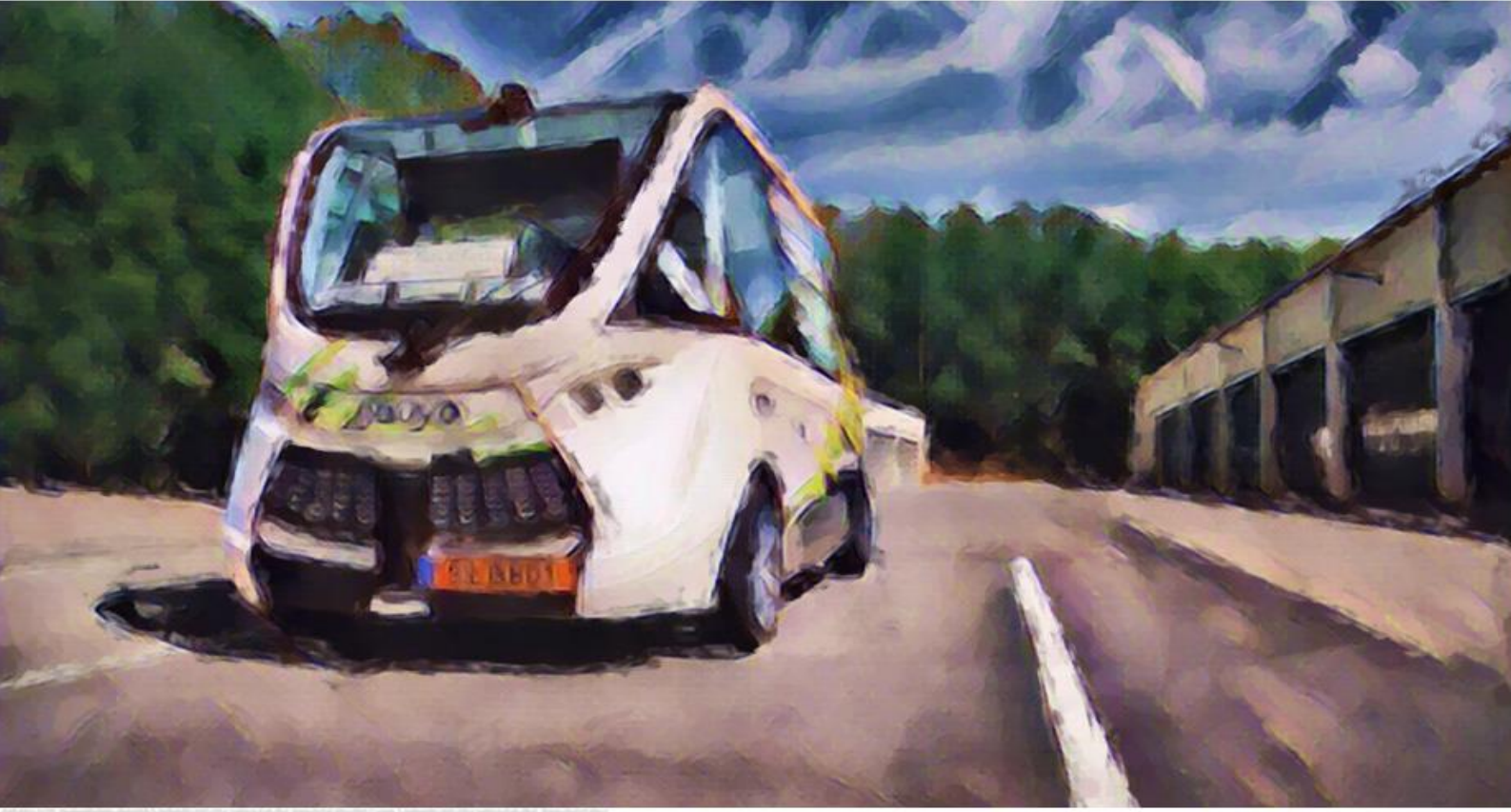


Vodnik po pridobljenih izkušnjah

Št. dokumenta:	5
Ime projekta:	Ride-to-Autonomy
Akronim projekta:	R2A
Pogodba o subvenciji št.:	LC - 01632937
Odgovorni avtorji:	Daniel Franco (RC), Mark Meyer (POLIS), Karina Iurkova (FMN)
Odgovorni soavtor(-ji):	Floris Hooft,
Datum:	30. 1. 2023
Status:	Končno
Raven diseminacije:	PU

Pravna izjava o omejitvi odgovornosti

Vsebina tega dokumenta odraža izključno stališča njegovih avtorjev. Evropska komisija ni odgovorna za kakršnokoli uporabo informacij iz tega dokumenta.

Člani konzorcija Ride2Autonomy niso odgovorni za kakršnokoli škodo, vključno z neposredno, posebno, posredno ali posledično škodo, ki lahko nastane kot posledica uporabe tega gradiva.

To gradivo je osnutek dokumenta, ki ga je mogoče revidirati do uradne odobritve s strani Evropske komisije.

Ride2Autonomy

Cilj projekta Ride-to-Autonomy, ki ga je financirala EU, je bil prikazati vključevanje avtonomnih prevoznih sredstev v prometni sistem v desetih mestih EU: Aveiro (PT), Barcelona (ES), Contern (LU), Esch (LU), Inverness (UK), Pfaffenthal (LU), Reggio Emilia (IT), Tampere (FI), Tartu (EE) in Trikala (EL).

Deset pilotnih mest je z zelo raznolikimi pristopi in v različnih kontekstih sodelovalo pri testiranju storitev AV-prevozov ter zagotovilo smernice za druga mesta, da bi lahko uporabila pridobljene izkušnje in spoznanja. V okviru projekta smo analizirali učinkovitost sistema glede na varnost, socialni vpliv in vpliv na mobilnost ter njegovo multimodalno integracijo v prometno omrežje. Analizirali smo odziv posameznikov in javnosti ter družbeno-ekonomski potencial storitev. Tako je projekt Ride2Autonomy prispeval k razvoju novih konceptov mobilnosti za potnike, ki vodijo k bolj zdravemu, varnejšemu, dostopnejšemu, trajnostnemu, stroškovno učinkovitemu in na povpraševanje odzivnemu prevozu. Cilj projekta je bil tudi uskladiti prizadevanja na področju raziskav in inovacij glede avtomatiziranih rešitev z izmenjavo znanja in sodelovanjem z večjimi predstavitvenimi projekti AV, kot so SHOW, FABULOS in ART FORUM.

Po izčrpni analizi izzivov, s katerimi smo se soočili, in dejavnikov uspeha, ugotovljenih pri načrtovanju in izvajanju pilotnih projektov AV-prevozov, ta dokument vsebuje zbirko pridobljenih izkušenj in ključnih priporočil, katerih namen je usmerjati druga mesta in regije pri pripravi in izvajanju demonstracijskih projektov AV-prevozov.

Nadaljnja analiza izkušenj in znanja, zbranega iz kolektivnega strokovnega znanja konzorcija, je predstavljena v zbirki orodij za prilagodljivi model (D4) in vodniku po izobraževalnih kampanjah (D2) Ride2Autonomy, medtem ko je v pilotnih karticah (D3) podrobneje opisan vsak pilotni projekt in njegovi rezultati.

Za več informacij obiščite: https://summalab.nl/r2a/ in https://ride2autonomy.eu/

Projektni partnerji

1 PILOTNI PROJEKT AV RIDE2AUTONOMY

1.1 Aveiro (PT)

Pilotni projekt v portugalskem mestu Aveiro je omogočil resnično in varno izkušnjo uporabe samovozečega javnega prevoza z avtonomnim avtobusom, ki je bil na voljo v okviru pobude Aveiro Tech City, in s tem povečal zeleno mobilnost v mestu. deležnikPri demonstraciji je sodelovalo več zainteresiranih strani, ki so preizkušale različne elemente digitalne infrastrukture (kot so obcestne enote, ki izkoriščajo mestno digitalno komunikacijsko infrastrukturo – radijske dostopne točke, pametne svetilke) in njihovo podporo samovozečim funkcionalnostim. Avtobus je služil kot prometna rešitev za starejše, invalide, turiste in šole ter je bil namenjen povezovanju mestnega središča prek območja za pešce in kolesarje.

Slika 1: Pilotni projekt AV Aveiro

Pilotni projekt so vodili Instituto de Telecomunicações, Ubiwhere in občina Aveiro. Prevozno sredstvo se je lahko gibalo po javnih cestah le, dokler ni bilo prometa, zato se je osredotočilo na interakcijo s pešci in kolesi, ki jo je podpirala opisana digitalna infrastruktura.

