



Interreg
CENTRAL EUROPE



European Union
European Regional
Development Fund

EfficienCE



TRANSNACIONALNI PRIRUČNIK ZA UVOĐENJE ENERGETSKI UČINKOVITIH TEHNOLOGIJA INFRASTRUKTURE JAVNOG PRIJEVOZA

(5) Transnacionalni priručnik za Preporuke za
pravilnike, pravne i institucionalne okvire

IMPRINT

Broj projekta:

CE1537 EfficienCE Energetska učinkovitost za infrastrukturu javnog prijevoza u srednjoj Europi.

Financirao:

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

Naslov za isporuku:

D.T1.3.1 Transnational Guide on Recommendations for Policies, Legal and Institutional Frameworks
(Transnacionalni priručnik za Preporuke za pravilnike, pravne i institucionalne okvire)

Urednik:

EfficienCE konzorcij

Glavni autori:

Wolfgang Backhaus, Marlene Damerau, Shreesha Vaidhya, Lisa Blondrath (Rupprecht Consult)

Koautori:

Anja Seyfert, Gabriele Grea (Redmint Europe), Mitja Klemenčič, Marijan Španer, Matej Moharić,
Vlasta Rodošek (Sveučilište u Mariboru), Sebastian Graetz (Grad Leipzig)

Prijelom i dizajn:

Levent Saran (Rupprecht Consult GmbH)

Datum:

lipanj 2022.

O projektu EfficienCE

EfficienCE je bio projekt suradnje koji je pokrenuo program Interreg CENTRAL EUROPE i s ciljem smanjivanja ugljičnog otiska u regiji. Većina srednjoeuropskih gradova ima opsežne sustave javnog prijevoza koji mogu stvoriti osnovu za usluge mobilnosti niskog ugljičnog otiska. Više od 63 % osoba u regiji koje putuju na posao koriste javni prijevoz. Stoga mjere za povećanje energetske učinkovitosti i udjela obnovljivih izvora energije u infrastrukturi javnog prijevoza mogu imati posebno snažan utjecaj na smanjenje CO₂.

To je postignuto pružanjem potpore lokalnim vlastima, upravama javnog prijevoza i operaterima razvojem strategija planiranja i akcijskih planova, implementacijom pilot akcija, razvojem alata i obuka za planiranje i rukovanje infrastrukturom s niskim ugljičnim otiskom te prijenosom znanja i najboljih praksi u vezi s mjerama energetske učinkovitosti diljem regija Srednje Europe.

Dvanaest partnera, uključujući sedam tijela nadležnih za javni prijevoz / poduzeća za javni prijevoz, iz sedam zemalja tri su godine surađivali kako bi iskoristili neiskorišteni potencijal u tom sektoru i kako bi doprinijeli ciljevima Bijele knjige EU-a u pogledu smanjenja emisija iz prometa za 60 % do 2050. godine te kako bi se prepolovila upotreba automobila na konvencionalna goriva u gradskom prometu do 2030. godine.



Sadržaj

Izvršni sažetak	5
1. Planiranje energetske učinkovite infrastrukture javnog prijevoza.....	6
2. Povećanje udjela obnovljivih izvora energije u infrastrukturi javnog prijevoza	8
2.1 Što su ostvarili partneri projekta EfficienCE.....	8
2.2 Preporuke iz projekta EfficienCE	11
3. Omogućavanje višenamjenskog korištenja infrastrukture javnog prijevoza	15
3.1 Što su ostvarili partneri projekta EfficienCE.....	15
3.2 Preporuke iz projekta EfficienCE	17
4. Dijeljenje podataka za planiranje energetske učinkovite infrastrukture javnog prijevoza	18
4.1 Što su ostvarili partneri projekta EfficienCE.....	18
4.2 Preporuke iz projekta EfficienCE	19
5. Opće preporuke	21
6. Perspektiva: Klimatski neutralni sustavi javnog prijevoza kao cilj	22
Reference	23

Izvršni sažetak



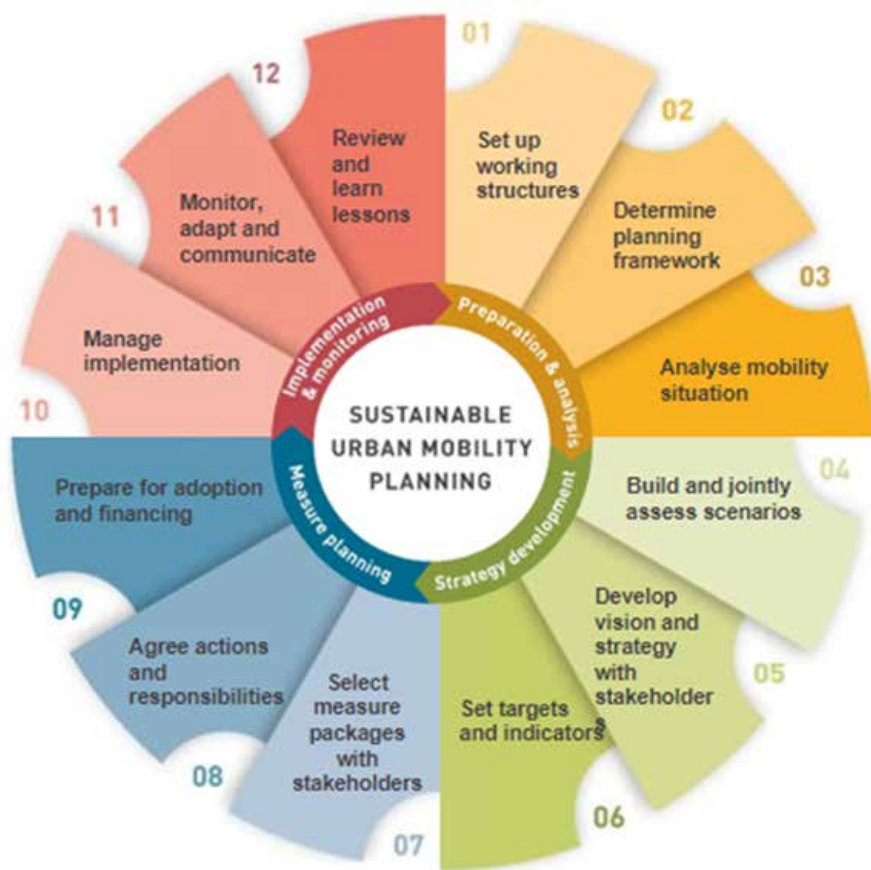
Fotografija Grad Leipzig

Projekt EfficienCE razvio je plan aktivnosti i pilot-demonstracija u cilju povećanja energetske učinkovitosti u javnom prijevozu kako bi se 1. povećao udio integracije obnovljivih izvora energije, 2. omogućilo višenamjensko korištenje infrastrukture JP i 3. dijelili i koristili podaci za planiranje energetski učinkovite infrastrukture JP. Dokument opisuje aktivnosti i rezultate projekta u razvoju planova aktivnosti i pilot-provedbe te prikuplja preporuke partnera na temelju njihovih pristupa planiranju, ispitivanju i procjeni infrastrukture JP pod svakom od tema i općenito. Dokument nadopunjavaju daljnje preporuke u vezi s pravilnicima, pravnim i institucionalnim okvirima na temelju lekcija koje su partneri projekta usvojili o preprekama i pokretačima za provedbu upravljačkih pristupa i ulaganja. Pružena je perspektiva daljnjih aktivnosti partnera u vezi provedbe i prijedloga za buduću transnacionalnu suradnju.

