



Interreg

CENTRAL EUROPE



European Union
European Regional
Development Fund

LOW-CARB



TRANSNACIONALNI PRIRUČNIK O PILOT-PROJEKTIMA

ZA NISKOUGLJIČNU MOBILNOST
U FUNKCIONALNIM URBANIM
PODRUČJIMA

Broj projekta:

CE1100 LOW-CARB

Izgradnja kapaciteta za planiranje integrirane niskougljične mobilnosti u funkcionalnim urbanim područjima

Financirao:

Interreg Central Europe (<http://interreg-central.eu/Content.Node/home.html>)

Naslov isporučevine:

D.T.3.7.2. Transnacionalni priručnik o pilot-projektima u sklopu projekta LOW-CARB za niskougljičnu mobilnost u funkcionalnim urbanim područjima

Inačica 11.2020.

Autori:

Wolfgang Backhaus, Marlene Damerau, Ana-Maria Baston, Kristin Tovaas (Rupprecht Consult GmbH)

Uređivanje i dizajn:

Saydrina Govender (Rupprecht Consult GmbH)

Revidirali projektni partneri:

Carsten Schuldt (LVB, Grad Leipzig, Njemačka)

Maciej Zacher (Općina Skawina, Poljska)

Zoltán Ádám Németh (SZKT, Segedin, Mađarska)

Małgorzata Jedynak i Lukasz Franek (ZTP, Grad Krakov, Poljska)

Nebojša Kalanj (Grad Koprivnica, Hrvatska)

Laura Orsini i Davide Mezzadri (T.E.P., Parma, Italija)

Sadržaj

Uvod u pilot-projekte u okviru projekta LOW-CARB	5
REACHIE - platforma za integriranu mobilnost (Leipzig)	6
Opis pilot-projekta	6
Priprema i provedba pilot-projekta	6
Procjena i rezultati	7
Pregled - buduća uporaba i održivost	8
Glavne činjenice/prenosivost	8
Autobusna linija s niskim emisijama za povezivanje manjih naselja s glavnim prometnim čvorovima (Skawina)	10
Kontekst i ciljevi	10
Opis pilot-projekta	10
Priprema i provedba pilot-projekta	10
Procjena i rezultati	11
Pregled - buduća uporaba i održivost	11
Glavne činjenice/prenosivost	11
Sustav za brojanje putnika na temelju WiFi-senzora (Segedin)	14
Kontekst i ciljevi	14
Opis pilot-projekta	14
Priprema i provedba pilot-projekta	14
Procjena i rezultati	15
Pregled - buduća uporaba i održivost	15
Glavne činjenice/prenosivost	16
Usluga-javnog iznajmljivanja e-bicikala Park-e-Bike i postaja za električne teretne bicikle CargoVelo (Krakov)	19
Kontekst i ciljevi	19
Opis pilot-projekta	19
Priprema i provedba pilot-projekta	19
Procjena i rezultati	20
Pregled - buduća uporaba i održivost	20
Glavne činjenice/prenosivost	21
Multimodalna punionica za električnu mobilnost (Koprivnica)	24
Kontekst i ciljevi	24
Opis pilot-projekta	24
Priprema i provedba pilot-projekta	24
Procjena i rezultati	25
Pregled - buduća uporaba i održivost	25
Glavne činjenice/prenosivost	25
Pilot-akcijski plan za provedbu infrastrukture za višenamjensko punjenje radi integracije novih usluga e-mobilnosti u postojeću infrastrukturu električnog javnog prijevoza (JP) (Parma)	28
Kontekst i ciljevi	28
Opis pilot-akcijskog plana	28
Izrada pilot-akcijskog plana	29
Procjena i rezultati	31
Pregled - buduća uporaba i održivost	31
Glavne činjenice/prenosivost	31
Zaključne napomene	32



TKO SMO MI

HRVATSKA

- Grad Koprivnica
- Sveučilište Sjever

REPUBLIKA ČEŠKA

- Grad Brno

NJEMAČKA

- Središnji njemački prijevoz (MDV)
- Grad Leipzig
- Leipzig prijevozno poduzeće (LVB)

MAĐARSKA

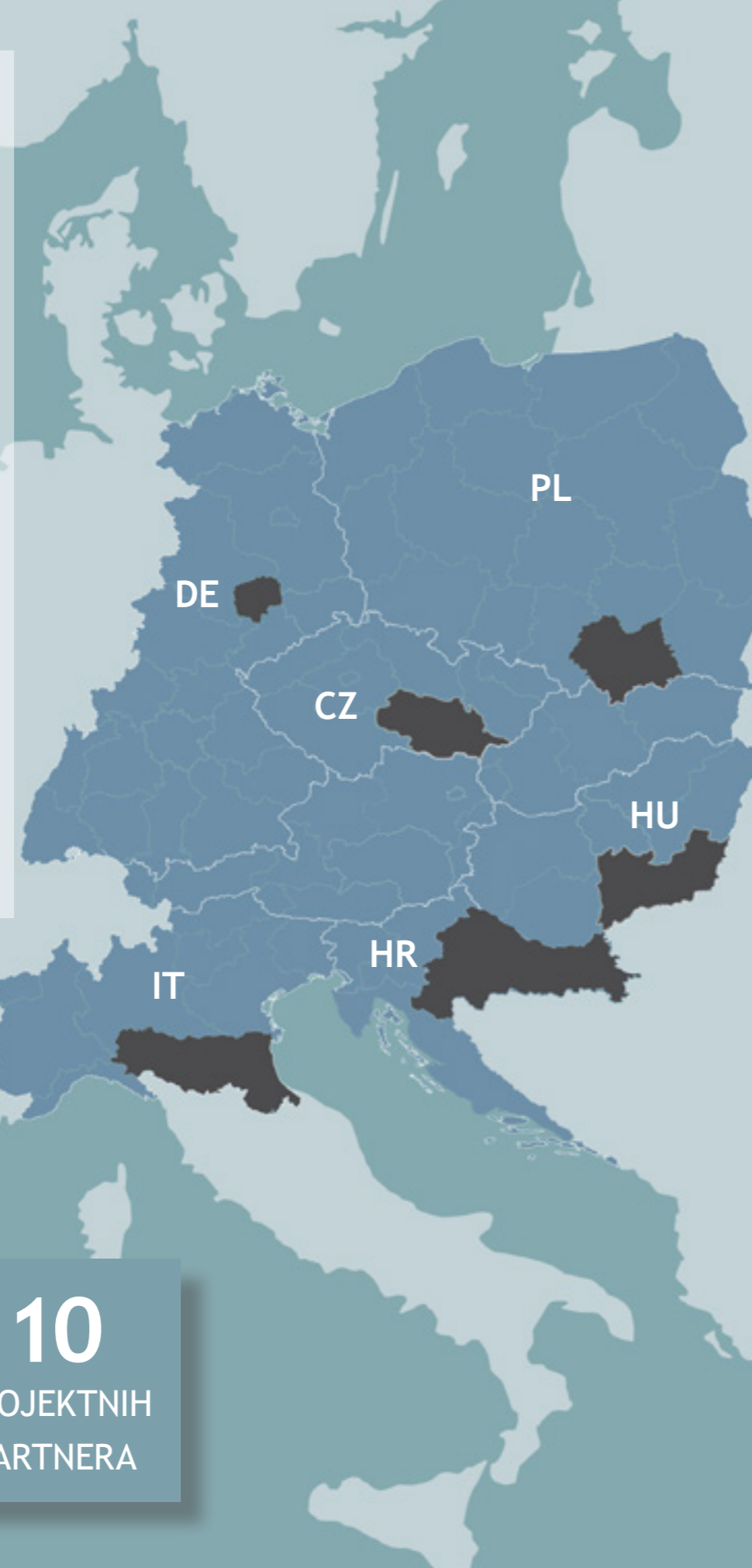
- Szeged Transport Ltd. (SZKT)

ITALIJA

- Električni tramvaju Parma (TEP)

POLJSKA

- Općina Skawina
- Općina Krakov



6

ZEMALJA

6

FUNKCIONALNIH
URBANIH
PODRUČJA

10

PROJEKTNIH
PARTNERA

Prikaz 1:

Piloti LOW-CARB-a odvijali su se u sljedećim funkcionalnim urbanim područjima: Leipzig (Njemačka), Grad Brno (Češka), Grad Parma (Italija), Krakow-Skawina FUA (Poljska), Grad Koprivnica (Hrvatska) i Grad Szeged (Mađarska.).