Izkušnja je pokazala, da lahko javnost učinkovito razume zapletene tehnologije, če je v njihovo jasno in nazorno razlago z ustreznimi rešitvami vloženega dovolj prizadevanja. Za sodelovanje z uporabniki so bile namreč uporabljene mobilne aplikacije in platforme ob cestah, ki so v realnem času prikazovale lokacijo vozila in omogočale vpogled v tehnično nastavitev. Prevozno sredstvo je uporabilo 903 oseb, od tega 108 študentov in 9 invalidov, kar kaže na pozitiven odziv na storitev.

1.2 Barcelona (ES)

Podjetje Pendel Mobility in ekipa za inovacije v barcelonskem pristanišču sta uspešno zaključila pilotni projekt z avtonomnim prevozom zaposlenih s parkirišča v pristanišču do Svetovnega trgovinskega centra. Začel se je 30. maja 2022, njegov cilj pa je bil razumeti glavne regulativne in operativne korake, ki so potrebni za uporabo avtonomnih vozil v realnih pogojih.

Slika 2: Zemljevid poti za pilotni projekt AV Barcelona

Avtobus je deloval na javni poti v dveh izmenah (od 7.30 do 9.30 in od 15.30 do 17.30) od ponedeljka do petka. Krožna proga, dolga 1,9 km, poteka skozi gosto, pogosto preobremenjeno območje z mešanimi prometnimi razmerami. 1,9-kilometrska pot je povezovala parkirišče za zaposlene na lokaciji s Svetovnim trgovinskim centrom, in sicer skozi območje z gostim mešanim prometom, kar je predstavljalo dragocen preizkus zmogljivosti sistema AV za obvladovanje zahtevnih razmer.

Pilotni projekt je zagotavljal storitve brez večjih incidentov, ekipa pa je zbrala dragocene povratne informacije operaterjev in javnosti. Rezultati so pokazali, da lahko tehnologija avtonomnih vozil zagotavlja varne in delujoče storitve, vendar ostaja zelo občutljiva na okolico. Ugotovljeno je bilo, da je delovanje vozila zelo odvisno od konkretne uporabe in poti, zato je za javne organe in zasebne lokacije pomembno, da jih skrbno izberejo ter predvidijo omejitve delovanja in morebitne nevarnosti.

Slika 3: Pilotni projekt AV Barcelona

1.3 Contern (LU)

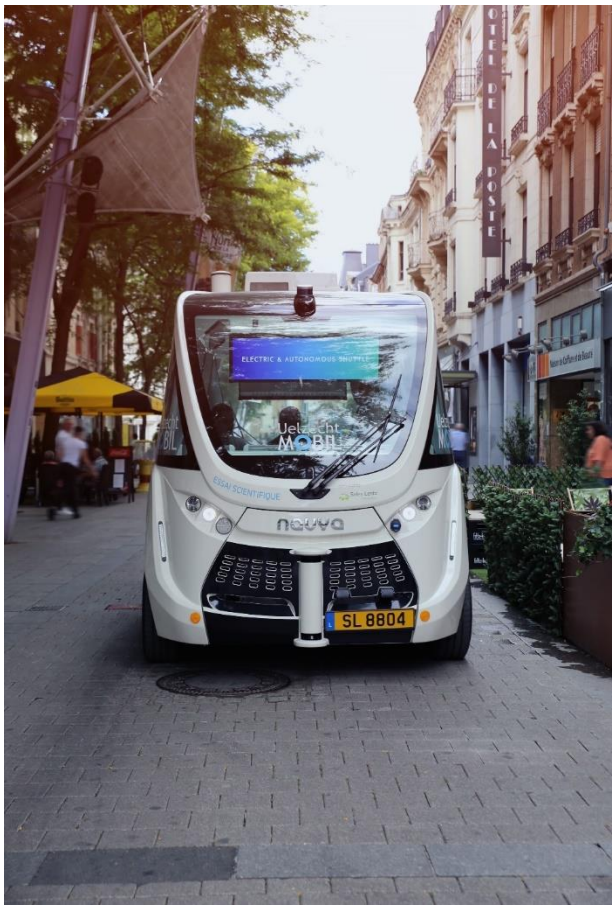
Cilj pilotnega projekta AV v Conternu, industrijskem območju v Luksemburgu, je bil s storitvijo na zahtevo rešiti problem zadnjega kilometra. Pilotni projekt, ki ga je upravljala družba Sales-Lentz, prevoz pa je zagotavljala družba Navya, je bil sestavljen iz avtomatiziranega minibusa, ki je vozil med podjetjem za nepremičninski razvoj (Campus Contern z več kot 300 zaposlenimi) in železniško postajo na 2,3 km dolgi progi. Na meji industrijske cone sta železniška postaja in postajališče javnih avtobusov. Na območju je še več drugih postajališč, vendar ni neposredne povezave od železniške postaje do podjetja Campus Contern, zato za to območje ni zagotovljenih dovolj storitev. Posledično je večina zaposlenih za vožnjo na delo in premike znotraj cone uporabljala osebni avtomobil.

Industrijska cona v Conternu je bila obravnavana kot primer dobre uporabe za vzpostavitev sistema mobilnosti na zahtevo. Število potnikov je bilo sicer stabilno, a se v času trajanja projekta ni nikoli povečalo. Povratne informacije o storitvi in izkušnjah so bile pozitivne, vendar pa je bil zaradi gradbišča, COVID-a in novih pravil lokalne pisarne prevoz večkrat prekinjen, kar je ogrozilo rednost in privabljanje novih uporabnikov.

Slika 4: AV-prevoz v Conternu

1.4 Esch (LU)

Pilotni projekt v Eschu je upravljala družba Sales-Lentz, ponudnik prevoza pa je bila družba Navya. Namen projekta je bil zagotoviti storitve predvsem za starejše osebe in osebe z zmanjšano mobilnostjo ter preizkusiti prevozno sredstvo v gostem okolju. Pilotni projekt namerava razviti storitev na zahtevo in prispevati k polepšanju mestnega središča. Potekal je na najdaljši nakupovalni ulici v državi in jo pomagal oživiti z novo mobilnostno storitvijo, hkrati pa zapolnil vrzel med postajališčem javnega prevoza in mestnim središčem.



Slika 5: Pilotni projekt AV Esch

Avtobus je vozil po 1 km dolgi progi z več postanki na križiščih ter zahtevnimi interakcijami s pešci in kolesarji. Storitev na zahtevo se je začela izvajati 12. septembra 2022, pri čemer so delovni čas storitve podaljšali do 21.00 ure in dodali štiri virtualna postajališča.

Z več kot 12 000 uporabniki v prvem letu (pred R2A) je uspeh pilotnega projekta podprl podaljšanje obratovalnega časa in uvedbo storitve na zahtevo (ODS). V 1,5 meseca delovanja v okviru projekta je bilo za ODS oddanih več kot 100 zahtevkov. Zaradi gostega cestnega okolja je bila omejitev hitrosti določena zelo nizko (~5 km/h), tako da se nihče ni počutil motenega, kar je izboljšalo njeno sprejemljivost.

1.5 Inverness (UK)

Inverness je s projektom poskušal razviti prevozne storitve za izboljšanje prometnih tokov, pri čemer je preizkusil prevozno storitev, ki povezuje kampus Inverness ter maloprodajni in poslovni park po progi brez avtomobilov. Pilotni projekt je vodil HITRANS, avtobusni prevoz pa je zagotavljala družba Navya. Drugi ključni deležniki so bili Stagecoach (upravljavec storitve), svet za škotsko višavje, kampus Inverness in UHI Inverness.

Potniška storitev AV je zagotavljala 3-kilometrsko progo, ki je povezovala kampus Inverness z maloprodajnim in poslovnim parkom Inverness, vključno s prehodom čez železnico, ki ga je omogočal nedavno uvedeni most za trajnostni prevoz. Koridor je bil omejen samo na javni prevoz, hojo in kolesarjenje, pri čemer so bili pešci in kolesarji na večjem delu poti ločeni od cestnih vozil.

Slika 6: Pilotni projekt AV Inverness

Projekt je bil namenjen študentom in zaposlenim, da bi preizkusili izvedljivost linije, ki jo izvaja AV, ter tehnologijo, potrebno za uporabo AV v kombinaciji z drugimi načini prevoza, in da bi bolje razumeli dojemanje uporabnikov.

Uporabniki so storitev in izkušnjo na splošno ocenili pozitivno – z veseljem so preizkusili nekaj novega ter se seznanili s tehnologijo. Vendar so na splošno dojemanje vplivale težave z zanesljivostjo storitev (vozilo zaradi pogostih okvar ni delovalo ali pa je delovalo le v ročnem načinu).

HITRANS proučuje možnosti financiranja za nadaljevanje pilotnega projekta v kampusu Inverness, ki bi vključeval različne proge. Prav tako si prizadeva ponuditi možnost rezervacije prevozov, ki se odzivajo na povpraševanje, da bi se avtobus lahko uporabljal tudi zvečer. Dolgoročno namerava podjetje HITRANS preizkusiti tehnologijo tudi na drugih lokacijah v škotskem višavju in na otokih.