1. Planiranje energetski učinkovite infrastrukture javnog prijevoza

Planiranje infrastrukture za električnu mobilnost u nadolazećim će godinama biti znatno integrirano s osmišljavanjem i razvojem decentralizirane proizvodnje obnovljive energije, mrežnim uslugama, pametnim ponovnim punjenjem, digitalnom transformacijom i prostornim planiranjem. U tom kontekstu, elektrifikacija javnog prijevoza (JP) predstavlja priliku za ponovno promišljanje gradskih urbanih infrastrukture jer omogućuje 1. povećanje udjela korištenja obnovljivih izvora energije (RES) u lokalnoj infrastrukturi JP, 2. podršku višenamjenskom korištenju postojeće ili nove infrastrukture za punjenje za različite načine prijevoza i 3. poboljšanje performansi infrastrukture na temelju uvida kroz dijeljenje podataka među zainteresiranim stranama.

Partneri projekta EfficienCE razvili su planove aktivnosti i izložili pilot-projekte koji se okreću oko triju tema koje su integrirane u lokalne strategije¹. Koristili su okvir održivog planiranja gradske mobilnosti (sustainable urban mobility planning, SUMP)² kako bi strukturirali postupak planiranja te pripremili i procijenili pilot-projekte. Postupak SUMP prikazan je kao idealni ciklus na Slici 1.

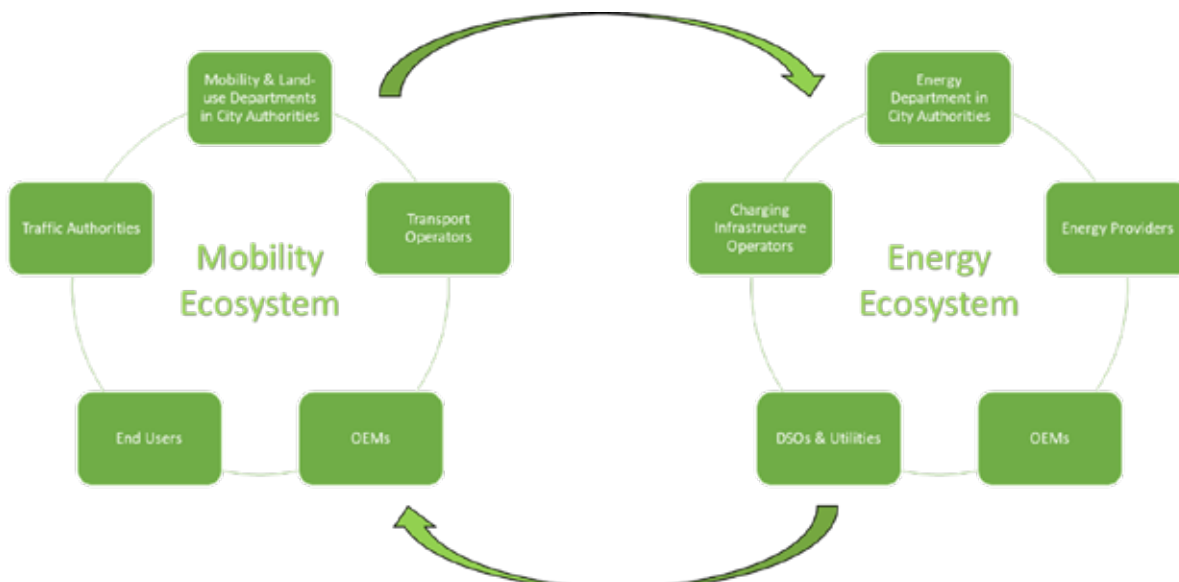


Slika 1: Ciklus planiranja za SUMP. © Rupprecht Consult 2019

Pridržavanje ciklusa SUMP partnerima je pomoglo u integriranom radu na sučelju između ekosustava mobilnosti i energije (prikazano na Slici 2).

¹ Strategija mobilnosti grada Leipziga 2030., Klimatska strategija grada Beča, SUMP-ovi: Gdynia, Maribor, Plzeň, Bergamo, BKK.

² Rupprecht Consult (editor), Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition, 2019.



Slika 2 Integracija ekosustava mobilnosti i energije, Izvor: SUMP Topic Guide Electrification (prilagođeno)

Na temelju iskustava partnera projekta tijekom planiranja, provedbe i procjene projektnih aktivnosti³, dokument sažima preporuke kako infrastrukturu JP učiniti energetski učinkovitijom. U sljedećem su poglavlju obrazložene tri glavne teme projekta EfficienCE, uz opis projektnih aktivnosti i rezultata pod svakom temom i uz preporuke iz projekta EfficienCE.

³ Detaljno opisano u: D.T1.1.1 Managerial approach data-based planning and financing for energy-efficient PT infrastructure (Upravljački pristup planiranju i financiranju na temelju podataka za energetski učinkovitu infrastrukturu JP), D.T1.1.2 Managerial approach on the integration of RES into PT infrastructure (Upravljački pristup integraciji obnovljivih izvora energije u infrastrukturu JP), D.T1.1.3 Managerial approach on multipurpose PT infrastructure use. (Upravljački pristup višenamjenskom korištenju infrastrukture JP.)

2. Povećanje udjela obnovljivih izvora energije u infrastrukturi javnog prijevoza

Obnovljivi izvori energije (renewable energy sources, RES) predstavljaju čist, nepresušan i vrlo konkurentan izvor energije. Tijekom njihove pretvorbe ne proizvode se emisije stakleničkih plinova (GHG) ili emisije drugih onečišćujućih tvari, a njihovi se izvori⁴ ne mogu potrošiti ili iscrpiti. Kako bi se postigao cilj Klimatske politike Europske komisije za postizanje klimatske neutralnosti do 2050. godine, obnovljivi izvori energije predstavljaju izvedivu mogućnost za zadovoljavanje energetske potrebe. Međutim, s trenutnih manje od 5 %, promet je sektor s najmanjim udjelom obnovljivih izvora energije, dok istovremeno proizvodi gotovo trećinu europskih emisija stakleničkih plinova⁵. Trend elektrifikacije JP predstavlja iznimnu priliku za povećanje udjela obnovljivih izvora energije u infrastrukturi JP jer je ozelenjavanje energije potrebne za elektrificirani JP moguće kroz decentraliziranu integraciju zelene energije.

2.1 Što su ostvarili partneri projekta EfficienCE

Partneri su razvili plan aktivnosti i demonstrirali dva pilot-projekta pod ovom temom.

Grad Bergamo razvio je plan aktivnosti kao strateški instrument za elektrifikaciju i integraciju obnovljivih izvora energije u lokalnu infrastrukturu JP⁶. Počevši od analize referentnog konteksta, plan istražuje europski, nacionalni i lokalni regulatorni okvir za energiju i mobilnost, postojeće lokalne planove i studije u vezi mobilnosti i energije, uključujući SUMP, kao i njihov međusobni odnos. Na temelju participativnog dizajna razvijeni su strateški scenariji, kao i slučajevi upotrebe i mjere koje se mogu implementirati u nadolazećim godinama.

Razvijene mjere usmjerene su povećanju udjela obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti kroz ugradnju fotonaponskih (PV) sustava i stacionarnu pohranu energije u depou ATB i čvorištu mobilnosti Porta Sud u kontekstu velikog gradskog projekta obnove. Infrastruktura za punjenje povezana je s novim BRT i tramvajskim linijama, kao i s ponovnim razvojem željeznice koja povezuje pet gradova. Dodatne mjere odnose se na obnovu voznog parka ATB-a e-autobusima i infrastrukturu pametnog punjenja te moguća ulaganja za tehnologije pohrane energije (npr. drugi životni vijek)⁷.