Uvod u pilot-projekte u okviru projekta LOW-CARB

Planiranje integrirane i niskouglične mobilnosti za javni prijevoz (JP) bilo je u središtu projekta LOW-CARB. Stoga je glavni cilj bio povećati pristupačnost javnog prijevoza u funkcionalnom urbanom području (FUP) gradova srednje Europe. To bi se moglo postići samo ako planeri u općinama, tijela i poduzeća za javni prijevoz udruže snage i surađuju izvan upravnih, odjelnih i organizacijskih granica. Imajući ove ciljeve na umu, šest partnerskih timova projekta LOW-CARB (u Leipzigu, Segedinu, Koprivnici, Krakovu, Skawini i Parmi) ostvarilo je pilot-projekte kako bi pokazali inovativne usluge mobilnosti u odabranim područjima u svojim FUP-ovima. Priprema, provedba i procjena pilot-projekata bile su popraćene izradama akcijskih planova u okviru¹ Plana održive urbane mobilnosti (SUMP) u trima FUP-ima: Leipzigu, Segedinu i Koprivnici, u kojima su se paralelnom izradom pilot-projekata i akcijskih planova stvorile pojačane sinergije. Za pilot-projekte u Krakovu i Skawini, koji predstavljaju urbanu jezgru i satelitsku općinu u zajedničkom FUP-u, suradnjom u projektu LOW-CARB katalizirao se početak metropolitanskog postupka SUMP-a; a u Parmi je bio izrađen pilot-akcijski plan za mjeru elektrifikacije multimodalnog javnog prijevoza, spreman za provedbu, ali i za dijeljenje s drugima radi umnožavanja. Ostvareni pilot-projekti raznolike su prirode, no svi odgovaraju na potrebu za povećanjem pristupačnosti u područjima na rubu gradova koja nemaju dovoljno usluga. U Njemačkoj su pilot-projekti „Reachie“ u Leipzigu - toplinsku kartu pristupačnosti za Leipzig Nordraum - organizirali poduzeće za javni prijevoz LVB, vodeći partner u projektu LOW-CARB, zajedno s regionalnim udruženjem za prijevoz (MDV) te Grad Leipzig. U Poljskoj su ZTP Krakov, tijelo za javni prijevoz i Grad Skawina uveli javno iznajmljivanje (teretnih) e-bicikala na željezničkoj postaji u zajedničkom FUP-u i ispitali su novu hibridnu autobusnu liniju u Skawini. ZTP Krakov dodatno je osnovao postaju za konsolidaciju električnih teretnih bicikala u središtu Krakova. U Mađarskoj je poduzeće za javni prijevoz SZKT iz Segedina uvelo novu metodu brojanja putnika ugradnjom Wi-Fi senzora za brojanje u autobusima za preciznije praćenje kretanja putnika te koristi to znanje za planiranje novih usluga JP-a za novoosnovani poslovni okrug. U hrvatskom gradu Koprivnici na lokalnom je sveučilištu osnovana postaja za pametnu mobilnost za e-autobuse i e-bicikle. I na kraju, talijansko poduzeće za javni prijevoz TEP planiralo je integraciju infrastrukture za punjenje s javnim i privatnim oblicima prijevoza. Kao samostalne mjere, prikazani pilot-projekti imaju veliki potencijal za umnožavanje, što gradovi te tijela i poduzeća za javni prijevoz u srednjoj Europi mogu „kopirati i zalijepiti“ kako bi se omogućilo veće korištenje JP-a i prelazak na održive načine prijevoza za svoje FUP-ove. Međutim, ova rješenja postižu svoj puni učinak kada se integriraju u postupak SUMP-a sa susjednim općinama i drugim organizacijama za planiranje². U ovom će priručniku u okviru projekta LOW-CARB ukratko biti opisani svi pilot-projekti i predstavljena ključna iskustva u njihovoj provedbi, kao i njihov potencijal za prenosivost.

Ronald Juhrs,
Glavni direktor za tehnologiju i operacije u poduzeću za prijevoz u Leipzigu (LVB)

¹ Plan održive urbane mobilnosti (SUMP)

² Partneri iz Leipziga integrirali su svoj pilot-projekt u postupak svog akcijskog plana s konkretnim mjerama za osnivanje središta mobilnosti u udaljenom poslovnom okrugu „Nordraum“. U Segedinu je poduzeće SZKT prikupljene podatke koristilo za procjenu budućih potreba za uslugama za proširenje infrastrukture javnog prijevoza na poslovni okrug. A u akcijskom planu Koprivnice, pilot-projekt predstavlja važan čvor energije i mobilnosti za prošireno buduće područje usluga dekarboniziranog javnog prijevoza.



REACHIE - platforma za integriranu mobilnost (Leipzig)

REACHIE je dostupan na: www.mdv.de/reachie

Kontekst i ciljevi

U Leipzigu se nalazi jedno od najvećih industrijskih područja u njemačkoj saveznoj pokrajini Saskoj. Četiri industrijska parka prostiru se na površini od 50 km² i nude 35 000 radnih mjesta, koja bi se trebala udvostručiti do 2030., u poduzećima, kao što su DHL, Porsche i BMW. Kao rezultat toga, broj putnika koji putuju na posao u to područje također se stalno povećava. Cilj je ovog pilot-područja informirati i privući putnike koji putuju na posao da preusmjere svoje oblike prijevoza na ponude održivog JP-a i na taj način smanjiti emisije CO₂. Da bi se to postiglo, postalo je jasno da postoji potreba za boljom komunikacijom opcija regionalne složene mreže JP-a brzih tranzitnih linija i sustava autobusnog povezivanja manjih naselja s glavnim prometnim čvorovima kao jedinstvene i pouzdane usluge.

Opis pilot-projekta

REACHIE je moćan, multimodalni i intermodalni internetski planer putovanja čiji je cilj pomoći putnicima koji putuju na posao u pristupu udaljenoj sjevernoj periferiji Leipziga odabirom najpristupačnijeg i najodrživijeg oblika prijevoza. To se postiže vizualnom komunikacijom integrirane tranzitne mreže na multimodalnoj informacijskoj platformi putem toplinskih karata dostupnosti (na temelju izračuna izokrona) i određivanjem korisnikovog otiska ugljika i potencijalnih godišnjih ušteda kg CO₂ u pet oblika prijevoza (JV, bicikliranje, pješčenje, automobil ili provoz i bicikl).

Priprema i provedba pilot-projekta

Postupak izrade pilot-projekta REACHIE obuhvaćao je procjenu izvedivosti, detaljne specifikacije o funkcijama i korisničkom iskustvu, identifikaciju potencijalnih dobavljača, postupak nadmetanja za izradu toplinske karte i fazu ispitivanja s korporativnim dionicima (kao što su BMW i Porsche tijekom Europskog tjedna mobilnosti 2018.). Dopunska mjera osiguranja pouzdanosti promjena veza daljnji je projekt za povećanje kvalitete usluge JP-a.

Radne strukture uključivale su sljedeće organizacije i funkcije:

- **Središnje njemačko udruženje za prijevoz (MDV):** voditelj pilot-projekta i odgovorno za osmišljavanje koncepta i njegovu provedbu; upravljanje IT projektima; analiza i digitalizacija podataka; komunikacija i umrežavanje.
- **Poduzeće za prijevoz iz Leipziga (LVB):** pružilo uvid u dostupna podatkovna sučelja i operativno iskustvo lokalnog pružatelja usluga provoza; pridonijelo lokalnom marketinškom iskustvu.
- **Grad Leipzig:** nadmetanje za financijsku odgovornost za razvoj informacijske platforme; surađivao s gradskim uredom za upravljanje prometom; moderirao postupak provedbe i procjene s dionicima i kupcima.
- **Središnja agencija za javni prijevoz pokrajine Saska-Anhalt (NASA - Nahverkehrservice Sachsen-Anhalt GmbH):** svakog je tjedna pružila otvorene podatke potrebne za redovito ažuriranje pilot-projekta REACHIE.
- **Targomo GmbH:** podatkovni potrošač koji je pružio vrhunske usluge temeljene na lokaciji; stavio je na raspolaganje udruženju MDV svoj API za programere.

Procjena i rezultati

REACHIE je imao oko 1000 posjetitelja u godini dana, od službenog pokretanja krajem 2019. I opće povratne informacije između dionika, stručnjaka i krajnjih korisnika bile su vrlo korisne tijekom konzultacija, jer je jasno rečeno da već postoji usluga održivog prijevoza kojom se pruža alternativa korištenju osobnih automobila. Međutim, postalo je očito da je nenadzirano korištenje ove mrežne aplikacije bez prethodne obuke malo preteško za krajnjeg korisnika. Ovim povratnim informacijama pomoglo se u usavršavanju budućih primjena: REACHIE se najbolje primjenjuje u aktivnim postupcima savjetovanja i pokazuje velik potencijal kao alat koji se može upotrijebiti kao alternativni instrument planiranja za upravljanje mobilnošću poduzeća.



Pregled - buduća uporaba i održivost

MDV će i dalje održavati i ažurirati pilot-projekt REACHIE u budućnosti. REACHIE će se i dalje promicati uglavnom među stručnjacima koji mogu djelovati kao multiplikatori, kao što su voditelji mobilnosti i predstavnici ljudskih resursa u lokalnim poduzećima poslovnih okruga. REACHIE bi mogao pomoći i u planiranju novih prometnih linija i u planiranju prilagodbi. Stoga je pilot-projekt REACHIE bio prvi korak koji je doveo do novog načina razmišljanja o instrumentima planiranja na temelju otvorenih podataka. Za REACHIE su pokazali interes regionalni okruzi, udruženja za prijevoz i poduzeća za savjetovanje da se primjeni kao alat prostorne analize za razne primjene. Štoviše, postoje i druge moguće uporabe, kao što su dostupnost dječjih vrtića u gradu Leipzigu ili korištenje pilot-projekta REACHIE za prikupljanje podataka o ključnim pokazateljima uspješnosti (KPU) za kontrolu i izvješćivanje o kvaliteti JP-a u Leipzigu.