1.6 Pfaffenthal (LU)

Pfaffenthal, majhno urbano naselje znotraj mesta Luxembourg, je z mestnim središčem in Kirchbergom povezan z vzpenjačo. V okolici je na voljo več avtobusnih povezav, vzpenjača pa je del nove multimodalne postaje. Skozi dolino Pfaffenthal z različnimi prevoznimi sredstvi potujejo različni ljudje. V jutranjih in popoldanskih konicah se potniki skozi Pfaffenthal vozijo predvsem na delo, zato je to idealen scenarij uporabe za prikaz storitve AV-prevoza v prvem in zadnjem kilometru.

Pilotni projekt je vodila družba Sales-Lentz, ponudnik prevozov pa je bila družba Navya. S projektom je Pfaffenthal želel povezati dve turistični točki v dolini in razviti storitev za ranljive skupine. Mesto namerava storitev vzpostaviti kot običajen del javnega prevoza in jo razširiti na druge proge.

Slika 7: AV-prevoz v Pfaffenthalu

Prvih 18 mesecev izvajanja storitve, ki je potekalo pred začetkom sodelovanja z Ride2Autonomy, je bilo zelo uspešnih, saj je prevoz uporabljalo več kot 25 000 potnikov. Bilo je veliko poskusov ponovnega zagona storitve, vendar tudi ob sodelovanju dveh projektov EU (R2A in AVENUE) ni bilo mogoče pospešiti postopka izdaje dovoljenja in se ni bilo mogoče spopasti z izzivi iskanja parkirišča z električno energijo za prevozno sredstvo.

Mesto Luksemburg je projektnemu partnerju Sales-Lentz ponudilo nov parkirni prostor in zaprosilo za ponudbo za zagotavljanje storitve za vsaj dve leti od aprila 2023 dalje. Vsa tri projektna mesta v Luksemburgu lahko nadaljujejo s storitvijo ali pa so jih vsaj zaprosili za ponudbo za nadaljnje izvajanje storitve tudi brez sredstev EU. Na ta način je bil dosežen strateški cilj projekta Ride2Autonomy – začetek izvajanja storitve, ki se bo nadaljevala tudi po zaključku projekta. Poleg tega je Ride2Autonomy s sodelovanjem lahko vključil in analiziral rezultate svojega prejšnjega delovanja.

1.7 Reggio Emilia (IT)

Pilotni projekt v Reggio Emilia, srednje velikem italijanskem mestu, je vodil oddelek za inženirstvo na Univerzi v Modeni in Reggio Emilia (UNIMORE). S projektom je Reggio Emilia želel prikrajšana mestna območja povezati z javnim prevozom ter rešiti vprašanje prevoza na delo ter težave zadnjega/prvega kilometra.

Pilotni projekt je načrtoval povezavo postaje hitrega vlaka Medio-Padana z modno hišo Max Mara, da bi raziskal možnost avtonomne vožnje kot odziv na potrebe mobilnosti pri reševanju tako imenovanega „zadnjega kilometra“ s pametno in zeleno rešitvijo, kjer nove informacijske tehnologije omogočajo bolj vključujoč in z okoljskega vidika bolj trajnosten model prevoza.

Po fazi temeljitega načrtovanja in priprav je nesrečni zaporedni stečaj dveh podjetij, izbranih za nabavo vozil (LocalMotors in Westfield), med aprilom in avgustom 2022 resno ogrozil izvedbo pilota. Kljub prizadevanjem konzorcija in vodilnega partnerja UNIMORE, tretje možnosti v projektnem roku ni bilo mogoče uspešno vzpostaviti.

Slika 8: AV-prevoz v Reggio Emilia

1.8 Tampere (FI)

Pilotni projekt AV-prevoza Ride2Autonomy v mestu Tampere, najbolj naseljenem nordijskem celinskem mestu, je bil namenjen povezovanju prikrajšanih mestnih območij z javnim prevozom. To je bil odziv na mestne načrte za razvoj storitev javnega prevoza z novo tramvajsko progo, ki kroži po predmestnem območju. V okviru projekta smo raziskali operativne zahteve in potrebne zmogljivosti v času prometnih konic, preizkusili smo podporo digitalne infrastrukture pri delovanju, predvsem v težkih vremenskih razmerah, opredelili smo glavne dejavnike tveganja in uspeha pri uvajanju storitve CCAM ter spremljali zadovoljstvo uporabnikov.

Vodil ga je finski tehnično-raziskovalni center VTT, izvajati pa se je začel februarja 2022 s prevozom, ki ga je zagotovilo podjetje ISEauto. Po uspehu začetne faze z 800 metrov dolgo progo je Tampere podprl uvedbo druge pilotne faze z novo, 1,6 km dolgo progo.

Izkušnje so pokazale, da je zanesljivost funkcij AV lahko izziv, zlasti na začetku. V prvih treh tednih obratovanja je bila razpoložljivost le 70-odstotna, ob koncu obdobja pa se je zanesljivost povečala na 97 %.

Slika 9: Pilotni projekt AV Tampere

Poleg tega je tehnologija samodejnega prevoza občutljiva na spremenljive zunanje vremenske razmere, zato je potrebnih več kilometrov za lokalne poskuse, da bi ustrezno prilagodili sisteme vozil.

Čeprav se lahko tako kratke proge poleti soočajo z izzivi pri privabljanju uporabnikov (glede na to, da uporabniki raje hodijo peš in ne želijo čakati), so bile povratne informacije uporabnikov glede pilotnega projekta pozitivne. Pomembna pa je bila ugotovitev, da je 1,6 km tista potovalna razdalja, za katero so ljudje pripravljeni 10 minut čakati na prevoz, namesto da bi se na pot podali peš.

Slika 10: Pilotni projekt AV-prevoza v mestu Tampere

1.9 Tartu (EE)

Cilj pilotnega projekta AV-prevoza v Tartuju (Estonija) je bil preizkusiti alternativne storitve za neekonomične ali slabo oskrbovane linije javnega prevoza, in sicer s povezavo med Estonskim narodnim muzejem in središčem mesta, na zahtevni progi.

Izbrana proga je bila idealna za scenarij uporabe storitve mobilnosti zadnjega kilometra zaradi pomanjkanja alternativnih storitev in prepoznavnosti Estonskega narodnega muzeja kot destinacije, ki je ena največjih turističnih znamenitosti v mestu.

Projektni partner Modern Mobility je vodil izvedbo pilotnega projekta, pri čemer je ISEAUTO zagotovil vozilo, AuveTech pa ga je upravljal od 2. 9. 2021 do 7. 11. 2021, od srede do nedelje.

Storitev je uporabilo več kot 900 potnikov, in ker so prebivalci Tartuja pilotni projekt AV-prevoza toplo sprejeli in je dobil zelo pozitivne povratne informacije, so ga izbrali za dejanje leta 2021 v Tartuju. Projekt je bil uspešen tudi za mesto Tartu, ki je izrazilo zanimanje, da bi pilotno linijo v prihodnosti vzpostavilo kot redno linijo.

Izkušnja je pokazala, kako pomembno je strateško in učinkovito komuniciranje za obvladovanje visokih pričakovanj, ki bi jih lahko imele oblasti in uporabniki glede storitve AV-prevoza. Kot ključno priporočilo je bila izpostavljena tudi pripravljenost na prilagajanje nepričakovanim izzivom, spremembam voznega reda ali tehničnim težavam.

