podatkov.

Spodnja slika prikazuje primer konceptualnega modela uporabe participativnosti, ki vsebuje poslovno analitiko, kontrolo kvalitete in uporabo večpredstavnih prikazov.



Slika 44: Primer konceptualnega modela uporabe participativnosti

V prikazanem primeru (usposobljen) uporabnik, prispeva prostorske podatke, ki se shranjujejo v posebnih podatkovnih zbirkah. Tako zbrane podatke algoritmi poslovne analitike pregledajo in pripravijo predloge sprememb (samostojen podatkovni sloj). Na osnovi tako pripravljenih predlogov se izvede kontrola kvalitete podatkov, ki je izvedena s posredovanjem kontrolorja. Ustrezno kvalitetni podatki gredo v procedure za posodobitev podatkov v uradnih evidencah. Le-te pa postanejo ažurni vir za večpredstavne storitve / rešitve. Dodatno lahko rešitve črpajo izbrano vsebino tudi direktno iz participativnih podatkov.

Primeri:

- Uporabnik lahko podaja pripombe na podatke ESZ, na razgrnjene podatke v procesu sprejema OPN, strinjanje/nestrinjanje na razgrnjen model stavbe v procesu graditve.
- Neko število registriranih uporabnikov predlaga spremembo v evidenci stavbnih zemljišč => poslovna analitika preveri relevantnost => referent izdelava kontrolo kvalitete in začne postopek za popravilo podatkov.
- Uporabnik v mobilni aplikaciji v OR načinu lahko vidi, število uporabnikov, ki je podrobneje pogledalo podatke izbrane gradbene parcele in prebere njihova mnenja.



Slika 45: Primer participativnega pridobivanja podatkov o prostoru (vir: <https://colouringlondon.org>)

3.7 Podatkovna skladišča in/ali podatkovna jezera

Digitalizacija (prostorskih) podatkov je v svoji začetni fazi sledila analognemu načinu zbiranja podatkov, kjer so definicije, strukture in razlogi za zbiranje podatkov znani v naprej in glede na tako definirane sloje, se podatki polnijo v podatkovnih skladiščih.

Takšna oblika je zelo učinkovita pri znanih poslovnih procesih, kajti visoka struktura in namenski izbor omogočata neposredno poizvedovanje po podatkih. Težave nastanejo, ob povezovanju, kajti samo neposredno poizvedovanje po tako povezanih podatkih ne daje učinkovitih odgovorov.

Pogosto se išče rešitev v vzpostavitvi novih slojev na enak način, ki dolgoročno povečuje stopnjo kompleksnosti in ne rešujejo osnovnega problema. Rešitev se morda pojavlja v obliki podatkovnih jezer.

Podatkovno jezero je centralizirano skladišče podatkov, ki so shranjeni v svoji osnovni obliki. Vsebuje lahko strukturirane in nestrukturirane podatke. Gledano vsebinsko, podatkovna jezera nimajo znane hierarhije, kot je to v primeru podatkovnih skladišč in lahko vsebujejo tako surove (npr. internet stvari, epošta, log datoteke, uporabniško generirana vsebina) kot izvedene / obdelane podatke (npr. video/avdio, poročila). Vsaka sestavina ima določen enolični identifikator in množico metapodatkov, ki govorijo o vsebini in kvaliteti. Proces obdelave običajno poteka v dveh korakih: iskanje relevantnih podatkov, (avtomatska) analiza in iskanje odgovorov.

V podatkovnih jezerih je razlog za shranjevanje nepoznan in podatki ostanejo v surovi obliki do potrebne uporabe. V podatkovnih skladiščih pa je razlog za shranjevanje podatkov poznan, podatki so že procesirani in pripravljeni za poizvedbe.

3.8 Kvaliteta podatkov

Raznovrstnost podatkov, nenehne spremembe v metodologijah, vpliv različnih tehnologij in različni načini povezovanja prinesejo dodatne izzive v poznavanju kvalitete podatkov. Za uspešnost uporabe in zaupanje v predlagane informacije je bistvenega pomena razumevanje kvalitete uporabljenih podatkov in transparentnost procedure dela.

Kvaliteta prostorskih podatkov se je v preteklosti pogosto opredeljevala metrično in se je običajno nanašala le na prostorsko točnost.