Glavne činjenice/prenosivost

- Alat za toplinsku kartu pilot-projekta REACHIE pokazuje visok potencijal za prenosivost na srednjoeuropske operatore JP-a, jer se njime rješava zajednički problem povećanja pristupa uslugama JP-a u industrijskim područjima na periferiji FUP-ova.
- Industrijski FUP-ovi imaju jedinstvenu dodanu korist važnih multiplikatora za usvajanje ovog alata, uključujući direktore poduzeća, posrednike pri zapošljavanju i savjetnike za mobilnost koji mogu potaknuti značajan broj zaposlenika da se odluče za održive oblike.
- Postupkom razvoja pilot-projekta REACHIE potaknuto je objavljivanje podataka na portalima otvorenih podataka, što je omogućilo prenosivost i integraciju u buduće alate.
- Potreban je standardizirani strateški pristup kako bi se iskorištavanje otvorenih podataka za izokronske tehnologije svelo na najveću moguću mjeru.
- Ugradnja vremenskog međuspremnik kako bi se uzeli u obzir kašnjenje u razvoju i programske pogreške pokazala se korisnom za praćenje projekta.



Gore: Snimka zaslona platforme za integriranu mobilnost REACHIE koja prikazuje različite oblike putovanja za odabranu relaciju i povezane uštede CO₂ na trakastom grafikonu na lijevom rubu (2019, MDV).

Desno: Tilman Schenk (Grad Leipzig) i Christian Jummerich (LVB) predstavljaju alat platforme za integriranu mobilnost REACHIE pri pokretanju pilot-projekta - mobility brunch.

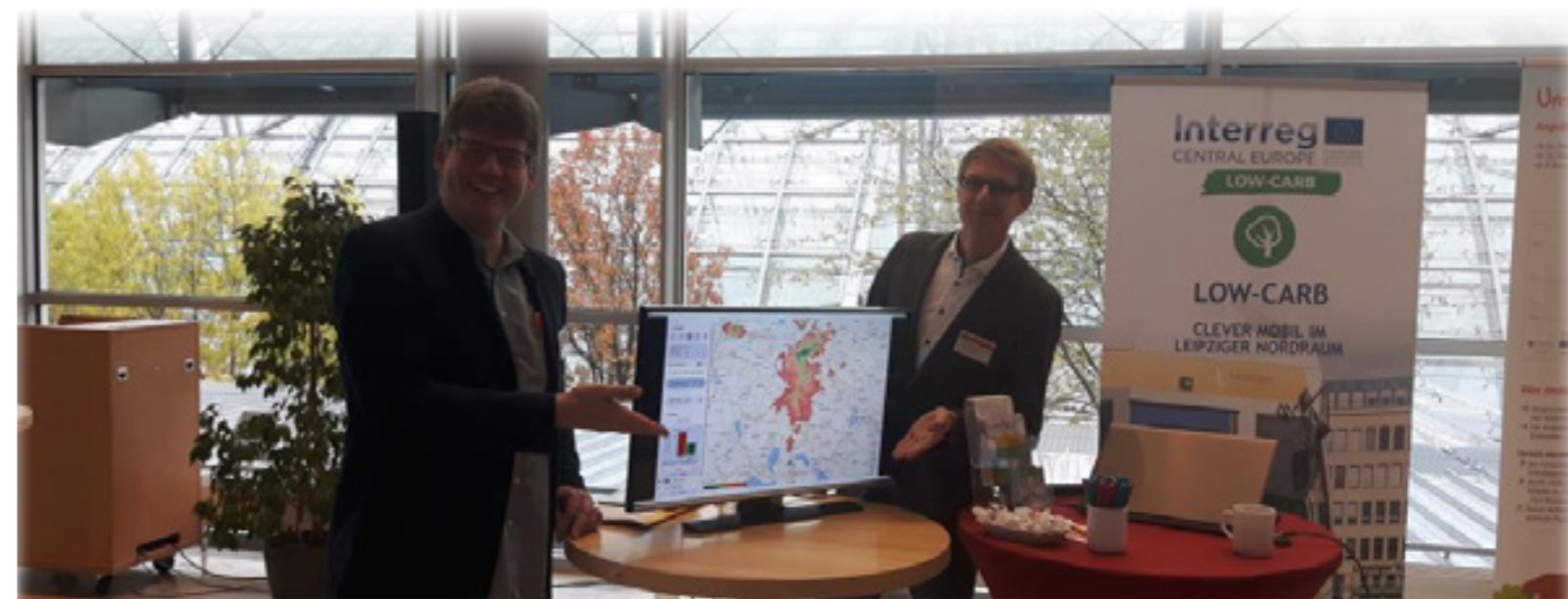


Brzi provoz, tramvaj i autobus kojim se povezuju manja naselja s glavnim prometnim čvorovima u Leipzigu (2017, LVB).

„
Naša pilot-aktivnost u Leipzigu, inovativna karta pristupačnosti u okviru pilot-projekta REACHIE usmjerena na putnike koji putuju na posao, uspješna je za komunikaciju oblika javnog prijevoza u projektnom području. Tehnologijom koja stoji iza pilot-projekta REACHIE pronađene su se primjene izvan naših početnih ideja. Danas se tehnologijom pomaže Gradu Leipzigu u identifikaciji i dodjeli mjesta za dječje vrtiće i pomaže se regiji identificirati područja pogodna za javni prijevoz za buduće stambene izgradnje. Tehnologijom se također pruža analiza temeljena na podacima za upravljanje mobilnošću poduzeća [u poslovnim okruzima]. U poduzeću LVB je bio podnesen i odobren još jedan alat za planiranje, temeljen na znanju o ovom pilot-akcijskom postupku za [nadolazeći] projekt MONI. Nabavit će se sljedeće godine. Štoviše, drugi partneri iz srednje Njemačke razmatraju uporabu sličnih alata za poboljšanje planiranja. Stoga je REACHIE postao prvi korak prema novim putovima digitalne budućnosti u planiranju prijevoza.

”

- Ronald Juhrs,
glavni direktor tehnologije i operacija u poduzeću za prijevoz u Leipzigu (LVB)





Autobusna linija s niskim emisijama za povezivanje manjih naselja s glavnim prometnim čvorovima (Skawina)

Kontekst i ciljevi

Općina Skawina jedna je od 14 prigradskih općina smještena oko metropolitanskog grada Krakova i jedna je od najvećih općina s oko 43 000 stanovnika. Broj stanovnika povećava se s daljnjim razvojem Krakova. Veliki je protok putnika koji putuju na posao i koji ulaze u Skawinu i okolne zajednice i izlaze iz njih tijekom jutarnjih i večernjih prometnih gužvi.

Iako je Skawina željeznicom dobro povezana s Krakovom, velik broj putnika na posao putuje automobilom, što dovodi do zagušenja u prometu, kao i onečišćenja zraka i onečišćenja bukom. Glavni je cilj stoga bio smanjiti emisije CO₂ prilikom putovanja na posao poboljšanjem veza javnog prijevoza posljednjeg kilometra do i od željezničke postaje, privlačeći na taj način više ljudi da koriste regionalne željezničke prometne veze između Skawine i Krakova.

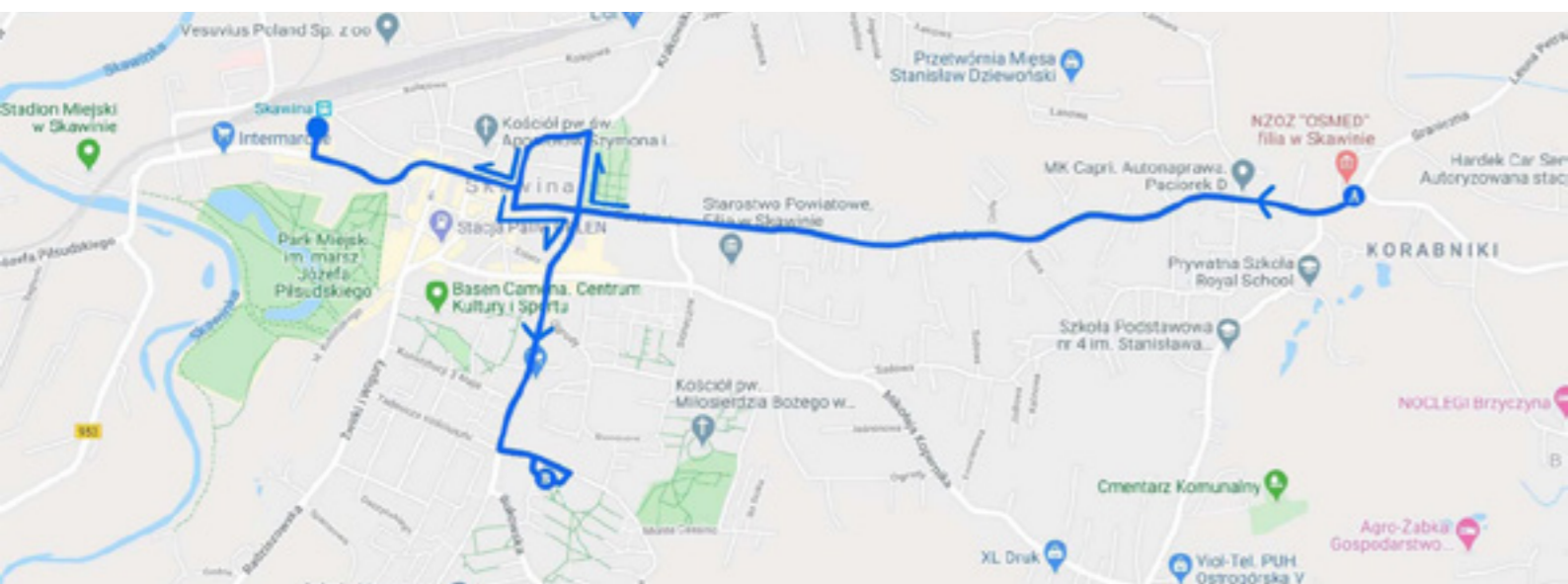
Opis pilot-projekta

Nova autobusna linija s niskim emisijama pilotirana je u Skawini pomoću dva 12-metarska hibridna dizelsko-električna autobusa, u cilju da se putnicima koji putuju na posao i u školu omoguće besprijekorne povezanosti na regionalnu mrežu JP-a u FUP-u Krakova. Služi kao unutarnja linija povezivanja manjih naselja s glavnim prometnim čvorovima, pokrivajući 9,25 km rute unutar Skawine i obuhvaćajući 42 vožnje radnim danom i 22 vožnje vikendom. Pilot-projekt je izrađen provođenjem analize potražnje, modeliranja relacija i ispitivanja autobusne linije. Pilotiranje je trajalo šest mjeseci i bilo je besplatno za sve korisnike tijekom pilot-faze.