Slika 11: Pilotni projekt AV Tartu

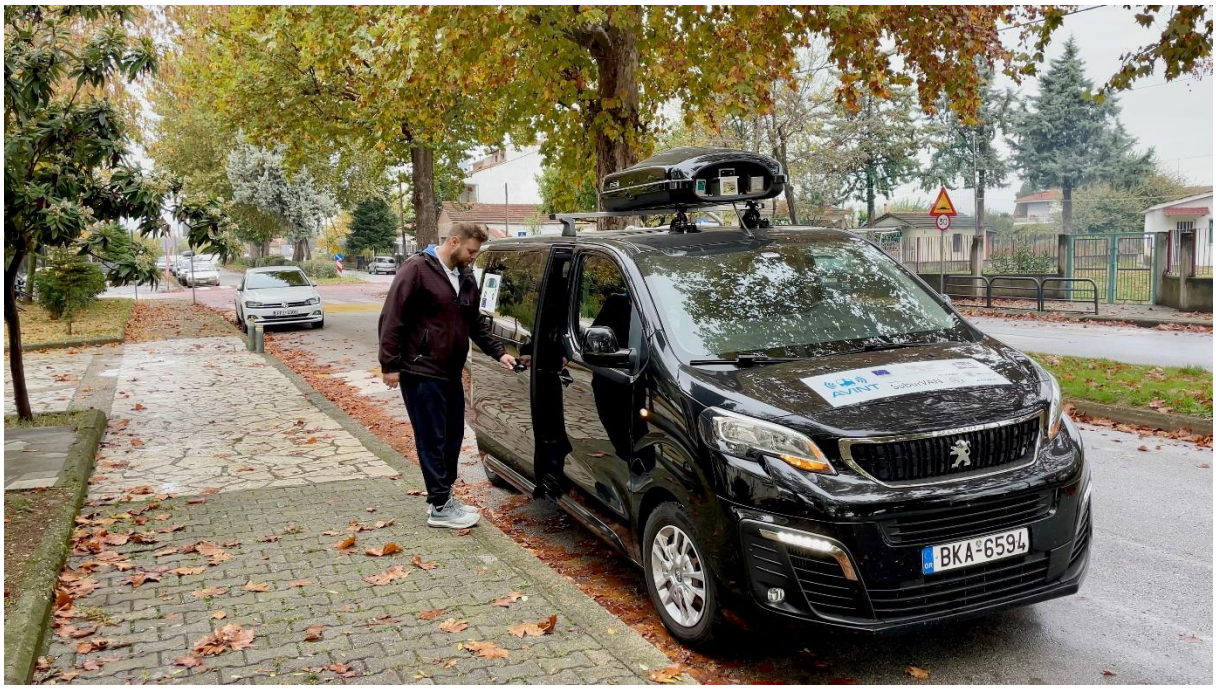
1.10 Trikala (GR)

Cilj pilotnega projekta AV-prevoza v Trikali je bil dopolniti linijo javnega prevoza na predmestnem območju, ki je večino dneva slabo oskrbovana, zaradi česar so prebivalci zelo odvisni od osebnih avtomobilov. Na ta način je želel prispevati k razvoju novih načinov mobilnosti, ki bodo omogočili bolj zdrav, varnejši, cenovno dostopnejši, trajnostnejši, stroškovno učinkovitejši in odzivnejši promet.

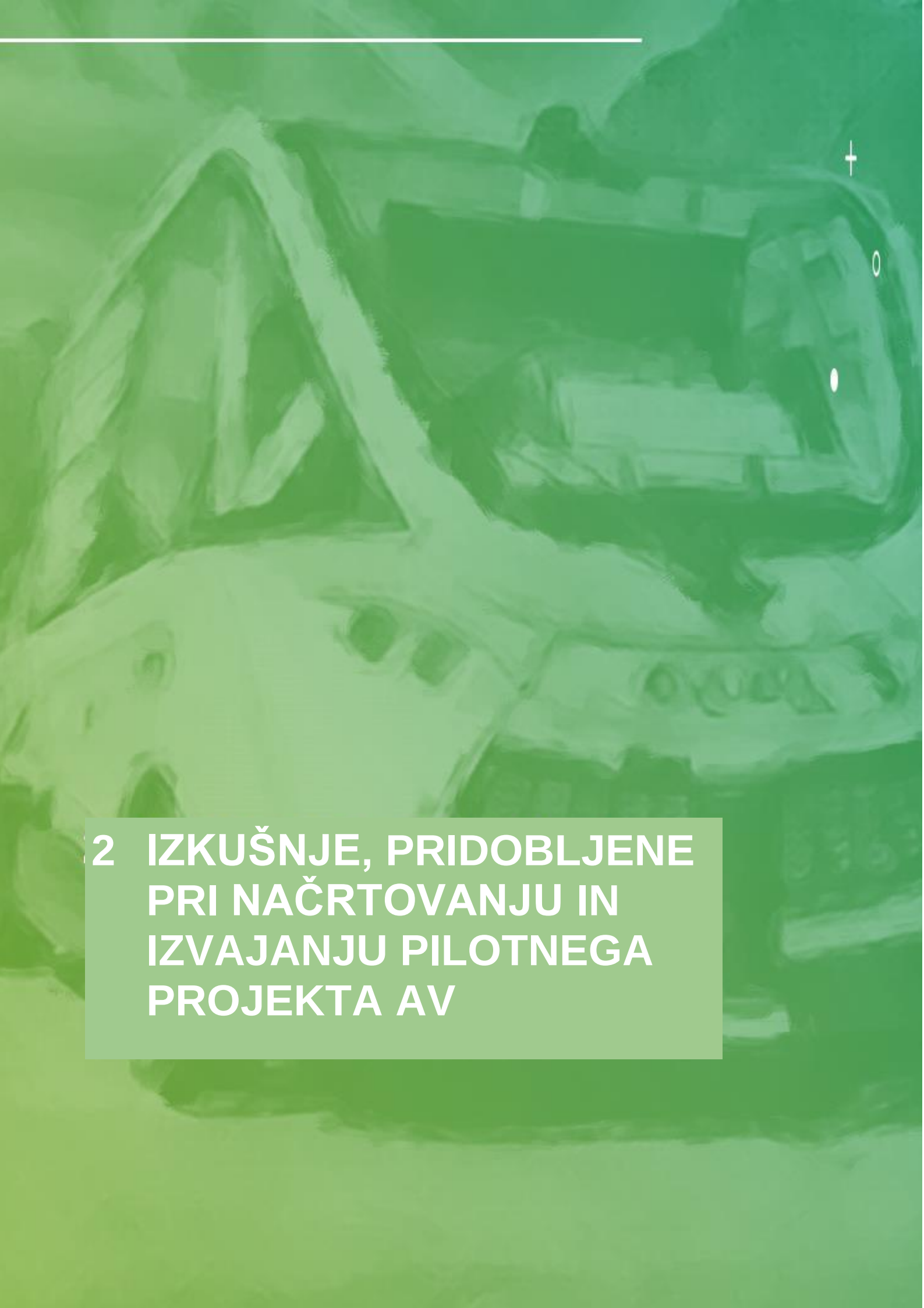
Pilotni projekt sta vodila e-Trikala in ICCS ob podpori občine Trikala. Vključeval je vozni park dveh naknadno opremljenih minibusov Peugeot, ki ju je zagotovilo podjetje SuburVan, ter zajemal zbiranje podatkov in testiranje funkcionalnosti voznega parka avtonomnih minibusov. Prispeval je k načrtovanju mobilnosti v mestu in prihodnji trajnostni uvedbi avtonomnih vozil, ki bodo postopoma nadomestila sedanji javni prevoz z običajnimi minibusi.

Redno sodelovanje z lokalno skupnostjo je omogočilo široko posvetovanje o željah uporabnikov in zbiranje povratnih informacij o izkušnjah. Izvedena je bila apriorna raziskava na vzorcu 720 v celoti izpolnjenih vprašalnikov, ki je pokazala, da se privlačnost nove storitve in verjetnost izbire avtonomnega vozila kot prevoznega sredstva povečujeta pri visoko izobraženih uporabnikih, moških in pri mlajših uporabnikih.

Prav tako je zaradi kompleksne/ambiciozne narave pilotnega projekta potrebna ustrezna in zgodnja zasnova infrastrukture zaradi pomembnosti varnostnih vidikov in potrebnih izboljšav infrastrukture (digitalne in fizične) za testiranje povezljivosti in njene zmogljivosti za podporo nemotenega in varnega delovanja AV (npr. 5G).



Slika 12: Pilotni projekt AV Trikala



2 IZKUŠNJE, PRIDOBLJENE PRI NAČRTOVANJU IN IZVAJANJU PILOTNEGA PROJEKTA AV

2.1 Dobra priprava na pilotni projekt AV

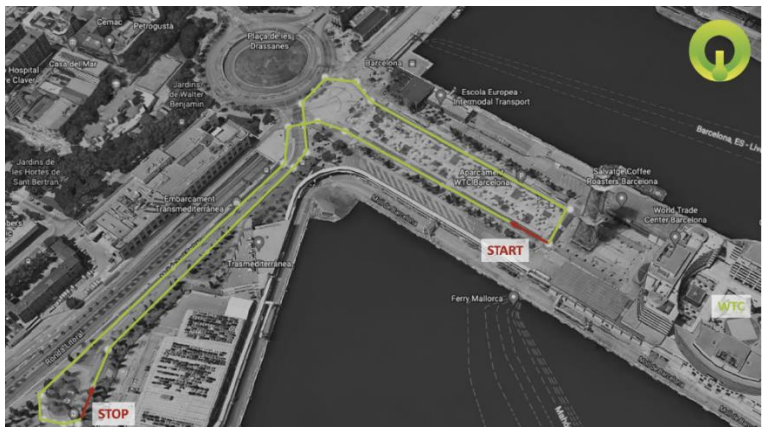
Pripravljalna faza je potencialno najbolj kritična za pilotne projekte AV. Obstaja več zahtev na tehnični, regulativni, institucionalni in družbeni ravni, pri čemer je celovito načrtovanje nujno za obravnavo vsake od njih in zagotovitev uspešnega izvajanja.