Ob veliki podatkovni prepletenosti je potrebno razširiti model določitve kakovosti. Mednarodni in slovenski standard SIST EN ISO 9000, 9001 in 9004 določajo standardizacija kakovosti skozi definiranje sistema vodenja kakovosti (Osnove in slovar, Zahteve, Smernice za izboljšanje delovanja).

3.8.1 Podatkovni standardi razširjene resničnosti

Področje razširjene resničnosti, se izredno hitro razvija, vendar še vedno obstaja odprtih veliko izzivov, kjer je eden najpomembnejših zdravje in varnost uporabnikov. Tudi zaradi tega razloga, se kaže izrazita potreba po vzpostavitvi skupnih industrijskih standardov.

Trenutno skrb za zdravje in varnost sloni na priporočilih podjetja strojne opreme, ki naslavlja tako zahteve prostora (dovolj velik prostor, brez ovir, itd.), frekvenco osveževanja, kot varna obdobja uporabe (preprečevanje glavobola, morske bolezni (ang. motion sickness), itd.).

Na področju standardizacije razširjene resničnosti je s strani Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) v pripravi 12 standardov (https://standards.ieee.org/project/2048_11.html), ki vključujejo definicije, kakovost, formate, preslikavo v resnični svet in uporabniške vmesnike:

- P2048.1 - Device Taxonomy and Definitions
- P2048.2 - Immersive Video Taxonomy and Quality Metrics
- P2048.3 - Immersive Video File and Stream Formats
- P2048.4 - Person Identity
- P2048.5 - Environment Safety
- P2048.6 - Immersive User Interface
- P2048.7 - Map for Virtual Objects in the Real World
- P2048.8 - Interoperability between Virtual Objects and the Real World
- P2048.9 - Immersive Audio Taxonomy and Quality Metrics
- P2048.10 - Immersive Audio File and Stream Formats
- P2048.12 - Content Ratings and Descriptors

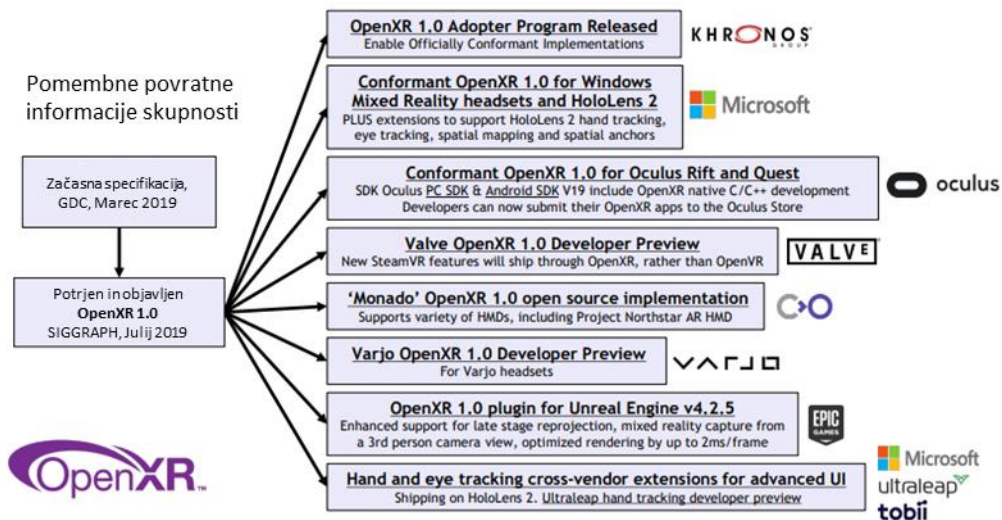
IEEE je največja, svetovna, tehnična, strokovna organizacija, posvečena naprednim tehnologijam, ki ima več kot 400.000 članov v več kot 160 državah.

Ravno tako pa je Khronos Group razvil odprti brezplačni standard OpenXR za večpredstavne aplikacije, ki želi poenostaviti razvoj večpredstavne programske opreme, kar omogoča aplikacijam, da dosežejo širši nabor platform strojne opreme, ne da bi jim bilo treba prenesti ali ponovno napisati svojo kodo, in posledično omogočiti prodajalcem platform, ki podpirajo OpenXR dostop do več aplikacij. Z izdajo specifikacije OpenXR 1.0 lahko razvijalci večpredstavnih vsebin sedaj ustvarijo izkušnje, ki presegajo delovanje na eni platformi.