Priprema i provedba pilot-projekta

Autobusna linija s niskim emisijama razvijena je i provedena u razdoblju od 16 mjeseci, od ožujka 2019. do lipnja 2020. Projektni tim sastojao se od sljedećih organizacija i funkcija:

- Općina Skawina: voditelj projekta i primarno odgovorna za osmišljavanje i koncept provedbe.
- Via Vistula: vanjski istraživački partner, odgovoran za fazu istraživanja, izradu koncepta linije te za procjenu projekta.
- ZTP Krakov: tijelo za JP Grada Krakova odgovorno za izvršenje obveza u skladu sa sporazumom između Skawine i Krakova.
- MPK Krakov: Operator JP-a Grada Krakova.



Hibridni autobus Volvo 7900 (2019, Općina Skawina).

Via Vistula proveo je analizu potražnje i istraživanje tržišta kako bi postavio osnovnu vrijednost trenutnog stanja mobilnosti i ponašanja građana u mobilnosti u Skawini, definirao relaciju i oblik linije te dao ukupnu procjenu očekivanih utjecaja na mobilnost i smanjenje CO₂. MPK Krakov upravljao je linijom na temelju sporazuma između tijela za JP ZTP-a Krakov i Općine Skawine. MPK Krakov u početku je i osigurao jedan 12-metarski hibridni autobus Solaris 12.9 koji je prometovao na relaciji svakih 20 minuta radnim danima i svakih 45 minuta vikendima. Ubrzo nakon što je pilot-projekt bio pokrenut, u promet je uključen drugi 12-metarski hibridni autobus Volvo 7900.

Procjena i rezultati

Procjena se sastojala od anketa putnika koji su koristili prijevozno sredstvo i od internetskih anketa (437 anketa bilo je popunjeno i analizirano). Na temelju analize broja putnika i potražnje, projicirana godišnja potražnja za autobusnom linijom koja povezuje manja naselja s glavnim prometnim čvorovima iznosila je 119 667 putnika. To predstavlja godišnje smanjenje od 106 237 kg CO₂. Većina je smatrala da su relacija i učestalost optimalni i da ih nije potrebno mijenjati. Naravno, činjenica da se autobus mogao koristiti besplatno dovela je do velikog prihvatanja i to se isto mora uzeti u obzir.

Pregled - buduća uporaba i održivost

Kontinuirano prometovanje ove autobusne linije s niskim emisijama kojom se povezuju manja naselja s glavnim prometnim čvorovima podržano je SUMP-om Krakova, koji se trenutno ažurira i cilj mu je poboljšati povezanosti JP-a i brze gradske željeznice SKA. Stoga, tim pilot-projekta želi ponovno pokrenuti liniju uz neke preinake kao stalnu uslugu kojom se povezuju najgušće naseljene četvrti željezničkom prometnom vezom. Izgradit će se i potrebna infrastruktura za punjenje električnih autobusa kako bi se omogućilo prometovanje potpuno električnih autobusa.

Glavne činjenice/prenosivost

- Pilot-projekt pokazao je mogućnost preusmjeravanja autobusnih linija prema shemi „povezivanja manjih naselja s glavnim prometnim čvorovima“ kako je to predloženo u SUMP-u Krakova. Pilot-projektom se također pomoglo definirati potrebe, probleme i ograničenja u odnosu na e-mobilnost i električne autobuse u Skawini.
- Pronađite vozilo prave veličine: Iako je faza istraživanja pokazala da bi vozilo trebalo biti maksimalne duljine od 10 metara, praktična pitanja podrazumijevala su uporabu 12-metarskih vozila poduzeća MPK Krakov. To je predstavljalo jedan od glavnih organizacijskih izazova u ovom pilotu.
- Autobusne linije s niskim emisijama kojima se povezuju manja naselja s glavnim prometnim čvorovima vrlo su prenosive: Ova unutarnja prigradska linija s niskim emisijama bila je uspostavljena prema postupcima i procedurama uobičajenima za otvaranje nove autobusne linije. Stoga se može umnožiti u drugim gradovima i kotarima u FUP-ovima u Krakovu i u drugim dijelovima Europe.

Lijevo: Karta na kojoj je prikazana relacija autobusne linije s niskim emisijama nakon razmatranja izmjena i dopuna kako bi se izbjegli građevinski radovi (2019, Google Maps; Općina Skawina).

”

Prvom pilot-autobusnom linijom s niskim emisijama uspostavljenom u Skawini dokazano je da u našoj zajednici postoji veliki potencijal za javni prijevoz za lokalna putovanja. Također se ukazalo na to da naši planovi opisani u Planu mobilnosti, s linijama kojima se povezuju manja naselja s glavnim prometnim čvorovima i kojima se podupire okosnica sustava - brza gradska željeznica - predstavljaju izvedivo i skalabilno rješenje. Također smo poduzeli prve korake kako bismo uskoro elektrificirali naš javni prijevoz. Općenito, bilo je to veliko iskustvo saznanja s mnogo boljim rezultatima nego što se očekivalo.

”

- Maciej Zacher, voditelj projekta LOW-CARB u Skawini

Hibridni autobus Volvo 7900 u vožnji (2019, Općina Skawina).





Sustav za brojanje putnika na temelju WiFi-senzora (Segedin)

Kontekst i ciljevi

Sjeverni dio Segedina rastaća je udaljena poslovna četvrt koja nije dobro povezana javnim prijevozom. Kako bi bolje definiralo stvarne i buduće potrebe za uslugama mobilnosti u ovom području, poduzeće za javni prijevoz SZKT razvilo je metodologiju i algoritam za brojanje putnika s Wi-Fi senzorom i testiralo njihovu točnost u odnosu na druge metodologije analize velikih podataka. Cilj je integrirati prikupljene podatke u općinsku platformu otvorenih podataka i koristiti ih za planiranje mobilnosti na gradskoj razini.

Opis pilot-projekta

SZKT je ispitao preciznost nove metodologije za brojanje putnika u JP-u putem sustava brojanja stvarnih putnika temeljenom na Wi-Fi senzoru na sedamnaest vozila u pilot-području. Ispitivanje se temeljilo na telemetrijskom skupu podataka, a potvrđeno je ručnim brojanjem putnika (metoda podudaranja otvaranja vrata sa zaustavljanjima) pomoću obrade slika s kamere i izračuna opterećenja vozila putnicima na temelju skupa podataka o osovinskom opterećenju. Došlo se do saznanja da su podaci putem Wi-Fi senzora vjerojatno najprikladniji za brojanje putnika od svih senzorskih podataka. Osiguravaju široki raspon mogućnosti za poboljšano planiranje prijevoza, optimizaciju i procjenu cjelokupne prometne mreže.

Priprema i provedba pilot-projekta

Ključni uključeni sudionici su:

- **SZKT:** pruža ispitnu opremu, vozila, prikupljanje podataka.
- **Institut za informatiku Sveučilišta u Segedinu:** odgovoran za razvoj softvera.
- **Grad Segedin:** Upravlja korisničkim podacima uključujući pohranu, pristup i formatiranje sučelja.