Slika 3: Glavni plan grada Bergama za čvorište mobilnosti „Porta Sud” – ključno za održivu elektrifikaciju JP.

Izvor: Grad Bergamo

⁴ Obnovljivi su izvori energije koji proizvode zelenu energiju sunce, vjetar, biomasa ili prikupljena energija kočenja od primjerice, autobusa ili vlakova.

⁵ [Emisije stakleničkih plinova iz prometa u Europi \(europa.eu\)](https://europea.eu)

⁶ Iskorištavanje više od 10 milijuna eura budućih ulaganja u inovativnu energetske učinkovitu infrastrukturu do 2027. godine i više od 40 milijuna eura do 2033. godine.

⁷ D.T1.2.3 Action Plan Bergamo (Plan aktivnosti grada Bergama) & O.T1.2 Output Factsheet Bergamo (Informativni članak s rezultatima grada Bergama), D.T1.1.2 Managerial approach on the integration of RES into PT infrastructure. (Upravljački pristup integraciji obnovljivih izvora energije u infrastrukturu JP.)

Tablica 1. Mjere koje je razvio Grad Bergamo uz operatera JP ATB

Kategorija	Posebne mjere	Vrijeme	Financiranje	Procijenjeni troškovi (€)
Obnova voznog parka JP	Kupnja 60 električnih vozila	2033	Nacionalni plan oporavka i otpornosti (National Recovery and Resilience Plan, NRRP)	21 milijun
	Implementacija infrastrukture za punjenje u depou			4 milijuna
Učinkoviti depo	Studija za povezanost pohrane i fotonaponskih panela	2026. - 2030.		5 milijuna
	Implementacija rješenja za pametno punjenje			
	Implementacija rješenja za pohranu			
	Implementacija fotonaponskih panela na krovu depoa			
	Implementacija tehnologije Bus2Grid			
Pametno čvorište (Gradski projekt obnove Porta Sud)	Detaljna studija integracije obnovljivih izvora energije, pohrane, višenamjenskog korištenja infrastrukture	2026. - 2030.	Financiranje ministarstva, vlastita sredstva	5 milijuna
	Ugradnja fotonaponskih panela na krovove autobusnih stanica i nadstrešnice			
	Implementacija rješenja za pohranu energije (zamašnjak)			
	Višenamjensko korištenje čvorišta mobilnosti			
Linearna infrastruktura (tramvaj, E-BRT)	Ispitivanje sustava superkondenzatora	2030		Nije dostupno
	Rješenja za pohranu energije - zamašnjak i akumulatori drugog životnog vijeka			

Poduzeće javnog prijevoza Wiener Linien (WL, AT) ispitalo je fotonaponski sustav na krovu postaje podzemne željeznice (Ottakring) u Beču. Po prvi su put fotonaponske folije postavljene na krov postaje podzemne željeznice, koja inače, zbog statičkih razloga, ne bi mogla podnijeti teret normalnog i težeg fotonaponskog pogona. Napajanje proizvedeno fotonaponskim sustavom integrirano je u energetske sustav postaje za opskrbu pomoćnih energetske jedinice. Kao glavni rezultat, godišnja proizvodnja energije fotonaponskog pogona veća je od očekivane uz 62.000 kWh solarne energije, što pokriva 50 % energetske potrebe postaje na sunčani ljetni dan, čime se emisije ugljikova dioksida smanjuju za 50 %. Sljedećih godina Beč planira ugraditi 20 fotonaponskih pogona na postaje podzemne željeznice od kojih su dva fotonaponske folije. Ukratko, fotonaponske folije vrlo su dobra mogućnost za starije zgrade sa statičkim izazovima, no ako je zbog statičkih razloga to moguće, trebali bi se koristiti standardni moduli jer su ekonomični. Partner je razvio i ispitao alat za nadzor potrošnje energije u postajama podzemne željeznice uz zaključak da se 20 % energije postaje može uštedjeti putem mjera učinkovitosti ventilacije. Alat i rezultati primijenit će se i za upravljanje energijom drugih postaja podzemne željeznice⁸.

⁸ Transnacionalni priručnik za pilot-projekte EfficienCE i najbolje prakse za energetske učinkovitu infrastrukturu JP, O.T3.1 Pilot factsheet PV system (Informativni članak o pilot-projektu fotonaponskog sustava), O.I1 investment factsheet PV system (Informativni članak o ulaganju u fotonaponske sustave), O.T3.5 Pilot factsheet energy audit tool (Informativni članak o pilot-projektu alata za nadzor energije), D.T3.4.3 pilot evaluation report (Izveštje o evaluaciji pilot-projekta)



Slika 4: Zračna fotografija fotonaponskog sustava (05-2020), © Wien Energie GmbH

Poduzeće trolejbusa Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusow PKT Gdynia (PL) ispitalo je pretvarač energije za vraćanje inače izgubljene energije u energetski sustav zgrade ili punjač. Posebno osmišljen pretvarač DC/AC postavljen je u depo kako bi povezoao istosmjernu vučnu mrežu i stanicu za punjenje ili izmjeničnu mrežu zgrade. Kako bi se povećala pouzdanost napajanja (npr. ako dođe do prekomjernih padova ulaznog napona pretvarača) i fleksibilnost akumulacije energije regenerativnog kočenja, stanica je opremljena akumulatorom drugog životnog vijeka iz trolejbusa. Prednost uređaja: ova vrsta punjača nije pričvršćena za tlo i može se pomicati. Priključak stanice ne zahtijeva dodatne troškove ugradnje i nema građevinskih dozvola koje bi skraćivale razdoblje ulaganja.

Nakon implementacije ispitan je model povezivanja individualnog i javnog prijevoza punjenjem električnih automobila. Postupak pretvorbe napajanja podijeljen je u dvije faze. Kao prvo, sustav koristi pretvarač DC/DC koji pruža galvansku separaciju od napona vučne mreže i regulira električnu struju punjenja akumulatora. Zatim pretvarač DC/AC napaja stanicu za punjenje putem dodatnog transformatora koji se koristi u svrhu izolacije. Izlazna je snaga 50 kW. Stanica za punjenje opskrbljena je s $3 \times 400 \text{ V AC}$, što je komercijalni standard. Stoga je korišten uobičajeni brzi punjač za električne automobile⁹.

PKT u budućnosti želi povezati fotonaponski pogon s pretvaračem i uređajem za pohranu kako bi pohranjivao ili izravno vraćao proizvedenu energiju u mrežu trolejbusa.



Slika 5: Pohrana električne energije u akumulatoru; korištenje vučnog akumulatora drugog životnog vijeka iz trolejbusa. Izvor: PKT.

⁹ Transnacionalni priručnik za pilot-projekte EfficienCE i najbolje prakse za energetski učinkovitu infrastrukturu JP, O.T3.2 Pilot factsheet inverter (Informativni članak o pilot-projektu pretvarača), O.I2 investment factsheet inverter (Informativni članak o ulaganju u pretvarač), D.T3.2.3 Pilot evaluation report (Izvjješće o evaluaciji pilot-projekta)



Fotografija Grad Leipzig

2.2 Preporuke iz projekta EfficienCE

Stvorite političku i institucionalnu obvezu

- Učinite povećanje udjela obnovljivih izvora energije u sustavu javnog prijevoza strateškim ciljem unutar gradskih i regionalnih strategija dekarbonizacije i omogućite horizontalnu i vertikalnu integraciju i suradnju među ministarstvima i vanjskim zainteresiranim stranama kako biste postigli te ciljeve.
- Nacionalne strategije s jasnim ciljevima za različite energije, olakšavanje pristupa financiranju još uvijek nedostaju u nekim srednjoeuropskim zemljama, npr. Mađarskoj ili Poljskoj.