Slika 46: OpenXR standard (vir: Khronos)

Standard OpenXR ima podporo 30 ključnih akterjev v industriji, vključno s HTC, Oculusom, Intelom, Google, Sony Pictures Interactive, Qualcomm in podjetjem Valve, ki so dele standarda že vpeljali v svoje rešitve.



Slika 47: Širitev dostopnosti standarda Open XR (vir: Khronos)

Skupina Khronos je odprt, neprofitni konzorcij, ki ga vodijo člani več kot 150 vodilnih podjetij v industriji in ustvarja napredne standarde interoperabilnosti brez licenčnin za 3D grafiko, razširjeno in virtualno resničnost, vzporedno programiranje, pospeševanje vida in strojno učenje.

3.9 Informacijsko modeliranje

Informacijsko modeliranje prinaša v svet načrtovanja in evidentiranja nov pristop, ki je do neke mere objekten. Podatki v takšnem modelu niso več le posamezni sloji, temveč predstavljajo digitalno zgrajeno gradnjo z možnostmi najrazličnejših analiz.

Z združevanjem geografskih informacijskih sistemov (GIS) z informacijskim modeliranjem gradenj (BIM) je nastal GeoBIM, ki združuje prednosti obeh.

Digitalni dvojčki, kot logično nadaljevanje informacijskega modela gradnje v realnem času povezujejo informacijski model s fizičnim modelom, kar je mogoče z uporabo različnih senzorjev (internet stvari).

V nadaljevanju je opisanih nekaj osnovnih lastnosti povezanih z BIM, GeoBIM in digitalnimi dvojčki.

3.9.1 Informacijsko modeliranje gradenj (BIM)

Informacijsko modeliranje gradenj je proces, ki se odvija v skupnem informacijskem okolju (angl. Common Data Environment), kjer so določena minimalna pravila za sodelovanje ter izmenjavo podatkov v projektu načrtovanja. Skupno informacijsko okolje je nekakšno »projektno« okolje, ki vsebuje sisteme za :

- komunikacijo med udeleženci projekta,
- upravljanje in arhiviranje projektnih dokumentov,
- arhiviranje in pregledovanja BIM-modelov,
- koordinacijo BIM-podmodelov.

BIM model je digitalni zapis informacij, ki ga sestavljajo gradniki (npr. steber, vrata, itd.) Določen je z geometrijskimi in ne geometrijskimi atributi. Lahko je sestavljen iz podmodelov (npr. podmodel električnih inštalacij, okolice objekta, itd.). Ima definirano dimenzijo (BIM 3D, 4D, 5D, 6D) stopnjo razvitosti modela (LOD 100, 200, 300, 350, 400, 500) in svojo zrelost (stopnja 0, 1, 2, 3).

Z informacijskim modeliranjem gradenj je povezanih že več sprejetih standardov tudi v slovenskem prostoru (npr. SIST EN ISO 16739:2016 – Temeljni industrijski razredi (IFC) za izmenjavo podatkov na področju gradbeništva in upravljanja objektov (ISO 16739:2013); SIST EN ISO 29481-1:2017 – Informacijski modeli stavb – Priročnik z informacijami – 1. del: Metodologija in oblika (ISO 29481-1:2016); SIST EN ISO 29481-2 – Informacijski modeli stavb – Priročnik z informacijami – 2. del: Okvirni podatki o medsebojnem vplivanju (ISO 29481-2:2012)).

Uporaba BIM pristopa ima mnogo dobrobiti v celotnem življenjskem ciklu neke gradnje, ki se kažejo v zagotavljanju učinkovite kontrole kakovosti, boljšem načrtovanju in spremljanju gradnje, večpredstavnih predstavitev deležnikom na projektu itd.