Najprije je izrađeno pripremno izvješće o istraživanju u kojem su definirani ciljevi i metodologija istraživanja. Analizirani su podaci iz crnih kutija vozila i tehnički parametri Wi-Fi senzora. Ispitna

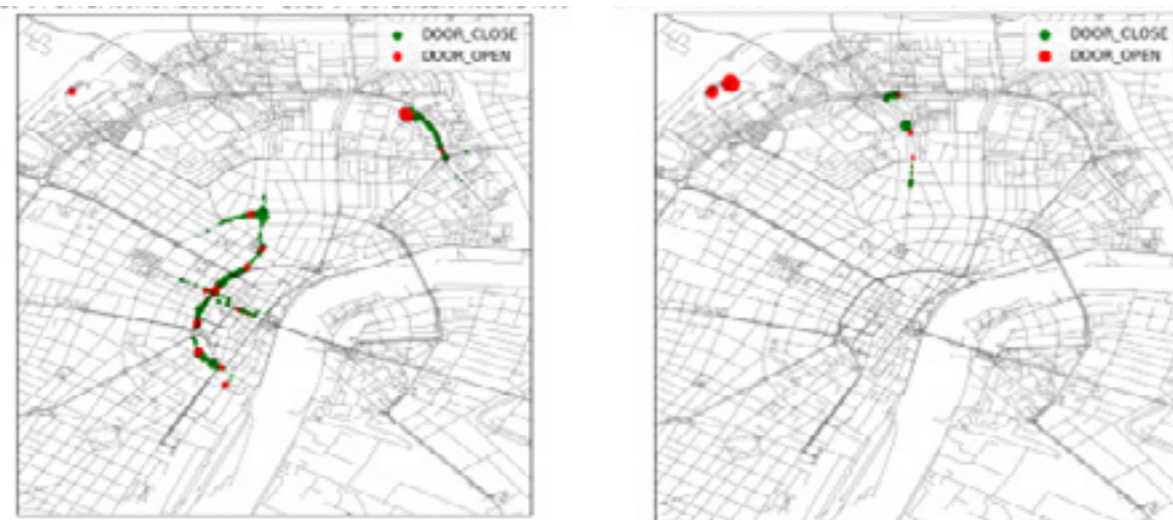
oprema ugrađena je na dva vozila tijekom ručnog brojanja prometa. Na temelju prikupljanja podataka Wi-Fi senzorom i ručnog brojanja putnika razvijen je algoritam. Za razvoj softvera, teorijsku metodu mjerenja bilo je potrebno prilagoditi stvarnom kontekstu na temelju prikupljenih podataka i obrade podataka. Zatim je mjerna oprema postavljena na petnaest vozila za završno ispitivanje. Prikupljenim podacima pomoglo se finalizirati algoritam i izraditi strukturu baze podataka za inačicu softvera.

Procjena i rezultati

Izrađena je baza podataka potrebna za pokretanje algoritma za procjenu broja putnika. Validacija je bila provedena na različite načine: Prvo, oduzimanjem opterećenja od vlastite težine vozila kako bi se dobila ukupna težina putnika, koja se dijelila s prosječnom težinom putnika za putnike u vozilu. Drugo, usklađivanjem podataka putem GPS sustava o otvaranjima i zatvaranjima vrata s informacijama o zaustavljanju u bazi podataka o broju putnika. Treće, obradom slika s kamere pomoću umjetne inteligencije. Kao rezultat toga, čini se da su od svih senzorskih podataka najprikladniji za brojanje putnika podaci putem Wi-Fi senzora.

Pregled - buduća uporaba i održivost

Rezultati brojanja putnika integrirani su u općinsku platformu otvorenih podataka Segedina i uzet će se u obzir za planiranje mobilnosti i prijevoza, također od strane drugih općinskih poduzeća i istraživača. Sljedeći će korak biti ispitati je li sustav prikladan za funkcionalne performanse i zahtjeve sučelja. Štoviše, daljnji razvoj sučelja i detaljnija analiza podataka mogli bi postati neophodni.



Praćenje u stvarnom vremenu sustava za brojanje putnika kojim se pokazuje koja vozila imaju vrata za otvaranje i zatvaranje omogućavajući putnicima ulazak i silazak (SZKT, 2020)



Glavne činjenice/prenosivost

- Budući da je modeliranje podataka zahtjevno i skupo, industrijski stručnjaci zagovaraju standard otvorenog dizajna. Zato je struktura sheme baze podataka opisana jednostavnim materijalom napisanim u MySQL-u kako bi se omogućila velika ponovljivost.
- Ti su podaci izuzetno važni ne samo za SZKT već i za Općinu Segedin. Ova vrsta brojanja putnika može se lako primjenjivati i u drugim gradovima jer se može koristiti s postojećim Wi-Fi uređajima/usmjerivačima s prikladnim softverom i algoritmom. Gradovi moraju razmotriti imaju li dovoljno uređaja jer je to jedini način za postizanje potpune pokrivenosti i rezultata za točne podatke.
- Bliska suradnja s istraživačima vrlo je važna u fazi razvoja sustava brojanja, kao i razmatranje vremena projekta jer će istraživanje možda trebati razraditi i proširiti.

„Govorimo o dijelu grada u kojem imamo postojeće prometne veze, dobro uspostavljene navike mobilnosti, javni prijevoz, biciklističke staze i automobilski promet. No sjeverni dio grada također je dio u razvoju, [...] stoga moramo bolje razumjeti potrebe onih koji će tamo svakodnevno putovati i vidjeti možemo li im olakšati putovanje na posao suradnjom s njihovim poslodavcima.”

- Dogradonačelnik Segedina, Sándor Nagy.

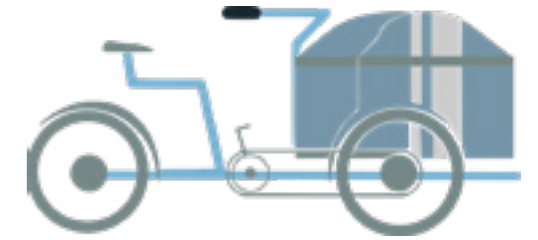
Videozapis uživo s prikazom brojanja putnika u stvarnom vremenu (SZKT, 2020)





Usluga-javnog iznajmljivanja e-bicikala

Park-e-Bike i postaja za električne teretne bicikle CargoVelo (Krakov)



Kontekst i ciljevi

Krakov je glavni grad Malopolskie voivodship (Malopoljsko vojvodstvo) i drugi po veličini grad u Poljskoj, s 1,4 milijuna stanovnika u gradskom području, koje uključuje 14 okolnih kotara. Krakov se suočava s gužvom u prometu zbog putnika koji putuju na posao i posjetitelja. Ta se putovanja sve više obavljaju automobilom, a sve manje javnim prijevozom. Cilj je ovog pilot-projekta provesti sustav javnog iznajmljivanja e-bicikala i električnih teretnih bicikala, čime se pružaju prikladnije mogućnosti održive mobilnosti u unutarnjim i vanjskim vezama za teret i putnike, u skladu s ciljevima prometne politike Krakova za održivu mobilnost.

Opis pilot-projekta

ZTP Krakov, tijelo za javni prijevoz Grada Krakova, provelo je dvije usluge javnog iznajmljivanja e-bicikala: Uslugu javnog najma bicikala Park-e-Bike kojom se opskrbljuju kotari Krakov i Skawina i uslugu pretovara u električne teretne bicikle CargoVelo. Postaja za sustav javnog najma e-bicikala Park-e-Bike otvorena je u Park & Ride Czerwone Maki i ima 43 e-bicikla i 2 električna teretna bicikla CargoVelo u gusto naseljenom stambenom području u kojem se spajaju kotari Krakov i Skawina, a u kojem su smješteni i klasteri poslovnih i uredskih zgrada. Ovo je mjesto odabrano kako bi potaknulo korisnike na prelazak s automobila na bicikl. Korisnici mogu besplatno unajmiti bicikl putem aplikacije Park-e-Bike za cijeli dan, od ponedjeljka do petka od 8 sati do 20 sati za korištenje u kotarima Krakov i Skawina te bicikl vratiti na postaju. Postaja za pretovar u teretne bicikle CargoVelo u središtu grada Krakova nudi rješenje dobavljačima da pretovare robu iz kombija u teretni bicikl kako bi se mogla dostaviti lokalnim trgovinama i restoranima u Starom gradu, namjenskoj urbanoj zoni s ograničenim pristupom za vozila. Postaja se sastoji od dva parkirna mjesta za kombi (10 m x 2,5 m), isključivo za korisnike sustava te od dva parkirna mjesta za teretne bicikle (2 m x 2,5 m) koja su osigurana čvrstim stupovima. Parkiranje je dozvoljeno samo tijekom utovara i istovara robe. U pilot-projektu koristi se 5 električnih teretnih bicikala „Long-John“ nosivosti 80 kg i opremljeni su elektronskim o-bravama koje je moguće otvoriti putem aplikacije. Korisnike mora najprije prethodno provjeriti ZTP Krakov ispunjavanjem obrasca s njihovim podacima i planiranim datumom najma električnog teretnog bicikla, nakon čega mogu unajmiti električni teretni bicikl do 60 minuta i koristiti jedno od namjenskih parkirnih mjesta za pretovar.

Priprema i provedba pilot-projekta

Obje su mjere donesene i provedene u razdoblju od 20 mjeseci od siječnja 2019. do listopada 2020. Tim pilot-projekta sastojao se od sljedećih organizacija i funkcija:

- **ZTP Krakov:** tijelo za javni prijevoz Grada Krakova koje je odgovorno za javni prijevoz i aktivnu mobilnost
- **Općina Skawina:** Lokalni i projektni partner
- **International Management Services sp. z o.o.:** vanjski stručnjak angažiran u svojstvu istraživačkog partnera, odgovoran za fazu istraživanja sustava za javno iznajmljivanje e-bicikala i postaja za utovar te za procjenu oba pilot-projekta.
- **NEUTENO:** Dobavljač električnih teretnih bicikala
- **Freebike s.r.o.:** Dobavljač e-bicikala

Vanjski stručnjak, International Management Services sp. z o.o., angažiran je putem postupka javne nabave za izradu studije izvedivosti i procjene obje usluge. Zatim je pokrenut natječajni postupak za nabavu sustava e-bicikala. Freebike s.r.o. isporučio je e-bicikle, a NEUTENO električne teretne bicikle. Naposljetku, postaja za pretovar u teretne bicikle CargoVelo pokrenuta je 6. prosinca 2019., a sustav Park-e-Bike 26. listopada 2020.