Potražite prave lokalne partnere

- U Beču su WL i dobavljač energije Wien Energie uspješno surađivali u nabavi, provedbi i ispitivanju pilot-projekta. Neki gradovi imaju vlastite dobavljače energije koji mogu doprinijeti, drugi trebaju pronaći vanjske partnere.



Slika 6: Ugradnja fotonaponskih folija u Beču. Izvor: WL.

Plan za pohranu i punjenje

- Obnovljiva se energija proizvodi na promjenjive načine: Postoje vrhunci niske i visoke proizvodnje energije koji nisu u skladu s potrebnom energijom. Kada se proizvede više energije nego što se potroši, višak energije proizvedene tijekom vršnih sati proizvodnje potrebno je pohraniti kako bi se iskoristio tijekom niskih sati proizvodnje.
- Kombiniranjem regenerativne energije kočenja s pretvaračem i sustavima pohrane može se postići veća energetska učinkovitost i smanjenje troškova energije, kao što se, npr. pomoćne jedinice postaja podzemne željeznice/tramvaja mogu napajati pomoću oporavljene energije.

Integrirajte koncepte drugog životnog vijeka za akumulatore u sustave pohrane

- Akumulatori e-vozila se troše zbog povećanja u ciklusima punjenja i pražnjenja, a učinkovitost pada ispod praga iskoristivosti koji je uobičajeno postavljen na 80 %, a prije nego što je vozilo pokrilo kilometražu zajamčenu za životni vijek. Akumulatori drugog životnog vijeka iz autobusa nakon toga se mogu koristiti za pohranu, npr. oporavljene energije kočenja iz trolejbusa (pogledati pilot-projekt PKT) ili potencijalno i u stanicama međupohrane (pogledati pilot-projekt PMDP).
- Kako bi se ublažili rizici nabave sirovine, potrebni su jasni i usuglašeni supralokalni standardi i opskrba akumulatorima koja omogućuje ponovnu upotrebu materijala.

Razmišljajte o sustavu infrastrukture i vozila

- Električna vozila zbog svojih akumulatora mogu putem infrastrukture punjenja mreži pružati fleksibilne usluge. Tehnologije Bus2grid (B2G) ili Vehicle2grid (V2G)¹⁰ e-autobusima omogućuju ponovno punjenje tijekom noćnih sati kada je potražnja za energijom niska i tarife najjeftinije, a vraćaju energiju natrag u mrežu kada je potražnja visoka, što rezultira cjelokupnim balansiranjem mreže i povećanom učinkovitošću sustava. Trenutna ispitivanja B2G pružit će važne rezultate za bolje razumijevanje uvjeta upotrebe.
- Vozila koja nisu dio voznog parka JP također se mogu integrirati u pristup sustavu, kao što je pokazao PKT Gdynia na primjeru punjenja e-automobila oporavljenom energijom kočenja trolejbusa.



Slika 7: Punjenje e-automobila ponovno prikupljenom energijom kočenja. Izvor: PKT

Koristite alate za strategije optimizacije pametnog punjenja

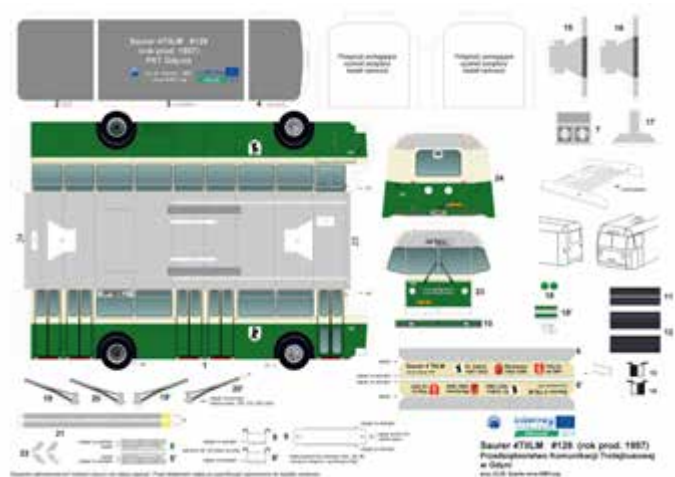
- Simultano punjenje vozila u depoima dovodi do potencijalnih vrhunaca apsorpcije snage. Kako bi se izbjegla prevelika infrastruktura ponovnog punjenja, ponovnim punjenjem mora se upravljati putem pametnih sustava punjenja, modulirajući ponovno punjenje u skladu s energijom dostupnom u depou, kao i vremenom punjenja dostupnim svakom vozilu na temelju rasporeda za službu. Stoga su potrebne inteligentne ad hoc dinamičke strategije modulacije i za funkcionalno gradsko područje (functional urban area, FUA) na temelju posebnih karakteristika vozila voznog parka, uz nadvladavanje standardnog „slijepog” pristupa punjenju. Kako bi se postigla transparentnost u vezi dostupnih alata za razvoj strategija optimizacije pametnog punjenja, EffienCE pruža pregled u mrežnom kompletu alata¹¹.

¹⁰ Tehnologija Vehicle to grid (V2G) omogućuje prijenose energije između akumulatora električnog vozila i mreže kao dijela inteligentnog energetskog sustava gdje se energija pohranjena u akumulator može koristiti i za napajanje drugih električnih uređaja, ne samo vozila.

¹¹ [Komplet alata projekta EffienCE](#)

Stvorite društveno prihvaćanje kroz sudjelovanje, komunikaciju i marketing

- Kako biste povećali prihvaćanje za generaciju obnovljivih izvora energije, preporučuje se transparentan i uključiv pristup od planiranja do rada novih objekata. Strategije i planovi aktivnosti trebali bi se razvijati na uključiv način. Marketing i komunikacija, na način na koji su ih proveli PKT Gdynia i WL, mogu omogućiti veće razumijevanje ekonomskih i društvenih benefita integracije obnovljivih izvora energije. PKT je distribuirao programčiće s relevantnim podacima o pilot-projektu u autobusima (pogledati sliku u nastavku), a WL je napravio videozapis o pilot-projektu¹².



Slika 8: Programčić za obavještanje putnika o pilot-projektu, pretvaraču energije, sa stražnje strane. Izvor: PKT.

Najprije napunite vlastiti vozni park

- Zbog trenutnih regulatornih prepreka u većini europskih zemalja operaterima JP vrlo je teško preprodavati energiju trećim stranama. Stoga se preporučuje započeti s punjenjem vlastitog voznog parka, kao što su servisni automobili ili autobusi jer to ne uključuje nikakve komplicirane izračune i postupke fakturiranja.

¹² <https://youtu.be/K6Q0x2-y-Vs>



Potrebne pravne i regulatorne aktivnosti

- Ako poduzeća JP „otvore” svoje sustave opskrbe vučnom energijom trećim stranama, npr. ako se od čistih potrošača energije pretvore u aktivne sudionike u energetsom sustavu, često se suočavaju sa zahtjevima za kompleksnim razgraničenjima i mjerenjima. Porezne olakšice i potpore JP dodjeljuju se samo za glavnu djelatnost prijevoza, ne za prodaju energije. Praktično bi rješenje moglo biti zahtijevati ugradnju mjerača za mjerenje energije prodane trećim stranama, što se zauzvrat može oduzeti od količine energije za koju se dobivaju olakšice¹³.
- Potrebna je podrška za masovnu proizvodnju pretvarača kako bi ih se učinilo dostupnijim za javni prijevoz. Pretvarači su, kao što je pokazao PKT za oporavak i pohranu energije kočenja, potrebni za pretvorbu struje iz istosmjerne u izmjeničnu i obrnuto. Budući da je riječ o specijaliziranom i neuobičajenom proizvodu, čini stanice za punjenje koje se napajaju iz vučne mreže skupljima od standardnih stanica za punjenje
- Regulatorne mjere trebale bi se usmjeriti na pravilnu naplatu usluga koje pružaju pomoću tehnologije V2G, a koja kompenzira potrošnju akumulatora vozila i omogućuje novo poslovanje.

