



ZRC SAZU



RESULT

PROJEKT CRP V6-2143

CELOSTNI PRISTOP K RAZVOJU OB PROMETNIH KORIDORJIH IN VOZLIŠČIH

Prvo vmesno poročilo

Vodja projekta: dr. Janez Nared, ZRC SAZU, GIAM

Sodelavci:

dr. Matej Gabrovec, ZRC SAZU, GIAM

dr. Jernej Tiran, ZRC SAZU, GIAM

dr. David Bole, ZRC SAZU, GIAM

dr. Jani Kozina, ZRC SAZU, GIAM

dr. Nika Razpotnik Visković, ZRC SAZU, GIAM

dr. Maruša Goluža, ZRC SAZU, GIAM

dr. Petra Rus, ZRC SAZU, GIAM

dr. Mauro Hrvatin, ZRC SAZU, GIAM

dr. Daniela Ribeiro, ZRC SAZU, GIAM

Anja Trobec, ZRC SAZU, GIAM

Erik Logar, ZRC SAZU, GIAM

Marko Gombač, RESULT, d. o. o.

Marko Javornik, RESULT, d. o. o.

Ljubljana 2022

Povzetek

CELOSTNI PRISTOP K RAZVOJU OB PROMETNIH KORIDORJIH IN VOZLIŠČIH

V dolgoročni strategiji do leta 2050 in Evropskem zelenem dogovoru Evropska komisija poziva k podnebno nevtralni Evropi do leta 2050 in prikazuje, kako lahko Evropa dosega podnebno nevtralnost z vlaganjem v tehnološke rešitve, opolnomočenjem državljanov in usklajevanjem ukrepov na področju ključnih politik. Za reševanje podnebnih vprašanj je potrebna sprememba razvojne paradigme in takojšnje izvajanje ukrepov, zlasti na najbolj obremenjenih območjih in v najbolj perečih sektorjih. Mednje zagotovo sodi promet, kjer je treba v ospredje postaviti trajnostno mobilnost. Pri tem je treba preseči pretekle parcialne pristope in vzpostaviti usklajene ukrepe odločevalcev na vseh prostorskih ravneh, obenem pa zagotoviti večjo skladnost politik, boljše upravljanje in financiranje. Razviti je treba učinkovite modele upravljanja, ki bodo usklajevali različne politike, vključili ukrepe na področju trajnostne mobilnosti v strateške dokumente na različnih prostorskih ravneh in zagotovili sodelovanje različnih politik, sektorjev in ravni upravljanja.

Učinkovito upravljanje zahteva tudi sodelovanje državljanov in deležnikov, da prilagodijo politike svojim potrebam in prispevajo k spremembi vedenjskih vzorcev. Da bi podprli prizadevanja Slovenije pri doseganju podnebnih ciljev je cilj projekta okrepiti celostno načrtovanje ob prometnih koridorjih v Sloveniji in opredeliti območja, ki jih je z vidika njihove obstoječe opremljenosti, potreb po dodatnem urbanem razvoju in učinkovitosti javnega prometa smiselno razvijati kot pomembna prometna, storitvena, poselitvena območja z visoko kakovostjo bivalnega okolja. Nadalje je cilj projekta na pilotnem območju prikazati nabor možnih ukrepov za trajnostni razvoj mobilnosti, vključno s predlogi ukrepov za učinkovitejši javni potniški promet, urbanistične in razvojne rešitve, ki bi zmanjšale potrebo po mobilnosti in krepile aktivne oblike mobilnosti, model upravljanja na lokalni ravni, ki bi povezoval prostorsko in prometno načrtovanje, ter preveriti različne upravljske, načrtovalske in tehnološke rešitve za krepitev trajnostne mobilnosti na koridorju ter v navezavi zaledja na prometni koridor/posamezno vozlišče.

Da bi dosegli zastavljeni cilj, bomo v projektu:

- oblikovali koncept razvoja ob prometnih koridorjih in vozliščih;
- oblikovali predlog policentričnega sistema prometnih vozlišč kot izvornih in ponornih območij dnevne mobilnosti;
- preučili koncept razvoja ob železniških postajah kot model za bolj trajnosten način poselitve, nizko- ogljične družbe, visoke kakovosti življenja, aktivnih oblik mobilnosti...;
- izdelali prototip za zasnovo naprednega MaaS koncepta, ki bo poleg javnega transporta in aktivne mobilnosti ter novih mobilnostnih storitev vključeval tudi privatna vozila, in sicer na moderen ter podatkovno zasnovan (data-driven) način;
- izdelali smernice za povezovanje prometnega in prostorskega načrtovanja na lokalni ravni;
- pripravili regionalno-specifične strokovne podlage za vključitev razvojnih koridorjev v planske dokumente na regionalni ravni;
- predlagali ukrepe za krepitev sistema javnega potniškega prometa na koridorjih ter za učinkovitejšo navezavo zalednih območij na prometne koridorje;
- preučili dobre prakse iz tujine za bolj trajnosten model poselitve (vezane na koridorje) in učinkovitejšo organizacijo javnega potniškega prometa ter aktivnih oblik mobilnosti ter preučitev možnosti za njihovo vpeljavo v Sloveniji, med drugim na področju učinkovitega upravljanja, vključevanja javnosti, spolno-specifičnih mobilnostnih navad, sprememb vedenjskih navad, finančnih mehanizmov in vpliva, ki jih ima na prostorsko in prometno načrtovanje COVID 19.

V projektu bomo poskrbeli za celovit pregled stanja, ki bo omogočal dolgoročno in na podatkih temelječe odločanje, spremljanje in vrednotenje, za ustrezno vključenost odločevalcev in deležnikov v proces, ob uresničevanju zastavljenih ciljev pa bomo težili tudi k vpeljavi spoznanj v ustrezne politike in dolgoročne strateške dokumente.

V Prvem vmesnem poročilu projekta so predstavljeni rezultati prvega leta projekta, ki zajemajo kapitalizacijo znanj z obravnavanega področja ter predlog koridorjev in vozlišč na ravni Slovenije.

Vsebina

1 Uvod.....	5
1.1 Vsebina in struktura Prvega vmesnega poročila projekta	7
2 Metode in podatki	7
3 Model razvoja ob koridorjih – Transit Oriented Development (TOD)	8
3.1 Izvor koncepta	8
3.2 Glavne usmeritve in cilji razvoja ob koridorjih	10
3.3 Vrednotenje in tipologije območij ob vozliščih	11
3.4 Dejavniki uspešnosti in možne ovire pri uvajanju koncepta razvoja vozlišč	13
3.5 Dostopnost stanovanj v bližini postaj javnega potniškega prometa	13
3.6 Potovalne navade prebivalcev	14
3.7 Izzivi pri uveljavljanju koncepta.....	14
4 Vozlišča kot model policentričnega razvoja s poudarkom na trajnostni mobilnosti	15
4.1 Koncept vozlišča.....	15
4.2 Koraki pri načrtovanju vozlišč.....	19
5 Koridorji in vozlišča v slovenskih strateških dokumentih.....	20
5.1 Strategija prostorskega razvoja Slovenije 2050 - osnutek dokumenta v javni razpravi	20
5.2 Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030	21
5.3 Celostna prometna strategija Ljubljanske urbane regije	22
6 Predlog modela razvoja ob koridorjih v Sloveniji.....	22
6.1 Analiza ključnih dejavnikov za določanje koridorjev in vozlišč	22
6.1.1 Dostopnost do javnega potniškega prometa	23
6.1.2 Dostopnost do storitev splošnega pomena	28
6.1.3 Demografska projekcija.....	30
6.1.4 Delovna mesta	32
6.2 Predlog vozlišč.....	32
6.3 Koridorji	34
7 Digitalizacija in mobilnost	35
7.1 Ekonomija platform	36
7.2 Internet stvari (IOT).....	38
7.3 Digitalni dvojnik (Digital Twin).....	39
7.4 Evolucija digitalizacije	40
7.5 Kompleksnost v dobi digitalizacije ter ključne posledice	41
7.5.1 Model Cynefin.....	41
7.5.2 Agilnost	42
7.5.3 Laboratoriji za inoviranje	43
8 Masovni podatki (Big Data).....	44
8.1 Kaj so masovni podatki (5V)	44
8.2 Osnovna arhitektura platform za velike podatke	46
8.3 Podatkovni prostori (Data spaces)	47

9 Nove mobilnostne storitve (Mobility on Demand)	48
9.1 Prevozi	48
9.1.1 Prevoz na zahtevo.....	48
9.1.2 Posredniška platforma za sopotništvo (P2P)	49
9.1.3 DRT platforma za sopotništvo.....	49
9.2 Souporaba vozil in prevoznih sredstev	49
9.2.1 Souporaba avtomobilov (B2C).....	50
9.2.2 Souporaba avtomobilov (P2P).....	50
9.2.3 Rent-a-car brez ključa.....	50
9.2.4 Souporaba Ekoles	51
9.2.5 Mikromobilnost (micromobility).....	51
9.3 Novi koncepti v tradicionalnih mobilnostnih storitvah.....	51
9.4 Platforme za dostavo hrane in blaga	51
9.5 Delo od doma.....	52
10 Mobilnost kot storitev (MaaS)	52
10.1 Osnovne opredelitve	52
10.2 Poslovni modeli	53
10.2.1 B2C.....	53
10.2.2 B2B.....	53
10.2.3 B2G	54
11 Sodobne dobre prakse, povezane z mobilnostjo.....	54
11.1 Promocija aktivne mobilnosti	54
11.2 Vedenjske spremembe in prečkanje prepada (Crossing the Chasm)	55
11.3 Soseske brez avtomobila.....	56
11.4 Super-aplikacije (Super-Apps)	56
11.5 Mikrospodbude	56
11.6 »Open-loop« vozovnice	57
11.7 Alternativno pripovedovanje o mobilnosti (Storytelling/Narratives)	57
12 Selekcija dobrih praks, ki bi lahko bile primerne za področje Slovenije	58
12.1 Kuponi za mobilnost.....	58
12.2 Promocija aktivne mobilnosti	58
12.3 Soseske brez avtomobila.....	59
12.4 Prevozi (DRT)	59
12.5 »Open-loop« vozovnice	59
13 Viri in literatura.....	59

1 Uvod

V dolgoročni strategiji do leta 2050 (A European strategic... 2018) in Evropskem zelenem dogovoru (2019) Evropska komisija poziva k podnebno nevtralni Evropi do leta 2050 in prikazuje, kako lahko Evropa dosega podnebno nevtralnost z vlaganjem v tehnološke rešitve, opolnomočenjem državljanov in usklajevanjem ukrepov na področju ključnih politik (Clean... 2018). Promet pri tem velja za strateški sektor za doseganje ciljev iz Pariškega sporazuma in ciljev podnebne politike EU. Tako je dokončanje vseevropskega prometnega omrežja (TEN-T) ena izmed prednostnih nalog, prometna vozlišča pa ključni elementi, saj so izhodišče ali končni cilj potnikov in tovora ter prestopne točke znotraj ali med različnimi načini prevoza (Together... 2013; In-depth...2018, Graz... 2018).

V scenarijih do leta 2050 naj bi se potniški promet med letoma 2015 in 2050 povečal za 29–34 %, lahki logistični promet pa za 52 % (In-depth... 2018). Da bi zmanjšali emisije kljub pričakovanemu povečanju mobilnosti, je potrebno uporabo motorjev z notranjim izgorevanjem nadomestiti z uporabo vozil brez ali z nizkimi emisijami, spodbujati aktivno mobilnost (na primer hoja in kolesarjenje) ter spodbujati in izboljševati sistem javnega prevoza, zlasti z inteligentnimi prometnimi sistemi (ITS) (A European Strategy... 2016).

V teh prizadevanjih se Evropska unija osredotoča na mesta, saj v njih prebiva več kot 70 % njenega prebivalstva. Z evropskega vidika so mesta in njihove funkcionalne regije glavna območja potniških in tovornih tokov, ki povzročajo številne negativne učinke, kot so prometni zastoji, slaba kakovost zraka, emisije hrupa in visoke ravni emisij CO₂ (Urban... 2019). Zato si je treba prizadevati za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in hitrejšo razogljičenje z zagotavljanjem vključujočega dostopa do mobilnosti in učinkovite uporabe inovativne infrastrukture in prometnih sistemov (Together... 2013; Graz... 2018; In-depth... 2018).

Za reševanje podnebnih vprašanj je potrebna sprememba razvojne paradigme in takojšnje izvajanje ukrepov, zlasti na najbolj obremenjenih območjih in v najbolj perečih sektorjih. Mednje zagotovo sodi tudi promet, kjer je treba v ospredje postaviti trajnostno mobilnost (Together ... 2013; Nared 2019; Urban ... 2019). Pri tem je treba preseči pretekle parcialne pristope in vzpostaviti usklajene ukrepe odločevalcev na vseh prostorskih ravneh, obenem pa upoštevati tudi „načela boljše skladnosti politik, boljšega upravljanja in partnerstev ter boljšega financiranja in spodbujanja“ (Graz... 2018). Razviti je treba učinkovite modele upravljanja, ki bodo koordinirali različne politike, vključili ukrepe na področju trajnostne mobilnosti v strateške dokumente na različnih prostorskih ravneh in zagotovili sodelovanje različnih politik, sektorjev in ravni upravljanja. Učinkovito upravljanje zahteva tudi sodelovanje državljanov in deležnikov, da prilagodijo politike svojim potrebam in prispevajo k spremembi vedenjskih vzorcev (Together... 2013; Graz... 2018).

Skladno z graško deklaracijo (Graz... 2018) je treba boljše načrtovanje prometa, upravljanje in ozaveščenost ljudi okrepiti a) z učinkovitim obvladovanjem potreb po mobilnosti in povpraševanja po prometu, b) z uporabo novih prometnih tehnologij in vozil brez emisij ter njihovo uskladitvijo s podnebju prijaznimi mobilnostnimi storitvami in logistiko, c) z modrim in cenovno učinkovitim vključevanjem digitalizacije v mobilnost, kot je to v primeru mobilnosti kot storitve (MaaS) in d) z vključitvijo avtomatiziranih vozil v sistem mobilnosti. Inteligentne prometne sisteme (ITS) razume kot prvi korak k povezani, kooperativni in avtomatizirani mobilnosti, podatki pa bodo predstavljali "nov način prevoza" (In-depth... 2018). ITS bodo ključni za načrtovanje mobilnosti v mestih, podpora oblikovalcem politik pri doseganju ciljev politik in pomembni za upravljanje prometnih operacij. ITS optimizirajo uporabo obstoječe infrastrukture s pomočjo prometne signalizacije, načrtovalcev potovanj, pametnih vozovnic ali sistemov sodelovanja in prispevajo k boljši koordinaciji prometnih sistemov in boljši urbani logistiki (Together... 2013). ITS omogoča nemotene, k uporabniku usmerjene večmodalne rešitve od vrat do vrat, digitalizacija pa že preoblikuje prometni sektor (In-depth... 2018). Prometna infrastruktura in novi modeli mobilnosti so pogosto zelo dragi in lokalnim in regionalnim oblastem, ki običajno pokrijejo približno 50 % operativnih stroškov javnega prevoza, predstavljajo veliko breme (UITP 2013). Ker naj bi v prihodnosti pritiski na proračun, povezani s staranjem prebivalstva in povečanim povpraševanjem po socialnih in zdravstvenih storitvah, naraščali, postaja vzdrževanje in posodobitev prometnih omrežij in izboljšanje mobilnosti vedno težje (prav tam). Za premagovanje tega problema bo še zlasti pomembno zagotavljati usklajene rešitve, povezovati prostorsko in prometno načrtovanje, na pomenu pa bodo pridobili tudi ciljno usmerjeni finančni instrumenti in spodbude,

predvsem z internalizacijo zunanjih vplivov na promet. V ospredju mora biti načelo „onesnaževalec plača“ in „upravičenec plača“ in zaračunavanje storitev tistim, z družbi in okoljskim/podnebnim ciljem najbolj škodljivimi mobilnostnimi navadami (UITP 2013; In-depth... 2018).

Na področju trajnostne mobilnosti je v Sloveniji stanje še posebej zahtevno, saj je stopnja urbanizacije nižja - okoli 50 % - sistem poselitve pa zelo razpršen (Bole in sodelavci 2020). Zato pridejo še bolj do izraza prometni tokovi med mesti kot zaposlitvenimi središči in njihovim funkcijskim zaledjem, od kjer prihaja delovna sila. Stanje se je še poslabšalo z divergentnimi razvojnimi smernicami – na eni strani razmeroma močne centralizacije, ki se je zlasti po gospodarski krizi po letu 2008 odrazila v vse večji delovni migraciji zlasti v Ljubljano, istočasno pa smo že več desetletij priča močnim suburbanizacijskim tendencam. To ob šibki povezanosti prometnega in prostorskega načrtovanja ter ob pretirani navezanosti na osebne avtomobile povečuje prometne tokove in na dolgi rok zmanjšuje kakovost bivanja.

Z razvoja prometnih koridorjev je bila v poosamosvojitvenem obdobju v ospredju izgradnja avtocestnega križa, ki je pokazala svoje učinke tudi v zgoščanju poselitve ob avtocestah in v širjenju suburbanizacijskih valov vse dlje od zaposlitvenih središč. To so praviloma območja, ki tudi v prihodnje nakazujejo boljšo demografsko sliko. Žal je bilo posodabljanje železniške infrastrukture v primerjavi z avtocestno infrastrukturo zelo zapostavljeno, zato na poselitveni vzorec železnice niso imele pomembnejšega vpliva. Tudi sicer je s povečano motorizacijo javni potniški promet zgubljal na pomenu.

K zmanjšanju izpustov je treba v Sloveniji – tako kot drugje v Evropi – pristopiti celostno. Na novo je treba premisliti poselitveni sistem in opredeliti politike, ki bodo na usklajen način prispevale k bolj trajnostni mobilnosti in bolj trajnostno zasnovanemu sistemu poselitve. Za to je treba vzpostaviti učinkovit sistem upravljanja, ki bo povezal odločevalce na posameznih področjih, ključne deležnike in prebivalce. Dejavno je treba pristopiti tudi k digitalizaciji javnega potniškega prometa, ki bo tega naredila učinkovitejšega in bolj privlačnega za uporabnike. Celovito je treba razmisliti tudi o negativnih posledicah netrajnostne mobilnosti, jih zmanjšati z usklajenim načrtovanjem (zlasti povezovanje prostorskega in prometnega načrtovanja), ter izoblikovati finančne instrumente, ki bodo nagrajevali okolju prijaznejše oblike mobilnosti in kaznovali netrajnostne oblike prevoza.

Podnebne spremembe zahtevajo učinkovitejšo organizacijo prostora, ki bo podpirala aktivne oblike mobilnosti ter večjo uporabo javnega potniškega prometa. Kot kažejo primeri iz tujine, je to mogoče s preudarnim prostorskim načrtovanjem, izboljšavami javnega potniškega prometa ter digitalnimi rešitvami (mobilnost kot storitev), s čimer se posamezna območja razvija kot območja z visoko gostoto poselitve, učinkovitim javnim potniškim prometom, visoko kakovostjo življenja ...

Novo perspektivo na področju mobilnosti odpira tudi izkušnja s pandemijo Covid-19, kjer je prišlo do pomembnih sprememb tako na področju mobilnosti (upad uporabe in začasna zaustavitev javnega potniškega prometa, povečanje pomena aktivnih oblik mobilnosti in rabe zasebnih prevozov, pa tudi porast novih mobilnostnih oblik (e-skiroji)) ter spremembe na področju logistike, zlasti na področju končne dostave.

Upošteva gornje dejavnike je cilj projekta okrepiti celostno načrtovanje ob prometnih koridorjih v Sloveniji in opredeliti območja, ki jih je z vidika njihove obstoječe opremljenosti, potreb po dodatnem urbanem razvoju in učinkovitosti javnega prometa smiselno razvijati kot pomembna prometna, storitvena, poselitvena območja z visoko kakovostjo bivalnega okolja. Nadalje je cilj projekta na pilotnem območju prikazati nabor možnih ukrepov za trajnostni razvoj mobilnosti, vključno s predlogi ukrepov za učinkovitejši javni potniški promet, urbanistične in razvojne rešitve, ki bi zmanjšale potrebo po mobilnosti in krepile aktivne oblike mobilnosti, model upravljanja na lokalni ravni, ki bi povezoval prostorsko in prometno načrtovanje, ter preveriti različne upravljavske, načrtovalske in tehnološke rešitve za krepitev trajnostne mobilnosti na koridorju ter v navezavi zaledja na prometni koridor/posamezno vozlišče.

Da bi dosegli zastavljeni cilj, bomo v projektu:

- oblikovali koncept razvoja ob prometnih koridorjih in vozliščih, ki bi zagotovil usklajeno načrtovanje prometnih, prostorskih in razvojnih aktivnosti na ravni Republike Slovenije, upošteva preskrbo z javnim potniškim prometom, dnevno mobilnost, storitve splošnega pomena, vlogo območij v prostorskem razvoju Slovenije, demografskih projekcij in prilagajanje podnebnim spremembam;

- oblikovali predlog policentričnega sistema prometnih vozlišč kot izvornih in ponornih območij dnevne mobilnosti;
- preučili koncept razvoja ob železniških postajah kot model za bolj trajnosten način poselitve, nizko- ogljične družbe, visoke kakovosti življenja, aktivnih oblik mobilnosti...;
- izdelali / vzpostavili prototip za zasnovo naprednega MaaS koncepta (»Mobility as a Service« - »Mobilnost kot storitev«), ki bo poleg javnega transporta in aktivne mobilnosti ter novih mobilnostnih storitev vključeval tudi privatna vozila, in sicer na moderen ter podatkovno zasnovan (data-driven) način;
- izdelali smernice za povezovanje prometnega in prostorskega načrtovanja na lokalni ravni;
- pripravili regionalno-specifične strokovne podlage za vključitev razvojnih koridorjev v planske dokumente na regionalni ravni (regionalni razvojni program, regionalni prostorski plani, celostna prometna strategija na ravni regije);
- predlagali ukrepe za krepitev sistema javnega potniškega prometa na koridorjih ter za učinkovitejšo navezavo zalednih območij na prometne koridorje;
- preučili dobre prakse iz tujine za bolj trajnosten model poselitve (vezane na koridorje) in učinkovitejšo organizacijo javnega potniškega prometa ter aktivnih oblik mobilnosti ter preučitev možnosti za njihovo vpeljavo v Slovenijo, med drugim na področju učinkovitega upravljanja, vključevanja javnosti, splošno-specifičnih mobilnostnih navad, sprememb vedenjskih navad, finančnih mehanizmov in vpliva, ki jih ima na prostorsko in prometno načrtovanje Covid-19.

V projektu bomo poskrbeli za celovit pregled stanja, ki bo omogočal dolgoročno in na podatkih temelječe odločanje, spremljanje in vrednotenje, za ustrezno vključenost odločevalcev in deležnikov v proces, ob uresničevanju zastavljenih ciljev pa bomo težili tudi k vpeljavi spoznanj v ustrezne politike in dolgoročne strateške dokumente.

1.1 Vsebina in struktura Prvega vmesnega poročila projekta

Vsebina prvega vmesnega poročila projekta zajema kapitalizacijo preteklih projektov in tujih praks. Na njihovi podlagi smo oblikovali koncept razvoja ob prometnih koridorjih in vozliščih, ki bi zagotovil usklajeno načrtovanje prometnih, prostorskih in razvojnih aktivnosti na ravni Republike Slovenije, upošteva preskrbo z javnim potniškim prometom, dnevno mobilnost, storitve splošnega pomena, vlogo območij v prostorskem razvoju Slovenije, demografskih projekcij in prilagajanje podnebnim spremembam. Izhajali smo iz teoretskih podlag razvoja ob koridorjih ter rezultatov projekta SMART-MR (Nared 2019), v katerem smo preučili in nadgradili koncept razvoja vozlišč kot podlage za policentrični razvoj regij. Koncept smo konkretizirali na ravni Slovenije, ter oblikovali predlog policentričnega sistema prometnih vozlišč kot izvornih in ponornih območij dnevne mobilnosti, podajamo pa tudi predlog koncepta razvoja ob železniških postajah kot modela za bolj trajnosten način poselitve, nizko- ogljične družbe, visoke kakovosti življenja, aktivnih oblik mobilnosti...

Ker bo v nadaljevanju projekta razvita tudi zasnova naprednega MaaS sistema za zaledje posameznega vozlišča, pomemben del poročila namenjamo tudi digitalizaciji na področju mobilnosti, masovnim podatkom, novim mobilnostnim storitvam, mobilnosti kot storitvi (MaaS), sodobnim mobilnostnim praksam po svetu ter izbor tistih praks, ki bi bile primerne za Slovenijo.

2 Metode in podatki

Delo je temeljilo na primarnih in sekundarnih podatkih ter analizi razpoložljivih dokumentov in znanstvene literature.

Medtem ko smo se pri opredelitvi razvoja ob prometnih koridorjih osredotočili na mednarodno literaturo, smo pri definiciji vozlišč sledili konceptu, ki so ga zasnovali sodelavci projekta SMART-MR, in sicer v publikaciji Transforming European Metropolitan Regions: Smart Mobility for Better Liveability (Nared 2019) ter študije Transforming European Metropolitan Regions: Practical Guide on Implementation of the Station Area Concept (Nared in sodelavci 2020).

Empirični del – poglavje 6 – je poleg analize primarnih statističnih virov (na primer o delovnih mestih) temeljilo na predhodno opravljenih študijah, in sicer:

1. Analiza dostopnosti do javnega potniškega prometa z identifikacijo glavnih vrzeli v njegovi ponudbi (Gabrovec in sodelavci 2019a);
2. Analiza dnevne mobilnosti in ugotavljanje glavnih koridorjev javnega potniškega prometa (Gabrovec in sodelavci 2019b);
3. Analiza kakovosti storitve in konkurenčnosti JPP ter predlogi možnih izboljšav (Tiran in sodelavci 2021);
4. Policentrično omrežje središč in dostopnost prebivalstva do storitev splošnega in splošnega gospodarskega pomena (Nared in sodelavci 2016);
5. Celovita demografska analiza s projekcijami za podeželska in urbana območja (Nared in sodelavci 2019) z dodatnimi preračuni na raven občin.

Pri analizi se je del podatkov nanašal na raven naselij (analiza centralnih naselij), del pa na raven občine (demografske projekcije, analize delovnih mest), kar je lahko deloma vplivalo tudi na rezultate – na primer delovna mesta niso zgoščena v občinskem središču temveč po celi občini, ali pa v primeru demografije, demografska slika ni odražala zgolj občinskega središča temveč tudi njegovo širše zaledje, kar je lahko spremenilo demografsko sliko zlasti velikih občin.

Na področju demografije je sliko spremenila tudi epidemija, tako z vidika povečane umrljivosti kot z vidika selitev, saj je bila demografska projekcija izračunana pred začetkom epidemije.

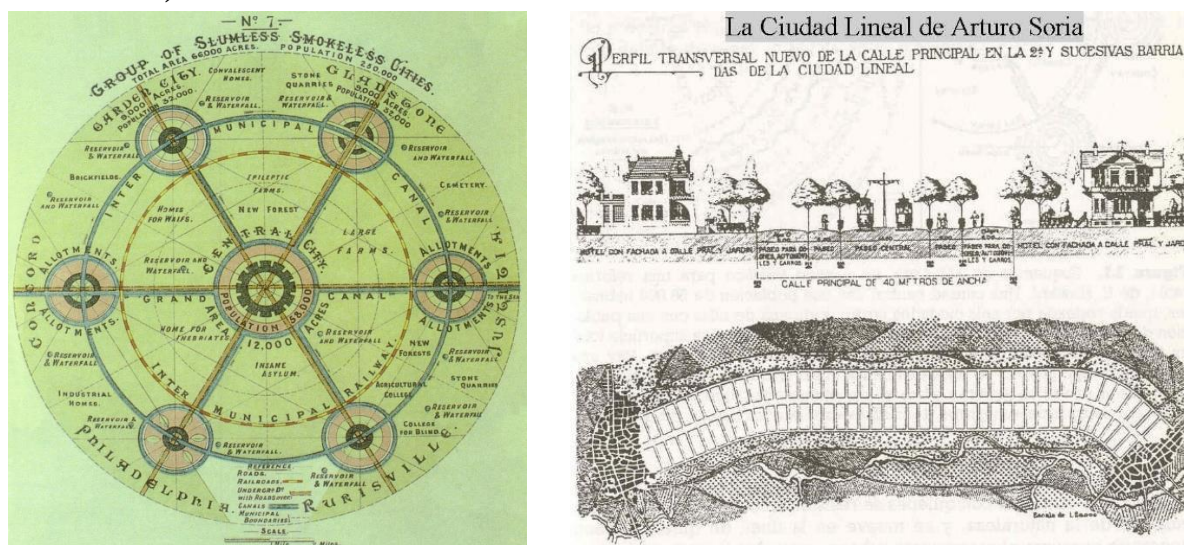
Predlog koridorjev in vozlišč je podan na podlagi empiričnih podatkov, pri čemer smo se sami morali odločiti za meje (na primer centralnosti naselij ali števila delovnih mest), ko neko naselje dojemamo kot vozlišče ali ne. Arbitrnost tovrstnih odločitev je v tej fazi potrebna za lažjo pripravo izhodišč, se bo pa v nadaljevanju projekta meje testiralo dalje in končno odločitev sprejelo na podlagi participativnega procesa ključnih deležnikov. Prav tako smo upoštevali dejansko pogostost voženj, ne pa možne pogostosti voženj, ki bi jo na nekem koridorju lahko dosegli. Zato predloga koridorjev in vozlišč ne smemo jemati kot dokončen predlog, temveč zgolj kot podlago za nadaljnjo razpravo.

3 Model razvoja ob koridorjih – Transit Oriented Development (TOD)

3.1 Izvor koncepta

Koncept razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa se je razvil iz sorodnih konceptov v urbanističnem načrtovanju, kot sta linearno in vrtno mesto. Tovrstni pristopi v urbanizmu temeljijo na načelih peš-dostopnosti do storitev ter prepletanja stanovanjskih in storitvenih območij, kot so trgovine, šole, zdravstvene storitve, javne zelene površine in druga. Koncept linearnega mesta je razvil Artur Soria y Mata leta 1882, v času industrializacije in urbanizacije. Ker takrat avtomobilov še ni bilo, je bil javni potniški promet ključen za razvoj mestnih skupnosti. Soria y Mata je s konceptom linearnega mesta predvidel razvoj naselij vzdolž koridorjev javnega potniškega prometa, na primer ob železnici ali tramvaju. Namesto klasičnega, radiocentričnega mestnega tlorisa je predvidel linearno urbanizacijo (Hall in Tewdwr-Jones 2011). Linearno mesto naj bi imelo tudi povezovalno vlogo med dvema ali več mesti, tako, da dopolnjuje prometne koridorje z usmerjanjem urbanizacije v območja ob postajališčih javnega potniškega prometa (Ibraeva in sod. 2020). Vrtno mesto temelji na sorodnih prostorsko-načrtovalskih usmeritvah kot linearno mesto. Koncept vrtnega mesta je Ebenezer Howard zasnoval konec 19. stoletja v Angliji. Z industrializacijo in posledično urbanizacijo se je kakovost bivanja v mestih zmanjšala, pojavili pa so se tudi številni okoljski problemi. S konceptom vrtnega mesta je Howard skušal učinkovito izrabiti prednosti podeželja in mest. Koncept je bil zasnovan na ideji, da delavci živeli v bolj kakovostnem življenjskem okolju. Zeleni pasovi okrog več manjših mest naj bi omejevali nenadzorovano urbanizacijo, mesta pa naj ne bi imela več kot 32.000 prebivalcev. Manjša mesta naj bi bila z osrednjim zaposlitvenim središčem povezana s hitro železnico, postajališča pa vozačem na voljo v peš-dostopnosti (Nabila 2021).

Slika 1: Zasnovi vrtnega (levo) in linearnega (desno) mesta (Wikimedia Commons 2022; Asociación cultural 2022).



S širšo dostopnostjo in uporabo osebnih avtomobilov se je korenito spremenilo tudi urbanistično načrtovanje. Poselitev je postala bolj razpršena, z vedno bolj poudarjeno funkcionalno segregacijo, torej z ločevanjem stanovanjskih, trgovskih, poslovnih in drugih območij, ki so med seboj povezana s cestami (Ibraeva in sod. 2020). Prometna infrastruktura se je z razvojem avtomobilizma pospešeno začela prilagajati osebnemu avtomobilu. Funkcionalna segregacija prostora in selitev številnih dejavnosti na obrobje mesta, ob mestne vpadnice, so močno spremenili (in degradirali) vlogo zgodovinskih urbanih središč (Pogačnik 1999). Naglo se povečuje tudi delež zemljišč, ki so tako ali drugače povezana s cestnim prometom, na primer prostorsko potratna parkirišča, prometni terminali in podobno (Bole 2015). Prometna infrastruktura je vplivala tudi na spremenjene odnose v družbi in odnose med družbo in prostorom. Z večjo mobilnostjo prebivalstva in dobrin so se postopoma spremenili vzorci poselitve in razmestitve dejavnosti v prostoru. Razvoj prometne infrastrukture je omogočil hitrejša, udobnejša in varnejša potovanja, s tehnološkim napredkom pa je postal promet tudi cenejši in okolju bolj prijazen (Pogačnik 2000). Vseeno je zaradi množičnosti potovanj, posledičnih prometnih zastojev (predvsem v mestnih središčih) in daljšanja prevoženih razdalj govoriti o cenejšem ali o okolju prijaznejšem načinu potovanja nekoliko vprašljivo. Eden najočitnejših posledic večje mobilnosti in izboljšanja cestne prometne infrastrukture je suburbanizacija, ki omogoča ločitev kraja bivanja in dela (Bole 2015). Med mesta, ki so se uspela relativno uspešno izogniti množični uporabi osebnega avtomobila in posledičnemu procesu suburbanizacije, so predvsem skandinavska mesta, Copenagen, Oslo, Stockholm, pa tudi Pariz (Knowles 2012). Na splošno pa navidezno krčenje prostora z vse hitrejšimi potovanji spodbuja uporabo avtomobila. Ker povečevanje mobilnosti na obstoječi prometni infrastrukturi nujno sčasoma privede do zastojev in podaljševanja potovalnih časov, to vodi v začaran krog večanja potreb po novi cestni prometni infrastrukturi.

Koncept prostorskega razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa je pristop v prostorskem in prometnem načrtovanju, ki predstavlja protiutež prostorsko in infrastrukturno potratni razpršeni gradnji in širjenju suburbanih območij z enodružinskimi hišami. Podobno kot zgoraj omenjena linearno in vrtno mesto, tudi ta koncept spodbuja zgoščanje urbanega razvoja okoli postaj javnega potniškega prometa. S tem naj bi ponovno povečali dostopnost, učinkovitost in privlačnost javnega potniškega prometa kot trajnostne oblike prevažanja ljudi (Ibraeva in sod. 2020). Za razliko od konca 19. stoletja, ko je javni potniški promet sploh omogočal mobilnost ljudi, pa danes s spodbujanjem uporabe javnega potniškega prometa predvsem želimo zmanjšati uporabo osebnega avtomobila kot glavnega prevoznega sredstva. S tem skušamo doseči cilje trajnostnega razvoja, saj avtomobilistični promet predstavlja enega največjih virov izpustov toplogrednih plinov na svetovni ravni (Our World in Data 2022).