Lijevo: Mjesto za parkiranje e-bicikala (ZTP Krakov, 2020.)



Sastanak dionika i lokalnih poduzeća kako bi se raspravljalo o funkcioniranju mjesta za pretovar u električne teretne bicikle (ZTP Krakov, 2020.)

Procjena i rezultati

Rezultati ankete pokazali su da su kvaliteta e-bicikala i usluga pretežno zadovoljili očekivanja korisnika. Gotovo su svi korisnici naveli da su bili vrlo zadovoljni uslugama koje su dobile izuzetno visoke ocjene u rasponu od 4,5 - 4,8 od 5. Time se pružaju uvjerljivi dokazi o velikoj potražnji za ovom vrstom usluge javnog prijevoza i potvrđuje se da je uvođenje javnog sustava električnih bicikala važna i poželjna opcija mobilnosti za one koji su do sada automobil odabrali kao sredstvo urbane mobilnosti. Za postaju za pretovar u teretne bicikle CargoVelo, kvalitetne povratne informacije od korisnika ukazuju na potrebu da se rezervacija teretnih bicikala integrira i s rezervacijom parkirnog mjesta.

Pregled - buduća uporaba i održivost

Grad Krakov i dalje će provoditi i u dogledno vrijeme proširiti uslugu javnog iznajmljivanja bicikala Park-e-Bike. Povratne informacije koje su primili lokalni dobavljači o postaji za pretovar u teretne bicikle CargoVelo također će se uzeti u obzir za buduća poboljšanja ove usluge. Također se planiraju integrirati oba sustava (CargoVelo i Park-e-Bike) s novim velikim sustavom javnog najma bicikala u Krakovu koji se planira pokrenuti 2021., omogućavat će iznajmljivanje bicikala u okviru ovih triju usluga u jednoj mobilnoj aplikaciji. Stoga su ove pilot-mjere omogućile tijelu za javni prijevoz u Krakovu da ispita moguća rješenja za ovu novu uslugu.

Glavne činjenice/prenosivost

- Sustavi za javno iznajmljivanje bicikala na električni pogon učinkoviti su kako bi privukli ljude koji su prije putovali automobilom u FUP-u u Krakovu.
- Postupkom razvoja sustava javnog iznajmljivanja bicikala Park-e-Bike ojačana je institucionalna suradnja između Općine Skawina i Metropolia Krakowska (udruga lokalnih samouprava).
- Provedbom sustava javnog iznajmljivanja e-bicikala u postaji Park&Ride uz dobru povezanost s biciklističkom stazom, ljudima se nude prikladna sredstva za modalni prelazak s automobila na e-bicikl na udoban način.

Mjesto za parkiranje teretnih bicikala (ZTP Krakov, 2020.)





Mjesto postaje Park-e-Bike na granici između Krakova i Općine Skawina, s istaknutim izravnim relacijama kroz svako područje (ZTP Krakov, 2020.).



Park-e-Bike u Park&Ride Czerwone Maki na granici između Krakova i Općine Skawina (Google Maps, 2020).

Pristupanjem Krakova projektu LOW-CARB - projekt izgradnje kapaciteta za planiranje integrirane niskouglične mobilnosti u funkcionalnim urbanim područjima koji je sufinanciran transnacionalnim programom Interreg Central Europe (Interreg Central Europe) za 2014.-2020. bio je omogućen pokušaj ispitivanja niza alata koji se koriste u suvremenim prometnim politikama temeljenim na održivom razvoju grada.

Pilot-provedba usluge iznajmljivanja električnih bicikala u općini pridonijela je poboljšanju kvalitete usluga u području bicikliranja, npr. povećanjem udobnosti putovanja i skraćivanjem vremena putovanja, istovremeno povećavajući udio ekološki prihvatljivog prijevoza biciklom.

Ispitivanjem provedbe sustava Park-e-Bike pružen je uvjerljiv dokaz o golemoj potražnji za ovom vrstom usluge javnog prijevoza i (zahvaljujući rezultatima ankete) i još je jedanput potvrđeno da je uvođenje sustava javnog najma električnih bicikala važna i poželjna uslužna alternativa za osobe koje su do sada odabrale osobni automobil kao sredstvo urbane mobilnosti.

Stoga će se aktivnosti započete u okviru projekta nastaviti ili čak proširiti nakon formalnog završetka projekta.

Tamo gdje nije postignut puni opseg provedbe, može se očekivati da je provedba samo pitanje vremena. Krakov, između ostalog, zahvaljujući sudjelovanju u projektu Dynaxibility4CE, želi i dalje aktivno sudjelovati u raspravi o budućnosti urbanog prijevoza, području koje stanovnici europskih gradova doživljavaju kao jedno od najvažnijih za osiguravanje željene udobnosti življenja u metropoli.

- Andrzej Kulig - dogradonačelnik Krakova



ZTP Krakov, 2020.



Multimodalna punionica za električnu mobilnost (Koprivnica)

Kontekst i ciljevi

Pilot-područje - grad Koprivnica ima oko 31 000 stanovnika i površinu od oko 90 km². Hrvatski gradić najveće je gospodarsko, obrazovno, zdravstveno i sportsko središte, ne samo za susjedne zajednice već i za cijelu Koprivničko-križevačku županiju. Karakterizira ga velika nejednakost u pristupačnosti infrastrukture između ruralnih i urbanih područja. Tokovi putnika koji putuju na posao u grad i iz grada stoga su dinamični i stvaraju probleme u odnosu na prometno zagušenje povezano s povećanim prometom automobila i visokom razinom onečišćenja zraka; slabu povezanost javnog prijevoza; i u odnosu na smanjenje cjelokupne kvalitete življenja za funkcionalno urbano područje.

Sustav urbanog javnog prijevoza u gradu sastoji se od dva stupa: autobusnog prijevoza (2 električna autobusa) i sheme javnog najma bicikala (6 postaja sa 60 konvencionalnih bicikala i 1 postaja s 10 e-bicikala). Glavni cilj pilot-projekta bio je integrirati različite oblike (konvencionalni bicikl, e-bicikl i e-autobus) u jedno mjesto za punjenje. Za to je bilo potrebno ažuriranje i usklađivanje tehnologije i softvera postojeće infrastrukture za punjenje.

Opis pilot-projekta

Operator javnog prijevoza u vlasništvu grada MUC Komunalac Koprivnica, Kampus d.o.o. Koprivnica je zajedno s Gradom Koprivnicom i dobavljačem električne energije HEP Elen, instalirala multimodalnu punionicu za električnu mobilnost opremljenu fotonaponskom tehnologijom (PV) na prostoru novog kampusa Sveučilišta Sjever. Punionica je izgrađena s najnovijim softverom i lokalno proizvedenim izvorima obnovljive energije za pogon e-autobusa i e-bicikala. Paralelni cilj pilot-projekta bio je uspostaviti zdravu osnovu za daljnju elektrifikaciju cijelog sustava JP-a i za proširenje e-usluga na razini FUP-a.

Priprema i provedba pilot-projekta

Suvremena punionica temelji se na sustavu PV-a i skladišnog prostora te ima urbani namještaj pored terminala za e-bicikle za 5 e-bicikala. Putnicima pruža informacije o stanjima punjenja i uštedi emisija CO₂. Investicijom je financirana izgradnja punionice, paneli PV-a, baterija i e-kiosk, a bilo je uključeno i spajanje napajanja iz rešetke PV-a i „konvencionalne“ rešetke.

Sustav multimodalne punionice nudi:

- Potpunu integraciju svih postojećih usluga JP-a koju izvodi operator.
- Neovisne (interne) uređaje za punjenje za električne autobuse (2 punjača izmjenične struje za e-autobuse).
- Fotonaponske panele kao rješenja izvora obnovljive energije za punjenje cijele punionice.
- Proširen broj punionica za e-bicikle (5 novih mjesta za punjenje za e-bicikle).
- Praćenje podataka o korištenju JP-a, uključujući praćenje troškova potrošnje električne energije te svih drugih troškova JP-a.

Procjena i rezultati

Pilot-procjena bila je provedena tijekom tri mjeseca i sastojala se od tehničke analize kompatibilnosti integriranih sustava punjenja i pohrane, prikupljanja podataka i upravljanja troškovima. Utvrđeno je da je nakon usuglašavanja tehničkih pitanja tijekom faze provedbe oprema uspješno i pouzdano održavala sve funkcionalnosti bez stvaranja daljnjih problema. Štoviše, ispunjeni su svi zahtjevi potrebni za proširenje sustava na druge potencijalne FUP-ove Koprivnice. Naposljetku, softverska ažuriranja koja su omogućavala nove mogućnosti za prikupljanje podataka i praćenje troškova bila su u potpunosti operativna.

Pregled - buduća uporaba i održivost

Operator JP-a *MUC Komunalac Koprivnica* bit će odgovoran za multimodalnu punionicu za električnu mobilnost jer će i dalje upravljati cijelim sustavom JP-a i nastojat će sustav proširiti na cijeli FUP Koprivnice.