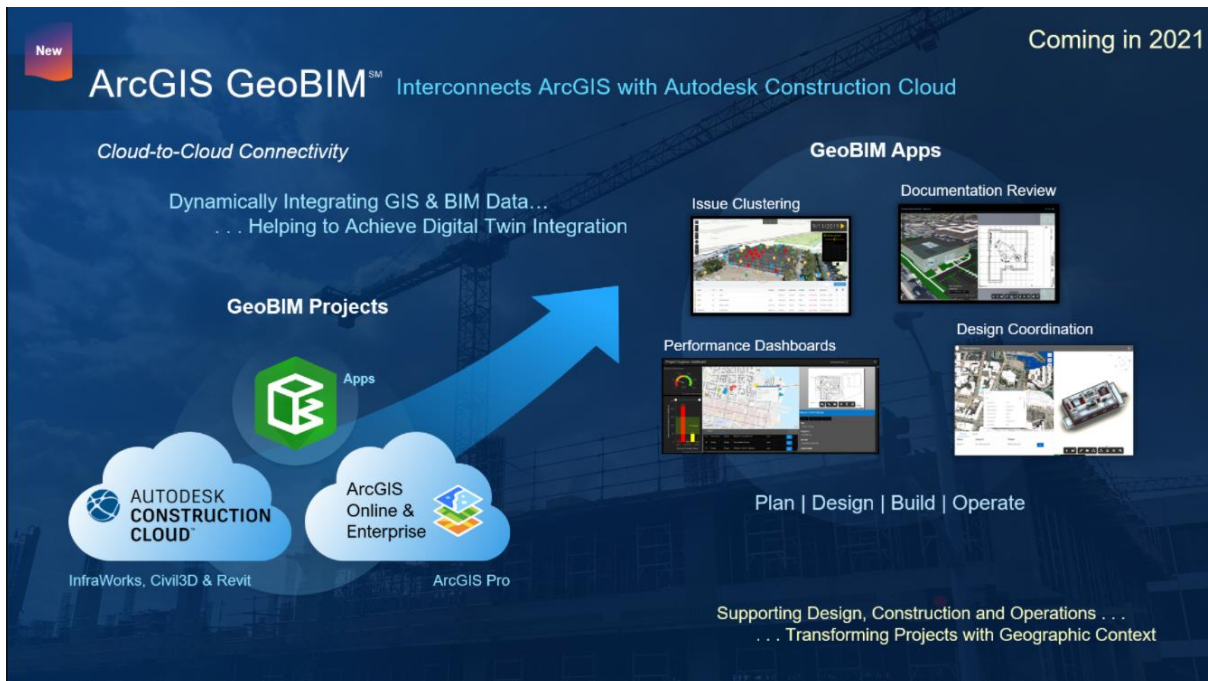
Standardizirani zapis podatkov BIM modelov je omogočil razvoj mnogoterih orodij, ki omogočajo izvedbo analiz, simulacij, poročil, hkratno izmenjavo podatkov, večpredstavni pregled, itd.

3.9.2 GeoBIM

Z združevanjem geografskih informacijskih sistemov in informacijskega modeliranja gradenj se doseže, da modeli gradenj (BIM modeli) niso izolirane načrtovane enote, temveč tudi informacijsko prostorsko povezane enote preko prostorske infrastrukture (npr. gospodarska javna infrastruktura) in ostalih prostorskih podatkov (npr. nepremičnine).

S takšnim pristopom je omogočeno modeliranje širšega področja z upoštevanjem danosti prostora in načrtovane ter obstoječe infrastrukture. Ideja je v tem, da se deležniki projektiranja ne osredotočijo le na posamezno gradnjo (stavbo), temveč imajo možnost pogleda in analiz iz različnih perspektiv, upoštevajoč prostor v katerega postavljajo gradnjo.

Različni komercialni ponudniki ponujajo sisteme, ki združujejo GIS in BIM tehnologijo.



Slika 48: Primer GeoBIM rešitve, ki združuje ArcGIS (Esri) in BIM sistem (Autodesk)

Na zadnji konferenci GeoBIM, 2020 (<https://geo-bim.org/europe/2020/>) je bil eden izmed poudarkov tudi pripravljenost industrije (vsi deležniki v procesu načrtovanja in gradnje) za uporabo rešitev, ki vključujejo GeoBIM tehnologije, pristope četrte industrijske revolucije in različne oblike razširjene resničnosti.

3.9.3 Digitalni dvojčki

Digitalni dvojček lahko razumemo, kot koncept zagotavljanja stalnega dostopa do digitalne predstavitve opazovanega objekta. Opazovani objekt je lahko npr. grajeni objekt ali le družbeno sprejeti koncept, npr. parcela. Sposobnost digitalnih dvojčkov je sprejem podatkov v realnem času (s pomočjo različnih vrst senzorjev), ki dopolnjujejo informacijsko modeliran objekt.

Digitalni dvojčki gradenj imajo skupne karakteristike.



Predstavitev fizičnih objektov z digitalnim modelom.



Ne gre le za podatkovni model. Obstajati mora interakcija med fizičnim objektom in digitalnem modelom.



Stopnja detajla, ki omogoča ekvivalentno obravnavo digitalnega modela.