Cilj razvoja ob koridorjih je zmanjšati potrebo po uporabi osebnega avtomobila ter obenem povečati uporabo javnega potniškega prometa in drugih nemotoriziranih oblik potovanja, kot sta hoja in kolesarjenje (Ibraeva in sod. 2020). Čeprav so bila posamezna načela prostorskega razvoja območij ob

voziščih javnega potniškega prometa uveljavljena že kmalu po drugi svetovni vojni na Danskem in Švedskem, se je koncept kot teoretični model v prostorskem in urbanističnem načrtovanju uveljavil šele v poznih osemdesetih letih 20. stoletja. Prvi je izraz »*transit oriented development*« (prevedeno v razvoj ob koridorjih) uporabil arhitekt in urbanist Peter Calthorpe v knjigi *The Next American Metropolis* (1993). Vozlišča javnega potniškega prometa naj bi predstavljala jedro mestnega življenja (Calthorpe 1993) in protiutež vse večjim okoljskim in prostorskim problemom, ki jih povzroča razraščanje mest (ang. *urban sprawl*) (Niu in sod. 2021). Z izboljševanjem dostopnosti naj bi ponovno spodbudili prebivalce mestnih naselij k uporabi javnega potniškega prometa, ki ga je v povojnem obdobju v zahodnem svetu izpodrinila uporaba osebnega avtomobila (Uršič 2006).

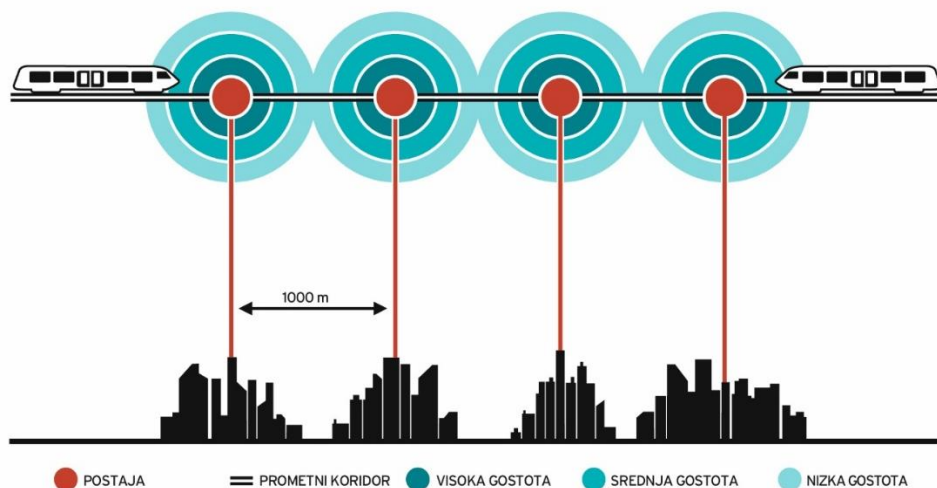
3.2 Glavne usmeritve in cilji razvoja ob koridorjih

Glavne urbanistične usmeritve, ki so značilne za koncept razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa, so (Thomas in sod. 2018, Ibraeva in sod. 2020):

- zagotavljanje raznolikosti rabe prostora okoli postajališč,
- zgoščenost različnih rab prostora v okolici postajališč,
- prilagojenost urbanega prostora pešačenju in kolesarjenju,
- bližina javnih površin postajam javnega potniškega prometa ter
- zagotavljanje visokofrekvenčne celodnevne storitve javnega potniškega prometa.

Ključna poudarka pri vzpostavljanju koncepta razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa sta zagotavljanje raznolikosti in zgoščanje rabe prostora v okolici postajališč javnega potniškega prometa, kot prikazuje spodnja Slika 2. Območje zgoščanja in zagotavljanja raznolikosti rabe prostora, naj od vozlišča ne bi bilo oddaljeno več kot 2000 korakov, oziroma približno 600 m. Namen zgoščanja in zagotavljanja raznolikosti rabe prostora je, da so trgovinske, stanovanjske, parkovne, javne, poslovne in druge površine v peš razdalji od postaje javnega potniškega prometa (Ibraeva in sod. 2020).

Slika 2: Razvoj ob koridorjih javnega potniškega prometa (Lehmann 2015).



Območja okrog vozlišč naj bi bila zasnovana tako, da omogočajo čim boljšo dostopnost do javnega potniškega prometa. Prebivalci naj bi do postaj predvsem pešali ali kolesarili, zato morajo biti kolesarske in pešpoti ustrezno umeščene v prostor ter uporabnikom prijazne (Niu in sod. 2021). Koncept sicer predvideva tudi ohranjanje dostopnosti z avtomobilom, vendar je v ospredju predvsem spodbujanje uporabe javnega potniškega prometa in nemotoriziranih oblik mobilnosti. Eden ključnih vidikov privlačnosti javnega potniškega prometa za uporabnika in konkurenčnosti v primerjavi z osebnim avtomobilom je pogostost voženj. Knowles (2012) izpostavlja, da je predpogoj za uspešnost koncepta zagotavljanje visokofrekvenčne celodnevne storitve javnega potniškega prometa, ki je lahko železnica, lahka železnica ali avtobus. Merila, s katerimi raziskovalci presojujejo zadovoljivost pogostosti voženj so različna. Gabrovec in Bole (2009) razločujeta med zadovoljivo in primerno pogostostjo. Prva pomeni

manj kot osem parov voženj s posameznega postajališča na dan. Potencialni potnik ima tako na voljo vsaj dve ali tri vožnje v vsako smer v jutranji in popoldanski prometni konici, poleg tega pa tudi vsaj po eno vožnjo zunaj konic dopoldne, popoldne in zvečer. Taka ponudba je ustrezna za potovanja na delo, v šolo ter deloma tudi za druge namene, ni pa konkurenčna osebnemu prevozu. Primerna pogostost voženj pomeni vsaj 23 parov dnevnih voženj, kar pomeni vsaj polurni interval v času prometnih konic in vsaj enourni interval izven njih.

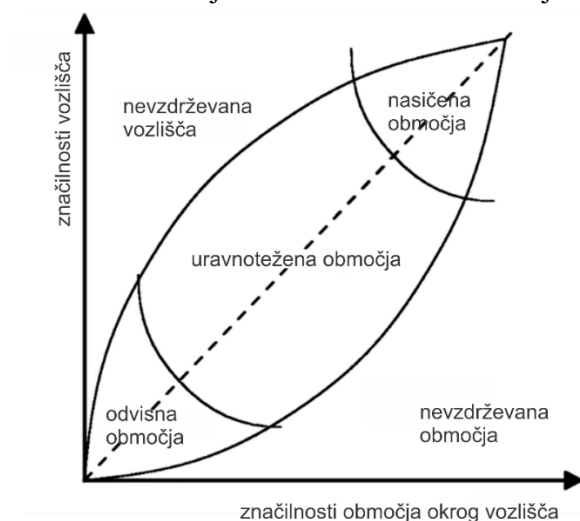
3.3 Vrednotenje in tipologije območij ob vozliščih

Na podlagi urbanističnih značilnosti so različni avtorji vrednotili območja ob vozliščih in ugotavljali, katera območja bi bila ustrezna za vzpostavitev koncepta razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa. Vozlišča lahko vrednotimo in razvrščamo v skupine glede na različne kazalnike. Raziskovalci pogosto uporabijo pristop, ki ga je razvil Bertolini (1996; 1999). Ta na eni strani upošteva ponudbo javnega potniškega prometa, na drugi strani pa značilnosti rabe prostora na širšem območju vozlišč. Osnovni kazalniki dostopnosti so: dostopnost z vlakom (število smeri voženj, pogostost voženj, število postaj znotraj 45 minutne vožnje), avtobusom, tramvajem in podzemno železnico (število smeri voženj in pogostost voženj), avtomobilom (razdalja do najbližje avtoceste in dostopnost parkirišč) in kolesom (število samostojnih kolesarskih poti in možnost parkiranja koles). Osnovni kazalniki območja pa so: število prebivalcev, število delovno aktivnih prebivalcev in stopnja raznolikosti funkcij območja. S pomočjo Bertolinijevega modela lahko območja okoli vozlišč razvrščamo v diagram. Y os predstavlja dostopnost vozlišča z javnim potniškim prometom (*node index*); vključuje tako raznolikost ponudbe javnega potniškega prometa kot tudi pogostost voženj. X os pa predstavlja prostorske značilnosti območja (*place index*) in opisuje funkcijsko opremljenost območja vozlišča, torej gostoto in zastopanost različnih storitev.

Bertolinijev model predvideva 5 različnih območij okrog postaj javnega potniškega prometa (glej Sliko X) (povzeto po Bertolini 1999):

- 1) **Uravnotežena območja**, ki so uvrščena vzdolž središčne črtkane črte – vozlišča z uravnoteženo prometno ponudbo in dobro funkcijsko opremljenostjo širšega območja okrog vozlišč.
- 2) **Nasičena območja**, ki so visoko frekventna in imajo veliko gostoto funkcij v okolici, so umeščena v zgornji desni kot diagrama. Nadaljnji prostorski razvoj in razvoj prometnih sistemov je zaradi nasičenosti omejen.
- 3) **Odvisna območja** z majhno pogostostjo voženj in z nizko gostoto funkcij v okolici vozlišča so umeščena levo spodaj na diagramu.
- 4) **Neuravnoteženo območje** zaznamujeta velika raznolikost urbanih funkcij in šibki prometni sistemi
- 5) **Neuravnoteženo vozlišče** zaznamuje dobra prometna opremljenost in nizka gostota funkcij v okolici.

Slika 3: Bertolinijev model vozlišč in območij okrog vozlišč (povzeto po Bertolini 1999)



Bertolinijev model je pogosto uporabljen kot osnova za proučevanje vozlišč in njihovo klasifikacijo. Razmerje med prostorskimi značilnostmi prostora in dostopnostjo javnega potniškega prometa raziskovalci večkrat nadgradijo tudi z nekaterimi drugimi vidiki. Singh in sodelavci (2014) so s kvalitativnim pristopom – z multikriterijsko analizo proučevali območja ob vozliščih v mestni regiji Arnhem Nijmege na Nizozemskem. Avtorji so na območjih, ki so že dobro pokrita z javnim potniškim prometom, ugotavljali gostoto rabe prostora (ang. *urban densities*), raznolikost rabe, oblikovalske urbanistične značilnosti in ekonomske kazalnike. Urbana gostota in raznolikost rabe prostora sta ključna za učinkovitost javnega potniškega prometa, kar je končni cilj uvajanja koncepta razvoja območij ob vozliščih. Oblikovalski urbanistični kriteriji so pomembni z vidika primernosti območja za hojo in kolesarjenje, ekonomske značilnosti območja pa imajo neposreden vpliv na ustvarjanje potreb po javnem potniškem prometu. Avtorji so ugotavljali tudi to, katera območja so potencialno primerna za uvedbo koncepta, a še nimajo ustrezne pokritosti z javnim potniškim prometom. Analizo so avtorji izvedli s pomočjo orodij GIS na mreži s celicami v velikosti 300 x 300 m.

Tudi Kamruzzaman in sodelavci (2014) so z različnimi kazalniki opredelili različne vrste območij ob vozliščih javnega potniškega prometa v Brisbanu. S podatki o dostopnosti do javnega potniškega prometa, gostote poselitve, gostote delovnih mest, raznolikosti rabe prostora, gostoto križišč in gostoto slepih ulic so opredelili štiri tipe tovrstnih območij:

- stanovanjska vozlišča: dobra dostopnost do javnega potniškega prometa, velika gostota križišč in velika raznolikost rabe tal,
- gospodarska vozlišča: velika raznolikost rabe prostora, dobra dostopnost do javnega potniškega prometa, velika gostota delovnih mest,
- potencialna vozlišča: nižja urbana gostota, gostota križišč in slepih ulic, slabša dostopnost do javnega potniškega prometa in
- območja, ki niso ustrezna kot vozlišča: pomanjkljivost in nižje vrednosti vseh kazalnikov.

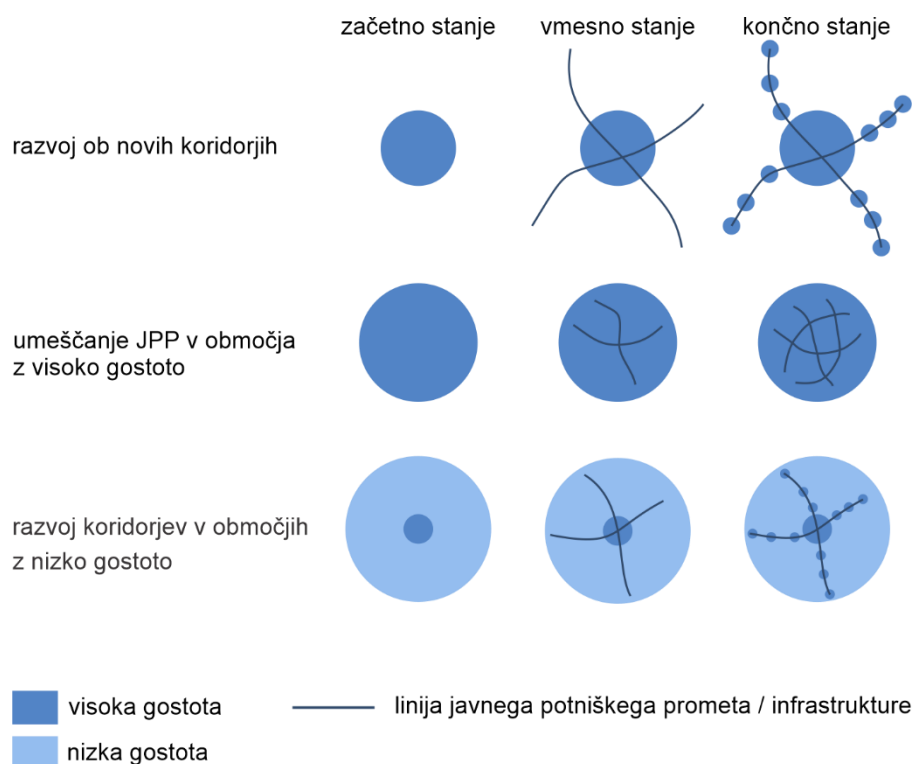
Vale (2015) je Bertolinijev model nadgradil z vidikoma hodljivosti in udobja pri hoji (ang. *walkability shed ratio*). Avtor je ta podatek pridobil z izračunom deleža površin, primernih za hojo, znotraj radija 700 m okoli postaje javnega potniškega prometa. Nekatera vozlišča, ki so bila sicer uvrščena med »uravnovežena«, z ugodnim razmerjem med pogostostjo voženj javnega potniškega prometa in funkcijsko opremljenostjo območja, niso bila pešačenju prijazna. S tega vidika jih je avtor obravnaval kot območja brez ustrezne navezave na javni potniški promet.

Higgins in Kanaroglou (2016) sta naredila tipologijo vozlišč ob železnici, lahki železnici in hitrih avtobusnih linijah, glede na *modal split* v Torontu. Na podlagi različnih kazalnikov gostote, raznolikosti in oblikovno-urbanističnih prvin sta avtorja obravnavala tudi kazalnike dostopnosti. To so na primer dostopnost delovnih mest in stanovanj v območju 10-minutne peš razdalje od postaj javnega potniškega prometa in potovalni čas med postajami. Rezultat analize je bilo 10 tipov postaj. Tipologijo so na podlagi analize več kazalnikov izvedli tudi Huang et.al. (2018) v mestni regiji Arnhem Nijmegen na Nizozemskem. Analizo so omejili na območje, ki je obsegalo 800 m območja okoli treh železniških postaj: Arnheim Central, Arnheim Velperpoort in Arnheim Presikhaaf, torej območja, ki so v 10-minutni peš oddaljenosti od postaj. Za analizo so uporabili podatke o gostoti prebivalstva, gostoti delovnih mest, gostoti gospodarskih subjektov, raznolikosti rabe tal, večfunkcijskosti rabe prostora, gostote križišč ter dolžine kolesarskih in peš-poti. Rezultat analize so bili trije tipi vozlišč, pri čemer je bilo že ob sami omejitvi raziskave na območja okoli treh dominantnih železniških postaj mogoče pričakovati tak rezultat:

- mestna mešana središčna vozlišča,
- mestna stanovanjska vozlišča in
- suburbana stanovanjska vozlišča.

Nekoliko drugačen pristop so uporabili De Vos, Van Acker in Witlox (2014), ki so opredelili tri možne pristope pri načrtovanju vozlišč: razvoj novih vozlišč, dodajanje storitev javnega potniškega prometa v obstoječe soseske in razvoj vozlišč v suburbanih območjih.

Slika 4: Trije pristopi k načrtovanju razvoja vozlišč (povzeto po De Vos, Van Acker in Witlox 2014).



- **Razvoj ob novih koridorjih:** razvoj novih sosesk ob novih linijah javnega potniškega prometa. V tem primeru gre za načrtovanje kompaktne in mešane rabe prostora okrog postaj novih storitev javnega potniškega prometa.

- **Dodajanje postaj javnega potniškega prometa** v obstoječa območja z visoko gostoto rabe prostora. Gre za zagotavljanje visoke kakovosti javnega potniškega prometa v in med obstoječimi soseskami, ki so potencialno ustrezna kot vozlišča. V ospredju je predvsem povečevanje raznolikosti rabe prostora in urbanistično ureditvijo prostora.

- **Razvoj koridorjev v območjih z nizko gostoto in raznolikostjo rabe prostora,** kot so suburbane soseske: v tem primeru je razvoj usmerjen tako v povečevanje gostote rabe prostora kot tudi v povečevanje raznolikosti storitev, predvsem v suburbanih soseskah. Razvoj je usmerjen predvsem v okolico načrtovanih postaj novih linij javnega potniškega prometa (De Vos, Van Acker in Witlox 2014).

3.4 Dejavniki uspešnosti in možne ovire pri uvajanju koncepta razvoja vozlišč

Praksa implementacije koncepta razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa je pokazala, da gre za izjemno kompleksen pristop v prostorskem načrtovanju, katerega uspešnost je odvisna od različnih dejavnikov, kot so na primer družbeno-ekonomske značilnosti soseske, navade in ustaljene prakse v vsakdanjem življenju prebivalcev ter dostopnost in ponudba javnega potniškega prometa v širši regiji (Ibraeva in sod. 2020).

3.5 Dostopnost stanovanj v bližini postaj javnega potniškega prometa

Eden ključnih dejavnikov, ki vpliva na uspešnost koncepta razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa, je gostota prebivalstva na ožjem območju okrog postaje. Prebivalci gosteje poseljenih, urbanih območij, so v primerjavi s prebivalci suburbanih območij tudi pogostejši uporabniki nemotoriziranih oblik mobilnosti, na primer kolesarjenja in hoje. Nasprotno pa velja, da prebivalci območij z dobro

ponudbo in dostopnostjo javnega potniškega prometa manj uporabljajo osebni avtomobil, da je delež lastniških avtomobilov manjši in tudi absolutno število voženj, ki jih opravijo prebivalci za vsakodnevne opravke, manjše kot v suburbanih območjih. Vse več gospodinjstev se tudi odpove lastništvu avtomobila. Ena glavnih prostorsko-načrtovalskih usmeritev za vzpostavljanje dobro delujočih vozlišč, je zato zgoščevanje in povečevanje ponudbe stanovanj v bližini postaj javnega potniškega prometa (Cervero 2007).

Stanovanjska politika in potovalne navade ljudi pomembno vplivajo na uspešnost koncepta razvoja območij ob vozliščih. V nekaterih velikih mestih, kot je New York, so stanovanja v bližini postaj javnega potniškega prometa cenejša zaradi prometnih zastojev, kriminala in podobno. Nasprotno pa primer San Diega kaže ravno obratno sliko. Cene nepremičnin so najvišje v bližini postaj in padajo z razdaljo od postaj javnega potniškega prometa, še posebej tam, kjer je dobra infrastruktura peš in kolesarskih poti. Prebivalci San Diega torej zelo cenijo bližino postajališč javnega potniškega prometa. Gibanje cen nepremičnin v bližini postaj javnega potniškega prometa je torej precej odvisno od družbeno-prostorskega konteksta. Na splošno pa se v zadnjih desetletjih s krepitvijo zavedanja vpliva avtomobilskega prometa na podnebne spremembe trg z nepremičninami marsikje vse bolj usmerja v prostorski razvoj območij, ki so prijazna do pešcev in ki imajo dobre povezave z javnim potniškim prometom (Ibraeva in sod. 2020; Niu in sod. 2021). Pogost ukrep v nekaterih mestih je na primer zaveza, da bodo zagotovljena kakovostna stanovanja po dostopnih cenah v bližini postaj. Namen takšnih zavez je predvsem vzpostavljanje trajnostno naravnanih, povezanih lokalnih skupnosti, reševanje problema socialne izključenosti in oživljanje uličnega utripa (Ibraeva in sod. 2020; Niu in sod. 2021).

Bližina postaje javnega potniškega prometa in urejenost sosesk lahko vplivata na rast cen nepremičnin, kar je z vidika koncepta razvoja vozlišč nezaželeno. Z naraščanjem cen nepremičnin lahko pride do gentrifikacije, torej izseljevanja gospodinjstev z nižjimi dohodki iz teh območij in njihova selitev v cenejša, slabše dostopna območja (Papa 2008).

3.6 Potovalne navade prebivalcev

Pomemben vidik uspešnosti koncepta razvoja območij ob postajah javnega potniškega prometa so tudi potovalne navade prebivalcev. Dosedanje raziskave kažejo, da značilnosti grajenega okolja vplivajo na potovalne navade ljudi, vendar je sama uporaba javnega potniškega prometa odvisna tudi od drugih dejavnikov, kot so namen potovanja, značilnosti družbenih skupin, lokacija soseske v mestu, in podobno. Na potovalne navade vplivajo tudi funkcije, ki jih določeno območje nudi, na primer dostopnost vrtcev, igrišč, zelene površine, »lahkotnost potovanja z javnim potniškim prometom (ang. *ease of commuting*) (Ibraeva in sod. 2020).

3.7 Izzivi pri uveljavljanju koncepta

Pri uveljavljanju koncepta razvoja ob koridorjih javnega potniškega prometa lahko prihaja do številnih izzivov, ki lahko ogrozijo realizacijo. Velik izziv so predvsem politična in javna podpora tovrstnim projektom, veliki investicijski stroški in lastniška razmerja. Uspešnost koncepta je močno odvisna od politične podpore lokalne oblasti konceptu, ki se lahko s spremembo oblasti hitro spremeni. S politično podporo je povezano tudi zagotavljanje namenskih javnih finančnih sredstev, ko so nujna za implementacijo koncepta. Pri uvajanju sprememb v lokalnem okolju prostorski načrtovalci lahko naletijo tudi na nasprotovanja lokalnega prebivalstva. Načrtovanje v območjih, ki so že »zasedena« z določenimi vrstami rabe prostora, je lahko težavno tudi zaradi urejanja lastniških razmerij in zaradi nezainteresiranosti obstoječih lastnikov nepremičnin za uvajanje sprememb. Z vidika zagotavljanja dostopnosti javnega potniškega prometa so prav tako lahko povezani veliki stroški. Obenem načrtovanje nadgrajenij javnega potniškega prometa spremljajo tudi številne negotovosti – ne moremo z gotovostjo predvideti, ali bo izboljšanje ponudbe vplivalo tudi na povečanje števila uporabnikov.

4 Vozlišča kot model policentričnega razvoja s poudarkom na trajnostni mobilnosti

Načrtovanje mobilnosti je močno odvisno od načrtovanja rabe prostora in poselitve. Za doseganje trajnostnega razvoja na regionalni ravni, ki bi zmanjšal potrebo po osebnih avtomobilih, mora biti posamezno naselje povezano z obstoječimi koridorji javnega prometa. V projektu SMART-MR je razvoj vozlišč temeljil na konceptu razvoja ob prometnih koridorjih ter tega nadgradil z načelom trajnostne gostote poselitve, predlagane s strani Združenih narodov (UN Habitat 2015). Metodologija torej obravnava mobilnost in rabo tal posameznega območja ter z njunim združevanjem predstavi vozlišča kot del policentrične prostorske razvojne strukture območja ali regije. Koncept vozlišča (station area concept) opredeljuje razvoj območij železniške ali avtobusne postaje in njene okolice, pri čemer se večinoma uporabljajo 500-metrski in 1000-metrski pasovi kot enostaven približek za še sprejemljivo dostopnost.

V tokratni študiji je v izhodišče postavljen koncept vozlišča, kot smo ga zastavili v projektu SMART-MR (Nared 2019; Nared in sodelavci 2020). Osnovna ideja izhaja iz koncepta razvoja ob prometnih koridorjih (transit oriented development – TOD) in ga dopolnjuje z dvema pristopoma. Prvi, razvoj območij z visoko kakovostjo življenja (liveability-oriented area development - LOAD), obravnava bivalne značilnosti območij vozlišč, drugi, nizkoogljično območje (low-carbon district - LCD), pa se osredotoča na štiri glavna področja (raba tal, stanovanja in bivanje, poslovanje in storitve, mobilnost) in jih obravnava skozi štiri glavne vidike (blažitev podnebnih sprememb, odpornost, krožno gospodarstvo ter socialna trajnost in zdravje).

Da bi dosegli največji učinek iz konceptov LOAD in LCD, smo se odločili, da ju združimo v en razvojni koncept vozlišč - Station Area Concept (SAC). Tako sta bila oba koncepta dodatno razvita, povezana in okrepljena z opredelitvijo podrobnega procesa implementacije. Pripravili smo smernice, in ukrepe v podporo lokalnim in regionalnim oblastem pri izboljšanju življenjskih razmer v policentričnih metropolitanskih regijah. V tem primeru so vozlišča predstavljena kot nove bivalne urbane skupnosti, kot urbani centri rasti in razvoja mesta, obenem pa so pomemben gradnik železniškega prometa z nizkimi emisijami.

V nadaljevanju opredelimo vozlišča kot ključne gradnike v policentrični regionalni strukturi.

Nadaljujemo s predstavitvijo korakov, ki jih lahko sledimo pri razvoju vsakega posameznega vozlišča. Razvoj vozlišč je predstavljen skozi tri pilotna območja – Ytterby na Švedskem, Malmi na Finskem in Grosuplje v Sloveniji.

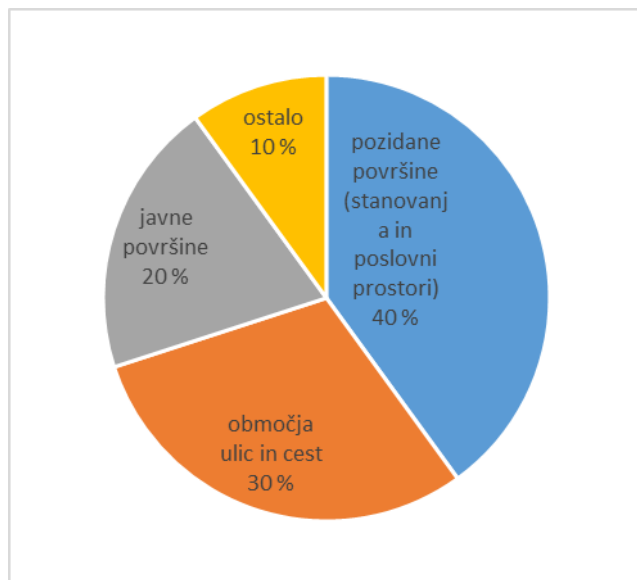
4.1 Koncept vozlišča

Vozlišče je opredeljeno kot območje železniške postaje in njene okolice (ali enakovrednih prometnih vozlišč v regionalnem hitrem avtobusnem sistemu), pri čemer se večinoma uporabljajo 500-metrski in 1000-metrski pasovi kot enostaven približek za dostopnost. Opredeljuje ga območje goste poselitve, mešane rabe tal in visoke privlačnosti bivanjskega okolja. Vozlišča so prepoznana kot razvojna prednostna naloga v smislu mobilnosti, urbanega razvoja in podnebnih ciljev. So izhodišče za preoblikovanje urbanega okolja iz nizkoogljičnih vozlišč v nizkoogljične metropolitanske regije (Nared in sodelavci 2020).

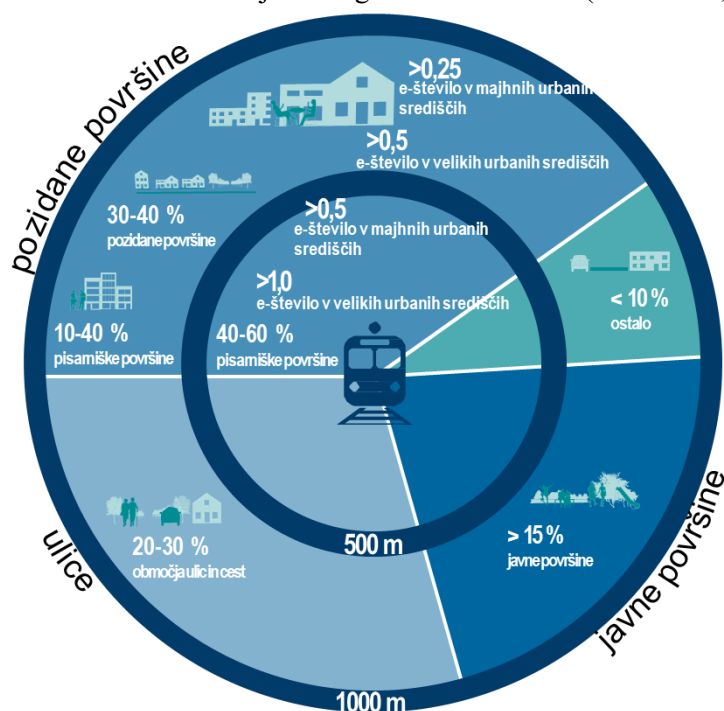
Vozlišča so ključna točka razvoja ob prometnih koridorjih (TOD). Poglavitni razlogi za razvoj ob prometnih koridorjih so zmanjšanje uporabe avtomobilov ter zmanjšanje zastojev in onesnaževanja z izogibanjem širjenju mest. Hkrati želi TOD povečati regionalno dostopnost s pridobivanjem dobro povezanih in cenovno dostopnih zemljišč za razvoj na prometnih koridorjih. Združuje načrtovanje prometa in rabe prostora, hkrati pa je ozek koncept, ki se osredotoča na promet in na to, kako narediti tranzit čim bolj učinkovit. Je območje z zgoščeno poselitvijo in storitvami, v bližini javnega prevoza in z dobro povezanostjo z regijo, obenem pa omogoča aktivne oblike mobilnosti. Njegovi bistveni prednosti sta visoka gostota poselitve in učinkovita oskrba z javnim potniškim prometom, ju je pa treba nadgraditi z nizko-ogljičnim razvojem in razvojem skupnosti.

Novi koncept vozlišča ustvarja potrebo po redefiniranju TOD, in sicer je bila dodana priporočena gostota za poselitve, ki jo uporablja UN Habitat (2015; Nordström, Swartz in Ståhle 2017). Cilj trajnostne gostote in strnjenih območij je tako povečati število prebivalcev znotraj danega prostora kot tudi zagotoviti primerno mešano rabo zemljišč, ki zagotavlja visoko kakovostno in dostopno urbano območje z optimalno mešanico rabe zemljišč (slika 5, slika 6).

Slika 5: Primer učinkovite rabe zemljišč v vozliščih (Nordström, Swartz in Ståhle 2017).

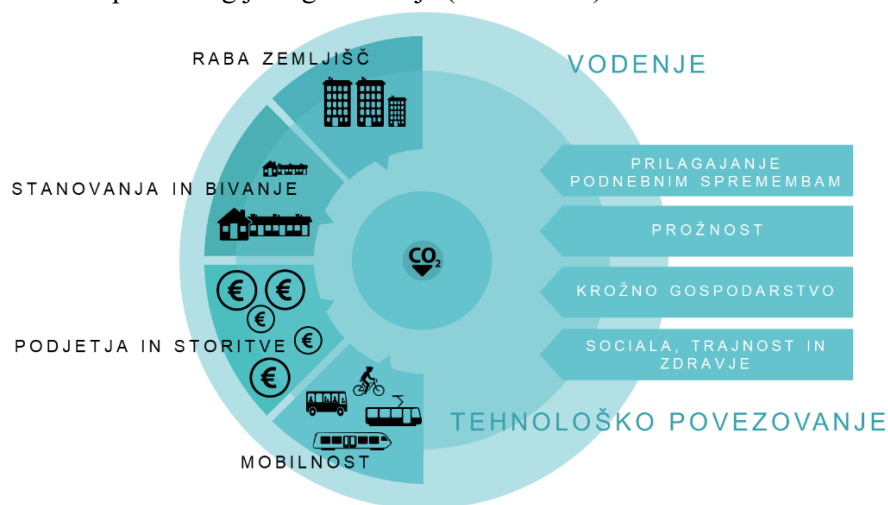


Slika 6: Smernice za trajnostno gostoto v vozliščih (Nordström, Swartz in Ståhle 2017).

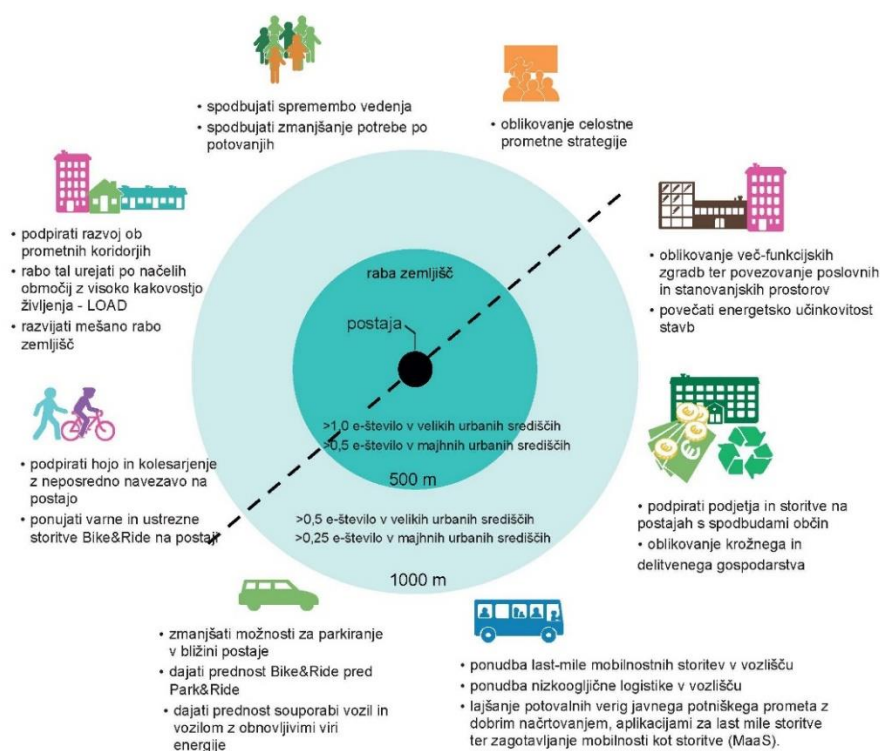


Vendar je povečanje gostote le prvi korak. K urejanju vozlišč je namreč treba pristopiti celostno, da se zagotovita večje bivanjsko udobje in privlačnost vozlišč. To je mogoče zgolj ob upoštevanju tudi drugih vidikov, to je okoljskih, socialnih in ekonomskih, ne le prometa. V regiji Helsinki so tako koncept vozlišč razširili z merili za nizko-ogljčni razvoj, da bi načrtovalcem pomagali pri doseganju podnebnih ciljev. To bo mestom pomagalo pri razvoju nizko-ogljčnih območij tako v obstoječi urbani strukturi kot tudi pri načrtovanju novih vozlišč. V konceptu so štirje vidiki nizkoogljčnih vozlišč – raba zemljišč, stanovanja in bivanje, podjetja in storitve – in štiri medsektorske teme: blažitev podnebnih sprememb, odpornost, krožno gospodarstvo in sociala, trajnost in zdravje. Poleg tega sta tehnološko povezovanje in vodenje (leadership) priznana kot bistvena dela preobrazbe. Skoraj sedemdeset različnih meril bo pomagalo načrtovalcem in razvijalcem mest korak za korakom preoblikovati nizkoogljčna območja (sliki 7 in 8).