Planira održavati i proširiti funkcije i sposobnosti postaje uključujući redovite nadogradnje softvera, izvođenje aktivnosti Mobilnosti kao usluge, proširenje sustava za pohranu baterija i fotonaponskih elemenata (sastavni dio rada sustava). Također će nastaviti prikazivati funkcionalnosti ove vrste sustava drugim sličnim operatorima JP-a, promovirajući grad Koprivnicu kao inovativnog lidera u području održive mobilnosti i pokazujući time potencijal ove vrste sustava za razmatranje e-mobilnosti. Planira se koristiti postaju za povećanje JP-a za Grad Koprivnicu (kako je navedeno u akcijskom planu FUP-a Koprivnice). To će se postići proširenjem sustava javnog najma e-bicikala i bicikala te drugih aktivnosti JP-a; optimizacijom postupaka i organizacija JP-a; te poboljšanjem praćenja podataka za procjenu korištenja i funkcioniranja JP-a.

Glavne činjenice/prenosivost

- Provedbu i procjenu inovativnih tehničkih rješenja posebno je teško postići za male općine zbog ograničenih sredstava i ljudskih resursa u aktivnostima javnog prijevoza. Stoga se preporučuje prije početka projekta osigurati snažnu političku podršku i pronalaženje osoba s potrebnim tehničkim kompetencijama.
- Uvjeti za širenje sustava u potencijalni FUP Koprivnice su ispunjeni.

”

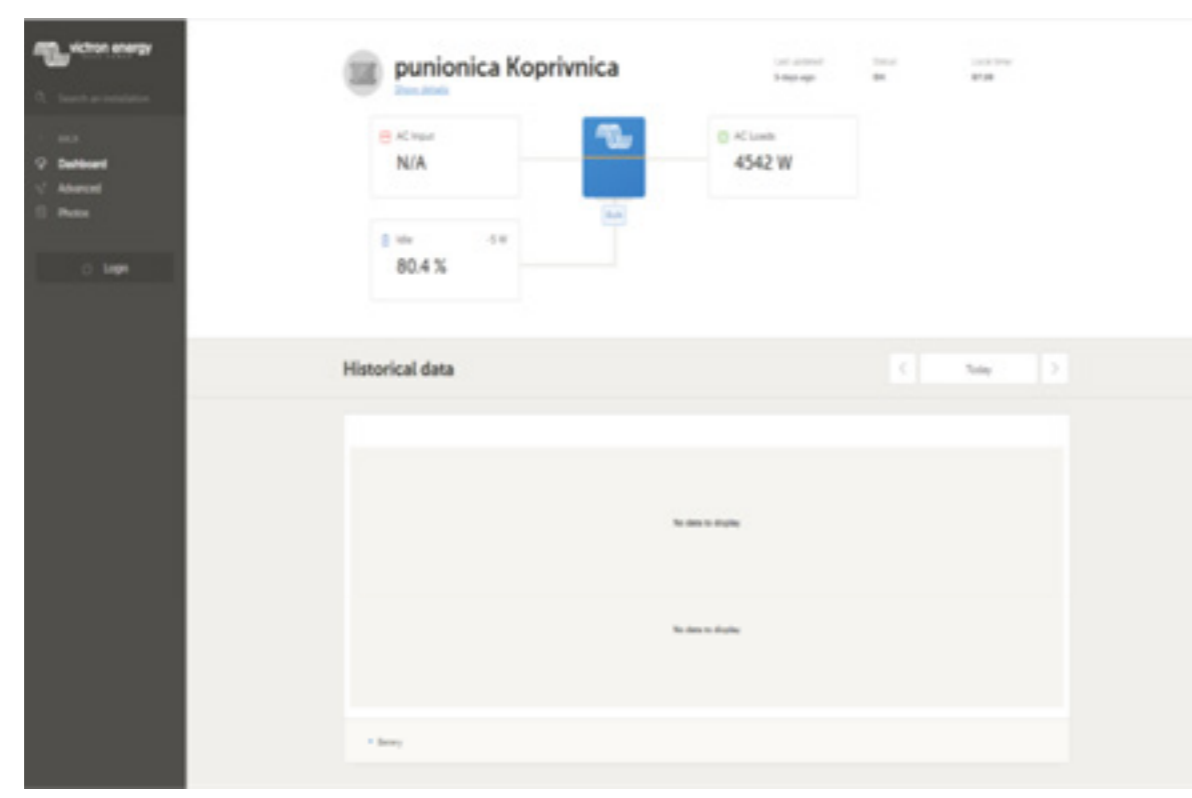
Činilo se da je u izazovnoj godini 2020. u velikoj mjeri poremećen napredak u pilot-fazi provedbe, no zapravo je pozvan tim radi pojednostavljenja postupka odlučivanja i stvarnog usredotočenja na glavne vidove provedbe.

”

- Nebojša Kalanj,
 stručni suradnik za održivi razvoj, Grad Koprivnica



Dolje i desno:
 postavljena fotomontaža pilot-infrastrukture (Grad Koprivnica, 2020.).





Pilot-akcijski plan za provedbu infrastrukture za višenamjensko punjenje radi integracije novih usluga e-mobilnosti u postojeću infrastrukturu električnog javnog prijevoza (JP) (Parma)

Kontekst i ciljevi

Parma je sveučilišni grad srednje veličine s gotovo 200 000 stanovnika i drugi po veličini grad u regiji Emilia-Romagna na sjeveru Italije. U integriranom regionalnom zračnom planu za regiju Emilia-Romagna predviđa se „promicanje i optimizacija korištenja lokalnog i regionalnog JP-a“, dok se u SUMP-u Parme nadalje predviđene u SUMP-u Parme povezane s mrežom i uslugama JP-a uključuju one koje usluge čine privlačnijima uvođenjem novih električnih vozila s brzim punjenjem, kao i podržavanjem razvoja električne mobilnosti izradom općinskog plana električne mobilnosti. Stoga je cilj ovog pilot-akcijskog plana¹ bio postići modalni prelazak s korištenja osobnih automobila na usluge niskouglijčne mobilnosti omogućavajući besprijeckornu, multimodalnu i lokalnu nultu emisiju mobilnosti u Parmi.

Opis pilot-akcijskog plana

Operator JP-a u Parmi, TEP, u suradnji s Gradom Parmom, izradio je akcijski plan za provedbu višenamjenske infrastrukture za punjenje za multimodalnu uslugu električne mobilnosti kojom se kombiniraju usluge električnih autobusa i usluge zajedničkog korištenja električnih automobila. Ključna je prednost ovog plana postojeća mreža trolejbusa koja bi mogla postati okosnicom infrastrukture za električno punjenje za uvođenje nove linije električnih autobusa i povezanih usluga elektromobilnosti. Postojeća mreža trolejbusa sastoji se od 21 vozila koja prometuju koristeći 4 linije i 20 km nadzemnih kontaktnih vodova.

Planom je predviđena provedba sustava za oporabu energije koji obuhvaća protok energije u tri koraka: 1) punjenje na autobusnom stajalištu, 2) punjenje na autobusnom terminalu te 3) sustav za oporabu kinetičke energije. Radi toga će se provesti sljedeće mjere: pretvaranje postojeće dizelske autobusne linije u električnu autobusnu liniju, izgradnja sustava za punjenje te izgradnja terminala za punjenje preko noći. Prelaskom s dizelskih autobusa na električne, Parma će imati koristi od procijenjenog godišnjeg smanjenja emisija od 639,85 kg CO₂, 3986,57 kg dušikova oksida NO_x i 36,85 kg lebdećih čestica PM10.

Akcijski plan također uključuje:

- Identifikaciju programa nove električne linije i prijevoznog sustava
- Tehnički pregled i punjenje baterija
- Definiciju karakteristika sustava
- Analizu potrošnje energije u različitim scenarijima
- Reorganizaciju i osmišljavanje krajnje postaje
- Odobrenja potrebna za novo mjesto za punjenje
- Analizu sustava na autobusnom terminalu za punjenje preko noći
- Ekonomsku analizu troškova i koristi

¹ Cjeloviti pilot-akcijski plan dostupan je na mrežnoj stranici projekta LOW-CARB: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/LOW-CARB.html>

Izrada pilot-akcijskog plana

Na temelju plana za uvođenje novih linija električnih autobusa u FUP-u Parme, TEP je, uz podršku Grada Parme, analizirao potencijal za višenamjensko korištenje infrastrukture za punjenje za električna vozila. U okviru izrade akcijskog plana, provedeno je istraživanje kako bi se prikupile informacije o prihvaćanju korisnika u pogledu električnog JP-a i usluga zajedničkog korištenja e-automobila. Kako bi se odlučilo koji bi se model autobusa trebao primjenjivati, analizirane su dvije različite inačice baterija/punjenja, a jedan model autobusa bio je ispitan u stvarnim uvjetima. Izrađeni su i rasporedi relacija i postaja za punjenje. Utvrđena je autobusna linija koja bi bila izvediva za uvođenje usluge e-autobusa. Naposljetku, definirani su sljedeći koraci za uključivanje dionika i istraženi su uvjeti na energetsom tržištu, kao i njihov učinak na provedbu.

E-autobusi bit će opremljeni pantografom za nadzemno punjenje, koje će se provoditi navečer na određenoj punionici, tako da ujutro mogu napunjeni prometovati. Punionice bit će također opremljene trima priključnima stanicama za električne automobile, tako da djeluju kao postaja za JP i za pojedinačnu električnu mobilnost.