Povezava z relevantnimi časovnimi podatki, ki zrcalijo realno stanje objekta.



Možnost izvajanja različnih oblik simulacij.

Slika 49: Karakteristike digitalnega dvojčka (vir: Design Buildings)

Digitalni dvojčki igrajo pomembno vlogo tudi v prostoru. Gartner je uvrstil digitalni dvojček Zemlje, kot eno izmed sedmih tehnologij, ki bodo močno zaznamovala naslednja leta.

Dodatno bo k temu prispevala globalna skrb za podnebne spremembe in razvoj tehnologij, kot so 5G (prenos velikih količin podatkov) in internet stvari (senzorji), ki s posredovanjem podatkov v realnem času, omogočajo delovanje digitalnih dvojčkov.



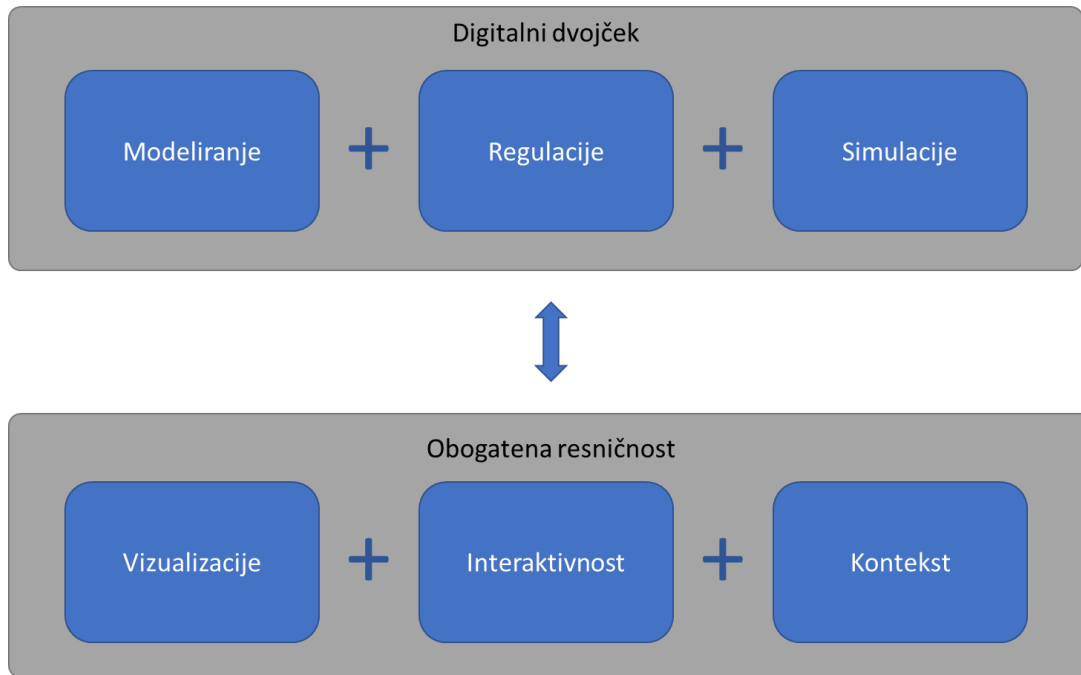
Slika 50: Digitalni dvojček zemlje, na lestvici sprememb

Predvideva se, da bo digitalni dvojček imel odločilno vlogo pri reševanju globalnih (integriranih) procesov (npr. procesi, ki jih zahtevajo podnebne spremembe) ter omogočal osnovni podatkovni okvir za posamezne operacije.

3.9.3.1 Primer konceptualnega modela uporabe digitalnega dvojčka v povezavi z obogateno resničnostjo.

Podatkovni model zasnovan na ideji digitalnega dvojčka ima sposobnost spremljanja in modeliranja podatkov v realnem času. Ob dodanih regulativnih zahtevah se lahko izvajajo različne analize in simulacije, s katerimi se preverjajo najrazličnejše hipoteze.

Ob tako pripravljenem modelu lahko obogatena / virtualna resničnost poskrbi za potrebne vizualizacije v dejanskem fizičnem prostoru in omogoča interaktivnost s posameznimi deležniki. Interaktivnost pomeni pridobivanje dodatnih podatkov, ki so vključeni v modeliranje za izboljšanje analiz in simulacij. Ravno tako pa takšno okolje obogatene resničnosti lahko doda v prikaze povezane vsebine, ki doprinesejo k celovitemu razumevanju vizualizacije.