Slika 7: Koncept nizkoogljčnega območja (Nared 2019).



Slika 8: Orodja za razvoj nizkoogljčnih podnebnju prijaznih vozlišč (Nared 2019).



Z vidika poslovanja imajo vozlišča veliko neizkoriščenega tržnega potenciala. Izboljšanje in krepitev storitev na vozliščih bo povečalo dodano vrednost potovalnih verig, naredilo železniški promet privlačnejši in zmanjšalo potrebo po potovanjih. Izboljšanje palete storitev postaj olajša vsakdanje življenje ljudi in spodbuja prehod k nizkoogljični mobilnosti. Prevozne storitve zadnjega kilometra, nizkoogljične mestne logistične storitve in storitve MaaS znotraj postaje prav tako zmanjšujejo emisije. Frekventno območje postaje omogoča tudi delitveno ekonomijo. Souporaba in krožno gospodarstvo ter novi modeli lastništva se lahko obravnavajo kot sredstva za zmanjšanje potrošnje.

Za javni sektor velja, da ima ključno vlogo pri spodbujanju in omogočanju podjetij, da se umestijo v bližino postaj in uvedejo nove vrste nizkoogljičnega poslovanja. Novi modeli poslovanja lahko izhajajo iz novih vrst javno-zasebnega partnerstva. Socialna trajnost je pomembna tema pri razvoju vozlišč, saj morajo biti ta privlačna za življenje.

Če se aktiven razvoj postajnih storitev še okrepi, se lahko poveča dodana vrednost potovalnih verig in ljudi spodbudi k uporabi javnega prevoza. Razvoj vozlišč kot majhnih centrov za mestno logistiko je lahko del sodobne e-trgovine, logistiko pa je mogoče upravljati centralizirano, da se zmanjša število potovanj.

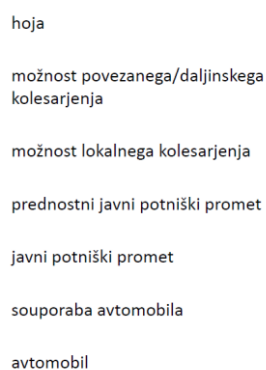
Razvoj javnega prostora in varnost sta ključna ukrepa za izboljšanje vozlišč. Zlasti so z vidika varnosti pomembni javni prostori. Umeščanje storitev neposredno na postaji in v njeni bližini bo prav tako povečalo družbene dejavnosti in povečalo varnost. Manjši ukrep za povečanje občutka varnosti je tudi vzpostavitev pametne in energetske učinkovite razsvetljave ter izboljšava podhodov in nadvozov.

Koncept vozlišč predlaga prožnost pri zgoščanju poselitve, mešani rabi, boljših bivalnih pogojih in nizkoogljičnih načelih na lokalni ravni, s prilagajanjem priporočil posebnostim vsakega vozlišča. Uporablja se lahko za že obstoječa vozlišča pri dopolnjevanju urbanih struktur in za nova vozlišča pri načrtovanju rabe zemljišč. Z vključitvijo vidika nizkoogljičnega razvoja bi moral stavbni fond na vozliščih sestavljati energetske učinkovite večnamenske stavbe s podjetji, povezanimi s stanovanji. Tudi stanovanja naj bodo mešana; to pomeni, da bi morala vozlišča zagotavljati različne vrste stanovanjske ponudbe za različne potrebe ljudi. Prav tako je pomembno povečati cenovno dostopna stanovanja v bližini postaj. Povečanje števila stanovanjskega fonda in prebivalcev poveča zmožnost storitev za vstop v regijo in poveča njihovo donosnost. Vse to zahteva tesno povezano načrtovanje rabe zemljišč, stanovanj in mobilnosti.

Kratkoročno je eden od glavnih poudarkov na nizkoogljičnih vozliščih razvoj možnosti za hojo in kolesarjenje, javni prevoz in nemotene potovalne verige, da bi podprli premik v vedenju ljudi k vsakodnevnemu življenjskemu slogu z nizkimi emisijami ogljika. Prioritetni vrstni red pri načrtovanju mestnega prostora okoli postaj in na vozliščih bi morali biti hoja, kolesarjenje, javni prevoz, logistika, storitve souporabe avtomobilov in končno omejen prostor za parkiranje avtomobilov (slika 9).

Neposredne, neprekinjene in neovirane peš in kolesarske povezave do in znotraj vozlišč z dobrimi, varnimi in vremensko zaščitnimi parkirišči in vzdrževalnimi napravami za kolesa so izhodišče nizkoogljičnih potovalnih verig. Z dajanjem prednosti Bike&Ride sistemu bo ponujena privlačna alternativa trenutni mobilnosti. Spodbujanje uporabe električnih koles kot mestnih koles in boljša polnilna infrastruktura bi razširila tudi vplivno območje postaje in vozlišča. Avtomobili pri parkiranju niso prioriteta, zato je treba območja parkiraj in se pelji načrtovati dlje od postaje, še posebej, če se izvajajo v bližini mestnih središč. To zemljišče je pomembneje uporabiti kot bivalni urbani prostor ali za stanovanja. Ti ukrepi lahko omogočijo nizkoogljične potovalne verige v razumno kratkoročni perspektivi in s tem zmanjšajo emisije iz prometa.

Slika 9: Prednostni vrstni red prevoznih vrst na nizkoogljičnih območjih.



4.2 Koraki pri načrtovanju vozlišč

Ker se pogoji med metropolitanskimi regijami in znotraj njih razlikujejo, je treba vsako vozlišče razviti na edinstven način, ki obravnava posebne potrebe določenega območja. Vendar so koraki načrtovanja, opredeljeni v projektu SMART-MR (Nared 2019; Nared in sodelavci 2020), univerzalni in jih je mogoče ob določenih prilagoditvah upoštevati ne glede na prostorski kontekst območja.

Zaporedni načrtovalski koraki so:

1. Opredelitev policentrične strukture na regionalni/nacionalni ravni

V tem koraku načrtovalci ocenijo regionalno prostorsko strukturo in opredelijo potencialne lokacije za vozlišča na podlagi naslednjih meril:

- prometni koridorji z zadovoljivim javnim potniškim prometom (zadostna frekvenca in zmogljivost javnega prometa),
- konkurenčnost javnega potniškega prometa napram avtomobilskemu prometu;
- zagotavljanje in opravljanje javnih in zasebnih storitev v vozlišču,
- ponudba delovnih mest v vozlišču,
- potreba po dodatnih površinah glede na rast prebivalstva (demografske projekcije).

2. Regionalna/območna analiza in primerjalna analiza

Analiza se osredotoča na glavne stebre razvoja vozlišča (na primer raba zemljišč, stanovanja, podjetja in storitve, zagotavljanje prevoza ...). Na ta način opredelimo osnovna dejstva, izhodišča in kritična vprašanja, o katerih bomo nadalje razpravljali v participativnem procesu.

3. Pridobivanje politične podpore za participativni proces

Preden začnemo s participativnim procesom, je potrebno pridobiti politično podporo za takšen proces, zagotoviti, da bodo rezultati procesa upoštevani in uporabljeni v največji možni meri v procesu načrtovanja in odločanja.

4. Identifikacija deležnikov in njihovih perspektiv

Da bi zagotovili najboljše možne rezultate, morajo biti deležniki v participativnem procesu skrbno izbrani, da se zagotovi ustrezno zastopanje vseh skupin deležnikov in njihovih pogledov. Posebno pozornost je treba nameniti marginalnim skupinam, ki imajo omejene vire in znanje za sodelovanje.

5. Izvajanje participativnega procesa

Z različnimi oblikami sodelovanja javnosti se identificirajo glavni izzivi, gradi skupna vizija, kratkoročni in dolgoročni učinki/ukrepi ter predlagajo prioritete, ki jim je treba slediti pri razvoju območja postaje.

6. Ponovna ocena rezultatov participativnega procesa v primerjavi z regionalno analizo

Rezultate participativnega procesa je treba soočiti z rezultati regionalne analize (korak 2), da zagotovimo, da odločanje temelji na podatkih in preprečimo, da na končne odločitve pretežno vplivajo deležniki, ki so glasnejši, močnejši ali imajo več virov, znanja in veščine vplivanja na razpravo.

7. Določitev podrobnih ukrepov, odgovornosti, časovnega načrta in načrta

Na podlagi prejšnjih korakov se pripravi podroben načrt, ki vsebuje podrobne ukrepe, odgovornosti, časovni razpored, potrebna sredstva ..., kar omogoča organiziran in pregleden razvoj vozlišča.

8. Komuniciranje ciljev in ukrepov ter političnih odločitev

V tem koraku se z javnostjo seznanijo končne odločitve, ki se osredotočajo na cilje, ki jih želimo doseči z načrtovanimi ukrepi, zavzemamo se za večjo podporo ukrepom kljub njihovim morebitnim nepopularnim elementom (na primer destimulacije za uporabo osebnih avtomobilov).

9. Uspešna izvedba

Načrt, razvit v koraku 7, izvaja in usmerja razvoj območja na trajnosten način, da se zagotovi pravočasno doseganje ciljev, predvidenih z razvojem vozlišča.

10. Sistem spremljanja in stalnega vrednotenja

Med izvajanjem načrta se aktivnosti redno spremljajo in ocenjujejo, da se zagotovi uspešno izvajanje aktivnosti in predvsem, da se potrdijo pozitivni učinki načrtovanih in izvedenih ukrepov, načrtovanih z razvojem postajnega območja.

Koraki so podrobneje razloženi v študiji Transforming European Metropolitan Regions: Practical Guide on Implementation of the Station Area Concept (Nared in sodelavci 2020).

5 Koridorji in vozlišča v slovenskih strateških dokumentih

5.1 Strategija prostorskega razvoja Slovenije 2050 - osnutek dokumenta v javni razpravi

Strategija prostorskega razvoja Slovenije (SPRS 2020) je temeljni prostorski strateški akt Republike Slovenije, ki na podlagi Zakona o urejanju prostora (ZUreP-2, Uradni list RS; št 61/2017), v povezavi s Strategijo razvoja Slovenije in v povezavi z drugimi državnimi razvojnimi akti in razvojnimi cilji EU, določa dolgoročne strateške cilje države in usmeritve razvoja dejavnosti v prostoru. Priprava strategije je v teku in naj bi bila zaključena do konca leta 2022.

Strategija (SPRS 2020, 40) podaja usmeritve za urejanje in razvoj naselij med drugim tudi z izboljšanjem dostopnosti do storitev splošnega pomena in splošnega gospodarskega pomena, dostopnosti do stanovanj in delovnih mest z načini trajnostne mobilnosti ter z zmanjševanjem potreb po mobilnosti (z izboljševanjem možnosti dela od doma). Poudarja, da je za razvoj urbanih naselij in reševanje prometne problematike nujna večja usklajenost in sočasnost prometnega in urbanističnega ter prostorskega načrtovanja. Zagotavljanje mobilnosti prebivalstva zahteva dobro prometno povezanost in organizacijo prometa tako na ravni naselij kot na regionalni ravni in znotraj širših mestnih območij in drugih območij funkcionalnega povezovanja. Urbane strukture v bližini prometnih vozlišč, terminalov za javni potniški promet in postajališč javnega potniškega prometa se zgošča, pri čemer pa se 20 do 30 odstotkov površine območja namenja odprtim javnim grajenim površinam, od tega vsaj 15 odstotkov površine območja javnim zelenim površinam. V vozlišča javnega potniškega prometa in v njihovo neposredno bližino se umešča tudi oskrbne in druge poslovne dejavnosti. Pri načrtovanju prometnih površin v mestih se podpira širjenje centralnih peš površin, območij mešanega prometa, razvoj kolesarskega omrežja in javnega potniškega prometa. Površine za pešce in kolesarje se povezuje z zelenim sistemom mest (SPRS 2020, 45).

Usmeritve za urbani razvoj opredeljujejo, da se v urbanih naseljih, ki so središča v policentričnem urbanem sistemu, zagotavlja zadostno in raznovrstno stanovanjsko oskrbo, ohranja in krepi raznovrstnost storitev, ponudbo delovnih mest in izboljšuje trajnostno mobilnost za dostop do teh funkcij. Stanovanjske površine, površine za družbeno infrastrukturo in površine za potrebe gospodarstva se prednostno zagotavlja s prenovo obstoječih, že urbaniziranih in razvrednotenih območij, prednostno

na območjih z dobro prometno dostopnostjo z javnim, prednostno tirnim, potniškim prometom (SPRS 2020, 47).

Pri usmeritvah za razvoj prometne infrastrukture je poudarek, da se prometno infrastrukturo in storitve na njej razvija v podporo razvoju policentričnega urbanega sistema in vpetosti države v mednarodne prometne tokove. Prometni sistem se načrtuje celovito in v povezavi z načrtovanim prostorskim razvojem po območjih – širših mestnih območjih, drugih območij funkcionalnega povezovanja, odmaknjenih in gorskih ter drugih podeželskih območjih, s poudarkom na trajnostni mobilnosti ter skladno z razvojem drugih infrastrukturnih sistemov. Krepi se povezavo in navezavo večjih središč na mednarodne prometne sisteme ter notranje povezave med središči za doseganje dostopnosti in povezanosti med regijami in omrežjem središč. Dolgoročna hrbtenica nacionalnega prometnega sistema pa postaja železnica. Železniško infrastrukturo se prednostno modernizira, prenavlja in dograjuje tako, da prevzame večino tranzitnega prometa ter v kombinaciji s cestnim sistemom, preko sistemov vozlišč, da omogoča povezanost posameznih regij in območij z javnim potniškim prometom in trajnostno mobilnostjo. Za zmanjšanje eksternih stroškov prometa (kakovost zraka, hrup, nesreče, zastoji ipd.) se krepi trajnostne mobilnostne načine in mobilnostne storitve, skrbi za uvajanje modernih tehničnih in informacijskih rešitev (SPRS 2020, 68).

Za povečanje učinkovitosti prometnega pretoka in dostopnosti se spodbuja intermodalne prometne povezave in razvoj železniškega omrežja, ki naj prevzame večino daljinskega tovornega prometa. Posebno pozornost se namenja razvoju jedrnih vozlišč (ang. urban nodes), ki ležijo na presečiščih prometnih koridorjev – Ljubljana, Koper, Maribor ter vstopnih točk, kjer v Slovenijo vstopajo pomembnejši prometni – potniški in tovorni tokovi in so središča v policentričnem urbanem sistemu (Nova Gorica, Sežana, Jesenice, Dravograd, Brežice). Na območju vozlišč in vstopnih točk se posodablja in dograjuje intermodalno infrastrukturo ter ustvarja pogoje za razvoj logistične dejavnosti (SPRS 2020, 68).

Potrebe prebivalcev in obiskovalcev po mobilnosti se zagotavlja z ukrepi trajnostne mobilnosti ob hkratnem zmanjševanju prometa ter zmanjševanju škodljivih posledic prometa na okolje. Trajnostna mobilnost vključuje hojo, kolesarjenje, uporabo javnega potniškega prometa. V okviru načrtovanja se trajnostno mobilnost zagotavlja z integracijo prostorskega (urbanističnega) in prometnega načrtovanja na vseh ravneh načrtovanja. Javni potniški promet se razvija v logistično povezan integriran sistem in učinkovit prometni sistem, s kombinacijo med tirnim, cestnim, letalskim in pomorskim prevozom s poudarkom na železniškem javnem potniškem prometu. V središčih se razvija sistem potniških terminalov s povezovanjem postajališč različnih sistemov javnega potniškega prometa. Zaradi izboljšanja dostopnosti do delovnih mest in omogočanja peš in kolesarske mobilnosti, se v bližini terminalov javnega potniškega prometa načrtuje območja mešanih rab prostora. Železniški javni potniški promet se prednostno razvija med središči v policentričnem urbanem sistemu, kjer so že možnosti in z dopolnjevanjem železniške infrastrukture. Potovalni časi po železnici morajo biti konkurenčni potovalnim časom po cestnem omrežju daljinskih cest (SPRS 2020, 69).

Prometna infrastruktura se načrtuje integralno, tako da se na celovit način razrešuje vprašanja dostopnosti in povezanosti ter se izbere take kombinacije prometnih podsistemov, ki omogočajo varno, cenovno dostopno, okoljsko nevtralno obliko mobilnosti in povezanost/dostopnost med stanovanji, delovnimi mesti ter storitvami. Pri tem se rešitve prilagajajo problematiki dostopnosti in povezanosti glede na značilnosti in potrebe raznovrstnih območij – na širših mestnih in podeželskih območij, vključno z odmaknjenimi in gorskimi območji (SPRS, 69).

5.2 Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030

Dokument je nacionalni program, ki predstavlja prehod med splošnimi ukrepi iz Strategije razvoja prometa v RS (2015) na konkretne dejavnosti v pripravi in izvedbi. Dokument je leta 2017 sprejelo Ministrstvo za infrastrukturo.

Resolucija (2017) omenja obstoječe koridorje železniškega prometa v Sloveniji, ki so del TEN-T jedrnega vseevropskega prometnega omrežja. Preko Slovenije poteka del baltsko-jadranskega in sredozemskega koridorja. Med pomembne razvojne prioritete postavlja krepitev železniškega koridorja

med Koprom in Ljubljano za gospodarske potrebe, ureditev Ljubljanskega železniškega vozlišča za tovorni in potniški promet ter krepitev koridorjev Ljubljana–Zidani Most; Divača–Sežana, Pragersko–Hodoš ter Maribor–Šentilj za mešani promet.

V resoluciji je poudarek na obstoječi količini potniškega in tovornega prometa ter zagotavljanje uspešnega poslovanja železniškim prevoznikom z zadostno in stabilno količino tovora. Izpostavljeno je tudi načelo umeščanja prometnic v že obstoječe koridorje, izogibanje umeščanju na območjih kulturne dediščine, izjemnih krajin ter krajinskih območij s prepoznavnimi značilnostmi na državni ravni.

V dokumentu je izpostavljen problem razpršene poselitve v Sloveniji ter kot razumljiva posledica razvejanost cestnega omrežja in potreba po vzdrževanju infrastrukture, kar predstavlja visoke stroške. Resolucija kot sprejemljiva ukrepa za prilagajanje trenutnemu stanju izpostavlja ukrepa P+R in prevoz na zahtevo.

5.3 Celostna prometna strategija Ljubljanske urbane regije

Dokument podaja konkretne in inovativne ukrepe na področju urejanja trajnostne mobilnosti in prispeva k reševanju prometnih izzivov na ravni regije. Je en izmed ključnih strokovnih podlag za regionalni prostorski plan ter temelj za iskanje finančnih virov za izvedbo razvojnih projektov. V njegovo pripravo in potrditev so bili vključeni predstavniki vseh 26 občin Ljubljanske urbane regije.

Strategija (2018) koridorjev neposredno ne omenja, je pa z vidika projekta pomemben strateški cilj »Celostno prometno načrtovanje« usklajeno med različnimi področji (prometno, prostorsko, gospodarsko: 14. strateški cilj v strategiji). Cilj izpostavlja priložnost za izboljšanje poveztivosti vseh treh ravni načrtovanja v sklopu priprave regionalnega prostorskega plana (RPP), v strateškem načrtovanju, vključenem v občinskih prostorskih načrtih (na primer pri širitvah poselitvenih območij, zagotovitvi družbene infrastrukture, zaposlitvenih in institucionalnih dejavnostih). Mora pa biti usmerjanje dejavnosti usklajeno z dolgoročnim konceptom trajnostne mobilnosti.

V delu strategije, kjer je predstavljen Akcijski načrt, so za doseganje omenjenega strateškega cilja pomembni naslednji ukrepi:

- Priprava in sprejem regionalnega prostorskega plana ter usklajevanje interesov razvoja prometa z drugimi interesi in področji v sklopu priprave in sprejema regionalnega prostorskega plana.
- Aktivno usmerjanje razvoja in umeščanja dejavnosti v prostor s strani občin in države.
- Natančnejša opredelitev in upoštevanje strokovnih izhodišč pri umeščanju dejavnosti v prostor, dosledno upoštevanje določil prostorskih aktov, uveljavitev nadzora, finančne spodbude.
- Usklajevanje med občinami/regijo in podjetji (za izvajanje ukrepov s strani zaposlovalcev: zmanjšanje števila dnevnih delovnih migrantov).
- Izdelava mobilnostnih načrtov za večje generatorje prometa v regiji (podjetja, zaposlitvene centre, šole, UL in fakultete, UKC LJ ...).

6 Predlog modela razvoja ob koridorjih v Sloveniji

6.1 Analiza ključnih dejavnikov za določanje koridorjev in vozlišč

Upošteva predhodno opisana teoretska in metodološka izhodišča smo koridorje in vozlišča opredelili na podlagi naslednjih meril:

- 1) dostopnost do javnega potniškega prometa,
- 2) dostopnost do storitev splošnega pomena,
- 3) demografska projekcija za obdobje 2018–2038,
- 4) delovna mesta.

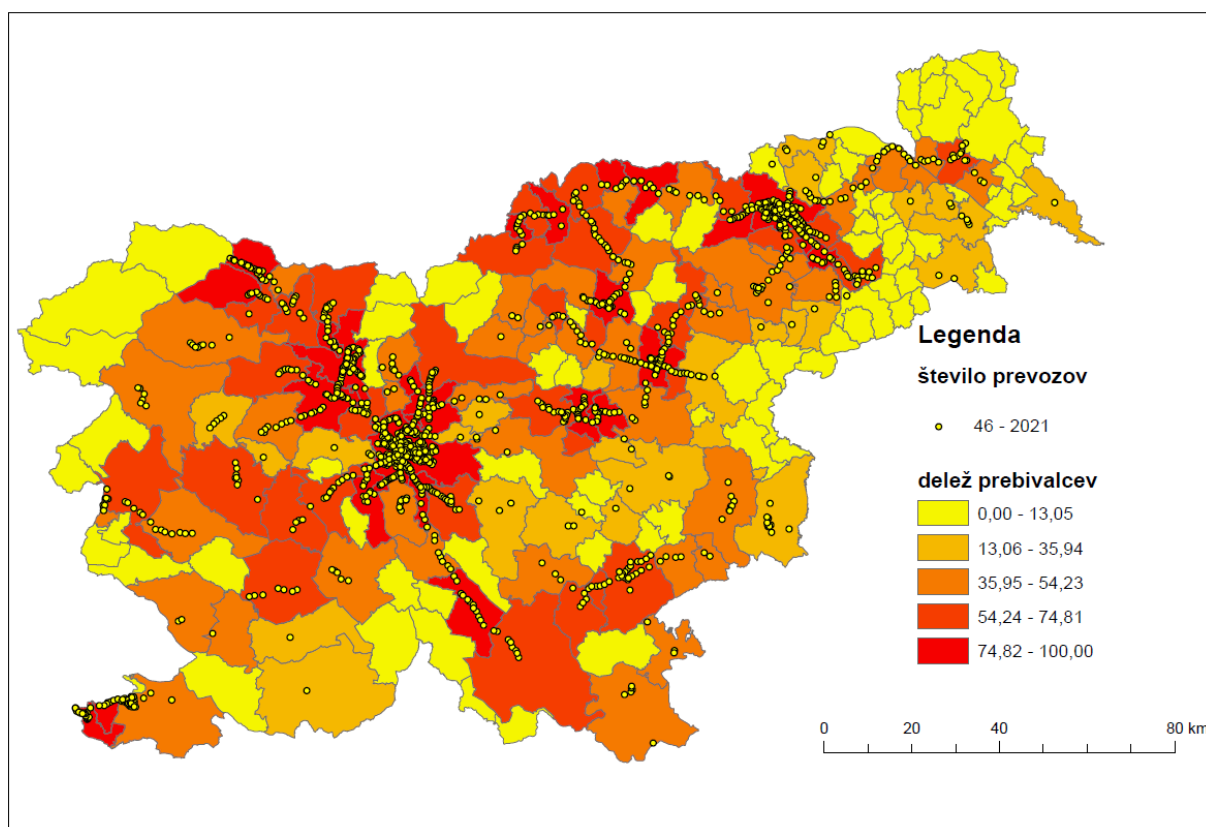
6.1.1 Dostopnost do javnega potniškega prometa

Dostopnost do javnega potniškega prometa smo določili na podlagi pogostosti voženj iz študije Analiza dostopnosti do javnega potniškega prometa z identifikacijo glavnih vrzeli v njegovi ponudbi (Gabrovec in sodelavci 2019a). Ta opredeljuje postajališča in frekvenco voženj na njih ter število prebivalcev občine, ki živijo v 500 ali 1000 metrski oddaljenosti od postajališč z določeno frekvenco voženj (trije razredi: do 15, 16–46, več kot 46). Za prikaz smo uporabili postaje javnega potniškega prometa s 46 prevozi ali več ter delež prebivalcev posamezne občine, ki živijo v 1000 metrski oddaljenosti od teh postaj (slika 10).

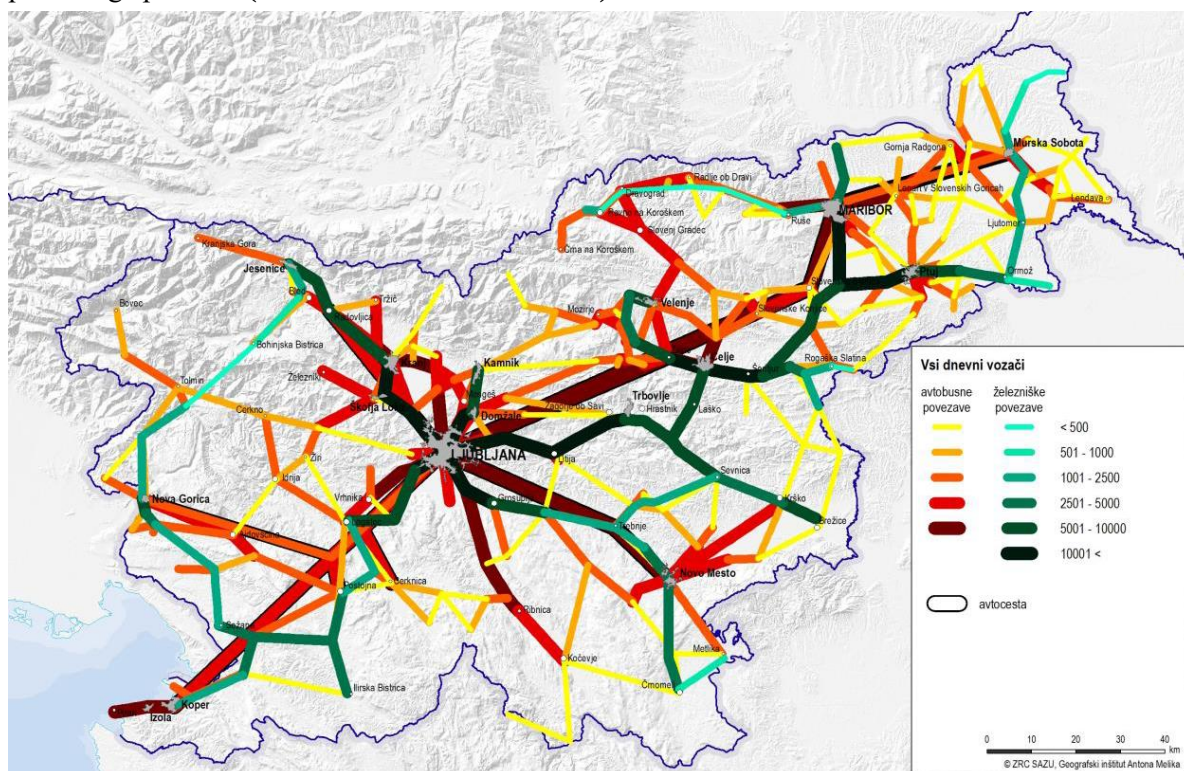
Karta nakazuje na to, da je ustrezna frekvenca javnega prometa zagotovljena zlasti v območjih zgostitev prebivalcev, kjer je takšna pogostost voženj upravičena, da pa obstaja tudi veliko zlasti obmejnih in hribovitih občin, ki nimajo ustreznega javnega potniškega prometa. Karta tudi že nakazuje, kje je primeren celovit pristop k razvoju ob prometnih koridorjih in nam bo eno od izhodišč pri opredeljevanju prometnih koridorjev.

Koridorje so določali tudi v študiji Analiza dnevne mobilnosti in ugotavljanje glavnih koridorjev javnega potniškega prometa (Gabrovec in sodelavci 2019b). V njej so na podlagi statističnih podatkov analizirali dnevno mobilnost dijakov, študentov in delavcev. Ugotovili in kartografsko prikazali so glavne koridorje, na katerih je mogoče organizirati učinkovit javni potniški promet, za te koridorje pa nameravajo pripraviti tudi ukrepe za izboljšanje javnega potniškega prometa (slika 11).

Slika 10: Postajališča s frekvenco voženj 46 ali več ter delež prebivalcev v občini v 1000 metrski oddaljenosti od teh postajališč (Gabrovec in sodelavci 2019a).

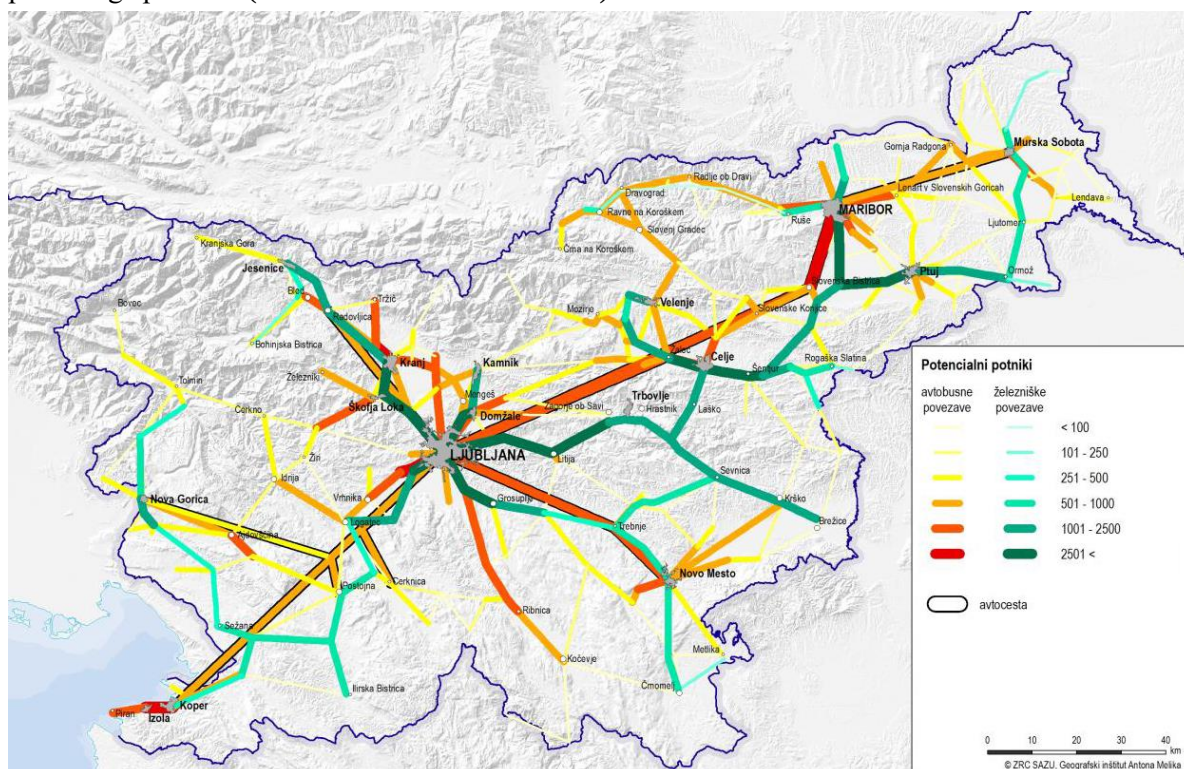


Slika 11: Število dnevnih vozačev med slovenskimi občinami, razporejeno po omrežju javnega potniškega prometa (Gabrovec in sodelavci 2019b).



Ker pa javnega potniškega prometa ne uporabljajo vsi dnevni vozači, so avtorji pripravili tudi karto s potencialnimi potniki (slika 12).

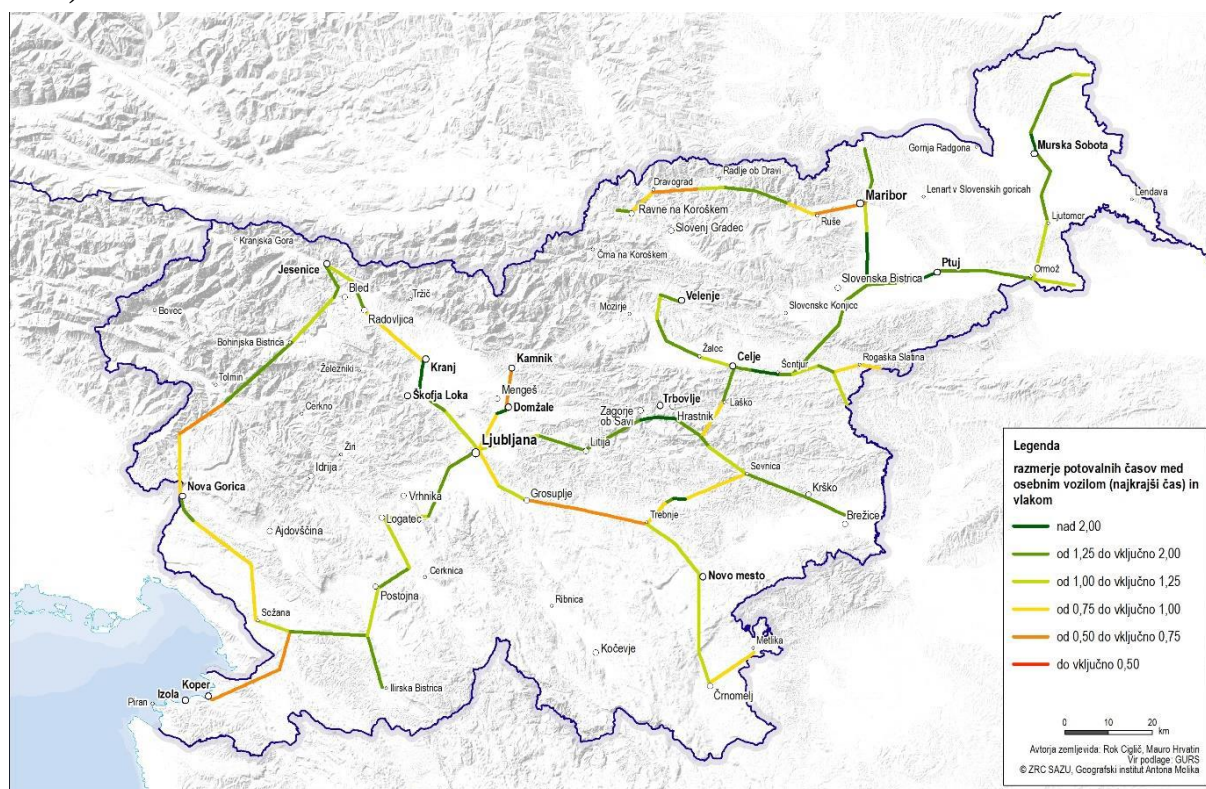
Slika 12: Število potencialnih potnikov med slovenskimi občinami, razporejeno po omrežju javnega potniškega prometa (Gabrovec in sodelavci 2019b).