Koordinacijski tim za provedbu ovog pilot-akcijskog plana sastojao se od poduzeća TEP i Grada Parme, i bio je odgovoran za nadzor nad svim aktivnostima povezanim s detaljnim planom i odobrenjem nove autobusne linije te modulima za punjenje i građevinskim radovima za sustav punjenja na postaji i terminalu. U vezi s resursima, za autobusnu liniju bili su potrebni doprinos planera JP-a, pronalaženje vozača i nabava električnih autobusa. Za postaju i terminal sustava punjenja potreban je doprinos vanjskih stručnjaka kao i planera JP-a i infrastrukture.

Novi ispitni autobus poduzeća BYD Group (TEP, 2020)





Procjena i rezultati

Rezultati ankete u kojoj je sudjelovao 221 potencijalni korisnik pokazali su da postoji značajna podrška kombiniranju punjenja e-automobila i korištenja e-autobusa. Ukupno 95,9 % ispitanika navelo je da se zalaže za taj projekt, a 74,2 % da ako bi imali pristup električnom vozilu, voljeli bi parkirati i koristiti multimodalne punionice kako bi stigli do središta grada autobusom. U skladu s tim rezultati su pokazali da bi 7,7 % ispitanika i dalje nastojalo doći do središta grada autobusom, a 18,1 % ispitanika stiglo bi do središta grada autobusom samo ako bi se motor autobusa napajao čistim ili obnovljivim gorivima.

Pregled - buduća uporaba i održivost

Sljedeći koraci bit će provođenje analize sustava trolejbusa i e-autobusa kako bi se utvrdile najbolje prakse za višenamjensku infrastrukturu za punjenje. Koordinacijski tim poduzeća TEP i Grada Parme također će raditi na bliskom usklađivanju provedbe akcijskog plana sa strategijom mobilnosti Parme.

Provedbom ovog akcijskog plana otkriva se potencijal za nove dopunske usluge e-mobilnosti u budućnosti, kojima će se stanovnicima i posjetiteljima Parme pružiti širi raspon privlačnih mogućnosti održive mobilnosti. Stoga se akcijskim planom podržava kontinuirano proširenje multimodalnih usluga elektromobilnosti u FUP-u Parme.

Glavne činjenice/prenosivost

- Ekperimentiranje vozilima i tehnologijama omogućilo je poduzeću TEP da prikupi korisne podatke za buduće investicijske odluke.
- Zajedničkim planiranjem poduzeća TEP i Grada Parme infrastrukture za punjenje za električnu mobilnost i električnih vozila povećala se percepcija poduzeća TEP kao poduzeća koje se zalaže za održivost.
- Suradnjom s općinom i građanima povećala se kvaliteta i prihvaćanje akcijskog plana.

”
Podržavamo Općinu Parmu u izgradnji budućnosti čiste mobilnosti s malim utjecajem u Parmu. TEP se zalaže za obnavljanje svojeg voznog parka i za istraživanje novih tehničkih mogućnosti, kao što su punionice koje su na raspolaganju na terminalu kako za autobuse tako i za osobne automobile. Naš je cilj pružiti nova rješenja kako bi olakšali mobilnost osobama koje svakodnevno putuju na posao.
 ”

- Roberto Prada, predsjednik poduzeća TEP.

Lijevo: Pilot-ispitni autobus poduzeća BYD Group i naznačena relacija (TEP, 2020)

Zaključne napomene

Pilot-projektima u sklopu projekta LOW-CARB predstavljena su inovativna rješenja javnog prijevoza kojima je cilj povećati kvalitetu usluge i zadovoljstvo korisnika, kako za sadašnje korisnike tako i za nove. Štoviše, pilot-projektima se podržavaju ambiciozni ciljevi dekarbonizacije za mobilnost u uključenim funkcionalnim urbanim područjima. Svi su partneri podržali cilj da javni prijevoz ostane okosnica urbane mobilnosti u njihovim funkcionalnim urbanim područjima, kao i povećati dostupnost unatoč problemima nekontroliranog širenja urbanog područja i porasta broja stanovnika.

Svim se pilot-projektima pridonosi prioritetima Europskog zelenog plana, kojim se naglašava da bi mobilnost trebala biti drastično manje onečišćujuća kombinacijom mjera koje se odnose na emisije, gradsko zagušenje i poboljšani javni prijevoz².

Glavne činjenice partnera projekta LOW-CARB zajedno s putanjom ostvarenja pilota, u fazama izrade, demonstracije i evaluacije kako je prikazano u nastavku.

- Sudjelovanjem u financiranom projektu programa Interreg Central Europe za ostvarenje ovih projekata stvorio se prostor za preuzimanje rizika povezanih s inovativnim mjerama za nove usluge i uključivanje u takva istraživačka, transnacionalna i inovativna okruženja. Nadalje, kako su inovacije u javnom prijevozu uvijek podložne aktu uravnoteženja kojim se s jedne strane osigurava da javna potrošnja donosi vrijednost građanima, a s druge se strane razvijaju nove inovativne usluge za koje vrijednost za javnost u početku nije sigurna, sudjelovanje u financiranim projektima moglo bi se smatrati strategijom ublažavanja zbog smanjenja rizika inovacija za nove usluge putem pilot-projekata.
- U vezi sa svim pilot-projektima, odgovorna lokalna tijela, pružatelji usluga javnog prijevoza i drugi relevantni sudionici udružili su se kako bi zajednički razvili, ispitali i isporučili svoje pilote. Povezana sa zajedničkom vizijom, lokalna su partnerstva pokazala zajedničku namjeru za inovativnim niskougljičnim rješenjima mobilnosti kao dijelom šireg sustava integrirane urbane mobilnosti.
- Svi su pilot-projekti pokazali doprinos provedbi planova održive urbane mobilnosti (SUMP-ovi) ili glavnih planova mobilnosti funkcionalnih urbanih područja. Uvršteni u okvir lokalnih politika za javni prijevoz, potaknuli su jasne obveze relevantnih tijela za provedbu tih planova.
- Pilot-projektima u okviru projekta LOW-CARB obuhvaćeni su novi pristupi, kao što su planiranje ili dijeljenje javnog prijevoza na temelju podataka te nove tehnologije, kao što je elektrifikacija. Integrirani u akcijske planove za SUMP / glavne planove mobilnosti. Pilot-projekti su stoga bili dio dopunskih i ojačavajućih paketa mjera urbane mobilnosti koje obuhvaćaju:
 - o tehnološke inovacije (npr. električne autobuse, integraciju obnovljivih izvora energije u infrastrukturu za punjenje).
 - o netehnološke inovacije (npr. koordinacija s alternativnim uslugama mobilnosti, integrirani JP i zajedničko korištenje biciklima).
 - o kampanje marketinga, informiranja i podizanja svijesti te stvaranje rješenja usmjerenih prema korisniku.
 - o mjere temeljene na politikama (npr. urbana zona s ograničenim pristupom za vozila, besplatni javni prijevoz) kako bi se poboljšala ponuda javnog prijevoza u funkcionalnim urbanim područjima.

Ostvarenjem tehničkih inovacija i uslužnih inovacija u pilot-projektima u okviru projekta LOW-CARB promicao se razvoj kompetencija za uključene projektne partnere i relevantne dionike. Razvojem, provedbom, istraživanjem, ispitivanjem i procjenom ovih rješenja niskougljične mobilnosti podržani su razvoj kompetencija u postupku ostvarenja pilot-projekta, kao i utvrđivanje nedostataka u kompetencijama i znanju u području javnog prijevoza (npr. upravljanje podacima i analiza istih, nabava u području inovacija), što bi trebalo postati dio budućih strategija izgradnje kapaciteta.

Temeljita procjena pilot-projekata u okviru projekta LOW-CARB u odnosu na njihovu učinkovitost u postizanju lokalnih, regionalnih i transnacionalnih ciljeva mobilnosti, kao i utvrđivanje mogućih zapreka njihovom pristupu i daljnjem razvoju, zajedno s preporukama o tome kako ih prevladati, bila je dio zajedničkog programa učenja lekcija u okviru projekta LOW-CARB. Kako bi se olakšala zajednička lekcija izvučena na europskoj razini, rezultati pilot-projekta analiziraju se i šire kao najbolje prakse putem različitih komunikacijskih kanala projekta, tj. kao informativni listovi i daljnje publikacije dostupne na mrežnoj stranici projekta LOW-CARB³ i novoosnovani Centar za kompetencije SUMP-a za srednju Europu⁴.

² Pogledajte više o prioritetima na: [Zeleni novi plan](#)

³ <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/LOW-CARB.html>


⁴ <https://sump-central.eu/hr/>

SAZNAJTE VIŠE O LOW-CARB



Posjetite našu mrežnu
stranicu:
[www.interreg-central.eu/
LOW-CARB](http://www.interreg-central.eu/LOW-CARB)

Kontaktirajte nas

 +49 341 492 2012

 Voditelji projekta:

Carsten Schuldt
c.schuldt@L.de

Marlene Damerau
m.damerau@rupprecht-consult.eu

 www.linkedin.com/company/lowcarbonplanning

 www.facebook.com/lowcarbplanning

 [@lowcarbplanning](https://twitter.com/lowcarbplanning)

TAKING
COOPERATION
FORWARD



Stadt Leipzig



L Leipziger
Verkehrsbetriebe



**Zarząd Transportu
Publicznego
w Krakowie**



**Grad
Koprivnica**
Za život.



**SZEGEDI
KÖZLEKEDÉSI
TÁRSASÁG**

B | R | N | O



Skawina
Miasto i Gmina



RUPPRECHT CONSULT
Forschung & Beratung GmbH