Zelena i inovativna nabava: olakšavanje pomoću internalizacije vanjskih troškova

- U pozivima za tender za opskrbu električnom energijom za lokalni JP, zahtjev za obnovljivim izvorima energije kritičan je zbog mogućih većih troškova uzrokovanih pravilnicima za očuvanje okoliša koje provode lokalne jedinice. Za učinkovitu je elektrifikaciju potrebna poštena konkurencija među distributerima energije što zahtijeva temeljit pregled mjera za oporezivanje energije. Ključne bi aktivnosti trebale smanjiti ili ukloniti potpore fosilnim gorivima, uključujući i dobro osmišljene tarife i uzimajući u obzir okolišne čimbenike.
- Potreban je pregled strukture tržišta kako bi se potaknula veća penetracija obnovljivih izvora energije u JP uz prepoznavanje tehnologija obnovljivih izvora energije kao ključne strateške vrijednosti koja povezuje promicanje korporativnih sporazuma o kupnji energije od obnovljivih izvora energije do ohrabriranja sudjelovanja na strani potražnje.



Slika 9: Upravljanje energijom u LVB, izvor: Mobilissimus.

¹³ Kao što je već obrađeno u [Eliptični projekt](#) partnera projekta EfficienCE LVB, Maribor i Gdynia, ova preporuka ostaje na snazi: [Preporuke eliptičnog pravilnika](#), str. 27.

3. Omogućite višenamjensko korištenje infrastrukture javnog prijevoza

Višenamjensko korištenje infrastrukture JP znači korištenje postojeće ili nove infrastrukture JP (npr. tramvaj, podzemna željeznica ili trolejbus) za punjenje različitih vrsta e-vozila. Iz perspektive kružnosti smanjuje potrošnju energije i sredstava te produljuje životni vijek postojeće infrastrukture. Donosi i jasne ekonomske prednosti zbog nižih troškova ulaganja jer nije svakoj vrsti vozila potrebna vlastita infrastruktura za punjenje. Pomaže u učinkovitijem korištenju prostora kroz zajednička čvorišta za punjenje s pročišćenom potražnjom za energijom. Višenamjensko korištenje infrastrukture JP dovodi do novih operativnih i poslovnih modela koji zahtijevaju ponovno promišljanje i koordinaciju sustava sa zainteresiranim stranama o kojima operateri JP ranije možda nisu razmišljali.

3.1 Što su ostvarili partneri projekta EfficienCE

Poduzeća javnog prijevoza Plzeňské městské dopravní podniky (PMDP, CZ), Grad Maribor (SL) i tijelo nadležno za javni prijevoz Budapesti Közlekedési KözpontBKK (BKK, HU) razvila su i implementirala tri plana aktivnosti i dva pilot-projekta za povećanje višenamjenskog korištenja infrastrukture JP.

U Plzňu je obznanjen cilj SUMP daljnje elektrifikacija JP proširenjem mreže tramvaja i trolejbusa, s perspektivom za pokrivanje i funkcionalnog gradskog područja (FUA), što će zamijeniti dizelske autobuse trolejbusima s akumulatorima. To dovodi do povećanja nadzemne potrošnje energije i djelomičnih ograničenja u opskrbi energijom. Rezultat je smanjenje napona nadzemne mreže kada je opterećenje veće, što dovodi do kvarova. Kako bi ograničio padove napona na autobusnoj liniji 11 uvođenjem trolejbusa s akumulatorom, PMDP je ispitao stanicu međupohrane s akumulatorom (BS). Stanica se koristila izravno na problematičnim dionicama nadzemne mreže, a temelji se na visokoučinkovitim akumulatorima i inteligentnom računalnom upravljanju, a ne zahtijeva vanjsko napajanje ili opsežne građevinske radove.

Sveukupno je stanica pomogla izjednačiti potražnju za električnom energijom pružanjem energije u vršnim trenucima uz pohranu električne energije tijekom vremena manje potražnje. To je energetska mrežu trolejbusa PMDP učinilo pametnom i stabilnijom uz pružanje dodatnog napajanja za trolejbuse s akumulatorom ublažavanjem fluktuacija u energetska mreži trolejbusa kada se vozilo s akumulatorom treba ponovno napuniti. Pilot-projekt podržao je zamjenu dvaju dizelskih autobusa na autobusnoj liniji, što bi moglo dovesti do godišnjeg smanjenja potrošnje dizela do 112.000 l ili 295 t CO₂ i manje buke i zagađenja zraka.

Zaključak je projekta da stanica međupohrane može biti alternativa izgradnji klasičnih ispravljača vučne podstanice i mjesto za korištenje akumulatora drugog životnog vijeka i fotonaponskih panela. Rješenje je prenosivo bilo kojem operateru trolejbusa ili tramvaja kojem je potrebno jačanje energetske mreže uz sprječavanje padova napona prilikom velikih opterećenja¹⁴.



Slika 10: PMDP je ispitao stanicu međupohrane s IMC trolejbusom koji je zamijenio dizelske autobuse.
Izvor: PMDP.

¹⁴ Transnacionalni priručnik za pilot-projekte EfficienCE i najbolje prakse za energetska učinkovitu infrastrukturu JP, O.T3.4 investment factsheet BS (Informativni članak o pilot-projektu stanice međupohrane), D.T3.4.3 Pilot evaluation report BS (Izvešće o evaluaciji pilot-projekta stanice međupohrane)

PMDP je uključio više razine planiranja iz Plzňa koje su koristile rezultate procjene kako bi ažurirale SUMP. Stoga rezultati projekta pojačavaju energetska učinkovitost u javnom prijevozu Plzňa pružanjem dokaza za mjere stabilizacije mreže koji podržavaju daljnju elektrifikaciju voznog parka tehnologijom akumulatora u trolejbusima, proširenjem linija trolejbusa i cjelokupnim povećanjem udobnosti putovanja u trolejbusima¹⁵.

Općina Maribor uložila je u modernizaciju postojeće postaje žičare i integraciju stanice za brzo punjenje e-autobusa¹⁶. To omogućuje korištenje električne energije postaje žičare za rad žičare i za punjenje e-autobusa. Ulaganje će poslužiti kao primjer za višenamjensku infrastrukturu JP, ne samo u Mariboru već i diljem srednje Europe. Podržavanjem elektrifikacije jedne autobusne linije s e-autobusima pilot-projekt doprinosi (godišnje) smanjenju emisija CO₂ od 190 t, 40 % manje buke, 80 % manje troškova energije, smanjenju održavanja, kraćem vremenu punjenja (5 minuta za punjenje 12 kWh) i povratu ulaganja u roku od 8 godina.