Slika 51: Konceptualni model uporabe digitalnega dvojčka in obogatene resničnosti

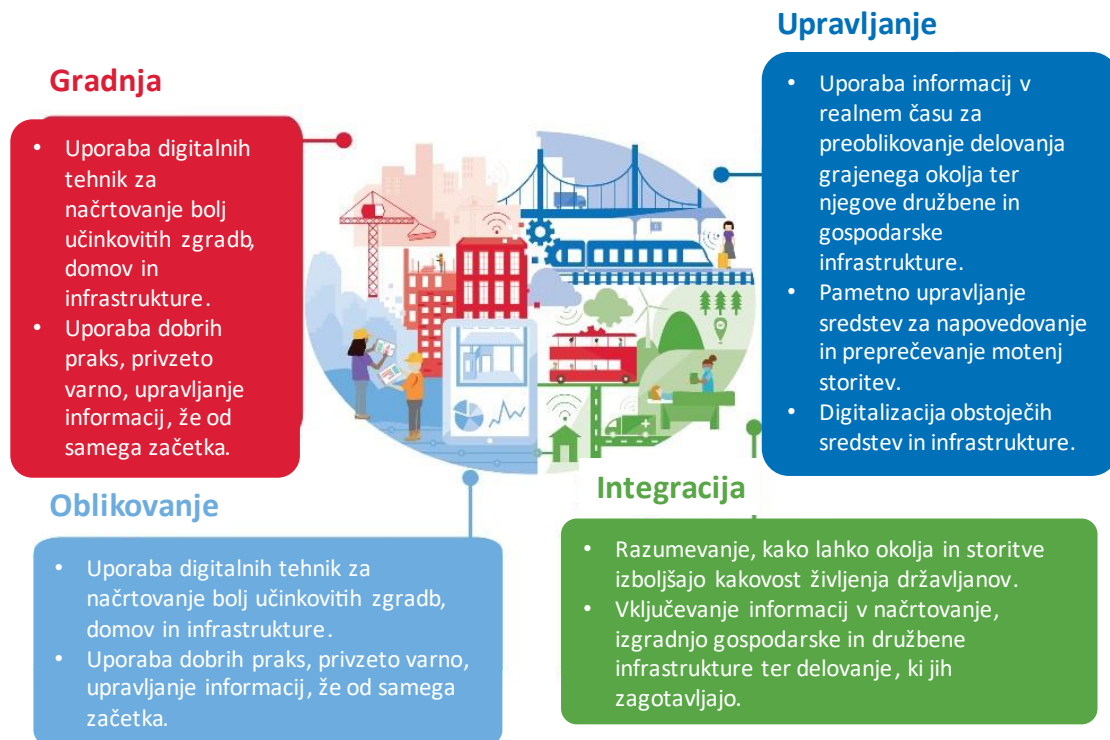
3.9.3.2 Primer: Nacionalni digitalni dvojček Združenega kraljestva

V Združenem kraljestvu so leta 2018 ustanovili Program nacionalnega digitalnega dvojčka (ang. National Digital Twin programme), katerega cilji so:

- Omogočiti izgradnjo nacionalnega digitalnega dvojčka: ekosistem povezanih digitalnih dvojčkov za pospeševanje boljše izrabe grajenega prostora.
- Omogočiti informacijsko platformo za varno deljenje podatkov in upravljanje informacij.
- Omogočiti okolje za delovanje posameznih delovnih skupin.

Predvideva se, da bodo koristi takšnega pristopa vidne na več področjih:

- socialno: izboljšanje storitev za končnega uporabnika,
- ekonomsko: večja produktivnost, boljša ocena predvidenih posledic,
- poslovno: novi poslovni modeli, nove razvojne priložnosti,
- okoljsko: bistveno boljša poraba virov in manjše obremenjevanje okolja.



Slika 52: Koncept nacionalnega dvojčka Združenega kraljestva zasnovan na informacijskem modeliranju. Vsak izmed sklopov je opredeljen z naborom standardov.

3.9.3.3 Primer: Digitalni dvojčki in gradnja cest z uporabo sekundarnih surovin

Zanimiv je tudi slovenski primer uporabe digitalnega dvojčka pri gradnji ceste (Maribor, demonstracijski odsek 300m) z uporabo sekundarnih surovin, ki je nastal v sodelovanju Zavoda za gradbeništvo Slovenije. Primer se naslanja na projekt CINDARELA, v okviru preučevanja tehnologij, ki lahko izboljšajo krožne poslovne modele v urbanem gradbeništvu.