Ta faza obravnava ključne elemente pilotnega projekta AV, od izbire proge in analize izvedljivosti pilotnega projekta do sodelovanja z organi, deležniki in ciljnimi uporabniki ter zbiranja podatkov. Prizadevanj in časa, ki sta jim namenjena, ne smemo podcenjevati.

Opredelitev izvedljive storitve in proge CCAM

Poudariti je treba izbiro proge in storitve CCAM, ki ju je treba preskusiti. Uspeh izvedbe je močno odvisen od strateške opredelitve potrebe po mobilnosti, upoštevanja cestnega okolja in možnosti vključitve v prometno omrežje. Storitev prevoza je treba načrtovati tako, da izpolnjuje ugotovljene potrebe po mobilnosti, kot je na primer premalo oskrbovana proga, manjkajoče povezave prometnih storitev ali naslavljanje posebnih ciljnih skupin, kot so turisti, potniki na delo ali študenti.

Nujno je treba načrtovati dovolj časa in sredstev za obsežno študijo možnih prog delovanja, vključno s proučitvijo cestnih zapor in načrtovanih gradenj, vegetacije, kakovosti ceste, zasedenosti območja v različnih delih dneva in tedna, povprečne hitrosti, prostora za polnjenje/skladiščenje/popravila itd. Če se za takšno študijo porabi manj časa, se lahko zgodi, da se med izvajanjem prevozov porabi več časa in sredstev za odpravljanje pomanjkljivosti. Za potrditev ustreznosti proge, infrastrukture in parametrov storitev CCAM je potrebna študija izvedljivosti.



Slika 13: Zemljevid poti za pilotni projekt AV Barcelona

Poleg tega je treba pri izbiri proge in oblikovanju storitev upoštevati regulativne zahteve in pridobivanje dovoljenj ter pričakovane vplive in koristi za določene ciljne uporabnike in deležnike na območju.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Vrsta cestnega okolja in obstoječi promet pomembno vplivata na parametre delovanja prevoza in izzive, ki jih je treba upoštevati. Gosto urbano okolje na primer vključuje veliko gostoto prometa, več križišč in interakcijo z ranljivimi udeleženci v prometu.

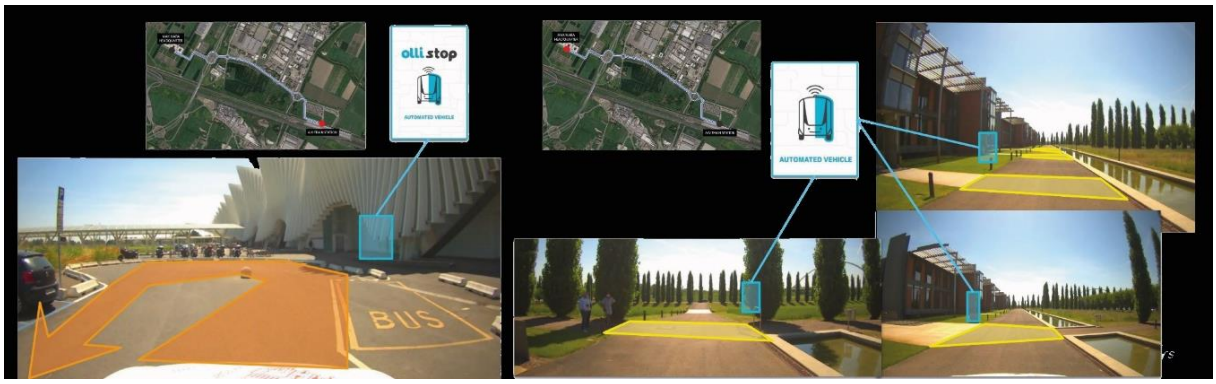
- Morebitne spremembe proge ali zahtev glede delovanja zaradi neupoštevanih dejavnikov (npr. dela na cesti, zapletena križišča) so lahko problematične in izvedbo močno zavlečejo. Ko je proga enkrat začrtana, je ni mogoče preprosto spremeniti.
- Tehnična ocena proge in izvedljivosti je lahko problematična in traja dlje, kot je bilo prvotno predvideno.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Zaradi velike zapletenosti lahko temeljita dokumentacija proge in cestnega okolja z zemljevidi, videoposnetki in slikami bistveno olajša postopek analize in načrtovanja proge. Ob sodelovanju z lokalnimi prevozniki lahko pomaga preprečiti vrzeli v analizi ali nepričakovane izzive.
- Zelo priporočljiva je tesna komunikacija z regulatorji, ki zagotavlja celovito analizo zahtev in zmanjšuje tveganja zaradi nejasnih normativov.
- Prav tako je zelo pomembno vključevanje regulatorjev v poskusne dogodke avtonomnih prevoznih sredstev, da se omogoči razvoj celovitih in posodobljenih pravnih okvirov.

Tehnične priprave in zahteve

Analiza zasnove proge in storitev mora vključevati tudi opredelitev tehničnih in infrastrukturnih zahtev za delovanje avtonomnega prevoza. Pomembno je, da se take prilagoditve upošteva in načrtuje, vključujejo pa lahko potrebo po dodatnih prometnih znakih, znižanju omejitve hitrosti, namestitvi digitalne infrastrukture (senzorji, obcestne enote itd.), zaprtju cest za določene vrste prometa, prilagoditvi urnikov gradbenih del na cesti ali usklajevanju uporabe cestnega prostora z lokalnimi deležniki. Fotografska in video dokumentacija predlagane proge lahko pomaga pri opredelitvi tehničnih zahtev in prilagoditev. Oceniti je treba pogoje v več okoliščinah (npr. dan/noč, delovni dnevi/vikendi, vremenske razmere).



Slika 14:Določanje obsega lokacije v Reggio Emilia (@UniMoRe)

Izzivi in pomanjkljivosti

- Gradbena dela in ovire upočasnjujejo delovanje – treba jih je proučiti vnaprej.
- Iskanje primerne lokacije za anteno GNSS je lahko težavno.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Uporabo cestnega prostora in pogoje delovanja je treba uskladiti z lokalnimi deležniki.
- Upoštevati je treba vse normativne in operativne zahteve ter poiskati izzive in omejitve, ki jih je treba obravnavati, ter priložnosti za preizkušanje podpore fizične in digitalne infrastrukture za delovanje AV.

Zagotoviti je treba zavezanost ključnih lokalnih akterjev ter jasno razumevanje njihovih odgovornosti in pričakovanj

Opredelitev vseh vpletenih akterjev ter analiza njihovih vlog in pogledov je ključni korak pri načrtovanju pilotnega izvajanja. To omogoča hitro prepoznavanje izzivov in potreb deležnikov, ki jih je treba obravnavati, ter usmerja njihovo zgodnje vključevanje v projekt.

Pomembno je olajšati jasno komunikacijo med vključenimi stranmi, uskladiti cilje in formalizirati dogovore, ki morajo vključevati vzdrževanje, načrte odzivanja na incidente, strategije komuniciranja (med partnerji in z uporabniki), postopke odobritve vozil in javnih naročil itd. Če je takšno sodelovanje vzpostavljeno od začetka, je lažje najti skupno stališče, če se pojavijo kakršnekoli spremembe ali pomisleki.

Cilj teh sporazumov bi moral biti tudi obvladovanje pričakovanj glede prikaza ter zagotavljanje skupnega razumevanja obsega in omejitev pilotnega projekta. Organi in deležniki lahko na primer pričakujejo, da bodo avtonomni avtobusi enako zanesljivi kot redni avtobusi, pri čemer ne upoštevajo morebitnih tehničnih težav, zaradi katerih storitev morda dalj časa ne bi delovala. Zelo priporočljivo je jasno pojasniti tveganja in omejitve pilotnega projekta.

Poleg tega je treba načrtovati dovolj časa za strategijo komuniciranja in sodelovanja. Organi, upravljavci pilotnega projekta, deležniki in splošna javnost potrebujejo čas, da se seznanijo s tehnologijo ter predstavijo svoje poglede, potrebe in pomisleke.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Organi in deležniki imajo lahko nerealna pričakovanja glede delovanja prevoznega sredstva.
- Zaradi tveganj in negotovosti je mesta/družbe morda težko prepričati, naj vložijo čas in sredstva v projekt. Pomembno je poudariti koristi za vsako ciljno skupino in sodelovati z njimi, da bi razumeli in upoštevali njihove pomisleke.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Formaliziranje sporazumov med različnimi zainteresiranimi stranmi z memorandumom o soglasju in/ali sporazumi o nerazkrivanju, če je to potrebno za izmenjavo podatkov, dodelitev odgovornosti in odgovornost – zagotavljanje preglednosti in jasnosti vlog ter zagotavljanje zavezanosti mest/organov

Izkoriščanje sinergij in sodelovanja za učinkovito finančno načrtovanje in izkoriščanje rezultatov

Izvajanje pilotnih projektov AV zahteva veliko sredstev, prizadevanj in učinkovitega sodelovanja med številnimi zainteresiranimi stranmi. Iskanje sinergij in vzpostavljanje

partnerstev med raziskovalnimi pobudami lahko bistveno olajša postopek, poveča zmogljivost pilotnega projekta za doseganje ciljev in čim boljšo izrabo rezultatov.