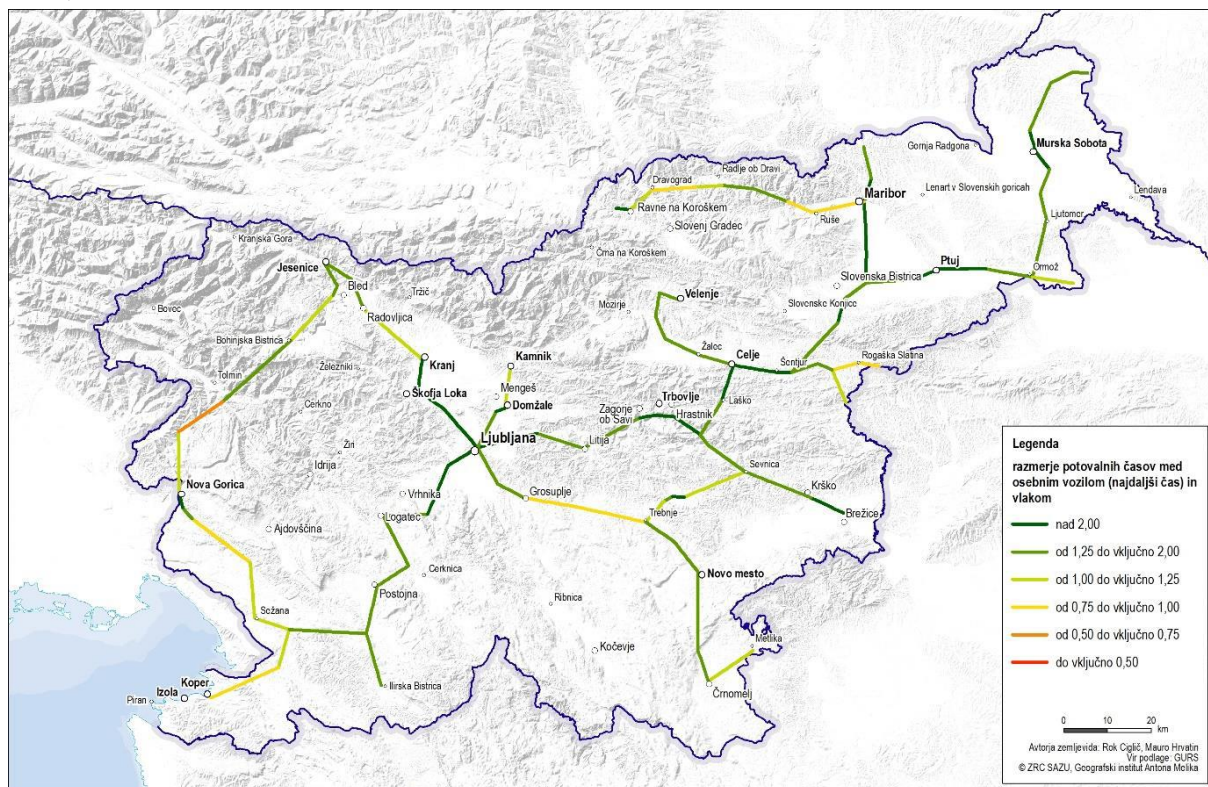
Upošteva je slednjo predstavitev, ki sledi dejanskemu potencialu za uporabo javnega potniškega prometa, se zmanjša obseg koridorjev, kjer je glede na povpraševanje mogoče izvajati dovolj kakovosten in pogost javni potniški promet.

Drugi dejavnik, ki omejuje razvoj ob koridorjih javnega potniškega prometa, je njegova časovna konkurenčnost v primerjavi z osebnimi avtomobili. Tudi ta študija je bila že opravljena v študiji Analiza kakovosti storitve in konkurenčnosti JPP ter predlogi možnih izboljšav (Tiran in sodelavci 2021). Osredotočili so se na časovno konkurenčnost javnega potniškega prometa, pri čemer so primerjali potovalne čase med javnim potniškim prometom in osebnim avtomobilom med občinskimi središči. V središču je bil železniški potniški promet, ki ima z vidika konkurenčnosti večji potencial: na njegove potovalne čase namreč ne vplivajo cestnoprometni zastoji tako kot pri avtobusnem prometu (skupna dolžina rumenih pasov v državi je namreč zanemarljiva) (slika 13 in slika 14). Poleg tega so vključili tudi posamezne avtobusne linije, kjer ni železniških prog in kjer je zaznati večje število potencialnih potnikov (slika 15). Ob tem so za avtomobile uporabili podatke Google Zemljevidi, in sicer za obdobje tekočega prometa in za obdobje prometnih konic, saj zlasti takrat potuje največ potnikov in je takrat javni potniški promet – predvsem železniški – še zlasti konkurenčen. Poleg tega so analizirali tudi razmere za osem središč, in sicer Ljubljano, Maribor, Celje, Kranj, Koper, Novo mesto, Novo Gorico in Mursko Soboto.

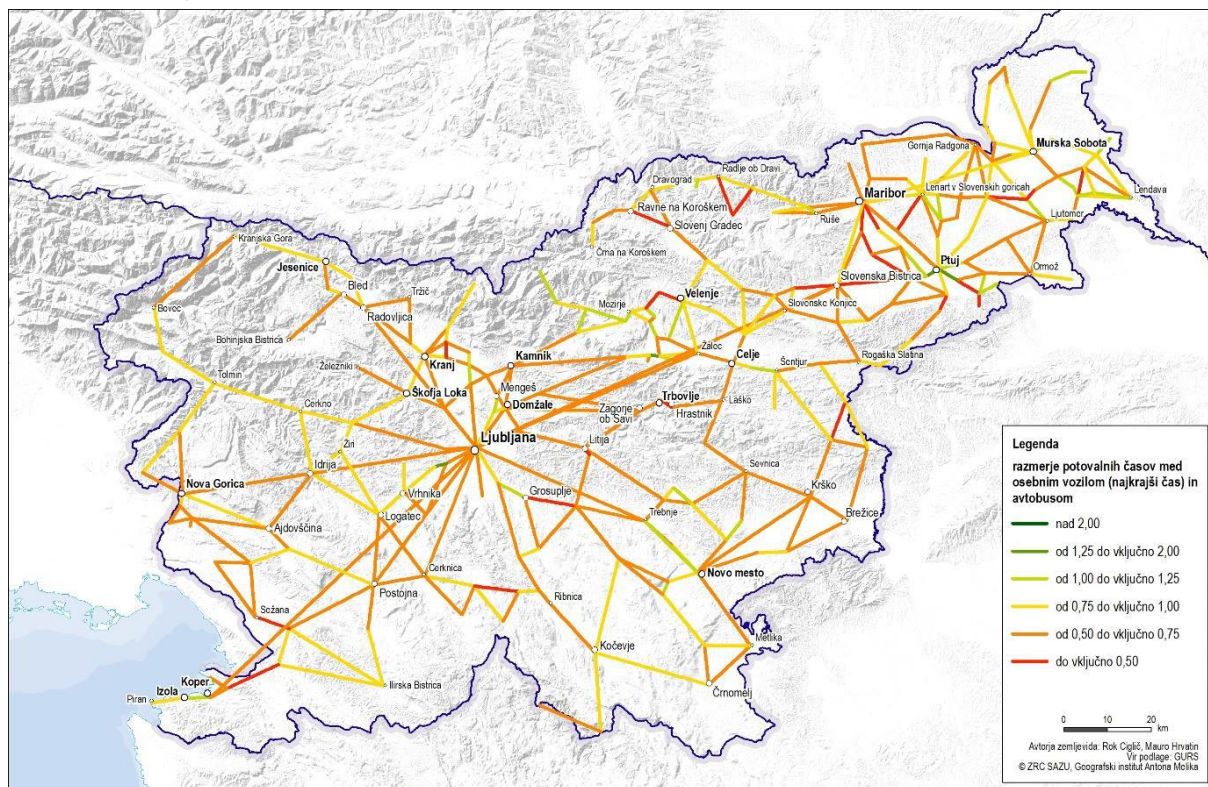
Slika 13: Razmerje potovalnih časov med osebnim vozilom (najkrajši čas) in vlakom (Tiran in sodelavci 2021).



Slika 14: Razmerje potovalnih časov med osebnim vozilom (najdaljši čas) in vlakom (Tiran in sodelavci 2021).

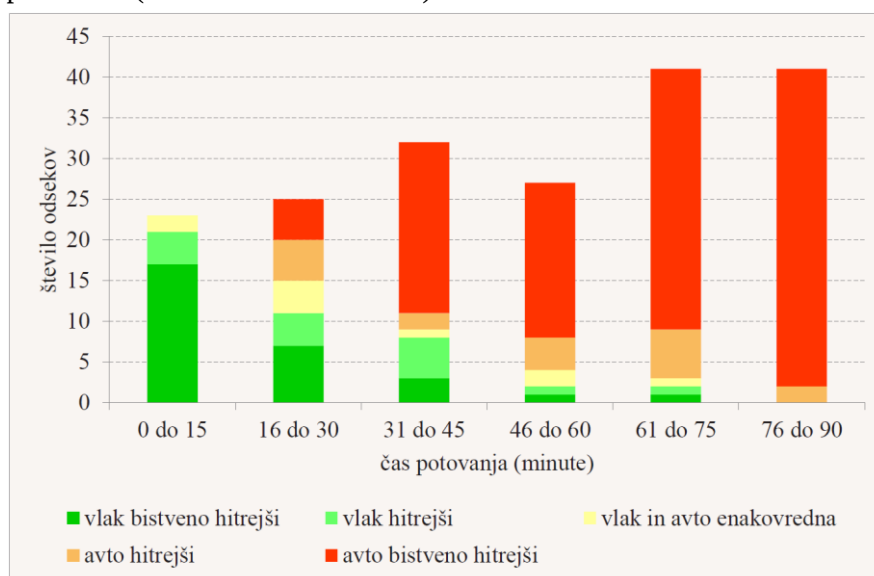


Slika 15: Razmerje potovalnih časov med osebnim vozilom (najkrajši čas) in avtobusom (Tiran in sodelavci 2021).

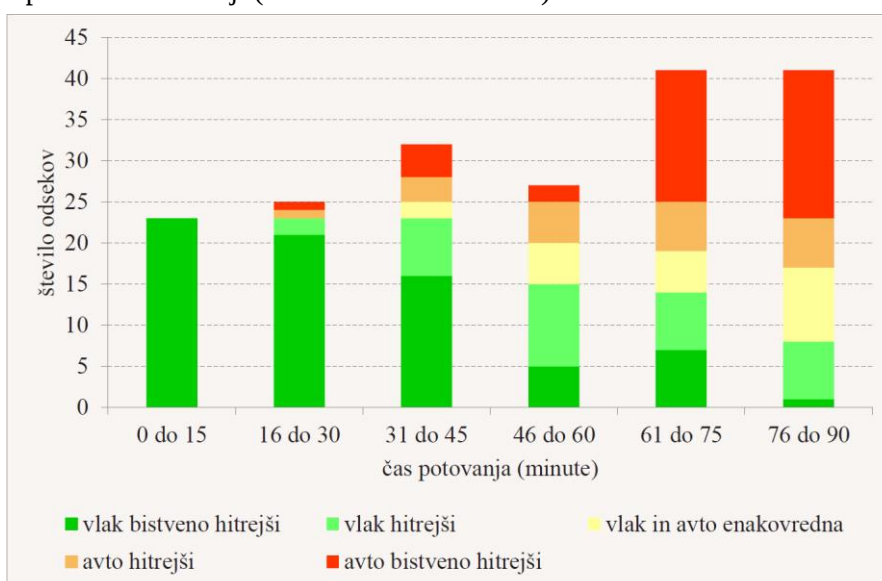


V analizi so ugotovili, da je vlak ob tekočem avtomobilskem prometu konkurenčen zlasti na krajših odsekih v bližini središč, na daljše razdalje pa le-ta ni učinkovit (slika 16; Tiran in sodelavci 2021). Ob cestnoprometnih zastojih, ki so zjutraj pogosti v bližini vseh pomembnih mestnih središč, so železniške povezave boljša izbira pri vseh potovanjih, ki trajajo do ene ure (slika 17). Pri daljših potovanjih (61 do 75 minut) je vlak konkurenčen skoraj pri polovici obravnavanih odsekov, pri trajanju potovanja nad uro in četrt, pa je v večini primerov hitrejši avtomobil. Ob tem avtorji opozarjajo na metodološke zagate, ki nekoliko idealizirajo vožnjo z vlakom, saj upoštevajo le najhitrejšo povezavo, lokacijo železniške postaje, ne pa končno destinacijo potnika, ki je lahko od le-te precej oddaljena, prav tako pa ne upoštevajo sicer pogostih zamud (Tiran in sodelavci 2021).

Slika 16: Primerjava hitrosti dostopa do izbranih mestnih središč z vlakom in avtomobilom po četrturnih časovnih intervalih. Za potovalne čase z avtomobilom so upoštevane cestne razmere s tekočim prometom (Tiran in sodelavci 2021).

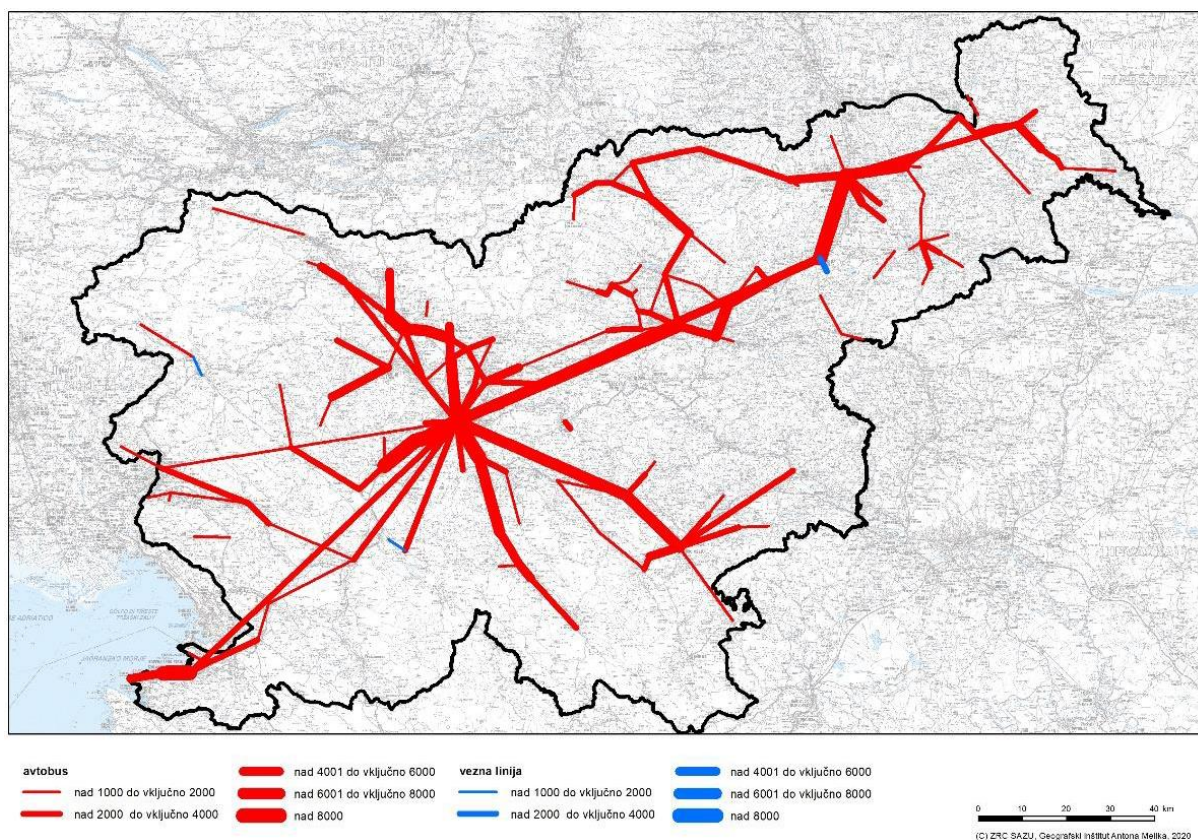


Slika 17: Primerjava potovalnih časov do izbranih mestnih središč z vlakom in avtomobilom po četrturnih časovnih intervalih. Za potovalne čase z avtomobilom so upoštevane zgoščene cestne razmere s prometnimi zastoji (Tiran in sodelavci 2021).



Avtorji študije so opredelili tudi avtobusne linije z več kot 1000 potencialnimi potniki (slika 18; Tiran in sodelavci 2021).

Slika 18: Linije z več kot 1000 potencialnimi potniki (Tiran in sodelavci 2021).



6.1.2 Dostopnost do storitev splošnega pomena

Dostopnost do storitev splošnega pomena smo opredelili na podlagi študije Policentrično omrežje središč in dostopnost prebivalstva do storitev splošnega in splošnega gospodarskega pomena (Nared in sodelavci 2016), kjer smo na podlagi razvitosti posamezne funkcije s področja šolstva, zdravstva, javne uprave in sodstva opredelili hierarhijo centralnih naselij v Sloveniji. Ožji nabor storitev splošnega pomena je omogočil razmeroma pregledno opredelitev centralnih naselij. Ob dodajanju novih funkcij bi bilo določanje centralnih naselij manj pregledno, ker se različne funkcije pojavljajo v istih naseljih, pa dodajanje novih funkcij ne bi prineslo bistveno drugačnih rezultatov. Izoblikovali smo podatkovno zbirko opremljenosti središč s storitvami splošnega pomena, ki poleg georeferenciranih podatkov vsebuje tudi meta podatke, potrebne za sprotno posodabljanje podatkovne zbirke. V njej smo zajeli 703 naselja z vsaj eno od štirih poglavitnih funkcij.

Izhajajoč iz preteklih opredelitev centralnih naselij, predlogov fokusne skupine in delavnice z zainteresirano javnostjo (Nared in sodelavci 2016) smo opredelili šest stopenj centralnosti (preglednica 1). Vrednotenje skupne stopnje centralnosti smo opravili s povprečjem štirih funkcij ($\frac{\sum_1^4 f}{4}$) (Nared in sodelavci 2017).

$$(1) st_{cen} = \frac{\sum_1^4 f}{4}$$

Preglednica 1: Stopnja centralnosti naselij in merila za posamezno stopnjo.

stopnja centralnosti	pričakovane funkcije
1. nacionalno središče mednarodnega pomena	- sedež javne univerze - univerzitetni klinični center - višje sodišče
2. središče nacionalnega pomena	- sedež visoke šole, fakultete ali akademije - večja splošna bolnišnica
3. središče regionalnega pomena	- okrožno sodišče - sedež višje šole - bolnišnica - sedež srednje šole
4. središče medobčinskega pomena	- zdravstveni dom - upravna enota - okrajno sodišče
5. središče lokalnega pomena	- popolna osnovna šola - zdravstvena postaja - sedež občine
6. središče vicinalnega pomena	- podružnica osnovne šole

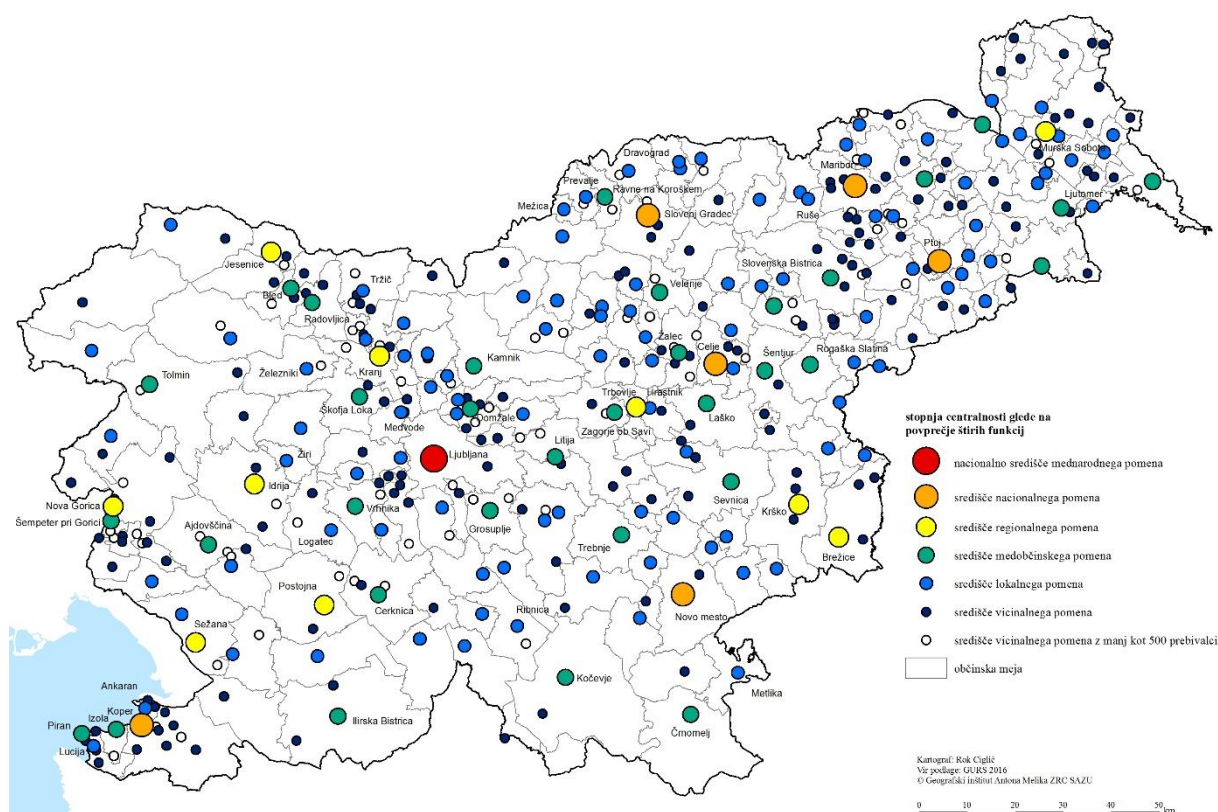
Pri razvrščanju naselij v posamezno stopnjo centralnosti smo določili naslednje meje razredov (preglednica 2).

Razlog za vključitev storitev splošnega pomena v razglabljanje o koridorjih in vozliščih je, da so te funkcije pogosto generator potreb po mobilnosti, zato lahko z zgoščanjem poselitve ob tovrstnih storitvah zmanjšamo potrebe po potovanjih/mobilnosti. Kot naselja s primerno opremljenostjo s storitvami splošnega pomena smo določili središča medobčinskega pomena, ki so v praksi večinoma sedeži upravnih enot, zdravstvenih domov, popolnih osnovnih šol in okrajnih sodišč (slika 19).

Preglednica 2: Meje razredov pri opredeljevanju stopenj centralnosti.

stopnja centralnosti	vrednost indeksa centralnosti
1. nacionalno središče mednarodnega pomena	do 1,50
2. središče nacionalnega pomena	od 1,51 do 2,50
3. središče regionalnega pomena	od 2,51 do 3,50
4. središče medobčinskega pomena	od 3,51 do 4,50
5. središče lokalnega pomena	od 4,51 do 5,50
6. središče vicinalnega pomena	nad 5,51
6a. središče vicinalnega pomena z manj kot 500 prebivalci	število prebivalcev pod 500 in vsaj dve funkciji

Slika 19: Centralna naselja v Sloveniji (Nared in sodelavci 2016).



6.1.3 Demografska projekcija

Izhodišče razvoja ob prometnih koridorjih je poleg boljše organizacije in kakovosti javnega potniškega prometa zlasti nadaljnje zgoščanje poselitve in dejavnosti ob koridorjih. To je seveda smiselno le ob izraženi potrebi po dodatnih gospodarskih ali stanovanjskih površinah, kar pa je odvisno predvsem od demografskih gibanj.

Za določanje potreb po nadaljnjem razvoju ob prometnih koridorjih smo uporabili demografske projekcije na ravni občin (slika 20). Metodološko izhodišče demografske projekcije je bila ocena demografskega potenciala območij ob nadaljevanju demografskih trendov iz desetletja 2008/2017 in njihovem učinku na začetno demografsko strukturo prebivalstva na dan 1. januar 2018. Metoda predpostavlja uporabo srednjih letnih statističnih vrednosti za naravno in selitveno rast iz preteklega desetletja. Kot metoda izračuna je bila uporabljena analitična projekcija z upoštevanjem migracij z uporabo Lexisove mreže (Malačič 2006). Projekcija je bila opravljena za petletne starostne skupine prebivalstva, ločeno po spolu in za petletna obdobja 2018/2023, 2023/2028, 2028/2033 in 2033/2038 (Nared in sodelavci 2019).

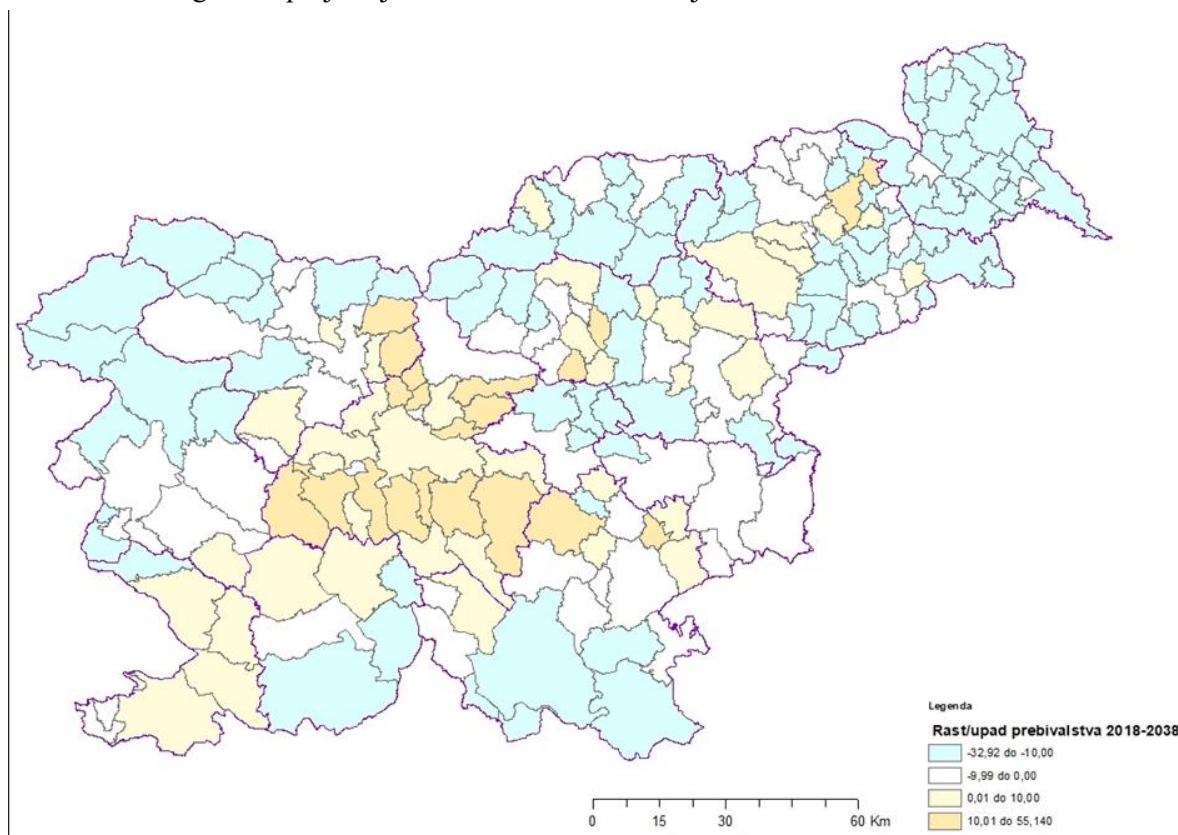
Osnovna projekcija je temeljila na štirih hipotezah (Nared in sodelavci 2019):

- hipoteza o rodnosti; rodnostni koeficienti so bili izračunani iz starostnospecifičnih koeficientov splošne rodnosti v obdobju 2008/2017, ločeno za starostne skupine žensk: 15–19, 20–24, 25–29, 30–34, 35–39 in 40–44 let. Ker vsaka petletna starostna skupina znotraj petletnega projekcijskega obdobja 40-odstotno preide v naslednjo starostno skupino, je bil koeficient izračunan po formuli: koeficient starostne skupine x 0,6 + koeficient naslednje starostne skupine x 0,4. Zato je bil koeficient določen tudi za starostno skupino 10 do 14 let, ker znotraj projekcijskega obdobja 40-odstotno preide v starostno skupino 15 do 19 let. Koeficient je bil izražen na osebo (*per capita*).
- hipoteza o umrljivosti; koeficienti doživetja so bili povzeti iz skrajšanih tablic umrljivosti, ki jih SURS letno obnavlja na svojem podatkovnem portalu. Ker so vrednosti standardizirane in

izravnane, so za izdelavo projekcije ustrežnejše kot upoštevanje regionalnih razlik v starostno specifičnih stopnjah umrljivosti med posameznimi območji.

- hipoteza o notranjih selitvah med slovenskimi občinami; koeficienti so bili izračunani za petletne starostne skupine, ločeno po spolu. Vrednost koeficienta je slonela na srednji letni neto vrednosti za obdobje 2008/2017. Enako kot pri koeficientih rodnosti je bil upoštevan 40-odstotni prehod starostne skupine v naslednjo starostno skupino tekom petletnega projekcijskega obdobja. Koeficient je bil izražen na osebo (*per capita*).
- hipoteza o selitvah s tujino; koeficienti so bili izračunani za petletne starostne skupine, ločeno po spolu. Vrednost koeficienta je slonela na srednji letni neto vrednosti za obdobje 2008/2017. Enako kot pri koeficientih rodnosti je bil upoštevan 40-odstotni prehod starostne skupine v naslednjo starostno skupino tekom petletnega projekcijskega obdobja. Koeficient je bil izražen na osebo (*per capita*).

Slika 20: Demografska projekcija na ravni občin za obdobje 2018–2038.



Sprememba v številu prebivalstva za 1. januar 2018. Nova metodologija določitve prebivalstva, ki jo uporablja SURS od leta 2008, k prebivalstvu na vseh prostorskih nivojih prišteva tudi osebe, ki imajo tam začasno bivališče. To zajema tudi študente, ki v času študija bivajo v študijskem središču. Posledica tega je, da ob uporabi Lexisove mreže v projekciji nekdanja študentska populacija, ki se po študiju vrne domov, ostaja manjkajoč del znotraj petletne starostne kohorte. Izvedli smo računsko korekcijo – študentsko prebivalstvo smo vrednotili kot zgolj začasno odsotno in jo prišteli lokalnemu občinskemu prebivalstvu. Sprememba zajema približno 7000 oseb v starostnih skupinah 15 do 19 ter 20 do 24 let (Nared in sodelavci 2019).

Kot kaže slika 20, je nadaljnjo rast števila prebivalcev moč pričakovati v okolici večjih mest, zlasti Ljubljane ter vzdolž večjega dela avtocestnega križa, ki kaže na to, da sta bila povečana dostopnost do osebnih avtomobilov in izgradnja avtocestnega križa pomembna dejavnika suburbanizacije, ki se sedaj kaže v ugodnejši demografski strukturi.

6.1.4 Delovna mesta

Na področju delovnih mest smo vezani na podatke na ravni občin, in sicer smo pri tem upoštevali indeks delovne migracije, medobčinske delovne migrante 3000 in več, ter število delovnih mest 5000 in več.

Indeks delovne migracije kaže na to, katere občine imajo presežek delovnih mest nad številom delovno aktivnega prebivalstva, kar pomeni, da privlačijo tudi delovno silo s sosednjih območij.

Kot drugi kazalnik upoštevamo število medobčinskih delovnih migrantov, in sicer v primerih, kjer v občino prihaja 3000 in več delovnih migrantov. S tem indeksom delovne migracije, ki kaže zgolj relativni presežek delovnih mest nad delovno aktivnimi prebivalci, dodamo tudi velikostni rang, torej določimo občine, ki so pomembne z vidika zaposlovanja delovnih migrantov iz sosednjih občin. Tretji kazalnik, ki ga pri tem upoštevamo, je še skupno število delovnih mest, kjer smo za spodnjo mejo določili 5000 delovnih mest na ravni občine.

Na podlagi gornje metodologije lahko občine razdelimo glede na to, koliko različnih meril dosega, in sicer (preglednica 3).

Preglednica 3: Občine glede na število meril, ki jih izpolnjujejo na področju delovnih mest.

vsa tri merila	dve merili	eno merilo
Celje	Ajdovščina	Brežice
Koper	Cerklje na Gorenjskem	Gornja Radgona
Kranj	Domžale	Jesenice
Ljubljana	Grosuplje	Kamnik
Maribor	Hoče - Slivnica	Piran
Murska Sobota	Idrija	Postojna
Nova Gorica	Ivančna Gorica	Sevnica
Novo mesto	Izola	Slovenske Konjice
Ptuj	Komenda	Šentjur
Šempeter - Vrtojba	Krško	
Trzin	Radovljica	
Velenje	Rogaška Slatina	
Žalec	Sežana	
	Slovenj Gradec	
	Slovenska Bistrica	
	Škofja Loka	

6.2 Predlog vozlišč

V nalogi smo vozlišča opredelili na podlagi petih meril, in sicer smo na ravni naselij preverjali prisotnost centralnih funkcij (raven medobčinskega središča ali več), ustreznost javnega potniškega prometa na ravni posamezne postaje (23 ali več parov voženj – ne glede na obliko prevoza - železniški in avtobusni), delovna mesta na ravni občine (indeks delovne migracije nad 100 in/ali število delavnih vozačev 3000 in več ter/ali vsaj 5000 delovnih mest), demografsko sliko na ravni občine (predvidena rast ali upad števila prebivalcev v obdobju 2018–2038) ter – v želji, da se osredotočimo na železniške koridorje – ali vozlišče leži ob železnici ali ne. Za izpolnjevanje vsakega od meril smo vozlišču pripisali eno točko, na koncu pa smo jih razvrstili glede na seštevek, pri čemer smo se osredotočili na tiste z vrednostjo 4 in 5 (primarna vozlišča) ter tiste z vrednostjo 3 (sekundarna vozlišča) (preglednica 4, slika 21).