Primer se osredotoča, gledano podatkovno, tako na modeliranje, kot na načine pridobivanja podatkov v realnem času, za kar uporablja različne metode in oblike senzorjev.

3.10 Podatkovna analitika s pomočjo umetne inteligence

Masovni podatki in podatkovna analitika bosta korenito spremenila načine razumevanja in upravljanja prostora. Mnoge hipoteze bo mogoče preveriti v naprej, ravno tako bo mogoče v realnem času spremljati posledice posameznih ukrepov. Različne metode umetne inteligence bodo močno posegle v načine interakcije med uporabniki in napravami ter odprle nove oblike sodelovanja.

3.11 Povzetek smernic za vodenje in izdajo obogatenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij

Povzetek smernic:

- Za uporabo v rešitvah obogatene resničnosti je potrebno vsem elementom prostorskega sloja določiti višino, kar je mogoče z uporabo digitalnega modela reliefa. Postopek določitve je sorazmerno dolgotrajen proces, zato je smiselno razmisliti o pripravi nabora spletnih storitev, ki bo posredovala izbran podatkovni sloj v 3D zapisu.
- Informacijsko modeliranje gradenj in njihove okolice, digitalna preobrazba ter postopki participacije prinašajo nove podatkovne sloje, strukture, načine dela, itd. Smiselno je razmisliti o skupnem informacijskem okolju, ki bo namenjen tako modeliranju, kot vizualizaciji in bo omogočal razširjeno povezovanje in uporabo podatkov (podatkovna jezera).
- Informacijsko modeliranje gradenj je standardizirano v primeru načrtovanja novih gradenj, vendar je za boljše razumevanje in upravljanje prostora potrebno nadgraditi tudi nepremičninske evidence z GeoBIM pristopi, kjer je potrebno določiti smiselne karakteristike takšnih zapisov in njihovih povezav.
- Smiselno je pripraviti akcijski načrt uvedbe sprememb v prostorske podatke, zaradi vpliva naprednih tehnologij. Izhodiščni model lahko predstavljajo stopnje razvoja inovacij.

4 ZAKLJUČEK

Nove tehnologije bodo spremenile naše načine poznavanja in sprejemanja ukrepov na področju urejanja prostora. Podnebne spremembe in globalni napor za vzdržno rabo prostora upoštevajoč tehnološke trende prinašajo nove (globalne) rešitve, ki bodo verjetno združene pod okriljem Digitalnega dvojčka zemlje.

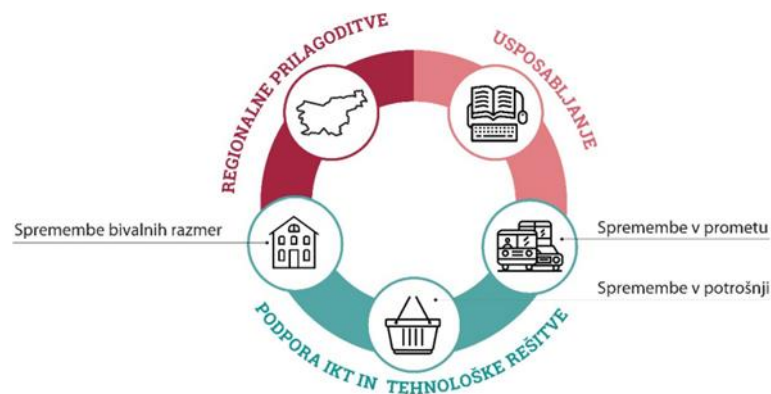
Povzetek metodologij oz. smernice in priporočila so zapisana je v podpoglavjih tega dokumenta:

- 2.6 Povzetek smernic za uporabo naprednih tehnologij pri vizualizaciji in interpretaciji prostorskih podatkov
- 3.11 Povzetek smernic za vodenje in izdajo obogatjenih informacij, večpredstavnosti na področju urejanja prostora z vpeljavo in uporabo naprednih tehnologij

Poleg priporočil nastalih v obeh metodologijah, je smiselno ustanoviti posebno skupino, ki bo skrbela za spremljanje novih tehnologij in načine uvedb le-teh v urejanja prostora.