Slika 11: Demonstracija rada pantografa u Mariboru



Pilot-projekt doprinosi proširenju višenamjenske infrastrukture JP u Mariboru zbog visokog potencijala preslikavanja za isplative nadogradnje podstanice. Stoga je u svojem planu aktivnosti grad razvio hijerarhiju elektrifikacije linije s analizom tehničke i ekonomske izvedivosti za rješenja. Plan aktivnosti podržava strateški cilj potpune elektrifikacije javnog prijevoza do 2030. godine, kao što je istaknuto u SUMP, Sulp grada Maribora¹⁷ i gradskom energetskom konceptu. Sadrži skupine mjera, kao što su mobilna i logistička čvorišta, integracija sa željeznicom, pohrana energije i fotonaponska rješenja koje bi se trebale integrirati s mjerama SUMP (npr. prioritet autobusi, otvoreno ukrcavanje)¹⁸. Provedba detaljnih mjera i ulaganja dovest će do 20 % manje emisija stakleničkih plinova i buke te 25 % manje troškova energije do 2027. godine.

BKK¹⁹, tijelo nadležno za javni prijevoz u Budimpešti razvilo je strategiju elektrifikacije sa scenarijima za postizanje cilja potpune elektrifikacije lokalnog JP do 2050. godine. Partner je istražio buduću infrastrukturu JP i potrebe za energijom u odnosu na razvoj strategije vozila u Budimpešti (npr. za tramvaje, podzemnu željeznicu, e-autobuse, uključujući hibridne, trolejbus) i u odnosu na pretpostavljeni socioekonomski i prostorni razvoj. Tijekom postupka konzultacija s lokalnim zainteresiranim stranama, BKK je prepoznao trendove, skupine vozila, troškove i planira provesti dodatne studije za posebno planiranje za depoe, mjesta za punjenje i nabavu.



Slika 12: BKK je razvio plan aktivnosti za dekarbonizaciju sustava JP. Izvor: BKK.

15 D.T1.2.3 Action Plan PMDP (Plan aktivnosti PMDP), O.T1.2.1 Output factsheet PMDP action plan (Informativni članak o rezultatima plana aktivnosti PMDP), D.T1.1.3 Managerial approach on multipurpose PT infrastructure use (Upravljački pristup višenamjenskom korištenju infrastrukture JP)

16 Transnacionalni priručnik za pilot-projekte EfficienCE i najbolje prakse za energetska učinkovitu infrastrukturu JP, O.T3.3 Pilot factsheet fast charger (Informativni članak o pilot-projektu brzog punjača), O.I3 investment factsheet fast charger (Informativni članak o ulaganju u brzi punjač), D.T3.3.3 Pilot evaluation report (Izvešće o evaluaciji pilot-projekta)

17 Održivi gradski logistički plan

18 D.T1.1.3 Managerial approach multipurpose infrastructure (Upravljački pristup višenamjenskoj infrastrukturi), D.T1.2.3 Action Plan Maribor (Plan aktivnosti grada Maribora), O.T1.2.1 Output factsheet Maribor action plan (Informativni članak o rezultatima plana aktivnosti grada Maribora)

19 D.T1.2.3 Action Plan BKK (Plan aktivnosti BKK), O.T1.2.1 Output factsheet BKK action plan (Informativni članak o rezultatima plana aktivnosti BKK), D.T1.1.3 Managerial approach on multipurpose PT infrastructure use (Upravljački pristup višenamjenskom korištenju infrastrukture JP)

3.2 Preporuke iz projekta EfficienCE

Razmišljajte sustavno kako biste učinkovito i isplativo planirali

- Saznajte treba li se koristiti postojeća mreža JP i proširena, za višenamjensko korištenje ili cijelu mrežu JP treba ponovno isplanirati za uvođenje e-autobusa ili trolejbusa, uzimajući u obzir višenamjenska rješenja. Planiranje treba razmotriti tri različita cilja: 1. postizanje nulte neto stope prometa, 2. povećanje energetske učinkovitosti i 3. obuhvaćanje rasta električne mobilnosti uz pristupačan trošak infrastrukture i energije i zadržavanje novih ulaganja na minimumu.
- Ako postoje različiti vlasnici infrastrukture JP, potražite podršku unutar nacionalne regulative i pridružite se distributerima energije kako biste smanjili troškove energije (npr. veći operatori i željeznice uobičajeno imaju niže troškove energije zbog velike potrošnje). Ako je moguće, tražite distributere energije koji pružaju zelenu energiju.
- Prepoznajte probleme kao što su gubitak energije (energija kočenja) ili potreba za dodatnim napajanjem/pojačanjem mreže za napajanje e-autobusa (golem problem za uvođenje e-autobusa u promet). Prepoznajte prilike kao što su višak energije u mreži trolejbusa ili mogućnost podstanice žičare za preuzimanje dodatnog opterećenja u obliku čvorišta za punjenje stvorenog pomoću stanica za punjenje velike snage.
- Stvorite scenarije, uključujući pesimistične poput onog da mrežna poduzeća ne mogu zadovoljiti dodatne potrošače uključujući EV i optimistične poput razvoja tehnologije za isplativo iskorištavanje energije kočenja s inovativnim poslovnim modelima (ključ za donošenje odluka).
- Promislite o funkcionalnostima i upotrebi zemljišta koji omogućuju kombiniranje različitih mobilnih funkcija (kao što su logističke operacije, teška teretna vozila, mobilna čvorišta usmjerena na JP) na zajedničkoj strateškoj lokaciji za objedinjavanje potražnje za energijom i povećanja potencijala za zajedničko korištenje infrastrukture.

PT: Razvijajte nove poslovne modele

- Budući da se upotreba objekata za punjenje može optimizirati kroz višenamjensko korištenje, odgovarajući poslovni i upravljački modeli moraju se obraditi kako bi se zajamčila učinkovita upotreba mreže i napajanja. Prepoznajte tokove prihoda za financijsku održivost i razvijte novih poslovne modele za operatere JP.
- Dovedite krajnje korisnike kako biste iskoristili/stavili na tržište prednosti čisteg zraka i privukli ulaganja za proširenje mreže za punjenje.

Potrebne pravne i regulatorne aktivnosti

- Integrirani tenderi za dizajn, opskrbu i ugradnju sustava, vozila i infrastrukture za punjenje, omogućili bi sudionicima u javnim tenderima provedbu optimizacije cjelokupnog sustava na temelju performansi koje zahtijeva operater JP uz prijenos rizika dizajna sa sustava na dobavljače.
- Za bolju integraciju električnih vozila i infrastrukture unutar voznog parka JP potrebno je pregledati trenutne metode pristupa financiranju i proširiti ih na operativni leasing za integrirane ponude vozila, infrastrukture i energije te operaterima omogućiti pristup financiranju i kroz usvajanje javno-privatnog partnerstva za projekte elektrifikacije autobusnih linija.

Industrija: Podržite standardizaciju za omogućavanje međusobnog djelovanja

- Sustavi za inovativne koncepte punjenja u pokretu dostupni za željeznicu i e-autobuse nemaju standarde i regulaciju koja omogućuje njihovo međusobno djelovanje.

4. Dijeljenje podataka za planiranje energetske učinkovite infrastrukture javnog prijevoza

Podaci stvaraju vrijednost jer njihova analiza pomaže u razumijevanju i predviđanju, npr. ponašanja vozača, trošenja i propadanja infrastrukture, kao i trenutnih i budućih potreba korisnika. Proizvodnja, pohrana i dijeljenje podataka među zainteresiranim stranama, podataka obrađenih statističkom analizom ili analizom strojnog učenja stoga može dovesti do uvida i predviđanja koja pomažu smanjiti otpad, poboljšati energetske performanse, održavanje infrastrukture i doprinijeti boljem razumijevanju budućih potreba za ulaganjem.