Preglednica 4: Vozlišča glede na izpolnjevanje zastavljenih meril.

naselje	stopnja centralnosti	število meril, ki jih naselje izpolnjuje na področju delovnih mest	ustreznost javnega potniškega prometa (23 parov voženj ali več)	demografija	prisotnost železnice	vsota doseženih točk
Ljubljana	1,00	3,00	da	da	da	5,00
Koper/Capodistria	2,50	3,00	da	da	da	5,00
Sežana	3,25	2,00	da	da	da	5,00
Postojna	3,50	1,00	da	da	da	5,00
Domžale	3,75	2,00	da	da	da	5,00
Slovenska Bistrica	3,75	2,00	da	da	da	5,00
Grosuplje	3,75	2,00	da	da	da	5,00
Šempeter pri Gorici	4,25	3,00	da	da	da	5,00
Maribor	1,75	3,00	da	ne	da	4,00
Celje	2,25	3,00	da	ne	da	4,00
Novo mesto	2,50	3,00	da	ne	da	4,00
Ptuj	2,50	3,00	da	ne	da	4,00
Kranj	2,75	3,00	da	ne	da	4,00
Nova Gorica	3,00	3,00	da	ne	da	4,00
Murska Sobota	3,00	3,00	da	ne	da	4,00
Krško	3,00	2,00	da	ne	da	4,00
Brežice	3,00	1,00	da	ne	da	4,00
Jesenice	3,00	1,00	da	ne	da	4,00
Škofja Loka	3,75	2,00	da	ne	da	4,00
Radovljica	3,75	2,00	da	ne	da	4,00
Kamnik	3,75	1,00	da	ne	da	4,00
Šentjur	3,75	1,00	da	ne	da	4,00
Sevnica	3,75	1,00	da	ne	da	4,00
Slovenske Konjice	3,75	1,00	da	da	ne	4,00
Trebnje	4,25	0,00	da	da	da	4,00
Žalec	4,25	3,00	da	ne	da	4,00
Ivančna Gorica	4,75	2,00	da	da	da	4,00
Trzin	5,25	3,00	da	da	da	4,00
Spodnje Hoče	6,00	2,00	da	da	da	4,00
Slovenj Gradec	2,50	2,00	da	ne	ne	3,00
Trbovlje	3,25	0,00	da	ne	da	3,00
Ajdovščina	3,50	2,00	da	ne	ne	3,00

Idrija	3,50	2,00	da	ne	ne	3,00
Kočevje	3,75	0,00	da	ne	da	3,00
Litija	3,75	0,00	da	ne	da	3,00
Črnomelj	3,75	0,00	da	ne	da	3,00
Ilirska Bistrica	3,75	0,00	da	ne	da	3,00
Ljutomer	3,75	0,00	da	ne	da	3,00
Velenje	3,75	3,00	da	ne	ne	3,00
Izola/Isola	3,75	2,00	da	ne	ne	3,00
Ormož	4,00	0,00	da	ne	da	3,00
Šmarje pri Jelšah	4,25	0,00	ne	da	da	3,00
Ravne na Koroškem	4,25	0,00	da	ne	da	3,00
Bled	4,25	0,00	da	ne	da	3,00
Laško	4,25	0,00	da	ne	da	3,00
Vrhnika	4,25	0,00	da	da	ne	3,00
Cerknica	4,25	0,00	da	da	ne	3,00
Lenart v Slov. goricah	4,25	0,00	da	da	ne	3,00
Zagorje ob Savi	4,50	0,00	da	ne	da	3,00
Rožna Dolina	4,50	0,00	da	da	ne	3,00
Cerklje na Gorenjskem	5,50	2,00	da	da	ne	3,00
Komenda	5,50	2,00	da	da	ne	3,00
Tolmin	3,50	0,00	da	ne	ne	2,00
Lendava/Lendva	3,75	0,00	da	ne	ne	2,00
Piran/Pirano	4,25	1,00	da	ne	ne	2,00
Gornja Radgona	4,25	1,00	da	ne	ne	2,00
Rogaška Slatina	5,00	2,00	ne	ne	da	2,00

Štiri vozlišča dosegajo le vrednost 2, zato jih v nadaljnji obravnavi nismo upoštevali. Prav tako vozlišči Slovenska Bistrica in Slovenske Konjice ne ležita neposredno ob železniškem koridorju in je njuna umestitev še vprašljiva.

Nadaljnje analize in spremembe so možne tako pri oskrbi s centralnimi funkcijami kot pri številu upoštevanih delovnih mest, ki lahko močno vplivajo na število opredeljenih vozlišč. Pri tem bi morala biti v ospredju trajnostni prostorski razvoj države in prihodnja demografska gibanja, ki bodo narekovala potrebe po novih stanovanjih. Prav tako bo treba preučiti, ali je posamezno naselje primerno za vozlišče tudi z vidika razpoložljivega prostora.

Čeprav jih neposredno ne vključujemo v model vozlišč, bi bilo smiselno o vzpostavitvi vozlišč razmisliti tudi na ravni večjih mest – npr. Ljubljana Zalog.

6.3 Koridorji

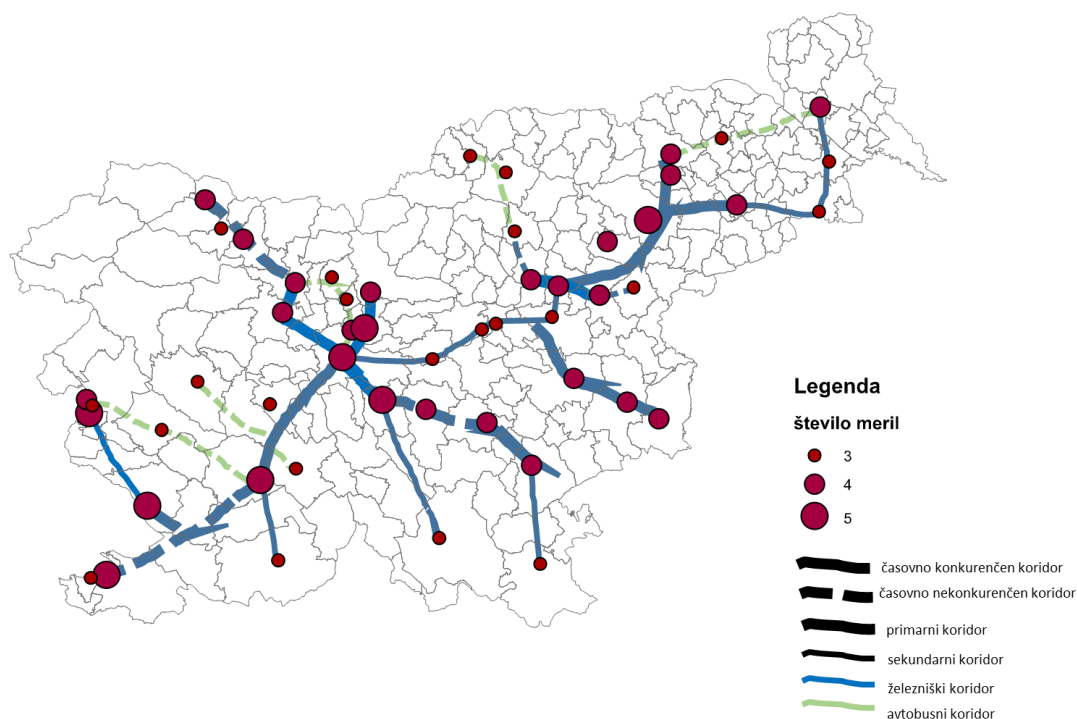
Kot izhodišče za določitev koridorjev kot nizov vozlišč smo vzeli 23 parov voženj ali več, vključujoč železniški in avtobusni prevoz. Pri tem smo opredelili dve vrsti koridorjev, in sicer primarne in sekundarne (preglednica 5, slika 21). Primarni koridorji so koridorji z ustrezno kakovostjo javnega prometa ob železnicah, ki povezujejo vozlišča z vrednostjo 4 in 5. Sekundarni so koridorji, ki povezujejo

vozlišča z vrednostjo 3 ter vsi avtobusni koridorji. Koridorje opisujemo tudi glede na časovno konkurenčnost osebnim avtomobilom ob prometnih konicah (Tiran in sodelavci 2021).

Preglednica 5: Tipologija koridorjev.

tip	vrsta	opis
primarni	železniški	Železniški koridor z dovolj veliko pogostostjo voženj – 23 parov ali več med vozlišči z vrednostjo 4 in 5.
sekundarni	avtobusni	Cestni koridor z dovolj veliko pogostostjo voženj – 23 parov ali več.
	železniški	Železniški koridor, ki povezuje vozlišča z vrednostjo 3.

Slika 21: Predlog vozlišč in koridorjev.



7 Digitalizacija in mobilnost

Digitalna tehnologija prihaja v valovih in spreminja praktično vse industrije. Nekateri valovi prinašajo inkrementalne spremembe, nekateri pa korenito spreminjajo osnovne aksiome, ki so desetletja veljali v določeni industriji, pa so v kratkem času postali nerelevantni oziroma povsem napačni. Področje mobilnosti ni pri tem nobena izjema.

Na področju mobilnosti je v tujini že nekaj časa čutiti prisotnost vpeljave različnih sprememb, v Sloveniji pa trenutno na tem področju še zaostajamo. Nahajamo se v trenutku, ko je izrednega pomena, da na področje mobilnosti pogledamo celostno in ne le poskušamo nadgrajevati obstoječi sistem, ki je že nekaj časa zastarel, o čemer pričajo najmanj stanje železniškega prometa in zastoji na cestah. Zato je nujno, da se zgledujemo po uspešnih rešitvah, ki so jih vpeljale druge države.

Pojavlja se vse več naprednih sprememb, idej in izpeljanih rešitev, ki imajo lahko večje ali manjše zaželene, pa tudi nezaželene posledice. Pri proučevanju, katere od teh rešitev so primerne za Slovenijo, je potrebno upoštevati več dejavnikov, vključno s trenutnim stanjem mobilnosti, obstoječo politiko, možne ovire pri izvedbi posamezne rešitve in preference uporabnikov ter motivacijo za posamezno spremembo.

Ključnega pomena pri vpeljavi katerekoli rešitve bo nedvomno digitalizacija. Da pa bi razumeli digitalne spremembe, ki že sedaj vplivajo na mobilnost, v prihodnje pa bodo seveda še bolj, si jih moramo podrobneje pogledati. To poglavje obravnava bistvene aspekte digitalizacije, ki imajo vpliv na mobilnost.

7.1 Ekonomija platform

Digitalizacija prinaša izjemno pohitritev informacijskega dela poslovanja. V prvi vrsti gre za disrupcijo omejitev, ki jih je prinašal človek s svojimi omejenimi sposobnostmi. Tipičen primer so človeški možgani, ki procesirajo informacijske signale s frekvenco reda velikosti 100 Hz, medtem ko računalniški procesorji operirajo s frekvencami nekaj GHz, pri čemer so danes napredni sistemi sestavljeni iz 1000 in več procesorjev, ki obdelujejo podatke paralelno. Posledično – če umaknemo človeške omejitve v nekem poslovnem modelu, lahko pohitrimo ter povečamo zmogljivosti za faktor tisoč ali celo milijon in več. Za primerjavo lahko vzamemo velike klasične trgovine, ki imajo cca. 50 blagajn, ki lahko obdelajo okoli 200 kupcev v minuti. Najbolj zmogljiva platforma za spletno nakupovanje AliBaba pa dosega maksimalno obremenitev več kot 250.000 nakupov na sekundo in v okviru 14 dnevnega praznika nakupov omogoči nakup približno 900 milijonom kupcev (Chou 2021).

Da bi izkoristili zmogljivosti digitalnih sistemov brez omejitev fizičnega sveta ter človeškega faktorja, je potrebno spremeniti poslovni model. V prvi vrsti gre za to, da postavimo podatkovno gnane sisteme (data driven systems), kar v primeru komercialnih transakcij pomeni vzpostavitev digitalne tržnice, ki teče na digitalni platformi. Primeri takšnih tržnic so AirBnB, Uber, Amazon ...

V tradicionalni ekonomiji imamo opravka s tako imenovanim »single side market« pristopom, kjer podjetje razvije ter izdela produkt, potem pa ga trži na trgu. Ekonomija platform pa poteka v obliki digitalne tržnice, kjer se ponudba in povpraševanje srečata v realnem času na digitalni platformi. V primeru AliBabe to pomeni, da približno 900 milijonov kupcev izbira med več kot milijardo različnih produktov, ki so del ponudbe v tej digitalni platformi.

Pomembne posledice prehoda iz tradicionalne ekonomije v digitalno ekonomijo platform so:

- 1) bistveno večja dinamika v ponudbi/povpraševanju,
- 2) večja in bolj neposredna moč v rokah povpraševanja (posledično vodi do bistveno večje osredotočenosti na uporabnika),
- 3) bistveno hitrejša rast uspešnih podjetij (kar lahko hitro pripelje tudi do monopolnih situacij).

Tudi na področju mobilnosti so prisotne digitalne platforme, ki bistveno spreminjajo celoten trg. S stališča mobilnosti poteka prehod na ekonomijo platform v različnih ravneh:

- avtomobilska industrija začenja uporabljati digitalne platforme za prodajo vozil, za vzdrževanje, za posodabljanje sistemov ter za učenje (na primer: Tesla),
- pojavlja se trg novih mobilnostnih storitev, ki temelji na digitalni tržnici. Te nove storitve se imenujejo "Mobility on-demand" (na primer: Uber),
- kot krovna digitalna tržnica za mobilnostne storitve se pojavlja koncept MaaS (mobilnost kot storitev). Osnovna ideja je, da se različne mobilnostne storitve integrirajo v skupno ponudbo, osredotočeno na uporabnika (Maas Market Playbook). Digitalne platforme za prodajo vozil postajajo vse bolj popularne za kupce in prodajalce tako rabljenih kot novih avtomobilov. K premiku je seveda prispevala tudi pandemija, saj so se kupci privadili na spletne nakupe. Če je bila prej praksa, da se je kupec oglasil v salonu ali pri potencialnem prodajalcu rabljenega avtomobila, si avto ogledal, ga morda tudi osebno preizkusil, to danes ni več tako (Kurko 2022).

Kupec ima raje, da na spletnih straneh označi svoje preference (cena, starost vozila, barva ...), iskalnik digitalne platforme pa poišče najboljše ponudbe v okvirih iskalnih parametrov. Tako lahko kupec kar v udobju svojega doma primerja vozila v svojem cenovnem redu ter si izbere zase najboljšo možnost (Simon 2021).

Prodaja novih, rabljenih in uvoženih avtomobilov preko spleta se je samo v Južni Koreji v letu 2021 glede na leto 2020 povečala za 52 % (Il-Gue 2022), ocene za ZDA pa predvidevajo rast 30 % do leta 2030 (Gao in sodelavci 2016).

Kot že rečeno, se na trgu mobilnosti pojavljajo tudi nove storitve. Ena od teh je mobilnost na zahtevo (mobility-on-demand). Kupec je dandanes navajen, da izdelki in storitve pridejo do njega, namesto da bi jih iskal sam. Posledično se spreminjajo tudi pričakovanja in preference potrošnikov, ki uporabljajo različne oblike mobilnosti, ko potujejo od točke A do točke B. Še posebej je to izrazito v urbanih naseljih, predvsem gosto poseljenih mestih, kjer ni vedno mogoča oz. je otežena uporaba osebnega avtomobila (za promet omejena središča, polna in/ali draga parkirišča, zastoji in prometne konice ...).

Iz tradicionalnega pomena transportnih storitev na zahtevo, kot so taksi službe in najemi vozil, so se razvile še druge oblike: car-sharing in ride-sourcing. Te imajo skupno to, da uporabljajo digitalne platforme. Preko njih se povezujejo ponudniki transportnih storitev in iskalci teh storitev, ki planirajo svoje poti in iščejo cenovno najugodnejše.

Mobilnost na zahtevo pa omogoča uporabnikom še, da si izberejo zanje najbolj optimalno obliko mobilnosti, pa naj bo to javni prevoz ali oblike privatnega prevoza. V ospredju je osredotočenost na potnika, enostavnost potovanja, udobje, cena in osebna izbira oblike potovanja (What is Mobility on Demand 2022). Gre za tehnološko dovršeno transportno mrežo, ki vključuje med drugim:

- storitve skupne vožnje (car-sharing),
- javni avtobusi,
- primestni vlaki,
- lahka železnica,
- enotirnice,
- proge HOV,
- taksi storitve,
- samovozeča vozila,
- namenska vozila,
- letališki prevozi,
- storitve univerzitetnega prevoza,
- avtonomna mobilnost na zahtevo,
- poslovni prevozi/prevozi,
- vozila, ki povezujejo most/predor,
- limuzine,
- kombiji za invalide,
- skupna mikro mobilnost,
- mestna kolesa,
- skuterji,
- osebni prevoz,
- hoja,
- kolesa,
- mopedi,
- motorna kolesa,
- osebni avtomobili,
- Segway-ji,
- skuterji,
- kotalke,
- rolke,
- rolerji,
- električni vozni parki,
- zračni promet,
- paratransit/dial-a-ride,
- prevoz dostopen invalidskim vozičkom.

Mobilnost na zahtevo prinaša mnogo pozitivnih učinkov. Predvsem se v mestih zmanjšuje količina prometa, skrajšujejo se potovalni časi, optimizirajo se poti od točke A do točke B, znižujejo se emisije in posledično poveča kakovost zraka in bivanja.

Zaradi razdrobljenosti ponudbe, povečevanja števila digitalnih platform, splošne rasti trga mobilnosti in potrebe po preoblikovanju transporta kot ga poznamo, se je kot posledica naravnega in logičnega razvoja oblikovala ideja MaaS – mobilnosti kot storitve.

MaaS združuje različne oblike transporta, vse relevantne podatke in izdajo vozovnic. Pravzaprav digitalizira mobilnost ter s tem omogoča, da lahko potniki lažje in cenovno najbolj ugodno potujejo, povečuje pa tudi produktivnost in pomaga mestom, da postajajo bolj zelena, čistejša in ugodnejša za življenje (Northend, Oguntoye in Packard 2022).

7.2 Internet stvari (IOT)

Internet se širi od povezovanja računalniških sistemov v povezovanje vsega, kar nas obdaja. To razširitev imenujemo tudi IOT - Internet of Things in obsega (Vongsingthong in Smanchat 2022):

- potrošniški segment (na primer – povezani avtomobili),
- komercialni segment (na primer – pametno parkiranje, nadzor nad vozilom),
- industrijski segment (na primer – avtomatizacija proizvodnje),
- infrastrukturna uporaba (na primer – digitalizacija prometne infrastrukture).

Povezava vseh pametnih naprav, ki imajo senzorje in ki nam lahko nudijo podatke, je smiselna, saj jih nato lahko uporabljamo, obdelujemo in analiziramo. Cilj je seveda povečati kakovost življenja in izboljšati vse, kar je potrebno in hkrati možno. Potenciali so seveda ogromni. Povečamo lahko produktivnost, izboljšamo zdravje posameznikov, naredimo naš dom bolj udoben ...

Pri tem je za naše namene dobro vedeti, da lahko s pomočjo IOT izboljšamo učinkovitost prometa, zmanjšamo porabo goriva oz. energije in znižamo količine emisij. Ne glede na to, da te spremembe in izboljšave zadevajo celoten promet na splošno, pa se je potrebno osredotočiti na kraje, kjer je potreba po ureditvi in digitalizaciji najpotrebnejša – na mesta.

Koncept pametnih mest je že dolgo znan. Pametna mesta zbirajo različne podatke, ki so jim na voljo, da učinkovito upravljajo s sredstvi, viri in storitvami ter tako izboljšajo delovanje mesta. Zbirajo se podatki državljanov, stavb, naprav ter drugih sredstev, ki se nato obdelujejo, analizirajo ter uporabijo za sprejemanje boljših odločitev in optimizacijo (Smart city 2022).

Vendar je kljub velikim izdatkom, ki jih mesta namenjajo za nove tehnologije, s strani uporabnikov še vedno zaznati premalo pozitivnih učinkov (El-Haddadeh in sodelavci 2019). Zato je izredno pomembno, da pri presoji, katere tehnologije na področju mobilnosti uporabiti za Slovenijo, izberemo dobre prakse, ki so že izkazale pozitivne učinke. Na tem področju je daleč v ospredju Singapur, kjer celotna pametna infrastruktura že »omogoča uvedbo spremenljivih cen zastojev glede na lokacijo vozila in čas v dnevu« (Northend, Oguntoye in Packard 2022).

Ne glede na to, katere tehnologije bomo izbrali v okviru povezovanja IOT, pa bomo naleteli na izziv zbiranja podatkov. Katere naprave izbrati, kako jih obdelovati in analizirati ter kakšne cilje postaviti, da bomo dobili kar največ pozitivnih učinkov – na ta vprašanja bo potrebno odgovoriti, še preden se lotimo kateregakoli projekta.

Zbiranje podatkov poteka preko senzorjev, ki so lahko postavljeni na daljavo ali pa jih imamo pri sebi. Pomembno je, da so podatki na voljo vedno, ko jih potrebujemo, in da jih lahko obdelujemo v realnem času. Le tako bomo zagotovili, da bodo odločitve, ki jih bo potrebno sprejemati, vedno sprejete ob pravem času in da bodo imele najboljši učinek. Spremljati je potrebno več faktorjev, od kakovosti zraka do gostote prometa, predvsem pa zastojev, prometnih nesreč in rednih prometnih konic.

Ne smemo pa pozabiti tudi na »tranzitno puščavo« oz. razumljeno širše »mobilno puščavo«. To je pojem, ki so ga začeli v zadnjih nekaj letih proučevati znanstveniki, in pomeni omejen dostop do mobilnosti (Development of Framework ... 2022). V kolikor nam jih uspe identificirati, lahko z izboljšanjem stanja bistveno vplivamo na kakovost življenja ljudi na teh področjih.

Kot kaže ta enostavni primer pojma, ki se je pojavil šele pred kratkim, se z novimi tehnologijami poleg že obstoječih pojavljajo tudi nova znanja in s tem nova delovna mesta, ki so neobhodno potrebna za

vzpostavitev, upravljanje in vzdrževanje IOT sistema. Med drugimi so to IOT produkti vodja, IOT arhitekt, IOT razvijalec, podatkovni analitik, specialist za senzorje in aktivatorje, programski inženir, inženir vgrajenih aplikacij, strokovnjak za uporabniški vmesnik in celice (What are the Emerging Jobs ... 2022)... Zato se je potrebno že sedaj pripraviti, da vlagamo v nova znanja in da pripravljamo prostor novim delovnim mestom; lahko pa izberemo tudi možnost zunanjega najema storitev (outsourcing) pri podjetjih, kjer so strokovnjaki za ta znanja.

IOT je področje, ki se nezadržno širi. Čedalje več naprav je povezljivih in ker naprave v povprečju postajajo manjše, jih je tudi lažje proizvesti. Več kot jih je povezanih v skupno mrežo, več podatkov lahko pridobimo. V letu 2021 je bil trg IOT naprav ocenjen na 384,70 milijard dolarjev in naj bi zrasel na 2.465,26 milijarde dolarjev do leta 2029, kar je nedvomno spodbudila tudi pandemija, ki je pospešila napredek daljinskega nadzora, naprav za pametni dom in rešitev za analizo podatkov (Tsymbal 2022).

S tem je povezan tudi razvoj umetne inteligence (AI), saj jo IOT podpira z zbiranjem podatkov. AI za svoje delovanje potrebuje ogromno količino podatkov in enako je na področju mobilnosti. Z analizo teh podatkov in nenehnim učenjem lahko upravičeno sklepamo, da bo AI v bodoče spremenila urbano pokrajino, kot jo poznamo, še posebej, če upoštevamo, da je AI pravzaprav šele na začetku svojega razvoja (Nikitas in sodelavci 2020).

To nas pripelje do ugotovitve, da so IOT, pametna mesta in AI tesno povezane, še posebej na področju urejanja mobilnosti. K temu lahko dodamo še samovozeča vozila in Maas. Vse to nam da vedeti, da bo prihodnost osnovana na strojih in napravah, ne smemo pa hkrati pozabiti, da mora v ospredju vedno biti uporabniška izkušnja, s katero zadovoljujemo potrebe uporabnikov, trga in splošne družbe.

Povezljivost stvari okoli nas bo nedvomno imela izjemno pomembno vlogo pri digitalizaciji mobilnosti, saj bo nujna za nove poslovne modele ter regulacijo, ki bo delovala v precej bolj natančnem digitalnem kontekstu sveta. Zaznati je, da se podjetja tega zavedajo in že stavijo na IOT; v transportnem sektorju so to na primer: DHL, Inrix, Concurus, Flash, Fyber, Wabtec corporation, Maersk, Miami International Airport, Lime (Thomas 2022)...

7.3 Digitalni dvojnik (Digital Twin)

Digitalni dvojnik predstavlja virtualno podobo fizičnega objekta ali procesa. Koncept omogoča, da se digitalizirajo določeni procesi, ki zahtevajo digitalni kontekst v realnem času. Sama terminologija izhaja iz vesoljske industrije – uveljavila jo je NASA (Negri 2017). Koncept se je hitro razširil na avtomobilsko industrijo ter še ostale sektorje v transportu. Nedvomno bo to ključni koncept prihodnosti za digitalizacijo upravljanja s transportno in prometno infrastrukturo v realnem času.

Sama ideja je preprosta – fizični objekt opremimo s senzorji, preko katerih pridobivamo podatke o npr. temperaturi, kakovosti zraka, energijski porabi, vremenskih razmerah ... Te podatke potem pregledujemo neposredno na digitalnem dvojniku. Preko takega dvojnika lahko delamo simulacije in preizkušamo različne rešitve. Na ta način lahko pridobimo dragocena spoznanja, ki jih lahko nato prenesemo v realni svet (What is a digital twin? 2022). Na osnovi teh spoznanj lahko celo opravljamo napovedi.

V okviru mobilnosti se digitalni dvojniki uporabljajo na več področjih: osebe, zgradbe, vozila, promet, cestni sistem, urbana področja ipd. Zbirajo pa se podatki, kot so vlažnost zraka, temperatura, prah, podatki o prometu v realnem času ...

Največ si trg mobilnosti obeta od sistema digitalnega dvojnika cestnih sistemov, torej virtualne kopije cestnega omrežja v realnem času. Z njo je namreč povezana vizija samovozečih vozil, ki naj bi se v prihodnje še močno razvila. Z njo gre vzporedno tudi razvoj pametnega sistema pnevmatik. Od napredka vseh teh tehnologij naj bi prišli naslednji pozitivni učinki (Kaliske, Behnke in Wollny 2021):

- boljši nadzor nad vozilom,
- boljše zmogljivosti pnevmatik,
- izboljšanje sedanjih inteligentnih sistemov za avtonomna vozila.

Digitalni dvojnik cestnih sistemov vsebuje vse razpoložljive informacije o cestah. Omogočal bo med drugim:

- ciljno usmerjen nadzor prometa,

- napovedi stanja posameznih komponent (od proizvodnje, storitve do stanja napake),
- optimalno sintezo uporabljenih materialov,
- vmesnike za avtomatizirano vožnjo,
- zmanjšanje emisij.

Kot že rečeno, digitalne dvojnike uporabljamo predvsem za izvedbo različnih simulacij. Če je teh zelo veliko, se v praksi uporabljajo data-driven modeli, katere poganja strojno učenje. S pomočjo razpoložljivih podatkov, kot so podatki o prometu v realnem času, informacije o lokacijah s kritičnimi manevri vožnje in informacije o spremembah stanja, kot so poškodbe ceste ali stanje trenja, in uvidov, ki jih pridobivamo iz simulacij, lahko upravičeno pričakujemo, da bo v prihodnje mogoče bolj natančno napovedovanje stanja prometa, trajnosti cestišč in optimizacije vzdrževanj.

Ker pa smo z razvojem digitalnih dvojčkov šele na začetku, je potrebno slediti korakom, ki nas bodo pripeljali do cilja. Zato se že sedaj vlaga v raziskave na področjih:

- 1) Nadaljnega razvoja podmodelov in priprave vmesnikov.
- 2) Kombinacije podmodelov, ki vodijo do digitalnega modela cestnega sistema.
- 3) Raziskav digitalnih dvojčkov cestnega sistema.

7.4 Evolucija digitalizacije

Začetki digitalizacije segajo v leto 1679, ko je Gottfried Wilhelm Leibniz razvil prvi binarni sistem. Vse od takrat svet doživlja redne preboje na področju digitalizacije. Od SIGSALY, prvega prenosa digitalnega glasu v letu 1943, do EDVAC-a v 1945, prvega digitalnega računalnika, ki je tlakoval pot nadaljnjim računalnikom, in IBM-ovega prvega diska za shranjevanje podatkov v letu 1956. Po tem se je po korakih razvoj še stopnjeval, dokler ni konec 20. stoletja postal revolucionaren čas za digitalizacijo.

Če je do takrat razvoj potekal v dolgih valovih, smo v današnjem času priča nenehnim prihajajočim valovom, velikim in majhnim, ki pospešeno spreminjajo svet kot ga poznamo. Digitalizacija se nenehno razvija, in to v taki meri, da ji trenutno svet sploh ne more slediti. Prednost imajo tista podjetja in organizacije, ki postavijo digitalizacijo v ospredje in tako žanjejo prednosti, ki jih le-ta ponuja.

Primere vidimo tako na makro kot mikro okolju. Prejšnje desetletje je bil glavni fokus inoviranja na področju uporabniške izkušnje. Podjetja med seboj tekmujejo, katero bo bolj poenostavilo in izboljšalo uporabniško izkušnjo za svoje kupce. Primer: bančna industrija, kjer se primerja ponudnike glede na število klikov, ki so potrebni, da se odpre digitalni bančni račun (Mašek 2020).

Razširitev interneta je bila ključna za razvoj spletnega nakupovanja, ki postaja vse bolj prisoten v vseh industrijah. Pametni mobilni telefoni pa so omogočili dostop do digitalnih platform od kjerkoli in kadarkoli ter enostavno delitev lokacijskih informacij. Oboje je bilo ključno za vzpostavitev začetnih mobilnostnih storitev.

Z razvojem digitalizacije se je preusmeril fokus iz fizičnega na informacijsko tehnologijo. Uporabniki so začeli mobilnost dojemati drugače, preko tehnologije pa je možno sedaj spremljati njihove navade, želje in potrebe ter se ustrezno prilagajati. To prinese dodano vrednost za vse udeležene. Podjetja so se začela pospešeno prilagajati tehnološkim spremembam. Ne samo, da nadgrajujejo svoj lastni informacijski sistem, temveč pozornost posvečajo tudi ponudbi in storitvam. Primeri so podjetja, kot so BMW, Tesla in Porsche (Kessler and Buck 2017).

Digitalizacija pa vpliva tudi na razvoj urbane mobilnosti posameznikov. Urbana mobilnost ljudem omogoča, da dostopajo do virov, ki jih ponuja mesto, pa naj bo to trgovina, pošta, železniška postaja ali restavracija.

Danes ljudje izrazito uporabljamo mobilnike in socialna omrežja. Zato se je v zadnjih dveh desetletjih množično povečala integracija različnih konceptov urbane mobilnosti; digitalne tehnologije so se začele pojavljati v vozilih, prometnih sistemih in infrastrukturi. Izboljšana vozila, na primer, omogočajo lažje vzdrževanje, varnejšo vožnjo in podaljšajo življenjsko dobo vozil. Napredni navigacijski sistemi pa sporočajo, kje so zastoji, koliko časa bo trajala pot, omogočajo optimalno planiranje poti glede na razmere ...

Pojavile so se nove storitve, kot je car-sharing, ki omogoča, da posamezniki lažje locirajo vozilo, plačajo preko mobilnega telefona in identificirajo prosta parkirna mesta v realnem času (Nissen in sodelavci

2016). Yanex.Drive, največje podjetje za car-sharing v Moskvi (mesto je imelo januarja 2020 največ vozil na svetu - več kot 30.000 - namenjenih za car-sharing), uporablja mobilne cisterne za polnjenje svojih vozil, katere usmerja s posebnim algoritmom in s pomočjo tehnologije tudi izbere najbolj optimalne poti do njih (Carsharing 2022).

Glede na celoten vpliv digitalizacije na mobilnost, njen razvoj in seveda tudi razvoj mobilnosti same, lahko predvidevamo bodoče smernice, ki bodo vplivale na mobilnost:

- bolj globoka digitalizacija ter povezovanje digitalne in fizične uporabniške izkušnje (Prior 2021),
- decentralizacija (bitcoin, block-chain, DAO, NFT),
- digitalizacija v povezavi s spremembami vedenja,
- digitalizacija v povezavi z zagotavljanjem vrednosti za družbo,
- umetna inteligenca.

7.5 Kompleksnost v dobi digitalizacije ter ključne posledice

7.5.1 Model Cynefin

Dobri odločevalci razumejo, da je potrebno situacije, v katerih se znajdejo, najprej razumeti in oceniti, šele nato izbrati pravi način rešitve. Ne obstaja namreč le ena prava pot za reševanje problemov. Prav zato je leta 1999 Dave Snowden razvil Cynefin, model, ki predvideva, da je potrebno vsako rešitev prilagoditi problemu. Metoda temelji na konceptih organizacijske strategije in upravljanja znanja.

Model Cynefin je orodje, s katerim vodje lahko problem umestijo v pet področij: Kompleksno, Zapleteno, Kaotično, Očitno (prej Preprosto) in Nered. Ko enkrat razumemo, kam sodi težava, s katero se soočamo, lažje prilagodimo svoj odziv in poiščemo ustrezno rešitev (The Cynefin Framework 2022). Področji Komplexno in Kaotično sodita med Neurejene, Komplicirano in Očitno pa pod Urejene probleme. Pri presoji težav je potrebno ločiti tudi zmedo in kaos. Kadar gre za zmedo, se moramo ustaviti in ugotoviti, kaj se dogaja, medtem ko moramo pri kaosu stopiti v akcijo, da se rešimo iz težav in znova vzpostavimo red (Corrigan 2020).

Področje Očitno izvaja najboljše prakse. V tej domeni so problemi dobro razumljeni, reševanje težav ne potrebuje velikih strokovnjakov, rešitve pa so očitne. Pristop, ki ga uvedemo pri reševanju teh problemov, je, da ocenimo situacijo, jo vstavimo v enega od znanih okvirjev in uporabimo že znano rešitev.

Področje Komplicirano izvaja dobre prakse. Pri teh problemih nam je dokaj jasno, česa ne vemo. Poznamo vprašanja, na katere moramo odgovoriti, in poznamo pot, ki nam bo prinesla odgovore. Pri reševanju potrebujemo nekaj strokovnega znanja, a je delo evlucijsko, ne revolucionarno.