Vključitev projekta v lokalne pobude za avtonomno mobilnost lahko pomaga pri vzpostavitvi procesa in komunikaciji z regulatorji. Opredelitev skupnih ciljev, kot so varnost v cestnem prometu, zmanjšanje emisij, dolgoročno znižanje stroškov ali vključevanje v tehnološke inovacije, lahko pomaga pri doseganju dogovorov z različnimi deležniki.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Mesta lahko pričakujejo, da bo storitev v primerjavi z običajnimi prevozi cenejša.
- Če deležniki nimajo predhodnih izkušenj, se izvedba podraži

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Zelo priporočljivo je najti sinergije med projekti, da bi si razdelili finančne naložbe in povečali učinek.
- Uvrstitev ciljev izvajanja prevozov v lokalne razvojne okvire lahko zagotovi dolgoročno zavezanost in finančno podporo.

Naročanje vozil in upravljanja

Postopki javnega naročanja lahko predstavljajo velik izziv tudi za predstavitvene pilotne projekte AV. Tehnična zapletenost, tveganja za zamude zaradi dolgotrajnih izbirnih postopkov ali neizpolnjevanje obveznosti izbranega ponudnika (npr. zaradi stečaja) so le nekateri od dejavnikov, ki jih je treba upoštevati.

Poleg tega je v primeru, da so za nabavo vozila in njegovo upravljanje izbrani različni ponudniki, pomembno zagotoviti učinkovito spremljanje in olajšanje sodelovanja med obema akterjema.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Iskanje dobaviteljev avtomatiziranih vozil je lahko izziv, saj je na trgu malo alternativ. Čeprav bi se lahko uporabljala nekomercialna vozila, je zanje običajno potreben daljši postopek pridobivanja dovoljenj.
- Pomanjkanje tehnične podpore za popravilo/vzdrževanje vozil lahko resno vpliva na prikaz

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Prepričajte se, da (realistično) upoštevate napor, ki je potreben za usklajevanje postopka javnega naročanja in poznejše sodelovanje s ponudniki
- Pripravite memorandum o soglasju s ponudnikom in upravljavcem vozila: jasno razumevanje nalog, vlog, odgovornosti in pričakovanj.

Upoštevanje veljavnih zakonskih zahtev in dovoljenj

Organi morajo (ponovno) oceniti in spremljati potrebne značilnosti in zahteve regulativnih shem in politik, da se prilagodijo novim storitvam CCAM. Zaradi inovativne narave CCAM se

lahko zgodi, da jasen in celovit regulativni okvir za uvajanje AV še vedno ni pripravljen ali ni v celoti razvit.

Izzivi in pomanjkljivosti

- V veljavnem regulativnem okviru so lahko vrzeli ali nejasnosti
- Potrebna so lahko dovoljenja različnih strani in z različnih administrativnih ravni (ministrstvo, mesto, cestni organ), kar lahko vzame veliko časa in se običajno opravlja drugo za drugim in ne hkrati
- Kot je bilo omenjeno, lahko obstajajo različni postopki za komercialna vozila (že odobrena v drugih državah) ali raziskovalna vozila (potrebnih je veliko testov, postopek je dolgotrajen)

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Za analizo delovanja in oceno tveganja je priporočljivo, da se posnamejo pregledi lokacije vseh tirov, vključno s točkami proge GPS, višino stavb, ozkostjo ulic, obstojem referenčnih točk v infrastrukturi
- Poznati je treba zakonske zahteve in omejitve delovanja. Vedeti morate, na koga se lahko obrnete pri regulativnem organu, in z njim aktivno sodelujte
- Vzpostavite trajnostni inovacijski program z regulativnimi organi, da bi se prilagodili potrebam mesta za izvajanje avtonomne mobilnosti

Dolgoročna strategija za CCAM

Učinkovita uporaba pilotnega prikaza in njegovih rezultatov za spodbujanje in usmerjanje izvajanja CCAM zahteva celovito strateško analizo ciljev in pogojev uvajanja z dolgoročno vizijo vključevanja AV v mobilnost v mestih in jasnim razumevanjem, kako lahko pilotni prikaz pomaga pri reševanju vprašanj in negotovosti ter usmerjanju te vizije.

Čeprav je uvajanje sistema CCAM šele pred nami in ima nekaj negotovosti, se morajo organi s to temo ukvarjati že danes. Načrtovati morajo vnaprej, določiti jasne cilje (na primer, dodeljevanje cestnega prostora in dajanje prednosti javnemu prevozu) ter zagotoviti, da bo uvedba povezane, kooperativne in avtomatizirane mobilnosti (CCAM) usklajena z njihovimi krovnimi cilji mobilnosti, da bi preprečili neželene posledice.

Te cilje in posledično vizijo CCAM v mestu je treba jasno opredeliti skupaj z vsemi vključenimi deležniki ter tako določiti skupni načrt za skupna prizadevanja. To lahko bistveno poveča zanimanje za pilotne projekte AV in zagotovi zavezanost različnih akterjev pri izvajanju. To je ključnega pomena, ko uporabnikom in državljanom zagotavljamo splošne osnovne informacije o predstavitvi. Veliko njihovih pomislekov je povezanih z negotovostjo glede prihodnje uporabe, kar je mogoče pojasniti, ko jim predstavimo strateško vizijo za sistem CCAM v mestu.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Učinkovitost storitve, če jo neposredno primerjamo z običajnim prevozom (ob upoštevanju ravnovesja med stroški običajnega prevoza + voznika in avtonomnega

prevoza + operaterja), lahko privede do kritičnih pogledov, če omejitve takih pilotnih projektov in njihova povezava s prihodnjo strategijo CCAM niso dobro razumljene.

- Uporabnike in deležnike je težko motivirati za sodelovanje in zagotavljanje povratnih informacij.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Sodelujte z lokalnimi podjetji, da jih vključite v razpravo in povečate doseg
- Informirano sodelovanje z uporabniki je pokazalo visoko stopnjo razumevanja in zanimanja za CCAM
- Povezovanje z javnim prevozom kot orodjem za privabljanje uporabnikov in zagotavljanje alternativ ter podpiranje multimodalnega koncepta za prihodnje uvedbe in prispevanje k odvrnitvi uporabnikov od uporabe avtomobilov za vsakodnevno pot na delo

Slika 15: Pilotni projekt AV Tampere

2.2 Sodelovanje državljanov in zainteresiranih strani

Potencial sistema CCAM za spreminjanje potovalnega vedenja in izboljšanje mobilnosti v mestih je odvisen od njegove sposobnosti razumevanja in učinkovitega odzivanja na potrebe državljanov ter doseganja javnih ciljev, kot so dostopnost, vključenost in primernost za življenje. Priporočljivo je vključiti državljane z anketiranjem glede njihovega strinjanja in spodbujanjem njihove aktivne udeležbe v dejavnostih osveščanja in informiranja. Pilotne predstavitve so dragoceno orodje za to in pomagajo jasneje prikazati izzive in koristi CCAM.

Vodnik po izobraževalnih kampanjah Ride2Autonomy podpira upravljavce pilotnih AV-prikazov pri vključevanju uporabnikov in deležnikov, da se zagotovi učinkovita izmenjava stališč in prednostnih nalog.

Zgodnje prepoznavanje in vključevanje vseh vpletenih zainteresiranih strani, da se zagotovita proces sodelovanja in dobro usklajeno izvajanje

Pomembno je zgodnje sodelovanje z vsemi ustreznimi deležniki, kar zahteva celovito opredelitev in analizo vseh ključnih akterjev, vključno z oblastmi, zasebnimi akterji, izvajalci in drugimi javnimi subjekti (npr. policijo).

Izzivi in pomanjkljivosti

- Delo z zasedenimi lokalnimi organi in deležniki lahko povzroči zamude pri izvajanju.
- Določiti je treba posebne direktive za reševanje in nujne primere za AV, o katerih je treba dobro obveščati.
- Obstaja nevarnost, da se bodo pri nekaterih deležnikih pojavili konflikti ali pomisleki glede pilotnega projekta, kar bo povzročilo odpor ali nesodelovanje.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Izkoristiti je mogoče uporabo obstoječih raziskovalno-razvojnih mrež, kar olajša vključevanje in zagotovi stalno sodelovanje
- Jasno obveščanje o pričakovanih koristih za vsakega deležnika je ključno za spodbujanje njihovega sodelovanja, pa tudi za poslušanje in obravnavanje njihovih pomislekov.