4.1 Što su ostvarili partneri projekta EfficienCE

Grad Leipzig (DE) i poduzeće javnog prijevoza Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB, DE) razvilo je istraživački slučaj upotrebe za planiranja energetske učinkovite infrastrukture JP kako bi ispitali i dalje razvijali gradsku podatkovnu platformu (urban data platform, UDP). Riječ je o instrumentu za olakšavanje sustavne upotrebe podataka između gradskih odjela i komunalnih službi uz sustavan, umrežen i standardiziran pristup dijeljenju podataka i skupu pravila. Dok su njegovi opći ciljevi poboljšanje usluga i povećanje kvalitete života povezivanjem izoliranih sustava podataka, cilj slučaja upotrebe projekta EfficienCE jest razumjeti način na koji se UDP može primijeniti za povećanje energetske učinkovitosti infrastrukture JP.

Za slučaj upotrebe velike su količine podataka iz integriranih računala i senzora Raspberry PI u tramvajima povezane s drugim izvorima podataka. Istraženo je nekoliko mogućnosti o načinu na koji se otkrića dobivena iz skupova podataka mogu koristiti za planiranje infrastrukture i održivo implementirati u nadzor i arhitekturu kontrole postupka.



Slika 13: Izvori podataka za slučaj upotrebe gradske podatkovne platforme projekta EfficienCE

Konkretno su iznesene tvrdnje o potrošnji energije željezničkih dionica unutar opskrbe električnih podstanica, performansama vremena putovanja, infrastrukturi željeznice i utjecaju na performanse tramvaja. Primijenile su se metode znanstvene analize istraživačkih podataka kako bi se izvukle uzročno-posljedične veze. To je pružilo i znanstvenu potvrdu valjanosti korištenih podataka i osiguranje kvalitete obrađenih podataka. Preporuke za djelovanje služe za razvoj prediktivne aplikacije za održavanje tramvajske infrastrukture i ostalih metoda za digitalno planiranje prijevoza²⁰. Leipzig koristi rezultate u daljnjem projektu dok UDP napreduje u digitalnog blizanca²¹.

20 D.T1.2.3 UDP use case Leipzig (Slučaj upotrebe UDP grada Leipziga i LVB) & LVB and O.T1.2.1 Output factsheet Leipzig & LVB UDP use case (Informativni članak s rezultatima grada Leipziga & Slučaj upotrebe UDP LVB), D.T1.1.1 Managerial approach data-based planning and financing for energy-efficient PT infrastructure (Upravljački pristup planiranju na temelju podataka i financiranju za energetske učinkovitu strukturu JP)

21 [Projekt CUT](#)

4.2 Preporuke iz projekta EfficienCE

Prednosti dijeljenja podataka mogu se iskoristiti samo ako se prevladaju velike prepreke u tvrtkama ili ustanovama. Na primjer, izvori gradskih podataka ostaju „izolirani” u mnogim tvrtkama ili ustanovama, a razmjena podataka odvija se od slučaja do slučaja. Kako bi se podaci povezali, ljudski čimbenik igra važnu ulogu (nedostatak podatkovne pismenosti, zabrinutost u vezi zaštite privatnosti i rizici obrade osjetljivih i osobnih podataka). Drugi je problem nespremnost sudionika na tržištu na dijeljenje podataka (npr. pružatelji usluga e-autobusa nespremno dijele podatke senzora s gradovima i pružateljima JP, čak i ako je korisno za razumijevanje infrastrukture i potreba za održavanjem). Općinski su podaci još uvijek predmet mnogih različitih regulativa i kultura za prikupljanje, obradu, pohranu, otkrivanje, objavu podataka.

Sljedeće preporuke mogu podržati upravljanje tim preprekama.

Izgradite kapacitete

- Stvorite svijest i poboljšajte talent poticanjem podatkovne pismenosti i osposobljavanjem o hardveru, softveru, umjetnoj inteligenciji, digitalnim blizancima kako biste podržali prihvaćanje nadzora i donošenja odluka na temelju podataka.
- Otkup od stručnjaka može samo podržati započinjanje procesa. Promjena treba doći iz tvrtki ili ustanova na temelju „koalicije volje”.

Ostvarite političku podršku i definirajte ciljeve

- Politička je odluka početna točka za razvoj gradske podatkovne platforme (UDP). Primjerice, Grad Leipzig definirao je koncept i razvoj UDP kao jedan od svojih strateških prioritetnih projekata u 2019. godini.
- Definirajte viziju i jasne ciljeve za koje se UDP primjenjuje. Tako se UDP grada Leipziga koristi za provedbu strategije za mobilnost 2030. i podršku gradu koji je Europska komisija 2022. godine odabrala kao model razvoja grada koji će postati klimatski neutralan do 2030. godine.

Definirajte na koji se način stvara vrijednost

- Leipzig je odlučio da je vrijednost UDP podržati integrirani gradski razvoj kroz olakšavanje informiranja, planiranja, kontrole i simulacije za poboljšanje performansi sustava i kvalitete života.

Posvetite sredstva razvoju strategije o podacima

- Strategija o podacima definira koliko će se podataka podijeliti uz standarde za dokumentaciju, kvalitetu, infrastrukturu, sigurnost i zaštitu, unutarnju i vanjsku regulaciju pristupa i operativne ciljeve. Definira i kako upravljati rizicima. To zahtijeva sredstva. Leipzig koristi daljnji projekt kako bi dublje razvio vlastitu strategiju o podacima koristeći stručnost drugih gradova²².
- Prije uvođenja strategije postavite ključnu interdisciplinarnu i međuodjelnu radnu skupinu koja će definirati vodeća načela UDP i uključite top menadžment i izrađivače pravilnika. Skupina može definirati zajedničko razumijevanje dodanih vrijednosti, središnjih pojmova, vodećih načela za korištenje podataka i osnovni model upravljanja.
- Prevedite njihova otkrića i okvirne uvjete u cilj i koncept provedbe uz jasno razumijevanje uloga i zadataka svakog sudionika.

²² [Projekt CUT](#)

Definirajte način upravljanja i dijeljenja podataka

- Omogućite javno-privatno dijeljenje podataka kroz otvorenu gradsku podatkovnu platformu.
- Predvidite strukturirano prikupljanje podataka na temelju zajedničkih standarda i sučelja te osigurajte neprestano ažuriranje podataka. Upotreba standardiziranih platformi olakšava postupak.
- Jedan je pristup za izgradnju snažnih i otvorenih podatkovnih platformi na zahtjev, bez obzira na budući razvoj, digitalizirati sve podatke tako da se heterogeni podaci mogu restrukturirati i ponovno koristiti kada je to potrebno.
- Vrsta hardvera ili uređaja ne smije biti važna.

Implementirajte slučajeve upotrebe kako bi UDP bio vidljiv

- Postavite ispitni laboratorij za UDP. Razradite slučajeve upotrebe koji prikazuju dodanu vrijednost što bi trebalo demonstrirati posebne izazove za mogućnosti u stvarnom vremenu (npr. planiranje energetske učinkovite infrastrukture JP između općinskih odjela i komunalnih službi).

Osigurajte pristup podacima kroz vertikalnu i horizontalnu strukturu tvrtke ili ustanove

- Pružite operativni model koji zadovoljava rastuće izazove fleksibilnosti i dinamičnosti, kao što je onaj koji su predstavili uređaji IoT. Uspostavite dinamički tijek podataka unutar općine tako da su tijekom podataka i rezultati analize obrađeni u slučaju upotrebe trajno integrirani u operativne postupke.
- Osigurajte da sve zainteresirane strane lokalnog nadležnog tijela organiziraju pristup podacima putem UDP kao podatkovnog čvorišta. Fokus bi trebao biti na (potpuno) automatiziranom postupku s dinamičkom obradom razolikih podataka iz različitih izvora podataka, kao i njihova priprema, prikupljanje i usporedne analize (sustavno vrednovanje).
- Istovremeno bi se model neobrađenih podataka i ako je potrebno, rezultati analize automatski trebali unositi u UDP kako bi se općinskim strukturama pružili podaci i dobiveni uvidi.