Področje Komplexno izvaja nujne rešitve. Ko se pojavijo problemi, ki sodijo v to kategorijo, nam ni jasno, česa vse še ne vemo, prav tako pa še ne poznamo vprašanj, ki bi si jih morali zastaviti. Da sploh razumemo dani problem, moramo najprej začeti eksperimentirati. Pri reševanju moramo nujno pridobiti več znanja in šele nato lahko določimo naslednje korake. Ko končno najdemo rešitev, se nam ta zdi očitna.

Področje Kaotično izvaja nove, prej še neznane rešitve. Morda bomo najprej morali narediti zasilno rešitev, le toliko, da bomo problem omejili in ga stabilizirali. Šele, ko bomo ocenili situacijo in pridobili dovolj nadzora, bomo lahko določili naslednje korake. Nato se bomo lahko lotili iskanja prave rešitve. Iz tega področja se je potrebno čim prej premakniti v enega od prejšnjih področij.

Nered je posebno področje. Takrat, ko ne vemo, v katerem področju se nahajamo, smo v Neredu. Kar moramo najprej storiti, je, da se premaknemo v enega od ostalih področij. To naredimo tako, da zberemo čim več informacij ali vsaj identificiramo, česa ne vemo.

S pomočjo razumevanja, v katerem območju se nahajamo, bomo lažje razumeli, kakšen je pravilen odziv reševanja težav. Samo, če bomo uporabili pravilen pristop, lahko računamo na dobre rezultate. Metoda se morda zdi na prvi pogled preprosta in logična, a praksa kaže, da ljudje, ki se ne zavedajo, v katerem problemskem območju se nahajajo, lahko uporabijo prekompleksen ali preveč preprost način soočanja s težavo in so nato presenečeni, ko jim ne uspe najti rešitve (Wester 2013).

Model Cynefin je torej v prvi vrsti namenjen vodjem, da razumejo, v katerem kompleksnostnem območju se nahajajo za določen izziv, ter da prilagodijo metodologijo upravljanja temu območju. Pomemben je predvsem zaradi dejstva, da se v marsikateri panogi srečujemo s spremembo kompleksnostnega območja, ki je bila lahko prej več desetletij nespremenjena. To zahteva temeljit premislek o učinkovitosti obstoječih metodologij vodenja in upravljanja (The Cynefin Framework 2022).

Model Cynefin predvsem omogoča, da razlikujemo med kompleksnostno domeno, kjer je učinkovita planska analitika, ter domeno, kjer ta ni učinkovita in je potreben eksperimentalen ter iterativen pristop, ki ga širše poimenujemo tudi kot agilnost. Le-ta je v današnjem svetu hitrih sprememb ključna.

7.5.2 Agilnost

Agilnost se je v zadnjih dveh desetletjih uveljavila kot alternativa tradicionalnim oblikam vodenja in omogoča bistveno bolj uspešno upravljanje v bolj kompleksnih kontekstih, ki zahtevajo večjo fleksibilnost glede sprememb. Ker je to realnost za praktično vse industrije, ki vstopajo v dobo digitalizacije, postaja agilnost vse bolj razširjen pristop tudi izven IT sektorja.

V osnovi gre za iterativni pristop, kjer se sprejme dejstvo, da je praktično nemogoče narediti dober plan za določen kompleksen projekt oziroma kompleksno aktivnost. Namesto tega pride v ospredje upravljanje s tveganji ter hitro prilagajanje na spremembe. Ena od najbolj razširjenih metodologij agilnega vodenja se imenuje Scrum, kjer se tipično aktivnosti izvajajo v iteracijah, ki trajajo od enega do štirih tednov.

Gre za to, kako ljudje opravljajo svoje delo in kako se lahko poveča pozitivne učinke s sodelovanjem. Pristop omogoča posameznikom, da se samostojno lotijo reševanja zadane naloge, hkrati pa poteka redno preverjanje, ali prihaja do kakšnih zapletov ali kdo potrebuje dodatno pomoč. Tako se poveča sodelovanje med pripadniki tima, ki jih še vedno vodijo vodje. Ti morajo poskrbeti, da ima vsak član tima potrebne sposobnosti, da bo lahko opravil svojo nalogo, in vzpostavijo okolje, v katerem so lahko tako posamezniki kot celoten tim uspešni (What is Agile? 2022).

Štiri osnovne vrednote agilne metodologije so (Delos Santos 2021):

- posamezniki in interakcije nad procesi in orodji,
- delovna programska oprema nad obsežno dokumentacijo,
- sodelovanje s strankami nad pogajanjem o pogodbah,
- odziv na spremembo namesto sledenje načrtu.

12 principov agilnosti pa je:

- 1) Zadovoljstvo strank je najvišja prioriteta.
- 2) Spreminjanje zahtev je dobrodošlo v kateri koli fazi razvoja.
- 3) Dobavljanje delujoče programske opreme v krajših časovnih okvirih.
- 4) Poslovni uporabniki in razvijalci bi morali dnevno sodelovati skozi projekt.
- 5) Zaupanje in podpora motiviranim posameznikom pri iskanju rešitev.
- 6) Pogovor iz oči v oči je najboljši način posredovanja informacij.
- 7) Delujoča programska oprema je primarno merilo napredka.
- 8) Agilni procesi spodbujajo trajnostno okolje.
- 9) Nenehna pozornost tehnični odličnosti in dobremu dizajnu povečujeta okretnost.
- 10) Preprostost je bistvena.
- 11) Najboljše arhitekture, zahteve in načrti izhajajo iz samoorganiziranih ekip.
- 12) Ekipa redno razmišlja o tem, kako postati učinkovitejša, in se temu primerno prilagaja.

Agilnost je seveda izredno pomembna tudi za mobilni sektor. Vpeljava agilnih proizvodnih sistemov, ki v ospredje ne postavljajo več visoko produktivnih linij, ki niso vsestranske, je ključna za prilagajanje potrebam trga in negotovi prihodnosti (Fleischer in sodelavci 2022). In to ne glede, ali gre za proizvodnjo električnih vozil, baterijskih celic, luči, motorjev ipd.

7.5.3 Laboratoriji za inoviranje

Če je v tradicionalni ekonomiji prejšnjega stoletja veljalo, da podjetja izvajajo svoj poslovni model, ki ga skušajo ves čas optimizirati, pa v digitalni dobi prihajajo v ospredje transformacijske spremembe, ki zahtevajo globlje spremembe organizacije ter osnovnih poslovnih modelov. Podjetja kot so Nokia, Kodak in Blockbuster služijo kot šolski primeri vodilnih podjetij v svoji branži, ki so v nekaj letih doživele izjemen padec ali celo bankrot kot posledica konkurence, ki jih je prehitela z drugačnimi poslovnimi modeli ter bistveno drugačno uporabniško izkušnjo. Podjetja in ostale organizacije danes vse bolj razumejo, da morajo za dolgoročno uspešnost in obstoj v svoje osnovne procese dodati proces disruptivnega inoviranja.

Težava pa nastopi, ker osnovno poslovanje podjetja, vključno z inkrementalnim inoviranjem, poteka zelo drugače kot disruptivno inoviranje. Osnovne vrednote so drugačne, pa tudi kultura, ki je potrebna za uspeh. Zaradi tega se vse bolj uporablja praksa, da se vzpostavijo oddelki, ki imajo visok nivo avtonomnosti in so namenjeni hitremu učenju ter odkrivanju povsem novih poslovnih priložnosti ter novih poslovnih modelov.

Ti oddelki, poimenovani inovacijski laboratoriji, so namenjeni za razmišljanje in iskanje rešitev izven okvirov. Obstaja pa več načinov, kako se lahko podjetja in organizacije lotijo inoviranja (Lakkundi 2020):

- ustvarjanje internih laboratorijev, ki jih vodijo deležniki,
- pridobivanje inovativnih podjetij,
- partnerstvo z zunanjimi inovatorji.

Osnovne značilnosti inovacijskih laboratorijev so pogosto nejasno definirane, zaradi česar prihaja do zmede razumevanja samega pojma. V sami osnovi inovacijski laboratoriji presegajo organizacijske, sektorske in geografske meje. Skušajo vključevati kolikor mogoče širok spekter zainteresiranih strani za reševanje zastavljenih problemov in izzivov (Gryszkiewicz, Toivonen in Lykourantzou 2016a).

Na Stanfordu so ravno zaradi različnih pojmovanj identificirali deset značilnosti inovacijskih laboratorijev, ki naj bi pomagale pri poenotenju razumevanja pojma:

- vsiljene, a odprte inovacijske teme,
- preokupacija z velikimi inovacijskimi izzivi,
- pričakovanje prebojnih rešitev,
- heterogeni udeleženci,
- ciljno usmerjeno sodelovanje,
- dolgoročne perspektive,
- bogata orodjarna za inovacije,
- uporabna orientacija,
- osredotočenost na eksperimentiranje,
- sistemsko razmišljanje.

Definicija bi tako bila: »Inovacijski laboratorij je polavtonomna organizacija, ki vključuje različne udeležence - na dolgoročni osnovi - v odprto sodelovanje z namenom ustvarjanja, izdelave in prototipiranja radikalnih rešitev za odprte sistemske izzive.« (Gryszkiewicz, Toivonen in Lykourantzou 2016b).

Koncept tako imenovanih inovacijskih laboratorijev se uporablja na čedalje več področjih: nevladnih organizacijah, multinacionalnih podjetjih, »think tankih« ... Med drugim tudi v mobilnosti. Mnogo podjetij, kot so na primer Volvo (Volvo's Innovationa Lab), Volkswagen (Automotive Innovation Lab – VAIL), Ford (Ford X), Hyundai (Innovation Centre in Singapur), Toyota (Toyota Research Institute) in Deloitte (Global Mobility Innovation Lab), imajo svoje inovativne laboratorije. Strokovnjaki pa se združujejo tudi izven podjetij v samostojne inovativne laboratorije, kot so na primer RMI (Mobility Innovation Lab), Mobility Innovators (Medmrežje 1) in programe (Mobility Lab 2022: Looking For Startups And Innovations In The Mobility Sector).

Pri tem je pomembno razumevanje, da fokus teh laboratorijev niso samo nove tehnologije, temveč predvsem novi poslovni modeli ter uporabniška izkušnja, ki sta seveda povezana s prihodom novih tehnologij. Gre v prvi vrsti za to, da se novi koncepti preizkusijo v praksi, predno se prične z velikimi

vlaganji ter na ta način bolj gospodarno upravlja z nepredvidljivimi tveganji. Volvo je tako identificiral naslednji nabor ciljev in prioritet (Suazo 2022):

- Razvoj najsodobnejših ponudb (npr. avtonomna vozila, skupna mobilnost).
- Prepoznavanje novih tehnologij, ki zagotavljajo konkurenčno prednost.
- Izdelati izdelke, storitve in operacije trajnostne in okolju prijazne.
- Iskanje novih načinov za izpolnjevanje regulativnih zahtev.

Vsi ti laboratoriji imajo navadno redne sestanke, na katerih se usklajujejo in iščejo rešitve za določene izzive.

Ker je mobilnost trenutno na vzponu, se v ta sektor steka precej tveganega kapitala. V letu 2021 so v ZDA start-up podjetja zbrala 97,7 milijarde dolarjev. Vloga se tako v električna vozila, samovozeča vozila, e-skuterje, urbano logistiko, urbano zračno logistiko, tehnologije baterij itd. (Medmrežje 1). Zaradi privlačnosti panoge so se organizirali programi oz. podjetja ali organizacije, ki iščejo potencialna start-up podjetja, kot sta na primer Impakter (Mobility Lab 2022: Looking For Startups And Innovations In The Mobility Sector 2022) in Maniv Mobility, ki je zbral do sedaj okoli 160 mio dolarjev in je podprl 37 start-up-ov (Medmrežje 1), med drugim tudi Lyft, Careem, Grab in Circ (Medmrežje 2).

Ti programi omogočajo potencialnim start-up-om, da testirajo nove koncepte na področju mobilnosti in tako privabijo potencialne investitorje. Ti potem lahko vlagajo v razvoj, izberejo partnerstvo s start-up-om, še pogosteje pa ga kupijo. Ne glede na način pa postajajo inovativni laboratoriji čedalje pogostejši način, kako trg mobilnosti prihaja do disruptivnih novih tehnologij, ki oblikujejo prihodnost sektorja.

8 Masovni podatki (Big Data)

8.1 Kaj so masovni podatki (5V)

Z internetom računalniških sistemov, internetom stvari ter socialnimi omrežji vstopamo v tako imenovano digitalno dobo, kjer je prišlo do eksplozije količine podatkov, ki se generira in zbira v različnih sistemih. Ti podatki so po svojih ključnih lastnostih tako imenovani 5V (volume, variety, velocity, veracity, value). So tako zelo drugačni od podatkovnih zbirk izpred 20 let nazaj, da zahtevajo drugačen način shranjevanja in obdelave (Jeraj 2021).

Veliki podatki so podatki, ki vsebujejo večjo raznolikost, ki prihajajo v vse večji količini in z večjo hitrostjo. Preprosto povedano, veliki podatki so večji, bolj zapleteni nabori podatkov, zlasti iz novih podatkovnih virov. Ti nabori podatkov so tako obsežni, da jih tradicionalna programska oprema za obdelavo podatkov preprosto ne more upravljati. Toda te ogromne količine podatkov je mogoče uporabiti za reševanje poslovnih težav, s katerimi se drugače ne bi mogli spopasti (What is Big Data? 2022).

Klasifikacija velikih podatkov je razdeljena na tri dele: strukturirani podatki, ki so organizirani v formatirano skladišče in jih je mogoče učinkoviteje obdelati in analizirati, nestrukturirani podatki, ki niso urejeni z vnaprej nastavljenim podatkovnim modelom in jih zato ni mogoče shraniti v tradicionalni relacijski bazi podatkov, in polstrukturirani podatki, ki ne sledijo formatu tabelarnega podatkovnega modela ali relacijskih baz podatkov, pa vseeno niso popolnoma neobdelani oz. nestrukturirani (Allen 2022).

Veliki podatki se uporabljajo v skoraj vseh panogah za prepoznavanje vzorcev in trendov, odgovarjanje na vprašanja, pridobivanje vpogleda v stranke in reševanje kompleksnih problemov. Podjetja in organizacije uporabljajo informacije iz številnih razlogov, kot so rast svojega podjetja, razumevanje odločitev strank, izboljšanje raziskav, izdelava napovedi in ciljanje na ključne ciljne skupine za oglaševanje (Big data: main uses and applications 2022).

Ena od glavnih aplikacij napredne analize podatkov je preučevanje vzorcev potrošnikov. Družbena omrežja, kot so Facebook, Twitter ali Instagram, so orodje, ki ga blagovne znamke uporabljajo, da izvejo več o svojih potrošnikih in se povežejo z njimi. Podjetja so začela zbirati tudi podatke o svojih potrošnikih.

Primeri velikih podatkov (Big Data. What is Big Data? How Does it Work? 2022):

- prilagojene nakupovalne izkušnje e-trgovine,

- modeliranje finančnega trga,
- zbiranje bilijonov podatkovnih točk za pospešitev raziskav raka,
- priporočila za medije iz pretočnih storitev, kot so Spotify, Hulu in Netflix,
- napovedovanje pridelka za kmete,
- analiza prometnih vzorcev za zmanjšanje zastojev v mestih,
- podatkovna orodja za prepoznavanje maloprodajnih nakupovalnih navad in optimalno umestitev izdelkov,
- veliki podatki pomagajo športnim ekipam povečati svojo učinkovitost in vrednost,
- prepoznavanje trendov v izobraževalnih navadah posameznih učencev, šol in okolišev.

Uporaba velikih podatkov pokriva številne poslovne aktivnosti, kot so razvoj produkta, prediktivno vzdrževanje, uporabniška izkušnja, goljufije in skladnost, strojno učenje, operativna učinkovitost, poganjanje inovacij (What is Big Data? 2022).

V sektorju mobilnosti so veliki podatki postali izredno zanimivi, še posebej za transportno industrijo. Razumljivo je, da z naraščanjem podatkov transporta in mobilnosti že presegamo okvire, v katerih smo se vrteli še na začetku tega stoletja. Če upoštevamo še nove tehnologije in druge paradigme, kot so IOT, pametna mesta, napredek brezžične tehnologije, zmanjšanje stroškov shranjevanja podatkov, široka uporaba osebnih naprav ipd., ima človeštvo veliko večji pregled nad mobilnostjo (Torre-Bastida in sodelavci 2018).

Zato je postala potreba po bolj raznolikih načinih zbiranja, prenosa, shranjevanja, združevanja, pridobivanja in obdelave podatkov še toliko pomembnejša. Pričakuje se, da bo trend povečevanja podatkov in prilagajanja vodil do novih, ključnih vpogledov ter politično pomembnih izboljšav za prometne storitve, dejavnosti in druge operacije.

Ne smemo pozabiti, da je poleg vsega tega še nujno, da so podatki v realnem času, če želimo imeti od njih koristi. Končni cilj je zagotoviti varnejše, čistejše in učinkovitejše transportne metode ter prijetne in udobne prevozne izkušnje končnih uporabnikov. Zato s pomočjo prediktivne analitike, ki je sestavni del tehnologije velikih podatkov, že sedaj zbirajo in rudarijo podatke, da bi odkrili morebitne težave pri transportu, z namenom odpravljanja teh težav.

Primer uporabe velikih podatkov v mobilnem sektorju so aplikacije, ki izkoriščajo uporabo velikih podatkov v prometu, upoštevajo infrastrukturo in razvoj storitev z dodano vrednostjo mobilnosti. Lahko tudi omogočajo boljše razumevanje potreb uporabnikov, vizualizacijo tokov ljudi in razvoj v mestih. Ti dve področji se imenujeta analiza potovalnega vedenja (travel behavior analysis) in analiza človeške mobilnosti (human mobility analysis) (Chen in sodelavci 2016).

Pri ugotavljanju in načrtovanju mobilnosti ljudi je potrebno upoštevati kompleksen sklop dejavnikov ter veliko količino razpoložljivih podatkov. Pri tem je uporaba velikih podatkov popolnoma nepogrešljiva. Ti so tudi omogočili, da so se razvile različne metodologije, med drugim sistemska dinamika, da se lahko proučuje vzročne povratne zanke in medsebojna povezanost različnih parametrov, ter da se lahko proučujejo različni scenariji, prilagojeni posameznim segmentom povpraševanja (Vecchio in sodelavci 2019). Po tej raziskavi so bile izpostavljene tudi naslednje ugotovitve:

- Upravljanje mobilnosti ljudi zahteva dinamične pristope odločanja.
- Mobilnost ljudi v dobi velikih podatkov zahteva pristope napovedovanja in simulacije.
- Sistemska dinamika je ustrezen pristop za optimizacijo odločanja v pametni mobilnosti.
- Pametno mobilnost poganjajo informacijsko intenzivni procesi, osredotočeni na prilagojene transportne rešitve.

8.2 Osnovna arhitektura platform za velike podatke

Zdaj, ko poznamo potrebo po obdelavi velikih podatkov v mobilnem sektorju ter pozitivnih učinkih, ki nam jih lahko prinese, se postavlja naslednje vprašanje – kako izbrati pravo arhitekturo, ki bo podprla obdelavo velikih podatkov.

Arhitekt, ki bo zasnoval podatkovno arhitekturo, se mora zavedati, kakšne so poslovne in sistemske potrebe, kako omogočiti podatkom, da bodo tekli hitro in učinkovito, ter kako jo prilagoditi prihodnjim tehnologijam. Že sedaj se ve, katere od teh tehnologij prihajajo v ospredje in bodo morda kmalu postale ključni del celotne arhitekture (Top Five Big Data Architectures 2022):

- podatkovna jezera,
- API integracije,
- pripravljeni trezorji podatkov,
- brezstrežniške podatkovne platforme, nameščene v oblaku.

Razumeti je potrebno, da se analitične in operativne podatkovne platforme šele zares razvijajo. Ne glede na izbrani model ali tehnologijo je nujno, da ostanemo prilagodljivi. Podatkovne ekipe imajo danes sicer na voljo več orodij, virov in organizacijskega zagona kot kdaj koli poprej (Bornstein, Li in Casado 2020). Kar posledično pomeni, da še ni splošno uveljavljenih metod, postopkov in tehnologij, za katere bi lahko sklepali, da bodo primerni ravno za naše potrebe.

V zadnjem času so zaznane spremembe predvsem na naslednjih področjih:

- Nova orodja, ki podpirajo ključne podatkovne procese in delovne tokove.
- Nove aplikacije, ki podatkovnim skupinam in poslovnim uporabnikom omogočajo ustvarjanje vrednosti iz podatkov.
- Nove tehnologije, namenjene izboljšanju osnovnih sistemov za obdelavo podatkov.

Večina arhitektur velikih podatkov vključuje nekaj ali vse od naslednjih komponent (Big data architecture style 2022):

- podatkovni viri,
- shranjevanje podatkov,
- paketna obdelava,
- sporočila v realnem času,
- pretočna obdelava,
- shramba analitičnih podatkov,
- analiza in poročanje,
- orkestracija.

Dobre prakse pri vpeljavi podatkovne arhitekture (Big data architecture style 2022):

- Izkoriščevanje paralelizma: dejansko obdelavo izvaja več vozlišč vzporedno, kar zmanjša skupni čas opravi.
- Podatki o particiji: poenostavitev vnosa podatkov, razporejanja opravi in odpravljanje napak skozi usklajevanje podatkovnih datotek in struktur z urnikom obdelave.
- Uporaba semantike sheme ob branju: ta projicira shemo na podatke, ko se podatki obdelujejo, posledica pa je prilagodljivost in preprečitev ozkih grl, ki jih povzročata validacija podatkov in preverjanje tipa podatkov.
- Obdelava podatkov na mestu: izogibanje ekstrahiranju podatkov z obdelavo znotraj porazdeljene podatkovne shrambe – TEL metoda (pretvorba, ekstrahiranje, nalaganje).
- Uravnoteženost izkoriščenosti in časovnih stroškov: pri opravih pakete obdelave je potrebno upoštevati tako stroške na enoto računalniških vozlišč kot stroške na minuto uporabe teh vozlišč za dokončanje opravi.
- Ločitev virov gruč: če se ločijo viri, se običajno doseže boljšo zmogljivost.
- Orkestriranje zaužitja podatkov: naj bo način predvidljiv in centralno upravljan.
- Zgodnje očiščenje občutljivih podatkov: očistiti jih je potrebno prej, preden se shranijo v podatkovnem jezeru.

Tudi na področju mobilnosti se že delajo raziskave in predlagajo različne arhitekture, ki pokrivajo določen segment sektorja. Primer je predlagana večnivojska arhitektura za eMaas – električna mobilnost kot storitev – pri zagotavljanju eMaas v pametnih mestih (Bokolo in sodelavci 2020).

Platforme se namreč razvijajo posebej tudi za pametna mesta, seveda v povezavi z mobilnostjo. LADOT (Los Angeles Department of Transportation) je uspel povezati svoje API-je z MDS-ji (Mobility Data Specification), za kar se že nekako dojema, da je to postalo standard za izmenjavo podatkov med mesti in mobilnimi operaterji. Isto platformo so namreč že uspeli uvesti tudi v Londonu, Grand Lyonu in San Jose-ju, prestolnici Silicijske doline.

8.3 Podatkovni prostori (Data spaces)

Podatkovni prostor je skupek vseh deležnikov, ki sestavljajo celoto podatkovnih sistemov v neki domeni. Ti deležniki so:

- a) ponudniki podatkov (data providers),
- b) posredniki (intermediaries),
- c) uporabniki podatkov (users).

Podatkovni prostori so naslednji korak v razvoju arhitektur integracije podatkov. So odprti in decentralizirani ekosistemi. Ne zahtevajo več semantične integracije, pač pa se podatki nahajajo v množici gostiteljskih sistemov, sistem integracije pa pozna natančna razmerja med izrazi (Dataspace). Njihova značilnost je, da presegajo okvire, ki so bili do sedaj značilni za podatke. Ti se sedaj izven meja podjetij in drugih organizacij povezujejo med sektorji, med državami, med podjetji, med industrijami.

Take mreže seveda zahtevajo varno, preprosto in poenoteno ter zaupanja vredno uporabo podatkov. Posledično pa ustvarjajo vrednost preko večjega nadzora, vpliva in vpogleda v podatke (Jung 2015).

Na področju mobilnosti so taka povezovanja že nekaj časa prisotna. Taki odprti prostori imajo seveda svoje prednosti, med drugim izboljšane storitve in nove poslovne priložnosti, saj povezujejo potnike, ponudnike mobilnih storitev, ponudnike infrastrukture itd. Povezovanje in deljenje podatkov omogoča, da mobilnost lahko postaja čedalje bolj varna, učinkovita in brezhibna (Drees in sodelavci 2021).

Evropski podatkovni prostor je eden od devetih podatkovnih prostorov, je med vsemi najbolj razvit, zanj pa se predvideva tudi hiter razvoj po celine (How Data Spaces are Built: Mobility Leads the Way 2022).

Evropska komisija skuša zagotoviti suverenost podatkovnih prostorov v Evropski Uniji s strateško iniciativo Gaia-X (Medmrežje 3). Gaia-X vključuje projekte vseh članic EU ter pokriva številne industrije, med drugim tudi mobilnost. V tem okviru so področja, ki jih pokriva (GAIA-X: A Federated Data Infrastructure for Europe 2022):

- Podatkovna interoperabilnost in podatkovna suverenost.
- Digitalno upravljanje parkiranja – brezhibno parkiranje.
- Testiranje s pomočjo naprave Spodnja Saška (Lower Saxony).
- Inovacije pametne mobilnosti vzdolž potovalne verige.

Tu je vredno omeniti tudi iniciativo Mobility Data Space (Medmrežje 4), ki ga je razvilo več kot 200 nemških strokovnjakov iz različnih področij, in povezuje vremenske podatke, infrastrukturne podatke, podatke o varnosti cest in okoljske podatke. Koordinacijo in nadzor izvaja neprofitna organizacija in je trenutno še brezplačen, a sam projekt je razvit s komercialnim namenom prodaje podatkov večjim proizvajalcem vozil, podjetjem, ki ponujajo storitve skupne vožnje, operaterjem javnega prevoza, podjetjem za navigacijsko opremo, raziskovalnim inštitutom, podjetjem za souporabo skuterjev in koles ipd.

Primer mobilnega podatkovnega prostora je aplikacija Free Now, ki je bila narejena preko skupnega podjetja BMW in Daimler Mobility, preko katere si lahko uporabnik splanira idealno pot od točke A do B, aplikacijo pa lahko uporabljajo tudi podjetja za najem avtomobilov in ponudniki javnega prevoza. Na voljo je že v več kot 100 mestih po Evropi. Tako kot pri Uber-ju in platformi Gett lahko potnik spremlja napredek vozila na živem zemljevidu, lahko pokliče voznika in vidi registracijo (Michele 2017). Aplikacija predlaga preverjene ponudnike vozil, ki pa lahko zajemajo e-kolesa, e-skuterje, taksije, privatne avtomobile, metroje, vlake, javne avtobuse ...

9 Nove mobilnostne storitve (Mobility on Demand)

Digitalizacija je prinesla številne nove mobilnostne storitve, ki temeljijo na konceptu ekonomije platform. Nekatere so zelo podobne tradicionalnim mobilnostnim storitvam, kjer je poudarek predvsem na spremenjeni uporabniški izkušnji. Prihajajo pa tudi nove oblike mobilnostnih storitev, ki temeljijo na globoki digitalizaciji, za osnovo pa uporabljajo nove koncepte, ki jih prinaša informacijska tehnologija (Owen-Vandersluis 2019).

Gre za področje, ki se še razvija in kjer tako terminologija kot tudi opis storitev še nista povsem standardizirana. Kot je običajno, tehnološka inovacija prehiteva standardizacijo in regulativo. Vseeno pa se nakazujejo določeni trendi glede nadaljnjega razvoja tega področja.

9.1 Prevozi

Najbolj razširjene mobilnostne storitve, ki potekajo preko digitalnih platform, so storitve prevozov. Tu prednjači tako imenovani koncept prevoz na zahtevo (angleško: ride-hailing oziroma ride-sharing). Samo ta oblika ima po svetu več kot milijardo uporabnikov, posledično pa zajema tudi nekaj najbolj vrednih zagonskih podjetij s področja mobilnosti, ki so v svojem jedru fokusirana na to obliko prevozov, kot so Uber, Lyft, Didi, Grab, Ola, GoJek, Bolt (Ride-Hailing Service Market Forecast to 2028 - Covid-19 Impact and Global Analysis - by Service Type (E-hailing, Car Rental); Vehicle Type (Two and Three Wheeler, Four Wheeler, Others); End-user (Commercial, Personal) and Geography; Ride-hailing & Taxi) ... Je pa pomembno poudariti, da uspešna podjetja večinoma širijo svojo ponudbo in pokrivajo več različnih mobilnostnih storitev hkrati.

9.1.1 Prevoz na zahtevo

S terminom prevoz na zahtevo se poimenuje storitev, kjer se prek digitalne platforme (navadno prek mobilne aplikacije) naroči osebnega voznika, podobno kot se to počne pri klasičnem taksiju (Ride-Hailing vs. Ride-Sharing: The Difference Explained 2022). Razlika je v tem, da je uporabniška izkušnja boljša, in sicer predvsem v naslednjih elementih (McCormick 2014; Adarsh 2016):

- preprosta izbira različnih storitev (glede na tip vozila in cenovne preference),
- preprosto naročanje storitve na nepoznani lokaciji (preko GPS koordinat),
- večja transparentnost storitve (cena, prevoznik, stranka),
- možnost dinamičnega cenika, ki se prilagaja ponudbi in povpraševanju,
- preprosto plačilo (največkrat preko digitalnih plačilnih sistemov oziroma digitalne denarnice),
- pregled nad storitvijo (spremljanje prihoda vozila, spremljanje vožnje),
- digitalni račun,
- možnost kombiniranja zasebnih in službenih voženj,
- ista platforma deluje v različnih mestih po svetu,
- možnost obojestranskega ocenjevanja po končani storitvi (stranka oceni voznika in obratno),
- enostavni postopek pritožbe v primeru težav.

Poleg neposredne izboljšave uporabniške izkušnje pa so pomembne tudi prednosti, ki izhajajo iz digitalne optimizacije storitve, na primer:

- Optimizacija flote avtomobilov in voznikov znotraj ene storitve, kar pomeni za voznike manj časa brez voženj ter krajše vožnje brez uporabnika, za uporabnika pa krajši čas čakanja.
- Možnost kombiniranja različnih storitev (na primer voznik je hkrati na voljo za prevoz ljudi in prevoz paketov).
- Možnost stimuliranja voznikov za boljšo oceno in optimizacijo kakovosti storitev.
- Uporaba umetne inteligence za predvidevanje ponudbe in povpraševanja in na ta način izboljšanje kakovosti ponudbe ter večje dodane vrednosti za voznika.

Ena najbolj pomembnih možnih izboljšav je kombiniranje več potnikov v isto vozilo. Tu se prevoz na zahtevo deloma prekriva z drugimi mobilnostnimi storitvami. Osnovna ideja je, da lahko uporabnik, ki želi bolj ugodno ceno prevoza, izbere opcijo, da si ta prevoz deli z drugimi potniki. V tem primeru je sicer uporabniška izkušnja lahko slabša (čakanje na prevoz in pot sta lahko daljša, vožnja sama pa ni

tako udobna, kot bi bila, če bi se potnik vozil sam). A kot že rečeno, lahko te slabosti odtehta precej nižja cena.

Zavedati pa se je potrebno, da ekonomija platform ne prinese samo prednosti, ampak tudi nekaj slabosti, kot na primer:

- Ekonomija platform vodi proti naravnemu monopolu, kjer lahko zmagovalna platforma pridobi veliko moč napram voznikom in uporabnikom.
- Uporabniška izkušnja je lahko tako dobra, da ljudje prenehajo uporabljati javni prevoz.

Dinamični cenik lahko ob pomanjkanju konkurence v nekaterih situacijah pomeni, da storitev postane bistveno dražja od taksija. Razvoj najbolj uspešnih ponudnikov prevozov na zahtevo nakazuje, da bodo za nadaljnji razvoj teh konceptov nujni novi pristopi pri regulaciji takšnih storitev. Pri tem se različno nakazujejo naslednje problematike:

- status voznika (ali je oseba zaposlena ali ne ter kakšno licenco potrebuje za opravljanje posla),
- umestitev v mobilnostni sistem (vmesni člen med javnim transportom in lastniškim avtomobilom),
- upravljanje storitev in prostora.

Omeniti pa je še potrebno pomembno temo, ki je deležna veliko pozornosti v mestih, kjer so se prevozi na zahtevo zelo uveljavili, je upravljanje s pločnikom. Ko prične znaten odstotek vseh poti predstavljati prevoz na zahtevo, potem postane ustavljanje, čakanje na potnika ter vstopanje in izstopanje v avtomobil moteče za ostale udeležence v prometu (Schaller 2019).

9.1.2 Posredniška platforma za sopotništvo (P2P)

Z izrazom »posredniška platforma za sopotništvo« poimenujemo souporabo vozila, kjer voznik, ki bi v vsakem primeru naredil določeno vožnjo, ponudi proste sedeže v avtomobilu drugim potnikom, ki potujejo na podobni razdalji (Carpool). Ta storitev se pogosto uporablja za dnevne migracije na delo oziroma v šolo, lahko pa tudi za enkratne poti. Plačilo za tak prevoz je navadno delno povračilo stroškov, ki nastanejo pri vožnji. Pri mobilnostnih storitvah tega tipa, ki ga imenujemo tudi »carpooling«, govorimo o nekakšni digitalni različici avtoštopa, ki poteka prek digitalnih platform in kjer se dogovori za čas in za mesto srečanja ter za relacijo vožnje. Ker uporabniška izkušnja za dogovarjanje za prevoz zahteva določen trud z obeh strani, se takšen tip prevoza uporablja predvsem za daljše razdalje (od 50 km naprej).

9.1.3 DRT platforma

Z izrazom »Demand-responsive transport (DRT)« poimenujemo mobilnostne storitve, ki so namenjene prevozu skupin ljudi, vendar za razliko od klasičnega javnega prevoza ne potekajo po fiksnih urnikih oziroma na fiksnih linijah, temveč se dinamično prilagajajo povpraševanju (Demand-responsive transport). DRT se lahko uporablja za določen tip poti (recimo na letališče) ali na določenih območjih in relacijah, kjer javni promet ni dovolj zmoغلjiv in udoben. Glavne prednosti so:

- uporabniku lahko DRT ponudi bistveno boljšo uporabniško izkušnjo kot javni prevoz, hkrati pa je cena prevoza primerljiva s ceno javnega prevoza,
- na območjih, kjer javnega prevoza sploh ni oziroma je slaba frekvenca prevozov, lahko DRT ponudi nadomestno storitev s precej manjšo investicijo, kot bi bila potrebna za vzpostavitev javnega prevoza.

Eden izmed vidnejših primerov DRT platforme za je podjetje SWVL, ki je v kratkem času združilo kar nekaj podobnih podjetij po celem svetu. Podjetje se pohvali s tem, da je možno v kratkem času doseči okoli 60 % utilizacijo vozil, kar pomeni bistveno izboljšanje v primerjavi z individualnimi prevozi oziroma lastniškim avtomobilom (Revolutionizing Mass Transit and Shared Mobility 2022).