Prostor povezuje vse elemente, da lahko z uvajanjem novih tehnologij z ustreznimi prilagoditvami in ob stalnem usposabljanju vseh deležnikov ugodimo zahtevam prihodnosti.

Iz vsebin ter poznavanja danosti in omejitev prostora so pripravljene smernice na način za uporabo in razvoj novih storitev, ki naj bi prispevale k oblikovanju sestavnih delov za trajnostno rabo prostora in aktivno staranje družbe, na katere vplivajo spremembe bivalnih navad in razmer, spremembe v prostoru in prometu.



Slika 53: Oblikovanje okolja za aktivno staranje (Vir: Strategija dolgožive družbe, UMAR)

VIRI

- Bolton, L. Butler, I. Dabson et al., The Gemini Principles, Report of Cambridge: Centre for Digital Built Britain, Cambridge, UK, 2018.
- S. Meža, A. M. Pranjic, R. Vezočnik, I. Osmokrovič, S. Lenart, Digital Twins and Road Construction Using Secondary Raw Materials, Hindawi, Volume 2021, Article ID 8833058
- UMAR 2017: Strategija dolgožive družbe. Urad RS za makroekonomske analize in razvoj ter Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti.
- Braze, 10 Essential Mobile App KPIs and Engagement Metrics (and How to Use Them), 2016
- Eastwood, Digital business needs new KPIs, MIT Management Business School, 2021
- Evropska komisija, Innovation Radar methodology
- Gartner, Gartner Says the Future of App Development Is Multiexperience, 2019
- UK BIM Framework, Standards, 2021
- G. Božič, Aktualni kibernetiski napadi v Sloveniji, Nacionalni odzivni center za kibernetisko varnost, 2020
- Evropska komisija, Oblikovanje digitalne prihodnosti Evrope, 2020
- Gartner, 7 Digital Disruptions You May Not See Coming in 2020-2025, 2021
- Gartner, 10 Megatrends That Will Define Your Future, 2021
- Gartner, Understanding Gartner's Hype Cycles, 2018
- Evropska komisija, 6 prioritete Evropske komisije, 2019
- UMAR 2021, Poročilo razvoju 2021
- Gartner, Gartner Hype Cycle Emerging Technology 2019
- Deloitte, Količina sprememb in priložnosti, 2017
- OECD, Measuring and Assessing Talent Attractiveness in OECD Countries, 2019
- I. J. Wu, Interaction Design Fundamentals, 2019
- SURS, Stage, statistični podatki o prostoru, 2021
- SURS, Število izdanih gradbenih dovoljenj, 2021
- MOP, Področja delovanja urejanje prostora, 2021
- Infrastruktura za prostorske informacije, INSPIRE teme, 2021
- D. Kos, M. Marega, Namen in struktura strokovnih priporočil za implementacijo Aarhuške konvencije v Sloveniji, 2002
- The Future has Begun, The standard experience, 2021
- BSI, BIM - Building Information Modelling - ISO 19650, 2021
- AKOS, Enotni digitalni trg, 2021
- W3.ORG, Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1, 2018
- App Annie, Spotlight on Customer App Usage, 2019
- University of Maryland, Cikel sprejemanja inovacij
- Mobidev, Augmented Reality Development: Guide for Business Owners and Managers, 2019
- Cedars, Povečanje kompleksnosti podatkov, 2021
- IEEE, Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: In-Vehicle Augmented Reality, 2019
- Khronos, OpenXR 1.0, 2019
- GZS, Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo bim-pristopa za gradnje, 2018
- GEOBIM 2020, Construction 4.0 Harnessing GeoBIM Readiness with 4IR advancements, 2020
- ESRI, Introducing ArcGIS GeoBIM, 2021
- Designing buildings, Defining a digital twin, 2021

- University of Cambridge, Centre for Digital Built Britain, National Digital Twin, 2018
- Drobne S., Janežič, M., Lisec, A., Žnidaršič, H., Ferlan, M., Tekavec, J., Oštir, K., Trobec, B., Fetai, B., Primožič, E., Tič, K. (2021): Vzpostavitev večnamenske evidence podatkov o nepremičninah in prostorskega informacijskega sistema za nepremičnine v lasti Republike Slovenije in v upravljanju Ministrstva za pravosodje (NEPIS-MP). Končno poročilo, oktober 2021.

PRILOGE

PRILOGA 1: Detajlni opis primera funkcionalnosti aplikacije primarno namenjene malim investitorjem.