Prednostno se posvetite osveščanju in sodelovanju javnosti, da bi razumeli potrebe in stališča uporabnikov

Pomembno je opredeliti posebne ciljne uporabnike pilotnega projekta AV, da bodo lahko prizadevanja za razširjanje in promocijo dosegla pravo občinstvo in da bodo sporočila prilagojena vsaki ciljni skupini. Vendar pa je zagotavljanje širokega in aktivnega sodelovanja lahko velik izziv, saj je naporno in zahteva čas. Organiziranje posebnih dni za obveščanje in osveščanje državljanov, da se seznanijo s prevoznim sredstvom, je lahko učinkovit način zagotavljanja neposredne udeležbe in spodbujanja zanimanja. Prav tako je treba vzpostaviti strategije za olajšanje sodelovanja uporabnikov, pri čemer si je treba prizadevati za preproste in uporabniku prijazne oblike, kot je uporaba kode QR, ki omogoča zbiranje prispevkov in izmenjavo informacij.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Strategije osveščanja in vključevanja morajo biti prilagodljive in se morajo znati prilagajati spreminjajočim se razmeram. Pri R2A je pandemija COVID-19 ogrozila udeležbo, kar je povzročilo zamude in osredotočenje na spletne dogodke.
- Ankete in posvetovanja morajo biti kratke in nezahtevne, da se spodbudi sodelovanje, vendar to omejuje količino informacij o kontekstu in zmožnost podrobnega razumevanja potreb uporabnikov.

- Družbeni mediji so lahko odlično orodje za doseganje različnih javnosti, vendar je treba upoštevati strategije za zagotavljanje konteksta in odpravljanje pomislekov, ki so posledica napačnih informacij.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Upravljavci varnosti na vozilu imajo privilegiran položaj za sodelovanje z uporabniki in poročanje o njihovih stališčih.
- Organiziranje posebnih dni za obveščanje in osveščanje državljanov, da bi jih seznanili s prevoznim sredstvom, kot so delavnice ali skupinska srečanja (npr. s študenti).

Slika 16: Uporabnik v invalidskem vozičku izstopa iz AV-prevoza v pilotnem projektu Aveiro

Strateška izbira komunikacijskih kanalov in strategij

Ključno je tudi določiti ustrezne komunikacijske kanale in strategije obveščanja za nagovarjanje vsake posamezne ciljne skupine. Izkoristiti je treba obstoječe mreže in kanale, da se čim bolj poveča zmogljivost razširjanja informacij (npr. institucionalne, akademske, novinarske), kar omogoča redno in trajno udeležbo. Odprte oblike omogočajo izmenjavo, tako da je mogoče obravnavati specifična vprašanja.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Dolgoročno so potrebna sredstva in prizadevanja za ohranjanje zanimanja in udeležbe, npr. deljenje dogodkov, novic in videoposnetkov prek družbenih medijev (LinkedIn, Facebook, Twitter, YouTube).
- Tudi če se uporabljajo ustrezni kanali za doseganje vseh ciljnih skupin, to ne zagotavlja učinkovitega sodelovanja. Za pritegnitev zanimanja so ključnega pomena strateška sporočila in oblike.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Institucionalni partnerji lahko veliko prispevajo, saj z omogočajo izkoriščanje javnih kanalov in sodelovanje z mediji.
- Zelo priporočljivo je izkoristiti sinergije z javnimi dogodki/konferencami, da bi povečali vključenost (npr. TechWeek v mestu Aveiro)
- Razvoj mobilne aplikacije kot orodja za obveščanje in izobraževanje, ki bo zagotavljala vpogled v delovanje v realnem času in reference.

2.3 Implementacija in delovanje pilotnega projekta AV

Seveda je za uspeh projekta ključnega pomena dejanska izvedba prikaza. Številne pripravljalne dejavnosti in dopolnilni ukrepi so namenjeni podpori delovanja pilotnega projekta, vendar se lahko pojavi še nekaj drugih izzivov.

Vzpostavitev in delovanje fizične in digitalne infrastrukture

Slika 17: Hranjenje prevoznega sredstva AV v Invernessu

Infrastrukturne zahteve za delovanje pilotnega projekta vključujejo iskanje ustreznih prostorov za hranjenje prevoznega sredstva ali primerne električne vtičnice za njegovo polnjenje. Teh ni vedno lahko dobiti. Na primer, pilotni projekti, ki potekajo v gosto naseljenih mestnih središčih, imajo lahko težave pri iskanju nadomestnega parkirišča ustrezne velikosti v zaprtih prostorih. Če se uporabi rešitev parkiranja na ulici, je treba poskrbeti za ustrezno varnost in se predhodno dogovoriti s ponudnikom vozil.

Poleg tega se je treba pripraviti na dodatne spremembe na poti in ublažiti s tem povezane zamude – vrzel med pripravljenostjo obstoječe infrastrukture in zahtevami za delovanje prevoznega sredstva se lahko nadzoruje šele po kartiranju in prvih preskusih delovanja, pozneje pa jo je treba spremeniti. Za obveščanje drugih udeležencev v prometu in zagotavljanje varnega delovanja bodo morda potrebni prometni znaki in označbe. Digitalna infrastruktura je prav tako izrednega pomena za delovanje AV. Med drugim je treba pravočasno pripraviti in preizkusiti senzorje, enote ob cesti in v vozilu ter omrežja povezljivosti.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Priprava ceste v skladu z vsemi zahtevami je lahko izziv. Načrtovati je treba dovolj časa in sredstev.
- Zaradi višine in zahteve, da mora biti vozilo na kraju samem, je zahtevno najti dobro mesto za njegovo shranjevanje.

Slika 18: Pilotni projekt AV-prevoza v mestu Trikala

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Primerjava različnih komunikacijskih omrežij pred začetkom obratovanja, da se zagotovi zadostno pozicioniranje.
- Jasno sodelovanje s telekomunikacijskim operaterjem za doseganje pokritosti s signalom 5G na celotni progi.

- Razmislek o naročilu opreme za vzpostavitev pametnih prometnih križišč.

Delovanje in varnost vozil

Obstajajo tudi ključne zahteve, ki jih je treba upoštevati za varno in optimalno delovanje vozila. Zagotoviti je treba pravilno delovanje vozila in ga redno spremljati. Zato je zelo pomembno vzpostaviti jasne protokole potrjevanja in računati na tehnično podporo ponudnika prevoza. Zelo verjetno je, da bo prišlo do tehničnih težav, zato lahko hiter odziv s popravilom na kraju samem, da se preprečijo dolgotrajne prekinitve zagotavljanja storitev, močno spremeni stališča uporabnikov in deležnikov.

Poleg tega je ključnega pomena, da so operaterji dobro usposobljeni in poučeni (najmanj 2 operaterja na vozilo). Upoštevati je treba tudi preference in potrebe ciljne skupine po mobilnosti, da se prilagodi strategijo delovanja različnim primerom uporabe (npr. nižja hitrost je lahko sprejemljiva za starejše, za uporabnike v industrijski coni pa je potrebna višja hitrost). Ključni dejavnik uspeha je tudi zagotavljanje informacij uporabnikom v realnem času, ki zagotavljajo natančne čakalne dobe in vpogled v delovanje.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Pomanjkanje usposobljenih voznikov zaradi nerazpoložljivosti na strani upravljavcev lahko povzroči zamude pri delovanju.
- Če ponudnik vozil popravilom ne daje prednosti, lahko pride do dodatnih zamud. Bistveno je, da se dogovorimo o časovnih okvirih za tehnično podporo.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Če prevoz pogosteje uporabljajo določene skupine uporabnikov (na primer starejši/osebe z zmanjšano mobilnostjo/otroci), je nižja hitrost sprejemljiva in celo zaželena („način za pešce“ vozila NAVYA za omejitev grobega zaviranja).
- Prepoznavanje mrtvih kotov vozila – upravljavci v vozilu lahko pomagajo pri njihovem obvladovanju.

Slika 19: Daljinsko upravljanje pilotnega projekta AV Trikala

2.4 Ocenjevanje in spremljanje

Merjenje in zbiranje rezultatov ter njihova analiza vodijo do ugotovitev, spoznanj in priporočil za uvajanje storitev CCAM. Vendar, te dejavnosti ne smemo obravnavati zgolj kot končno oceno rezultatov. Za uspešno pridobivanje čim večje količine informacij iz izkušenj s pilotnim projektom AV je potrebno skrbno načrtovanje od prvega dne, začenši z opredelitvijo proge in storitve, opredelitvijo raziskovalnih vprašanj, ki jih želimo proučiti, in ustreznih kazalnikov v ta namen.