9.2 Souporaba vozil in prevoznih sredstev

Digitalizacija in IOT omogočata, da prevozna sredstva souporabljamo na bistveno bolj enostaven in udoben način, kot je bilo to mogoče pred tem. V prvi vrsti govorimo o souporabi avtomobilov in koles, se pa čedalje bolj uveljavlja tudi souporaba skirojev in e-koles. V ozadju teh storitev so digitalne

platforme, ki uporabniku omogočajo odklepanje in aktiviranje prevoznega sredstva, kar zelo poenostavi in izboljša uporabniško izkušnjo. Dostop do digitalne platforme je navadno omogočen s pomočjo mobilne aplikacije, lahko pa tudi z uporabo identifikacijske kartice.

9.2.1 Souporaba avtomobilov (B2C)

Souporaba avtomobilov prek digitalnih platform pomeni, da s pomočjo aplikacije rezerviramo in odklenemo vozilo (kot omenjeno v prejšnjem poglavju, se za odklepanje lahko uporabi tudi identifikacijska kartica). Osnovna ideja je, da uporabnik uporabi vozilo zgolj za eno vožnjo ali za krajše časovno obdobje, po koncu uporabe pa je vozilo na voljo drugim uporabnikom. To omogoča, da se vozni park koristi precej bolj kot v primeru lastniškega avtomobila, kar posledično prinese tudi manjše stroške za uporabnike.

Številne raziskave so pokazale naslednje pozitivne učinke souporabe vozil (Shaheen, Cohen in Farrar 2019):

- prodaja lastniškega vozila ali odložen oziroma neuresničen nakup novega vozila,
- povečanje uporabe drugih modalnosti (hoja, kolo),
- zmanjšanje števila prepotovanih kilometrov,
- izboljšanje dostopa do mobilnosti za gospodinjstva, ki niso imela avtomobila,
- zmanjšanje porabe goriva in toplogrednih izpustov,
- povečano zavedanje o ekoloških aspektih mobilnosti.

9.2.1.1 »Free-floating« souporaba avtomobilov

Pri souporabi vozil je eden ključnih parametrov parkirno mesto. V primeru »free-floating« souporabe avtomobilov je parkirno mesto zagotovljeno na določenem območju. Največkrat gre za dogovor z občinami; aplikacija pokaže označena območja, kjer se lahko pušča avtomobile v souporabi. Stroški parkiranja so navadno urejeni med ponudnikom mobilnostne storitve ter ponudniki parkirišč in se zaračunajo kot del same storitve.

9.2.1.2 »Station-based« souporaba avtomobilov

Pri »station-based« souporabi so za avtomobile, ki se souporabljaajo, namenjena točno določena parkirna mesta. Obstajata dva načina souporabe avtomobilov:

- A2A: souporaba avtomobilov poteka na ta način, da se avto izposodi in vrne na isti lokaciji,
- A2B: souporaba avtomobilov poteka tako, da se lahko avto izposodi in vrne na eno od različnih možnih lokacij. V nekaterih primerih se doplača dodatek za vračilo na drugi lokaciji, v kolikor ponudnik storitve presodi, da je to smiselno.

9.2.2 Souporaba avtomobilov (P2P)

Souporaba avtomobilov lahko poteka kot storitev, ki jo ponuja neko podjetje, hkrati pa je lahko tudi storitev, kjer se za to dogovorita dve fizični osebi. V tem primeru govorimo o tako imenovani P2P obliki souporabe avtomobilov. Prednost tega modela je, da je veliko lastnikov avtomobilov, ki v nekem času ne potrebujejo svojega avtomobila, tako da je potencialni vozni park ogromen. Vseeno pa se izkaže, da je uporabniška izkušnja precej zapletena, še posebno za ponudnika vozila, ki ima številna tveganja, povezana z najemom. Sicer se lahko ta tveganja deloma zavarujejo, vendar je zelo težko odpraviti neudobje, ki je povezano s temi tveganji. Ravno zaradi tega je poslovni razvoj P2P souporabe avtomobilov precej omejen, prav tako pa so težavne kratkoročne oblike te souporabe.

9.2.3 Rent-a-car brez ključa

Z izrazom »rent-a-car brez ključa« se poimenuje mobilnostna storitev, kjer se lahko rent-a-car storitev uporablja na podoben način, kot to poteka pri souporabi avtomobilov. Razlika je predvsem v tipu vozil ter dolžini tipičnega najema. V primeru souporabe vozil gre predvsem za mestna vozila, ki so namenjena krajšim najemom (večinoma od nekaj minut do nekaj ur, izjemoma dan ali več). V primeru storitve »rent-a-car brez ključa« gre večinoma za storitev, ki se uporablja za večdnevne najeme.

9.2.4 Souporaba koles

Souporaba koles poteka tehnološko zelo podobno kot souporaba avtomobilov. Preko digitalne platforme se omogoči dostop do koles, pri čemer uporabnik uporablja terminal ali mobilno aplikacijo za dostop do storitev. V Evropi je običajno, da mesto poskrbi za souporabo koles s sistemom izposoje koles, ki je vezan na postajališča (station based). Prednost takšnega sistema je to, da so lokacije izposoje koles urejene, glavna slabost pa je, da ti sistemi izposoje med različnimi platformami niso povezani in zahtevajo svojo registracijo, kar slabša uporabniško izkušnjo. Zaradi netransparentnega poslovnega modela je sistem inoviranja močno otežen. Po drugi strani pa so najbolj agresivni poskusi komercialnih ponudnikov souporabe koles, ki so potekali na Kitajskem (Ofo, MoBike), pokazali, da povsem prosta ponudba inovativnih mobilnostnih storitev lahko privede do kaosa v mestu. Po začetnem navdušenju ob poplavi nekaj milijonov koles za izposajo so se pokazali nepremostljivi problemi za vodilni podjetji, ki sta orali ledino na tem področju (Salmon 2018; Feng in Ye 2020).

9.2.5 Mikromobilnost (micromobility)

Na podoben način kot poteka souporaba koles se je v zadnjih letih razširila tudi souporaba drugih električnih mikro-vozil, pri čemer so v ospredju predvsem e-skiroji. Prevladujoč model souporabe je geografsko omejeni free-floating model, pri čemer se ponudnik storitve dogovori z mestom glede pravil souporabe.

Za nove inovativne modele mobilnostnih storitev velja, da zahtevajo tudi nov pristop glede regulacije uporabe in nov način sodelovanja z mestom. Eden izmed bolj odmevnih in uspešnih pristopov je pristop Los Angelesa glede regulacije mikromobilnosti, na podlagi katerega so razvili nov podatkovni standard MDS. Ta omogoča regulacijo v realnem času prek digitalne platforme, kar je nujno za to, da regulacija ne zavira napredka pri sodobni uporabniški izkušnji (Data Driving New Approaches to Transportation 2022). Podobni pristopi se nakazujejo tudi za vse ostale novejšje mobilnostne storitve.

9.3 Novi koncepti v tradicionalnih mobilnostnih storitvah

Digitalizacija prinaša nove mobilnostne storitve, hkrati pa omogoča bistveno hitrejšje in boljše prilagajanje teh storitev tudi na področju tradicionalnih ponudnikov mobilnostnih storitev. Glede na dinamiko povpraševanja, na katerega vplivajo zunanji dejavniki, kot na primer Covid-19, je digitalna podpora tradicionalnih mobilnostnih storitev izjemno pomembna za povečanje odpornosti. Eden od vodilnih ponudnikov digitalizacije za optimizacijo tradicionalnih mobilnostnih storitev je podjetje Optibus (Medmrežje 5), ki omogoča ponudnikom mobilnostnih storitev narediti korak proti podatkovno zasnovanemu poslovnemu modelu vsaj na področju optimizacije, ki poteka v zalednem sistemu podjetja.

9.4 Platforme za dostavo hrane in blaga

Ena od večjih potreb za mobilnost ljudi je potreba po nakupovanju oziroma po obisku restavracij. Nove mobilnostne storitve omogočajo, da blago in hrana prideta na dom in tako nadomestita potrebo po potovanju uporabnika. Prednost teh storitev je, da omogočajo optimizacijo dostave (na primer več dostav hkrati oziroma na bolj optimalen način – na primer s kolesom). Uporabnik prihrani čas, povezan s potjo, ki bi jo zahtevala mobilnost v primeru, da omenjenih storitev ne bi bilo na voljo. Najbolj razširjene oblike so:

- storitve dostave hrane,
- storitve spletnega nakupovanja blaga s hitro dostavo na dom in
- nakupovanje živil z dostavo na dom.

Gre za izjemno perspektivno področje, ki je doživelo hiter razmah med epidemijo Covid-19, ko je bilo gibanje ljudi omejeno (Ahuja in sodelavci 2021).

V naslednjih letih lahko pričakujemo konsolidacijo trga ter številne nove pristope, ki bodo zabrisali meje med digitalnim in fizičnim nakupovanjem. Eden od konceptov, ki nakazuje prihodnost, je koncept fizičnih trgovin podjetja Alibaba, ki so v celoti zasnovane na digitalni platformi. Trgovina je robotizirana z namenom olajšati spletno nakupovanje in dostavo na dom (Saiidi 2018). Nekaj podobnega se dogaja

tudi na področju restavracij, kjer nastaja koncept »Dark Kitchen«; to so restavracije, ki so izključno namenjene dostavi hrane (Pratty 2021).

9.5 Delo od doma

Ena izmed najbolj pomembnih oblik mobilnosti je pot na delo. Ta velikokrat določi, kakšno mobilnost bo nekdo izbral tudi za ostale potrebe, ki jih ima čez celoten teden. V času Covid-19 je izjemen razcvet dobilo delo od doma (oziroma bolje – delo od kjerkoli). Vse več delovnih mest je namreč takšnih, da omogočajo delo od doma, večinoma s povezovanjem preko interneta (Wiseman in sodelavci 2022). Možnost dela na daljavo vsaj nekaj dni v tednu lahko bistveno spremeni potrebe posameznika glede mobilnosti in na ta način olajša prehod na bolj trajnostne oblike mobilnosti.

10 Mobilnost kot storitev (MaaS)

10.1 Osnovne opredelitve

Digitalizacija vpliva na praktično vse industrijske panoge in transport ni nobena izjema. Z izrazom »mobilnost kot storitev« oziroma angleško »Mobility as a Service« poimenujemo novo nastalo vizijo mobilnosti, ki temelji na sodobnih digitalnih konceptih. Mobilnost kot storitev je s strani organizacije MaaS Alliance definirana kot integracija različnih oblik transporta ter storitev, povezanih s transportom, v eno celotno storitev, ki je na voljo po potrebi (Mobility as a Service? 2022). Gre za preoblikovanje mobilnosti v digitalno tržnico, kjer se v realnem času srečata povpraševanje po mobilnostnih storitvah s ponudbo le-teh. V ponudbo mobilnostnih storitev se tipično vključuje: javni transport, aktivna mobilnost, souporaba vozil, taksi in rent-a-car.

Ena od najbolj razširjenih tipologij koncepta mobilnosti kot storitve predvideva pet različnih nivojev razvoja tega modela, in sicer (Sochor in sodelavci 2017):

Nivo 0: Brez integracije (primer: samostojni ponudniki mobilnostnih storitev)

Nivo 1: Integracija informacij (primer: Google maps)

Nivo 2: Integracija nakupa in plačila (primer: Moovit)

Nivo 3: Integracija ponudbe storitev (primer: Whim)

Nivo 4: Integracija družbenih politik in ciljev

Osnovna izhodišča za oblikovanje trga mobilnosti kot storitve so (MaaS Market Playbook 2022):

- odprt in vključujoč ekosistem ponudnikov,
- uporabnik mobilnosti kot storitve bi moral pridobiti s tem sistemom glede na situacijo, če mobilnosti kot storitve ne bi bilo,
- dodana vrednost vodi v smer interoperabilnosti ter omogočanja prehoda med različnimi ponudniki mobilnosti kot storitve,
- mobilnost kot storitev je orodje za razogljičenje transporta in mobilnosti,
- novi poslovni modeli.

Za delujoč trg mobilnosti kot storitve so tipične naslednje značilnosti (MaaS Market Playbook 2022):

- širok dostop do podatkov (dostop do zelo kvalitetnih in natančnih podatkov, standardizacija podatkovnih modelov in protokolov, podpora konceptov odprtih podatkov in interoperabilnosti, podatkovna recipročnost in spodbude za izmenjavo podatkov),
- enostaven vstop in izhod iz trga (dostop za nove mobilnostne storitve, dostop do integracije in prodajnih kanalov, nediskriminatorne politike subvencij, spodbud in davkov, možnost prehoda med ponudniki storitev, inkluzivnost storitev in ponudnikov),
- obstoj poslovnih priložnosti (pripravljenost uporabnikov za nakup storitev, spodbude za inovacije, komercialna sposobnost preživetja, sredstva financiranja za inovacije),
- partnerstva z dodano vrednostjo (zaupanje med entitetami v ekosistemu, ravnotežje v vlogah in odgovornostih),

- odsotnost problemov, povezanih s prevladujočim položajem na trgu (konkurenca med ponudniki, brez ovir pri integraciji podatkov in storitev, možen prehod med ponudniki),
- doseg ciljev javnega interesa (inkluzivnost, cenovna dostopnost, pravičnost, manj izpustov, manj onesnaženja, manj nesreč, manj zastojev).

Pri konceptu mobilnosti kot storitve imamo navadno opravka z naslednjimi ključnimi deležniki (Main challenges associated with MaaS & Approaches for overcoming them 2022):

- končni uporabnik – le-ta naj bi bil v središču pozornosti, saj gre pri mobilnosti kot storitvi za rešitve, ki so osredotočene na uporabnika (in ne na vozila oziroma transportno infrastrukturo),
- operaterji za mobilnost kot storitev,
- ponudniki mobilnostnih storitev,
- javni organi na različnih ravneh,
- tehnološki ponudnik,
- javni transport.

10.2 Poslovni modeli

10.2.1 B2C

Izhodiščni poslovni model koncepta MaaS je tako imenovan B2C oziroma poslovni model, ki je osredotočen neposredno na končnega kupca. Ta model je seveda zelo smiseln pri digitalnih platformah, ki omogočajo, da podjetja tržijo svoje izdelke in storitve direktno pri strankah preko informacijske tehnologije – na primer mobilnih aplikacij. Vseeno pa se izkaže, da so smiselni tudi ostali poslovni modeli, o čemer bo več govora v naslednjih poglavjih.

Pri B2C poslovnem modelu se omogoči končnemu uporabniku neposreden dostop do mobilnostnih storitev. V kolikor gre za sistem, ki omogoča tudi plačevanje mobilnostnih storitev, sta običajno na voljo dva različna pristopa glede cene in plačevanja storitev, in sicer:

- Plačevanje posameznih transakcij ob uporabi (tako imenovani »pay as you go« model).
- Mesečna vezava (tako imenovani »subscription« model), ki ponuja določen nabor mobilnostnih storitev.

Pristop glede cen in plačevanja poteka po vzoru telekomunikacijske industrije, kjer je poslovni razvoj vodil proti modelu mesečne vezave. To pomeni, da ima večina uporabnikov zakupljen mesečni paket, ki pokriva večino potreb, ki jih imajo kupci. Nekaj podobnega se predvideva tudi na področju mobilnostnih storitev, seveda pa je pot do tja še dolga.

Pri digitalnih platformah je ključna metrika rast uporabnikov. Platforme za mobilnost kot storitev so dosegle zelo omejeno rast, ki je zaostajala za pričakovanji in dosežki nekaterih drugih industrij. Razlogi za to so naslednje težave (Main challenges associated with MaaS & Approaches for overcoming them 2022):

- ovire pri dostopu do trga in integraciji mobilnostnih storitev,
- zapleti pri vzpostavitvi javno-zasebnih partnerstev,
- težave pri prodajnem kanalu in plačevanju storitev,
- ovire pri zagotavljanju skalabilnosti,
- problem vzpostavljanja zaupanja med deležniki,
- pomanjkanje standardov in dobrih praks glede izmenjave podatkov in
- nerazumevanje nove domene.

10.2.2 B2B

Potovanje na delo ter tudi potovanja, povezana z opravljanjem dela, predstavljajo pomemben del vseh naših poti, predvsem pa ima ravno ta del navadno največjo prioriteto pri odločanju o načinu naše mobilnosti. Po drugi strani pa imajo podjetja z več zaposlenimi skupni problem in hkrati ekonomijo obsega ter pogajalsko moč, da lahko vplivajo na spremembe. Hkrati se podjetja vse bolj tudi zavedajo svoje vloge v družbi in iščejo priložnosti za pozitiven vpliv. Mobilnost je vsekakor ena od takih

priložnosti, kjer lahko podjetje ponudi svojim zaposlenim možnosti za mobilnost, ki je posameznik ne bi mogel dobiti na enak način.

Nekaj specifik poslovnega modela B2B mobilnosti kot storitve (Accelerating MaaS Growth: Corporate Mobility 2022):

- Prihod in odhod na delo predstavlja velikokrat najtrši oreh za mobilnost v mestih in regijah, zato modalni zasuk tukaj lahko predstavlja največjo dodano vrednost.
- Interne politike podjetij, povezane s trajnostnim razvojem, lahko bistveno pospešijo prehod zaposlenih na bolj trajnostne možnosti glede mobilnosti. Del tega je lahko fleksibilnost glede delovnega časa oziroma glede dela od doma.
- Nekaj konkretnih primerov podpore s strani podjetij:
 - ureditev varnega in udobnega shranjevanja koles v bližini poslovnih prostorov,
 - ureditev različnih oblik sopotništva od pomoči pri sopotništvu med zaposlenimi do urejanja posebne DRT storitve za nekatere lokacije – na primer do večjih transportnih vozlišč,
 - souporaba vozil, ki se uporabljajo za službene poti, pa tudi za zasebna potovanja,
 - prostor okoli pisarn se lahko nameni za mikromobilnostne storitve oziroma za souporabo avtomobilov.
- Mobilnostne storitve, ki jih organizira podjetje, se lahko razširijo tudi na družinske člane zaposlenih, s tem pa se poveča pozitiven vpliv. Lahko pa se jih deloma ponudi tudi na prostem trgu (tako imenovani B2C model). V tem primeru podjetja omogočajo razvoj nove ponudbe na trgu mobilnostnih storitev.
- B2B poslovni model je zelo prepleten z obdavčitvijo prevoza na delo ter politikami delodajalca glede mobilnosti. Tako na primer lahko podjetje organizira mobilnostne kupone, s katerim spodbuja določene mobilnostne storitve, pri čemer je lahko takšna subvencija vezana na prihranke v stroških, učinkovitost oziroma dosežen pozitiven vpliv na okolje.

10.2.3 B2G

Javni transport je hrbtenica večine sistemov za mobilnost kot storitev. Nekatera mesta in regije se odločajo, da tudi same ponudijo sistem mobilnosti kot storitve, pri čemer je to lahko ekskluzivni ponudnik na trgu ali pa samo eden od konkurentov. V tem primeru se ponudbi javnega transporta dodajajo druge javne in zasebne mobilnostne storitve na podoben način, kot to počnejo zasebna podjetja v modelu B2C.

Ker posamezna mesta težko konkurirajo z B2C igralci, ki lahko pokrivajo več mest, so se pojavile tehnološke platforme, ki omogočajo ekonomijo obsega za poslovni model B2G na način, da se njihova tehnologija uporablja za več mest hkrati (tako imenovan white-label pristop). Primer takšnega tehnološkega ponudnika je podjetje Trafí (Medmrežje 6), katerega uporabljajo mesta, kot stana primer Berlin in Bruselj.

Prednost modela B2G je predvsem v tem, da lahko družbeni cilji dobijo prioriteto v primerjavi z komercialnimi cilji. Pojavlja se tudi pomislek, ali je sploh možen povsem komercialen model za mobilnost, kjer praktično vse regije subvencionirajo javni prevoz. Vizija poslovnega modela B2G omogoča javnemu sektorju, da priključi finančno subvencioniranje in druge spodbude na digitalno platformo, ki ponuja mikro spodbude v realnem času glede na želene izide. Z drugimi besedami – ustvarja agilni pristop k mobilnosti v javnem sektorju (Lancaster 2021).

11 Sodobne dobre prakse, povezane z mobilnostjo

11.1 Promocija aktivne mobilnosti

Aktivna mobilnost sicer sama po sebi ni izključno pogojena z digitalizacijo (izjema je souporaba koles), pa vendar je zelo pomembna komponenta pri prehodu na koncept mobilnosti kot storitve. Predvsem gre za dejstvo, da javni prevoz in zasebni prevoz skoraj vedno prinašata določene luknje v ponudbi, ki jih lahko zelo dobro zapolni ravno aktivna mobilnost. Po drugi strani pa je tudi eden od večjih pozitivnih učinkov prehoda na trajnostno mobilnost ravno na področju povečanja aktivne mobilnosti. Pomembno

je poudariti, da je večina naših poti kratkih in s tem primernih za hojo oziroma kolesarjenje. Zaradi tega so aktivnosti glede promocije modernejših pristopov k mobilnosti velikokrat osredotočena tudi na promocijo aktivne mobilnosti (Accelerating MaaS Growth: Active Mobility 2022).

Izraz aktivna mobilnost se uporablja predvsem za hojo, kolo, pa tudi za e-kolo. Pri kolesu gre lahko za lastno kolo ali pa za souporabo – obe izbiri imata prednosti in slabosti, ki se lahko različno kombinirajo. Eden ključnih dejavnikov za pospeševanje aktivne mobilnosti je namembnost javnega prostora, ki omogoča varno in prijetno hojo oziroma kolesarjenje.

Aktivna mobilnost se zelo dobro kombinira pri multi-modalnih potovanjih v okviru mobilnosti kot storitve; ponudniki lahko promovirajo več aktivne mobilnosti, pri čemer pa je potrebno upoštevati nekaj ovir, kot na primer:

- poslovni model, ki navadno nima spodbude za ponudnika, da ponuja aktivno mobilnost (tu je lažje pri B2G obliki mobilnosti kot storitve),
- razpršenost in kompleksnost različnih shem za souporabo koles, ki onemogoča preprosto integracijo storitev.

Zaradi omenjenih ovir je smiselno kombinirati komercialne vzvode z različnimi zakonodajnimi oziroma regulativnimi vzvodi, ki omogočajo prioritizacijo aktivne mobilnosti napram drugim modalnostim.

11.2 Vedenjske spremembe in prečkanje prepada (Crossing the Chasm)

Tematika prehoda na nove mobilnostne rešitve je povezana z vedenjskimi spremembami. Uporaba lastnega avtomobila je za veliko ljudi globoko zakoreninjena medgeneracijska navada, kar pomeni, da je zelo težko spremeniti vedenjske navade (Accelerating MaaS Growth: Behaviour Change 2022).

Del problematike vedenjskih sprememb je povezan s komunikacijo in pripovedovanjem o mobilnosti, ki lahko podpira obstoječe mobilnostne navade (in s tem ovira napredek in želene spremembe) ali pa je fokusiran v prihodnost in nove koncepte. Pri temah, kot so stroški osebnega avtomobila oziroma vplivi na okolje, lahko ozaveščanje pomaga spremeniti zavedanje ljudi, ki je velikokrat popačeno in omejeno. Raziskave na primer so pokazale, da ljudje bistveno podcenjujejo stroške svojega lastnega avtomobila in da bi pravilno razumevanje teh stroškov vodilo pri nekaterih v vedenjske spremembe (Andor in sodelavci 2020).

Odločitve o mobilnosti niso zgolj racionalne, temveč tudi emocionalne, zato je ključno upoštevanje dobrih praks trženja, ki naslavlja tudi želje ljudi in ne samo potrebe. Pri modernejših konceptih imamo opravka še s težavami, ki jih srečamo na splošno pri uvajanju novih tehnologij – tako imenovan prepad med inovatorji in zgodnjimi uporabniki ter večino (Moore 2006).

Ker gre pri spreminjanju navad glede mobilnosti za globoko zakoreninjene navade, o katerih niti ne razmišljamo več oziroma niti ne želimo razmišljati, je zelo pomembno segmentiranje uporabnikov, saj določene spremembe niso realne za vse skupine ljudi. Pri tem so nam lahko v pomoč koncepti iz vedenjske ekonomike, kot na primer »dregnež« (angl: nudge), ki se fokusirajo na male zasuke v vedenju brez velikih infrastrukturnih ali finančnih sprememb. Po drugi strani pa je le-te potrebno kombinirati tudi z večjimi spremembami (na primer sprememba parkirne politike, omejitev dostopa vozil, omejitev hitrosti, cestnine ipd.) (Accelerating MaaS Growth: Behaviour Change 2022).

Primerjava različnih ukrepov je pokazala, da so najbolj učinkovite metode za zmanjšanje uporabe avtomobilov v Evropi (Kuss in Nicholas 2022):

- cestnine in parkirnine,
- omejitev dostopa,
- omejitev parkiranja,
- mobilnostne storitve,
- souporaba avtomobila,
- planiranje potovanj in
- igrifikacija.

Čeprav se zdi, da je vedenjske spremembe izjemno težko narediti, pa so tudi svetli primeri, ki kažejo, da se lahko določene spremembe zgodijo hitro in dosežejo izjemno velik obseg. Tak je primer plastičnih vrečk, kjer je iniciativa ženske iz malega kraja dobila najprej nacionalni obseg, kasneje pa postala

skorajda globalna dobra praksa, ki se uporablja v približno 100 državah v svetu (Vidal 2007). Ta primer tudi kaže, da ima lahko zelo majhna finančna spodbuda (oziroma ovira) v obliki obvezne cene za nakup plastične vrečke, seveda skupaj z nujno komunikacijo in edukacijo, izjemno velik vpliv na spremembo vedenja potrošnikov.

11.3 Soseske brez avtomobila

Soseske brez avtomobila igrajo pomembno vlogo pri prehodu na nove mobilnostne koncepte zaradi naslednjih razlogov (Toma 2022):

- a) Odločitev o mobilnosti (potovanje od točke A do točke B) se večinoma dogaja v točki A. Če torej v domačem okolju, kjer se prične večina poti, uredimo odlične mobilnostne alternative lastniškemu avtomobilu, potem je bistveno enostavnejši prehod na ostale modalnosti.
- b) Pri soseskah brez avtomobila dobimo ekonomijo obsega, ki omogoča, da za več ljudi hkrati uredimo transportno infrastrukturo in mobilnostne storitve. To omogoča lažji prehod na nove storitve.
- c) Takšne soseske omogočajo ozaveščanje ljudi, da so možni drugačni pristopi, kot smo jih morda vajeni brez velike izgube udobja, ki si ga želimo.
- d) Odločitev o mobilnosti je vedno odvisna tudi od ostalih vpletenih udeležencev. Če se na primer nekdo odloči za kolesarjenje, pa v njegovi okolici vsi uporabljajo avtomobile, je to zanj precej bolj nevarno in neprijetno, kot če vsi uporabljajo samo hojo oziroma kolo.

Eden od zasebnih pristopov k soseskam brez avtomobila je Culdesac (Medmrežje 7). Ideja tega projekta je omogočiti sosesko brez avta, kjer kot alternativo nudijo:

- popust na storitve prevozov (sodelovanje z enim od vodilnih ponudnikov teh storitev),
- parkirna mesta za kolesa,
- veliko število e-skirojev za souporabo,
- brezplačno uporabo javnega transporta.

Ker ni parkirnih mest in cest za avtomobile, je cela soseska zgoščena, vse ključne stvari v soseski pa so na voljo peš v času do 5 min hoje.

Tudi v Evropi je kar nekaj projektov – sosesk, ki so brez ali z zelo malo avtomobili. Pri tem gre za številne primere, od posameznih večstanovanjskih stavb pa do naselja, ki vključuje 8.000 gospodinjstev (Car-free settlements and neighbourhoods in Europe 2022).

11.4 Super-aplikacije (Super-Apps)

S pojmom »super-aplikacije« poimenujemo aplikacije, ki se uporabljajo za veliko različnih namenov. Osnova je navadno skupen sistem plačevanja oziroma mobilna denarnica, skupen način identifikacije uporabnika ter širok nabor storitev, do katerih lahko uporabnik enostavno dostopa – primer: nakup živilskih izdelkov, naročanje hrane na dom, zavarovanje in podobno (Vaswani 2021). Super-aplikacije so se najprej razširile na Kitajskem (WeChat, Meituan, Alipay ...), so pa prisotne tudi drugje. Znani sta na primer dve super-aplikaciji iz jugovzhodne Azije, in sicer Grab in GoJek, pa tudi AirAsia je napovedal razvoj svoje super-aplikacije. V Evropi sta najbližje konceptu super-aplikacije podjetji Revolut in pa Bolt (Keane 2021).

Bistvo super-aplikacije je to, da ima veliko število rednih uporabnikov, kar je motivacija za ponudnike različnih digitalnih storitev, da se pridružijo ekosistemu, ki ga ustvarja platforma super-aplikacije. Del teh storitev je tudi mobilnost. Nekatere super-aplikacije so dodale mobilnostne storitve naknadno (primer: Meituan, Alipay), pri drugih pa so ravno mobilnostne storitve pomenile začetek super-aplikacije. V vseh primerih pa je poslovni model za mobilnostne storitve predvsem v smislu hitrejšega in cenejšega povečevanja števila aktivnih uporabnikov.

11.5 Mikrospodbude

Digitalizacija omogoča, da se nekatere transakcije, ki so se v preteklosti odvijale na mesečnem ali letnem nivoju, sedaj dogajajo praktično v realnem času. To lahko opazimo pri naprednih inovativnih podjetjih, ki izkoriščajo te nove možnosti za svoje poslovne cilje. Tak primer je podjetje Uber, ki v realnem času

povezuje milijone uporabnikov s tisočimi vozniki, hkrati pa uravnava ceno v realnem času glede na ponudbo in povpraševanje (How surge pricing works 2022).

Podobne koncepte je zaznati tudi v regulaciji transporta. Pri tem je pomembno, da ima regulator na voljo čim bolj podroben digitalni model transportnega sistema v realnem času. Pojavljajo se prva zagonska podjetja, ki so osredotočena na to, da mestom omogočajo kompleksne digitalne dvojnike njihovih transportnih sistemov, kot je na primer Populus (Medmrežje 8).

Eden ključnih uporabniških primerov regulacije v realnem času bodo postale tako imenovane mikrosprodbude. Gre za digitalizacijo subvencij, ki ima naslednje bistvene prednosti (Nadal 2021):

- Posamezne transakcije so lahko bistveno manjše in s tem bolj natančno dosegajo želene pozitivne učinke. Rezultat je bistveno večja finančna učinkovitost subvencij, hkrati pa se odpre možnost povsem novega pristopa k subvencijam, ki pred tem ni bil možen.
- Logika transakcij se lahko krajjevo ali časovno spreminja glede na potrebe regulatorja.
- Transakcije so lahko vezane na posameznega potrošnika in ne na infrastrukturo oziroma transportno organizacijo. S tem dobi končni uporabnik večjo moč pri odločanju, kar lahko pripelje do zelo zaželenih inovacij in izboljšav v uporabniški izkušnji.

11.6 »Open-loop« vozovnice

S širitvijo pametnih telefonov in brezkontaktnih plačilnih metod je izjemno poraslo zanimanje za tako imenovane »open-loop« vozovnice. V osnovi gre za koncept, kjer pravzaprav ni več vozovnice, temveč se uporablja identifikacija in plačilo preko kartice oziroma mobilne naprave, ki ni vezana na določenega transportnega operaterja oziroma zaprt konzorcij (Soehnchen 2022).

»Open-loop« vozovnica zelo poenostavi in izboljša uporabniško izkušnjo, saj ni potrebe za predhodno nakupovanje vozovnice. Obstajajo trije modeli plačevanja (Soehnchen 2022):

1. Model znane cene potovanja, kjer se vrednost transakcije določi ob kontaktu kartice oziroma mobilne naprave z sistemom validacije. Ta model je primeren za posamezna potovanja z enim mobilnostnim ponudnikom.
2. Model akumulacije, kjer se uporablja kartica oziroma mobilna naprava za identifikacijo, sama cena in plačilo pa se izvede, ko je potovanje zaključeno in je jasna skupna cena potovanja.
3. Predplačniški model, kjer se na račun identificirane kartice oziroma mobilne naprave vnaprej izvede nakup in plačilo vrednosti potovanja.

»Open-loop« vozovnice imajo izjemen potencial pri vzpostavljanju koncepta mobilnost kot storitev, saj odpravljajo fizične ovire pri ključnem elementu integracije – pri vozovnicah. V kolikor mobilnostni ponudniki podpirajo »open-loop« vozovnice, lahko postane mobilnost kot storitev samo še digitalni problem, kar pa omogoča bistveno bolj enostavno integracijo, hitrejše iskanje rešitev ter boljšo uporabniško izkušnjo.

11.7 Alternativno pripovedovanje o mobilnosti (Storytelling/Narratives)

Kompleksni sistemi (kot je mobilnost) se poenostavljajo s pripovednim izražanjem, ki pomembno vpliva na percepcijo realnosti. Ko se začnejo večje strukturne spremembe lahko obstoječi pripovedni dialog deluje kot velika zavora na poti sprememb. Tako na primer velja sejem Futurama iz leta 1939 kot eden ključnih mejnikov, kjer sta podjetji General Motors Corporation (in pred tem Shell Oil) predstavili nov koncept mobilnosti za prihodnost (za 20 let naprej), ki temelji na hitrih avtomobilskih cestah. Ta model je uspel ter postal neke vrste šablona za prostorsko planiranje mest in regij po razvitem delu sveta. Z napredkom tehnologije, večjo prosperiteto ter spremenjenimi družbenimi vrednotami prihaja do potrebe po novi definiciji osnovnih pripovedi v povezavi s tem, kaj je napreden pristop k mobilnosti. To pa bo zahtevalo aktivno delo na alternativnem pripovedovanju, ki bo šlo izven zgodovinskih okvirjev prejšnjega tehnološkega cikla.

12 Selekcija dobrih praks, ki bi lahko bile primerne za področje Slovenije

Področje mobilnosti je v zadnjem desetletju postalo izjemno zanimivo za nova zagonska podjetja in tudi za investitorje. Več tisoč zagonskih podjetij po svetu poskuša z različnimi novimi rešitvami spreminjati obstoječe transportne koncepte ter pripeljati na trg izboljšave, ki bi reševale ključne izzive, kot so na primer okoljski vplivi transporta, zastoji, nesreče, ekonomski vidik mobilnosti ... Praksa je pokazala, da niso vse rešitve primerne za vsa okolja. V tem poglavju skušamo izluščiti iniciative, ki imajo večji potencial za uspešno implementacijo v našem okolju.

12.1 Kuponi za mobilnost

Mobilnost je povezana s subvencijami, ki podpirajo infrastrukturo in javni transport. Digitalizacija omogoča drugačno naravo subvencij, ki so lahko manjše transakcije in bolj osredotočene na uporabnika. To lahko pripelje do zelo velikega inovativnega napredka, pri čemer lahko regulator še vedno ohrani vpliv na to, da so inovacije usmerjene na prave izzive.

Menimo, da bi kuponi za mobilnost lahko zelo uspešno pospešili prehod na trajnostno mobilnost zaradi naslednjih razlogov:

- Gre za koncept, ki je že poznan ljudem (kot turistični bon za lajšanje posledic Covid-19 in ki je bil dobro sprejet, zato bi ga bilo enostavno predstaviti javnosti).
- Koncept dobroimetja na FURSu je že vzpostavljen in bi se dalo koristiti obstoječe gradnike.
- Trenutni sistem subvencij in povračila stroškov za prevoz na delo je zastarel in nujno potrebuje spremembe, ki bodo osredotočene na trenutne ključne izzive v transportu.
- Koncept omogoča postopno implementacijo, kjer bi se zneski sčasoma povečevali skladno z vzpostavitvijo novih mobilnostnih storitev na trgu.

Konkretno bi lahko to pomenilo, da vsak državljan Slovenije dobi nek znesek za določeno obdobje, ki ga lahko uporabi samo za izbran nabor storitev s področja mobilnosti (na primer: javni prevoz, souporaba e-koles, souporaba avtomobilov, določene storitve prevozov, ki so certificirane kot manj-ogljivi prevozi). Prednosti tega so:

- Ljudje bi se spoznali z mobilnostnimi storitvami, ki jih morda še ne poznajo.
- Ljudje bi se sami odločali za način mobilnosti, ki jim najbolj ustreza glede na njihov kontekst, želje in potrebe (kraj prebivanja, delo, prosti čas, itd.).
- Ponudniki bi lahko pridobili kritično začetno maso, ki je nujno potrebna za vzpostavitev novih mobilnostnih rešitev.
- Regulator bi lahko dinamično določal ključne cilje in glede na to usmerjal sredstva, namenjena za subvencije.

Ena od možnosti kombiniranja kuponov je tudi vezana na subvencioniranje uničenja starih avtomobilov. V primeru, da se lastnik odpove svojemu staremu avtomobilu, lahko pridobi kupone, ki se koristijo za določene mobilnostne storitve oziroma nakup kolesa. Takšen sistem že uporabljajo v Angliji, Franciji in Španiji (Browne 2021; Beedham 2021).

12.2 Promocija aktivne mobilnosti

Slovenija ima majhno gostoto poseljenosti in s tem težave pri vzpostavitvi taktnega sistema javnega transporta za večji del prebivalstva. Po drugi strani pa so razdalje večinoma majhne, kar pomeni, da lahko veliko tipičnih poti brez večjih težav opravimo z aktivno mobilnostjo.

Promocija aktivne mobilnosti bi lahko potekala predvsem na naslednje načine:

- ozaveščanje ljudi,
- spreminjanje namembnosti obstoječe infrastrukture z namenom omogočiti varnejšo in bolj prijetno aktivno mobilnost (na primer uvedba peš con in con za kolesarje, umirjanje prometa, ukinjanje parkirnih mest, itd.),
- nova infrastruktura, namenjena aktivni mobilnosti (na primer kolesarske ceste in poti),
- subvencije (na primer za nakup koles in e-koles),

- vzpostavitev novih mobilnostnih storitev (na primer souporaba koles).

Velik potencial se kaže tudi v prihajajočem trendu e-koles, ki je lahko precej bolj privlačna alternativa za mobilnost za lastnike avtomobilov, kot je zgolj navadno kolo. E-kolo je lahko zanimivo tudi v ruralnem okolju. Kot kažejo prve raziskave, se predvsem uporabljajo kot alternativa za poti do 15 km (Plazier 2022).

12.3 Soseske brez avtomobila

Soseske brez avtomobila imajo lahko izjemno pomembno vlogo pri prehodu na trajnostno mobilnost, saj omogočajo:

- a) začetno kritično maso ljudi za vzpostavitev infrastrukturnih in mobilnostnih rešitev, ki bistveno izboljšajo kakovost bivanja brez lastniškega avtomobila. To lahko pomeni: izgradnja postaje javnega prometa v takšni soseski, vzpostavitev souporabe koles in avtomobilov, omogočanje udobnega in poceni prevoza do večjih vozlišč;
- b) ozaveščanje javnosti – služijo kot primer dobre prakse, ki ga lahko vidijo in tudi preizkusijo v praksi;
- c) uporabo stanovanjskega sklada za pomoč pri prehodu na trajnostno mobilnost.

12.4 Prevozi (DRT)

V Sloveniji ocenjujemo, da ima velik potencial oblika prevozov, ki bi zapolnila vrzel med javnim transportom in lastniškim avtomobilom ter omogočala hitrejši in postopen prehod iz trenutnega sistema mobilnosti proti bolj trajnostno naravnanim konceptom. Konkretno bi lahko prevozi zapolnili naslednje pomanjkljivosti:

- a) v urniku javnih prevozov (primer – vikendi ali večerni čas),
- b) v geografski legi postaj (primer – prevoz do vozlišč iz bližnjih krajev in vasi),
- c) v direktnih povezavah (primer – če železniška povezava zelo dobro pokrije dostop do juga, vzhoda in centra Ljubljane, bi se lahko organiziral DRT prevoz na preostale dele glavnega mesta).

Najbolj smiselna bi bila oblika javno-zasebnega partnerstva, ki bi omogočila vpliv na to, katere prevoze se finančno spodbuja z namenom optimizacije regijskega mobilnostnega sistema. Po drugi strani pa takšna oblika omogoča, da se spodbudijo nove zasebne podjetniške ideje, da se aktivirajo nujno potrebni novi digitalni marketinški koncepti ter da imajo podjetniške iniciative možnost eksponentne rasti nad regionalnimi potrebami javnih partnerjev v konzorciju.

12.5 »Open-loop« vozovnice

Zaradi majhnosti lokalnega trga v Sloveniji je smiselno urediti javni transport in druge mobilne storitve na način, da se uporabljajo čim bolj standardizirani pristopi. Eden ključnih za poenostavitev bodočih sistemov mobilnosti kot storitve je sistem izdaje vozovnic in plačevanje le-teh. Koncept »open-loop« prinaša številne prednosti, ki bodo v bodoče lahko bistveno pospešile razvoj naprednih digitalnih mobilnostnih rešitev. Smiselno je, da se pri sistemih javnega transporta in izposoje koles prične uporabljati takšne napredne rešitve.

13 Viri in literatura

A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. Evropska komisija, Bruselj, 2018.

A European Strategy for low-emission mobility. Evropska komisija, Bruselj, 2016.

Accelerating MaaS Growth: Active Mobility. Medmrežje: https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/2021/11/02-MaaS-Alliance_Active-Mobility-1.pdf (18. 8. 2022).

Accelerating MaaS Growth: Behaviour Change. Medmrežje: https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/2021/12/MaaS-Alliance_Behaviour-Change.pdf (18. 8. 2022)

Accelerating MaaS Growth: Corporate Mobility. Medmrežje: https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/2021/12/MaaS-Alliance_Corporate-Mobility.pdf (22. 8. 2022).

Adarsh, M. 2016: Does “Uber app” have an uber user experience? Medmrežje: <https://medium.com/@monikaadarsh/does-uber-app-have-an-uber-user-experience-e054189e60e5> (18.8.2022)

Ahuja, K. in sodelavci 2021: Ordering in: The rapid evolution of food delivery. Medmrežje: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/ordering-in-the-rapid-evolution-of-food-delivery> (18. 8. 2022).

Allen, R.: What are the Types of Big Data? Medmrežje: <https://www.selecthub.com/big-data-analytics/types-of-big-data-analytics/> (18. 8. 2022).

Andor, M. A, in sodelavci 2020: Running a car costs much more than people think — stalling the uptake of green travel. Medmrežje: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01118-w> (18. 8. 2022).

Asociación cultural. 2022: Linerar city. Medmrežje: <https://elsoldelaconce.com/2019/02/05/la-ciudad-lineal-y-arturo-soria-historia-de-una-utopia/> (12. 8. 2022).

Beedham, M. 2021: France is giving citizens \$3,000 to get rid of their car and get an ebike. Medmrežje: <https://thenextweb.com/news/france-cash-for-clunkers-subsidy-ebikes-ev> (18. 8. 2022).

Bertolini, L. 1996: Nodes and places: Complexities of railway station redevelopment European Planning Studies 4-3. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654319608720349>

Bertolini, L. 1999: Spatial development patterns and public transport: The application of an analytical model in the Netherlands. Planning Practice and Research. 14-2. DOI: <https://doi.org/10.1080/02697459915724>

Big data architecture style. Medmrežje: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/guide/architecture-styles/big-data> (18. 8. 2022).

Big Data. What is Big Data? How Does it Work? Medmrežje: <https://builtin.com/big-data> (18. 8. 2022).

Big data: main uses and applications. Medmrežje: <https://www.iberdrola.com/innovation/what-is-big-data-what-is-it-used-for> (18. 8. 2022).

Bokolo, A. J. in sodelavci 2020: Big Data Driven Multi-Tier Architecture for Electric Mobility as a Service in Smart Cities: A Design Science Approach. Medmrežje: <https://cityxchange.eu/knowledge-base/big-data-driven-multi-tier-architecture-for-electric-mobility-as-a-service-in-smart-cities-a-design-science-approach/> (18. 8. 2022).

Bole, D. 2015: Spreminjanje prometne rabe zemljišč v Sloveniji. Georitem 25. Ljubljana. DOI: <https://doi.org/10.3969/9789610503569>

Bole, D., Goluža, M., Tiran, J., Kumer, P., Topole, M., Nared, J. 2020: The settlement system in Slovenia. The geography of Slovenia : small but diverse. Cham. DOI: https://www.doi.org/10.1007/978-3-030-14066-3_11.

Bornstein, M., Li, J. in Casado, M. 2020: Emerging Architectures for Modern Data Infrastructure. Medmrežje: <https://future.com/emerging-architectures-modern-data-infrastructure/> (18. 8. 2022).

Browne, D. 2021: West Midlands offers £3,000 ‘mobility credits’ to scrap old cars. Medmrežje: <https://www.transport-network.co.uk/West-Midlands-offers-3000-mobility-credits-to-scrap-old-cars/17200> (18. 8. 2022).

Calthorpe, P. 1993: The next American metropolis. Ecology, community and the American dream. New York.

Car-free settlements and neighbourhoods in Europe. Medmrežje: <https://sdg21.eu/en/autofreie-siedlungen-und-quartiere> (18. 8. 2022).

Carpool. Medmrežje: <https://en.wikipedia.org/wiki/Carpool> (18. 8. 2022).

Carsharing. Medmrežje: <https://en.wikipedia.org/wiki/Carsharing#Technology> (18. 8. 2022).

Celostna prometna strategija Ljubljanske urbane regije. 2018. Ljubljanska urbana regija. Internet: <https://www.grosuplje.si/Datoteke/UpravljalacDatotek/50/CPS%20LUR.pdf>

Cervero, R. 2007: Transit-oriented development's ridership bonus: A product of self-selection and public policies. *Environment and Planning A: Economy and Space* 39-9. DOI: <https://doi.org/10.1068/a38377>

Chen, C. in sodelavci 2016: The promises of big data and small data for travel behavior (aka human mobility) analysis. Medmrežje: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968090X16300092> (18. 8. 2022).

Chou, C. 2021: Alibaba's 11.11 Just Set a Record, But It's Looking Beyond Numbers. Medmrežje: <https://www.alizila.com/alibaba-1111-double11-singles-day-set-new-record-looking-beyond-numbers/> (18. 8. 2022).

Clean, Connected and Competitive Mobility. Evropska komisija, Bruselj, 2018.

Corrigan, C. 2020: Figure it out...(aka, how to use the Cynefin framework). Medmrežje: <https://www.chriscorrigan.com/parkinglot/figure-it-out/> (18. 8. 2022).

Cynefin framework. Medmrežje: https://en.wikipedia.org/wiki/Cynefin_framework (18. 8. 2022).

Data Driving New Approaches to Transportation. Medmrežje: <https://www.nytimes.com/2020/02/05/technology/data-micromobility-electric-scooters-mds.html> (18. 8. 2022).

Dataspaces. Medmrežje: <https://en.wikipedia.org/wiki/Dataspaces> (18. 8. 2022).

De Vos, J., Van Acker V., Witlox, F. 2014: The influence of attitudes on Transit-Oriented Development: An explorative analysis. *Transport Policy* 35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.04.004>

Delos Santos, J. M. 2021: Agile Software Development Methodology & Principles. Medmrežje: <https://project-management.com/10-key-principles-of-agile-software-development/> (18. 8. 2022).

Demand-responsive transport. Medmrežje: https://en.wikipedia.org/wiki/Demand-responsive_transport (18. 8. 2022).

Development of Framework for Identifying Mobility Desert. Medmrežje: <https://rip.trb.org/view/1718984> (18. 8. 2022).

Dr. Jung, D.: Data exchange across company boundaries. Medmrežje: https://www.iese.fraunhofer.de/en/customers_industries/referenzprojekt-ids.html (18. 8. 2022).

Drees, H. in sodelavci 2021: Mobility Data Space – First Implementation and Business Opportunities. Medmrežje: https://www.researchgate.net/publication/351519610_Mobility_Data_Space_-_First_Implementation_and_Business_Opportunities (18. 8. 2022).

El-Haddadeh, R. in sodelavci: Examining citizens' perceived value of internet of things technologies in facilitating public sector services engagement. Medmrežje: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X1730446X> (18. 8. 2022).

Ewing, R., Cervero, R. 2011: Travel and the built environment. A meta-analysis. *Journal of the American Planning Association* 76-3. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>

Feng, C. in Ye, J. 2020: The rise and fall of Mobike and Ofo, China's bike-sharing twin stars. Medmrežje: <https://www.scmp.com/tech/start-ups/article/3114932/rise-and-fall-mobike-and-ofo-chinas-bike-sharing-twin-stars> (18. 8. 2022).

Fleischer, J. in sodelavci 2022: Agile Production Systems for Electric Mobility. Medmrežje: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827122004243> (18. 8. 2022).

Gabrovec, M., Bole, D. 2009: Dnevna mobilnost v Sloveniji. Georitem 11. Ljubljana. Medmrežje: <https://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/9789612541187.pdf> (12. 8. 2022).

Gabrovec, M., Ciglič, R., Hrvatin, M., Repolusk, P., Bole, D., Tiran, J., Volk Bahun, M. 2019b: Analiza dnevne mobilnosti in ugotavljanje glavnih koridorjev javnega potniškega prometa. Medmrežje: https://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/analiza_dnevne_mobilnosti_final_v2.pdf (22. 8. 2022).

Gabrovec, M., Razpotnik Visković, N., Bole, D., Hrvatin, M., Repolusk, P., Tiran, J., Volk Bahun, M. 2019a: Analiza dostopnosti javnega potniškega prometa s prepoznavanjem glavnih vrzeli v njegovi ponudbi. Medmrežje: https://www.care4climate.si/_files/196/Izrocek-ZRC-SAZU.pdf (22. 8. 2021).

GAIA-X: A Federated Data Infrastructure for Europe. Medmrežje: <https://www.data-infrastructure.eu/Redaktion/EN/Dossier/gaia-x.html#doc2845524bodyText9> (18. 8. 2022).

- Gao, P. in sodelavci 2016: Disruptive trends that will transform the auto industry. Medmrežje: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/disruptive-trends-that-will-transform-the-auto-industry> (18. 8. 2022).
- Graz Declaration 2018: Starting a new era: clean, safe and affordable mobility for Europe. Gradec.
- Groenendijk, L., Rezaei, J., Correia, G. 2018: Incorporating the travellers' experience value in assessing the quality of transit nodes: A Rotterdam case study. Case Studies on Transport Policy 6-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.07.007>
- Gryszkiewicz, L., Toivonen, T. in Lykourantzou, I. 2016a: Innovation Labs: 10 Defining Features. Medmrežje: https://ssir.org/articles/entry/innovation_labs_10_defining_features (18. 8. 2022).
- Gryszkiewicz, L., Toivonen, T. in Lykourantzou, I. 2016b: Innovation Labs: Leveraging Openness for Radical Innovation? Medmrežje: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2556692 (18. 8. 2022).
- Hall, P., Tewdwr-Jones, M. 2011: Urban and regional planning (fifth ed.). New York.
- Higgins, C. D., Kanaroglou, P. S. 2016: A latent class method for classifying and evaluating the performance of station area transit-oriented development in the Toronto region. Journal of Transport Geography 52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.02.012>
- How Data Spaces are Built: Mobility Leads the Way. Medmrežje: <https://internationaldataspace.org/how-data-spaces-are-built-mobility-leads-the-way/> (18. 8. 2022).
- How surge pricing works. Medmrežje: <https://www.uber.com/us/en/drive/driver-app/how-surge-works/> (18. 8. 2022).
- Huang, R., Grigolon, A., Madureira, M., Brussel, M. 2018: Measuring transit-oriented development (TOD) network complementarity based on TOD node typology. Journal of Transport Geography 11-1. DOI: <https://doi.org/10.5198/jtlu.2018.1110>
- Ibraeva, A., Homem de Almeida Correia, G., Silva, C., Pais Antunes, A. 2020: Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. Transportation Research Part A: Policy and Practice 132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.10.018>
- Il-Gue, K. 2022: Online platforms emerge as new battlefield for auto sales in Korea. Medmrežje: <https://www.kedglobal.com/automobiles/newsView/ked202202150022> (18. 8. 2022).
- In-depth Analysis in Support of the Commission Communication COM (2018) 773. Bruselj, 2018.
- Jeraj, J. 2021: Masovni podatki – 5 V-jev v praktičnih primerih. Medmrežje: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwibvKygia33AhVSP-wKHRQZAXEQFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fdsi2021.dsi-konferenca.si%2Fuploads%2Ffiles%2Fbigdata.pptx&usg=AOvVaw2k-bYTgTSMycbbBrvxceTY> (18. 8. 2022).
- Kaliske, M., Behnke, R. in Wollny, I. 2021: Vision on a Digital Twin of the Road-Tire-Vehicle System for Future Mobility. Medmrežje: <https://meridian.allenpress.com/tst/article/49/1/2/462733/Vision-on-a-Digital-Twin-of-the-Road-Tire-Vehicle> (18. 8. 2022).
- Kamruzzaman, M., Baker, D., Washington, S., Turrell, G. 2014: Advance transit oriented development typology: Case study in Brisbane, Australia. Journal of Transport Geography 34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.11.002>
- Keane, J. 2021: Bolt Raises €600 Million To Build The European 'Super App'. Medmrežje: <https://www.forbes.com/sites/jonathankeane/2021/08/02/bolt-raises-600-million-to-build-the-european-super-app/?sh=66630a32571f> (18. 8. 2022).
- Kessler, T. in Buck, C. 2017: How Digitization Affects Mobility and the Business Models of Automotive OEMs. Medmrežje: https://www.researchgate.net/publication/309307383_How_Digitization_Affects_Mobility_and_the_Business_Models_of_Automotive_OEMs (18. 8. 2022).
- Knowles, R. D. 2012: Transit oriented development in Copenhagen, Denmark: From the finger plan to Ørestad. Journal of Transport Geography 22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.009>

Kurko, M. 2022: Best Used Car Sites. Medmrežje: <https://www.investopedia.com/best-used-car-sites-5094153> (18. 8. 2022).

Kuss, P. in Nicholas, K. A. 2022: A dozen effective interventions to reduce car use in European cities: Lessons learned from a meta-analysis and transition management. Medmrežje: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X22000281?via%3Dihub> (18. 8. 2022).

Lakkundi, S. 2020: What Is an Innovation Lab? Medmrežje: <https://www.bmc.com/blogs/innovation-lab/> (18. 8. 2022).

Lancaster, J. 2021: MaaS Monitor: Driving Mobility as a Service Post COVID-19. Medmrežje: <https://maas-alliance.eu/2021/05/10/maas-monitor-driving-mobility-as-a-service-post-covid-19/> (22. 8. 2022).

Lehmann, S. 2015: Transit-oriented development. Previously unpublished.

Maas Market Playbook. Medmrežje: <https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/2021/03/05-MaaS-Alliance-Playbook-FINAL.pdf> (18. 8. 2022).

Main challenges associated with MaaS & Approaches for overcoming them. Medmrežje: <https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/2019/02/Main-challenges-pdf.pdf> (22. 8. 2022).

Malačič, J. 2006: Demografija : teorija, analiza, metode in modeli. Ljubljana.

Małek, A. 2020: Does it really take 24 clicks to open an account in Revolut (and 120 in First Direct bank)? Medmrežje: <https://finanteq.com/does-it-really-take-24-clicks-to-open-an-account-in-revolut-and-120-in-first-direct-bank/> (18. 8. 2022).

McCormick, J. 2014: Five UX Insights about Uber and the Ridesharing Economy. Medmrežje: <https://uxmag.com/articles/five-ux-insights-about-uber-and-the-ridesharing-economy> (18. 8. 2022).

Medmrežje 1: <https://mobility-innovators.com/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 2: <https://www.maniv.com/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 3: <https://gaia-x.eu/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 4: <https://mobility-dataspace.eu/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 5: <https://www.optibus.com/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 6: <https://www.trafi.com/trafi-for-cities/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 7: <https://culdesac.com/> (18. 8. 2022).

Medmrežje 8: <https://www.populus.ai/> (18. 8. 2022).

Michele 2017: What are the alternatives to Uber in London? Freenow, Gett, Kapten and Bolt reviews & discounts. Medmrežje: <https://www.turningleftforless.com/mytaxi-vs-gett-taxi-review-uber-london/> (18. 8. 2022).

Mobility as a Service? Medmrežje: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (18. 8. 2022).

Mobility Innovation Lab. Medmrežje: <https://rmi.org/our-work/mobility/mobility-innovation-lab/> (18. 8. 2022).

Mobility Lab 2022: Looking For Startups And Innovations In The Mobility Sector. Medmrežje: <https://impakter.com/mobility-lab-2022-looking-for-startups-and-innovations-in-the-mobility-sector/> (18. 8. 2022).

Monajem, S., Nosratian, F. E. 2015: The evaluation of the spatial integration of station areas via the node place model. An application to subway station areas in Tehran. Transportation Research Part D: Transport and Environment 40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.07.009>

Moore, G. 2006: Crossing the chasm : marketing and selling disruptive products to mainstream customers. DOI: <https://www.worldcat.org/title/crossing-the-chasm-marketing-and-selling-disruptive-products-to-mainstream-customers/oclc/1132355464>

Nabila, N. 2021: The concept of Garden City and its relevancy in modern city planning. Seuja 1-1.

Nadal, M. 2021: The beauty of “Micro-Subsidies”: a new era in the management of urban mobility? Medmrežje: <https://www.autonomy.paris/the-beauty-of-micro-subsidies-a-new-era-in-the-management-of-urban-mobility/> (18. 8. 2022).

- Nared, J. (ed.) 2019: Transforming European Metropolitan Regions. Smart Mobility for Better Liveability. Ljubljana.
- Nared, J. (ur.) 2019: Transforming European Metropolitan Regions: Smart Mobility for Better Liveability. Ljubljana.
- Nared, J., Bole, D., Breg Valjavec, M., Ciglič, R., Černič Istenič, M., Goluža, M., Kozina, J., Lapuh, L., Razpotnik Visković, N., Repolusk, P., Rus, P., Tiran, J. 2016: Policentrično omrežje središč in dostopnost prebivalstva do storitev splošnega in splošnega gospodarskega pomena. Končno poročilo. Ljubljana.
- Nared, J., Bole, D., Breg Valjavec, M., Ciglič, R., Goluža, M., Kozina, J., Razpotnik Visković, N., Repolusk, P., Rus, P., Tiran, J., Černič Istenič, M. 2017: Centralna naselja v Sloveniji leta 2016. *Acta geographica Slovenica* 57-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS.4606>.
- Nared, J., Hatakka, A., Nieminen, J., Tynys, P., Karjalainen, I., Kristersson, P., Tiran, J., Pipan, P., Repolusk, P., Hrvatin, M., Volk Bahun, M., Gabrovec, M. 2020: Transforming European Metropolitan Regions: Practical Guide on Implementation of the Station Area Concept. Göteborg, Helsinki, Ljubljana.
- Nared, J., Repolusk, P., Černič Istenič, M., Trobec, A., Zavodnik Lamovšek, A., Drobne, S., Foški, M., Mrak, G., Rozman, U., Ercegović, J., Korenč, V., Krušec, K., Turnšek, V. 2019: Celovita demografska analiza s projekcijami za podeželska in urbana območja. Elaborat, ZRC SAZU, Geografski inštitut Antona Melika, Ljubljana.
- Negri, E. 2017: A review of the roles of Digital Twin in CPS-based production systems. *Procedia Manufacturing*. 11: 939–948.(27.6.2017)
- Nikitas, A. in sodelavci 2020: Artificial Intelligence, Transport and the Smart City: Definitions and Dimensions of a New Mobility Era. *Medmrežje*: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/7/2789> (18. 8. 2022).
- Nissen, V. in sodelavci 2016: Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2016. *Medmrežje*: <https://d-nb.info/1178175456/34#page=55> (18. 8. 2022).
- Niu, S., Shen, Z., Lau, S. S. Y. *et al.* 2022: Knowledge evolution in transit-oriented development: A comparative bibliometric analysis of International versus Chinese publications. *Urban Design International* 27. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41289-021-00162-w>
- Northend, J., Oguntoye, O. in Packard, L. 2022: Next-Generation Transport: Increasing Urban Productivity with Mobility as a Service. *Medmrežje*: <https://institute.global/policy/next-generation-transport-increasing-urban-productivity-mobility-service> (18. 8. 2022).
- Our World in Data. 2022: Emissions by sector. <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> (12. 8. 2022).
- Owen-Vandersluis, S. 2019: From vehicle ownership to Mobility as a Service. *Medmrežje*: <https://home.kpmg/uk/en/home/insights/2019/06/the-rise-of-on-demand-mobility-and-maas.html> (18. 8. 2022).
- Papa, E., Pagliara, F., Bertolini, L. 2008: Rail system development and urban transformations: Towards a spatial decision support system. *Railway Development. Impact on Urban Dynamics*. Physica-Verlag HD. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-7908-1972-4_16
- Plazier, P. 2022: E-bikes in rural areas: current and potential users in the Netherlands. *Medmrežje*: https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-022-10283-y?fbclid=IwAR3uDutSAmC7xnDfdnJnCKlADF3IKvkz91XbkIdlbvuwO_BCZMr2o2cdfg&fs=e&s=cl (18. 8. 2022).
- Pogačnik, A. 1999. Urbanistično planiranje. Ljubljana.
- Pogačnik, A. 2000. Urejanje prostora za tretje tisočletje. Ljubljana.
- Pratty, F. 2021: Will dark kitchens make takeaways more sustainable? *Medmrežje*: <https://www.ft.com/content/38def705-0de9-4438-8f3e-6e3c259051b8> (18. 8. 2022).
- Prior, P. 2021: Phygital — What Is It And Why Should I Care? *Medmrežje*: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2021/06/30/phygital---what-is-it-and-why-should-i-care/?sh=5cf4ea54587a> (18. 8. 2022).

Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030. 2017. Ministrstvo za infrastrukturo. Internet: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MzI/Dokumenti/TRAJNOSTNA-MOBILNOST-STMP/Resolucija-o-nacionalnem-programu-razvoja-prometa-do-2030.pdf>

Reusser, D. E., Loukopoulos, P., Stauffacher, M., Scholz, R. W. 2008: Classifying railway stations for sustainable transitions – balancing node and place functions. *Journal of Transport Geography* 16-3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2007.05.004>

Revolutionizing Mass Transit and Shared Mobility. Medmrežje: <https://investors.swvl.com/static-files/d5eb4185-eaf6-434d-a455-8d0dbcce65ab> (18. 8. 2022).

Ride-hailing & Taxi. Medmrežje: <https://www.statista.com/outlook/mmo/shared-mobility/shared-rides/ride-hailing-taxi/worldwide> (18. 8. 2022).

Ride-Hailing Service Market Forecast to 2028 - Covid-19 Impact and Global Analysis - by Service Type (E-hailing, Car Rental); Vehicle Type (Two and Three Wheeler, Four Wheeler, Others); End-user (Commercial, Personal) and Geography. Medmrežje: <https://www.theinsightpartners.com/reports/ride-hailing-service-market> (18. 8. 2022).

Ride-Hailing vs. Ride-Sharing: The Difference Explained. Medmrežje: <https://www.remix.com/blog/ride-hailing-vs-ride-sharing-the-difference-explained> (18. 8. 2022).

Saiidi, U. 2018: Inside Alibaba's new kind of superstore: Robots, apps and overhead conveyor belts. Medmrežje: <https://www.cnbc.com/2018/08/30/inside-hema-alibabas-new-kind-of-superstore-robots-apps-and-more.html> (18. 8. 2022).

Salmon, F. 2018: Bring On the Bikocalypse. Medmrežje: <https://www.wired.com/story/chinese-dockless-bikes-revolution/> (18. 8. 2022).

Schaller, B. 2019: Making the Most of the Curb. Medmrežje: <http://www.schallerconsult.com/rideservices/makingmostofcurb.pdf> (18. 8. 2022).

Shaheen, S. A., Cohen, A. in Farrar, E. 2019: Carsharing's impact and future. Medmrežje: https://www.researchgate.net/publication/337003190_Carsharing%27s_impact_and_future (18. 8. 2022).

Simon, E. 2021: Best Online Car Buying Sites. Medmrežje: <https://www.consumeraffairs.com/automotive/online-car-buying-sites/> (18. 8. 2021).

Singh, Y. J., Fard, P., Zuidgeest, M., Brussel, M., Maarseveen, M. van. 2014: Measuring transit oriented development: A spatial multi criteria assessment approach for the City Region Arnhem and Nijmegen. *Journal of Transport Geography* 35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.01.014>

Smart City. Medmrežje: https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city (18. 8. 2022).

Sochor, J., Arby, H., Karlsson, I. M. & Sarasini, S. (2018). A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 3–14.

Soehnchen, A. 2022: Open Loop Payment In Public Transport. Medmrežje: <https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2022/06/WhitePaper-OpenLoop-10June-online.pdf> (18. 8. 2022).

SPRS - Strategija prostorskega razvoja Slovenije 2050. Osnutek dokumenta v javni razpravi od 15. januarja 2020 do 15. marca 2020. 2020. Ministrstvu za okolje in prostor. Internet: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-razvoj/SPRS/SPRS-2050_gradivo-za-javno-razpravo.pdf

Strategija razvoja prometa v RS. Sklep vlade št. 37000-3/2015/8. 2015.

Suazo, R.: Volvo's Innovation Lab: Driving mobility innovation through collaboration. Medmrežje: <https://www.bundl.com/articles/incubation-volvos-innovation-lab-driving-mobility-innovation-through-collaboration> (18. 8. 2022).

The Cynefin Framework. Medmrežje: <https://www.mindtools.com/pages/article/cynefin-framework.htm> (18. 8. 2022).

The global internet of things (IoT) market is projected to grow from \$478.36 billion in 2022 to \$2,465.26 billion by 2029, at a CAGR of 26.4% in forecast perI... Read More at:-

<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307>. Medmrežje: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307> (18. 8. 2022).

Thomas, M. 2022: 17 Ways IoT Gives Us a Glimpse Into the Future of Transportation. Medmrežje: <https://builtin.com/internet-things/iot-in-transportation> (18. 8. 2022).

Thomas, R., Pojani, D., Lenferink, S., Bertolini, L., Stead, D., van der Krabben, E. 2018: Is transit-oriented development (TOD) an internationally transferable policy concept? *Regional Studies* 52-9. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1428740>

Tiran, J., Ciglič, R., Hrvatin, M., Gabrovec, M. 2021: Analiza kakovosti storitve in konkurenčnosti JPP ter predlogi možnih izboljšav. Medmrežje: https://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/analiza_kakovosti_storitve_in_konkurencnosti_jpp_ter_predlogi_moznih_izbolsjav_final_v3.pdf (22. 8. 2022).

Together towards competitive and resource-efficient urban mobility. Evropska komisija, Bruselj, 2013.

Toma, S. 2022: There Is a Thing Called a Car-Free Neighborhood, but You Can't Live There. Medmrežje: <https://www.autoevolution.com/news/there-is-a-thing-called-a-car-free-neighborhood-but-you-can-t-live-there-187730.html> (18. 8. 2022).

Top Five Big Data Architectures. Medmrežje: <https://www.globalknowledge.com/us-en/resources/resource-library/articles/top-five-big-data-architectures/#gref> (18. 8. 2022).

Torre-Bastida, A. I. in sodelavci 2018: Big Data for transportation and mobility: recent advances, trends and challenges. Medmrežje: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1049/iet-its.2018.5188> (18. 8. 2022).

Tsymbal, O. 2022: Future of IoT Technology: 8 Trends for Businesses to Watch in 2022. Medmrežje: <https://mobidev.biz/blog/iot-technology-trends> (18. 8. 2022).

UITP 2013

UN Habitat 2015: International Guidelines on Urban and Territorial Planning. Nairobi.

Urban Mobility Package 2019. Internet: https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-package_en.

Uršič, M. 2006: Modernizacija prometa v obdobju industrijske urbanizacije. Bogata zapuščina ali breme teženj k povečevanju mobilnosti v slovenskih mestih? *Urbani izziv* 17-1,2.

Vale, D. S. 2015: Transit-oriented development, integration of land use and transport, and pedestrian accessibility: Combining node-place model with pedestrian shed ratio to evaluate and classify station areas in Lisbon. *Journal of Transport Geography* 45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.04.009>

Vaswani, K. 2021: The race to create the world's next super-app. Medmrežje: <https://www.bbc.com/news/business-55929418> (18. 8. 2022)

Vecchio, P. D. in sodelavci 2019: A system dynamic approach for the smart mobility of people: Implications in the age of big data. Medmrežje: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162519306419> (18. 8. 2022).

Vidal, J. 2007: 'She has changed the national perspective about plastic bags in a few months. She should be prime minister'. Medmrežje: <https://www.theguardian.com/environment/2007/nov/23/plasticbags.recycling> (18. 8. 2022).

Vongsingthong, S. in Smanchat, S.: INTERNET OF THINGS: A REVIEW OF APPLICATIONS & TECHNOLOGIES. Medmrežje: <http://ird.sut.ac.th/e-journal/Journal/suwimonv/1403739/1403739.pdf> (18. 8. 2022).

Wester, J. 2013: Understanding the Cynefin framework – a basic intro. Medmrežje: <http://www.everydaykanban.com/2013/09/29/understanding-the-cynefin-framework/> (18. 8. 2022).

What are the Emerging Jobs in IoT? Career options in IoT. Medmrežje: <https://iotdunia.com/jobs-in-iot-career-opportunities-internet-of-things/> (18. 8. 2022).

What is a digital twin? Medmrežje: <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin> (18. 8. 2022).

What is Agile? Medmrežje: <https://www.agilealliance.org/agile101/> (18. 8. 2022).

What is Big Data? Medmrežje: <https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data/> (18. 8. 2022).

What is Mobility on Demand. Medmrežje: <https://www.remix.com/blog/what-is-mobility-on-demand> (18. 8. 2022).

Wikimedia Commons, 2022: Garden city. Medmrežje: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Garden_City_Concept_by_Howard.jpg (12. 8. 2022).

Wiseman, E. in sodelavci 2022: Working from home: how it changed us forever. Medmrežje: <https://www.theguardian.com/business/2022/jan/23/working-from-home-how-it-changed-us-forever> (18. 8. 2022).

Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2), Uradni list RS 61/2017. Ljubljana.