Pri projektih z več pilotnimi vozili AV, kot je Ride2Autonomy, je potreben skupen okvir vrednotenja, da se zagotovi primerljivost in olajša analiza rezultatov. Takšen okvir vrednotenja opredeljuje metode in kazalnike, ki jih je treba oceniti v vsakem od pilotov. Pri projektu Ride2Autonomy je bil ta okvir opredeljen tudi ob upoštevanju rezultatov in pristopa k vrednotenju, ki je bil uporabljen pri drugih ključnih projektih (kot je SHOW), da bi omogočil nadaljnjo primerljivost in prenosljivost.

Vrednotenje uporabniške izkušnje in vidikov deležnikov

Eden od glavnih ciljev pilotnega projekta AV in projekta je bolje razumeti stališča uporabnikov in deležnikov glede CCAM, njihove pomisleke in želje. Za merjenje tega so potrebni posvetovalni in participativni procesi, sodelovanje z ljudmi, ki sodelujejo v prikazu, in z vključenimi deležniki ter spremljanje odzivov in povratnih informacij državljanov prek vseh razpoložljivih kanalov (npr. na družbenih omrežjih, anketah, intervjujih, udeležbi na dogodkih itd.).

Za oceno odzivov uporabnikov na pilotni projekt je bila v vsakem pilotnem projektu AV uporabljena anketa s pomočjo kode QR v vozilu in promocijskem gradivu. Anketa mora biti čim bolj preprosta in kratka, s čimer se uporabnika spodbudi, da jo v celoti izpolni. Srečanja z določenimi ciljnimi skupinami (npr. študenti, političnimi osebnostmi, skupino žensk na področju tehnologije), da bi se vključili v odprto razpravo in zbrali dragocene ugotovitve. Opravljeni so bili tudi razgovori z izvajalci dejavnosti na področju varnosti, da bi se učili iz njihovih izkušenj. Sodelovanje z deležniki pa zahteva bolj neposreden pristop z intervjuji za zbiranje stališč različnih akterjev.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Čeprav so bile povratne informacije uporabnikov večinoma pozitivne, se je pojavilo tudi nekaj odpora do AV. Rezultati so pokazali, da je bilo to močno odvisno od demografskih skupin in njihove stopnje vključenosti v pilotni projekt: mlajši uporabniki in ljudje, ki so se vozili s pilotnim projektom AV, so ga dojemali pozitivno, medtem ko so bili ljudje na družbenih omrežjih (brez preskušanja) bolj kritični.
- Uporabnike je lahko zelo težko pripraviti do tega, da odgovorijo na anketo ali sodelujejo v posvetovanju. Poleg zagotavljanja kratke in nezahtevne uporabniške izkušnje je treba od njih zahtevati povratne informacije in biti precej vztrajen.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Uporaba različnih vmesnikov, kot so mobilne aplikacije, interaktivne table v vozilu ali na ulici, lahko bistveno poveča vključenost.
- Pripravite preprost vprašalnik v petih točkah, da ne boste zapravljali časa ljudi

- Srečanja s posebnimi ciljnimi skupinami: študenti, političnimi osebnostmi in skupinami žensk na področju tehnologije.

Operativne metrike, zbiranje in analiza podatkov

Prav tako je treba zbirati podatke o delovanju vozila, analizirati in pregledovati njegovo delovanje. Pri tem je pomembno, da se z upravljavci vozil že zgodaj dogovorimo o zagotavljanju navedenih podatkov.

Kot je bilo že pojasnjeno, je opredelitev strateških kazalnikov del razvoja skupnega okvira vrednotenja, ki ustreza raziskovalnim vprašanjem, zastavljenim v okviru pilotnega projekta. Takšen okvir vrednotenja opredeljuje metode in kazalnike, ki jih je treba oceniti v vsakem od pilotov. Pri projektu Ride2Autonomy je bil ta okvir opredeljen ob upoštevanju ocenjevalnega pristopa, ki je bil uporabljen pri drugih ključnih projektih (kot je SHOW), da bi omogočil nadaljnjo primerljivost in prenosljivost.

Izzivi in pomanjkljivosti

- Za obdelavo podatkov bo morda potreben dodaten čas, kar je treba upoštevati v časovnem načrtu projekta.

Dejavniki uspeha in priložnosti

- Dogovore o zagotavljanju/izmenjavi podatkov je treba doseči že na začetku in jih vključiti v sporazume (memorandum o soglasju) z upravljavcem vozila in drugimi deležniki.
- Zelo dragoceni so lahko videoposnetki z vozila in iz njegove notranjosti. Vendar je treba zaradi varstva zasebnosti zamegliti registrske tablice in obraze ljudi.

2.5 ZAKLJUČKI

Ride2Autonomy se je odločil izvesti deset različnih pilotnih projektov AV, da bi preizkusil delovanje skupnih inovativnih rešitev samodejne mobilnosti v mestih različnih velikosti in okolij ter temeljito analiziral njihov vpliv na mobilnost v mestih in ocenil, kako takšne rešitve sprejemajo uporabniki in družba. Načrtovanje in izvajanje pilotnega projekta AV v okviru Ride2Autonomy je bilo uspešno ter je zagotovilo dragocene vpoglede in izkušnje, ki so povečale zmogljivosti organov in deležnikov za učinkovito vzpostavitev in upravljanje pilotnih projektov in storitev AV-prevozov, prilagoditev postopka načrtovanja CCAM, obravnavanje ključnih izzivov in sprejemanje premišljenih odločitev o izvajanju CCAM. Z več kot 6000 potniki v 7 različnih državah EU so pilotni projekti AV-prevozov v R2A pokrivali različne kontekste in pogoje, vključno s testiranjem integracije storitev na zahtevo (npr. Esch), dopolnjevanjem javnega prevoza na slabo oskrbovanih območjih (npr. Tampere, Contern), testiranje podpore digitalne infrastrukture, vključno z omrežjem 5G (npr. Trikala, Aveiro), storitve prvega/zadnjega kilometra (npr. Tartu, Barcelona) ali povezave do določenih lokacij z velikim povpraševanjem po potovanjih, kot so muzeji ali trgovska središča (npr. Tartu, Inverness).

Med ključnimi dejavniki uspeha je bila ugotovljena strateška izbira storitve AV in proge, ki jo je bilo treba preskusiti. To se je izkazalo za ključno za delovanje vozila, vključevanje uporabnikov, strategijo mobilnosti in promocijo. Poudarjena je bila tudi vrednost prožnosti in prilagodljivosti. Tehnične težave z vozili in nepričakovana gradbena dela lahko predstavljajo izziv. Tudi nepričakovani dejavniki, že tako majhni, kot je trava, ki raste na cesti, lahko povzročijo težave za vozilo.

Bistveno je bilo tudi učinkovito sodelovanje med vsemi vpletenimi deležniki. V ta namen je za uspešno izvajanje pilotnega projekta AV ključnega pomena jasnost pri oceni tveganja in dogovori o odgovornosti z vsemi vključenimi akterji. Poleg tega lahko obvladovanje pričakovanj v zvezi z obsegom in omejitvami predstavitve bistveno spremeni stališča lokalnih organov in uporabnikov. Pilotni projekti AV se lahko soočajo z več izzivi, ki lahko preprečijo ali omejijo njihovo uspešno izvajanje, in sicer zaradi negotovosti, ki prevladuje na takšnih inovativnih področjih, pomanjkanja lokalne zavezanosti organov ali deležnikov ali morebitnih tehničnih težav.

Pilotno preskušanje novih tehnologij v operativnih razmerah je omogočilo, da so pravi uporabniki preizkusili storitev in zagotovili povratne informacije o njej. Te povratne informacije so dragocene za podjetja in organe, da lahko razumejo potrebe in želje uporabnikov ter ustrezno izboljšajo storitev. Pilotni projekti AV Ride2Autonomy so pokazali, da lahko zagotavljanje jasnih in vizualnih razlag zapletenih tehnologij pomaga javnosti, da jih razume in sprejme. Prav tako so izkušnje potrdile potencial takšnih storitev CCAM za izboljšanje ponudbe javnega prevoza, pokrivanje premalo oskrbovanih prog s prilagodljivim delovanjem, zagotavljanje povezav na prvem/zadnjem kilometru za olajšanje multimodalnega potovanja in preusmeritev potovalnega vedenja k bolj trajnostnim in učinkovitim načinom prevoza ali storitve za ranljive uporabnike, kot so starejši, invalidi ali mlajši državljani.

Na podlagi razprave z drugimi ključnimi pilotnimi projekti AV in analize izkušenj R2A projekt priporoča nadaljnjo uporabo in preskušanje storitev AV, ki so integrirane z javnim prevozom, za vzpostavitev rednih storitev CCAM. Vendar pa so za učinkovito pripravo in potrditev takšnih

storitev potrebni dolgoročni prikazi z večjim obsegom in viri, kot so na voljo v projektu Ride2Autonomy (npr. pilotne flote z večmesečnim testiranjem).

– **KONEC DOKUMENTA**