Potrebne pravne i regulatorne aktivnosti

- Tijelima nadležnima za javni prijevoz i pružateljima javnog prijevoza u svrhu bi boljeg planiranja energetske učinkovite infrastrukture JP pomoglo kada bi mogli koristiti podatke senzora iz industrije, npr. od dobavljača e-autobusa. Budući da neki dobavljači uskraćuju podatke, pravna obveza dijeljenja podataka senzora s operaterima JP i nadležnim tijelima uvelike bi pomogla.
- Druga je mogućnost navesti specifikacije tendra za nabavu e-autobusa tako da dijeljenje podataka bude prednost za dobavljača autobusa (kao što trenutno planira učiniti ATB Bergamo za nabavu 64 nova električna autobusa).



Slika 14: 40.5 Milijuni podatkovnih točaka sa 60 atributa obrađenih u podatkovni model koriste se za vizualizaciju nadzorne ploče slučaja upotrebe. Izvor: Leipzig.

5. Opće preporuke

Ostale, općenitije preporuke za sve su tri teme:

Stvorite podršku na lokalnoj razini

- Krenite hrabro, ne odustajte i odvojite vrijeme i sredstva za dobivanje lokalne podrške.
- Sudjelujte u europskim projektima i saznajte o dobrim praksama. Gradski čelnici vjerojatnije će reći „da” novoj ideji ako je financiranje već (djelomično) riješeno.
- Suradujte sa susjednim regijama kako biste podijelili troškove.



Slika 15: Ugradnja brzog punjača u Mariboru. Izvor: Grad Maribor.

Nabava

- Prije stvarnog tendera intenzivno komunicirajte s industrijom i gradovima koji su već implementirali inovativnu tehnologiju kako biste prikupili podatke za specifikaciju tendra.

Izgradite talent

- Sredstva i izgradnja kapaciteta kroz osposobljavanje ključni su za izgradnju kompetencija u prijevoznom ekosustavu (ponovno planiranje rute, predviđanje zahtjeva, itd.) i u energetsom ekosustavu (prepoznavanje gdje je dostupan višak energije, učinkovito korištenje mreže/podstanica JP koje se trenutno koriste samo za napajanje tramvaja, e-autobusa, itd.)²³. LVB i WL osposobili su energetske upravitelje i odjele za gospodarenje energijom. Kako bi podržao druge u izgradnji sličnih kapaciteta, EfficienCE je u suradnji s LVB proizveo Profil kompetencija i Kurikulum za upravljanje nadzorom energije²⁴.

Pružite za evaluaciju

- Razvijte ključne pokazatelje uspješnosti (key performance indicator, KPI) za mjerenje napretka²⁵.

Omogućite međusobno djelovanje, standardizaciju i nove poslovne modele

- Međusobno djelovanje i standardizacija na svim razinama postupka punjenja, uključujući fizičku povezanost uređaja za punjenje s vozilima, komunikacijske protokole (norma ISO 15118-20 okrenuta budućnosti pokriva i osposobljivače za komunikaciju V2G) između vozila i punjača i moduli plaćanja pokreću koncepte integracije obnovljivih izvora energije, čvorišta za punjenje i višenamjensko korištenje infrastrukture.
- U perspektivi zbroj e-autobusa može postati „virtualna elektrana” koja pruža lokalne usluge distributeru. Takva tehnologija može pomoći tvrtkama da zarade novac ili besplatnu energiju u zamjenu za uravnoteženje pruženih usluga. Poticaji bi mogli ohrabriti uvođenje takvih tehnologija.

23 Priručnici projekta EfficienCE za uvođenje energetski učinkovitih tehnologija infrastrukture JP (pohrana, višenamjensko korištenje, depoi, pilot-projekti)

24 D.T2.1.3 Competence Profile and Curriculum for Energy Audit Management (Profil kompetencija i Kurikulum za upravljanje nadzorom energije)

25 D.T2.4.2 Final evaluation report (Završno izvješće o evaluaciji)

6. Perspektiva: Klimatski neutralni sustavi javnog prijevoza kao cilj

Energetski učinkovit javni prijevoz ključan je za postizanje ciljeva europskog klimatskog zelenog sporazuma i europske misije „klimatski neutralnih i pametnih gradova”. U tom će svjetlu implementacija planova aktivnosti projekta EfficienCE, proširenje i preslikavanje pilot-projekata doprinijeti postizanju tih ciljeva u partnerskim regijama.

Sudjelovanje u projektu EfficienCE partnerima je pomoglo u sticanju lokalne vidljivosti i podrške za planiranje i provedbu aktivnosti za veću energetska učinkovitost u infrastrukturama javnog prijevoza. To pokazuje znatnu vrijednost transnacionalne suradnje i programa izgradnje kapaciteta, kao što je Interreg CE. No, dodano je još više vrijednosti jer je Europska komisija odabrala Leipzig, Bergamo i Budimpeštu kao tri od sto gradova koji će dobiti posebnu potporu na putu da postanu klimatski neutralni do 2030. godine. Naravno, ti će partneri iskoristiti rezultate projekta EfficienCE u postizanju tog cilja.

Projekt je uključio i druge regije, npr. javna nadležna tijela i operatere JP u srednjoj Europi i mimo nje kako bi dali doprinos, učili i raspravljali. Komunikacija i aktivnosti izgradnje kapaciteta postignute su, a i dalje se postižu putem mrežnih izvora, znatnog broja sudionika²⁶.

Buduća transnacionalna suradnja mogla bi preuzeti preporuke iz projekta kako bi nadvladala upravljačke, regulatorne i pravne prepreke za postizanje energetski učinkovitog JP, kao što je prikazano u ovom dokumentu i tako olakšati brzu dekarbonizaciju JP u srednjoj Europi.



Fotografija PMDP

²⁶ Više od 4.000 ljudi sudjelovalo je u ciljanim događajima (npr. Zeleni tjedan, EU tjedan regija). Otprilike 350 ljudi sudjelovalo je u transnacionalnim osposobljavanjima i e-tečajevima projekta EfficienCE.

Reference

Polis, and Rupprecht Consult (2019): SUMP Topic Guide Electrification. (Vodič za temu elektrifikacije) Planning for electric road transport in the SUMP context. (Planiranje električnog cestovnog prijevoza u kontekstu SUMP.) Weblink
Günter, H., Backhaus, W. (2018): Elliptic policy recommendations. (Preporuke eliptičnog pravilnika.) Weblink

Izvori projekta EfficienCE (na web-stranici projekta EfficienCE).

D.T1.1.2 Managerial approach on the integration of RES into PT infrastructure (Upravljački pristup integraciji obnovljivih izvora energije u infrastrukturu JP)

O.T1.2 Output Factsheet Bergamo (Informativni članak o rezultatima grada Bergama)

D.T1.2.3 Action Plan Bergamo (Plan aktivnosti grada Bergama)

O.T3.1 Pilot factsheet PV system (Informativni članak o pilot-projektu fotonaponskog sustava)

O.I1 Investment factsheet PV system (O.I1 Informativni članak o ulaganju u fotonaponski sustav)

D.T3.5 Pilot factsheet energy audit tool (Informativni članak o pilot-projektu alata energetske revizije)

D.T3.4.3 Pilot evaluation report energy audit tool (Izvešće o evaluaciji pilot-projekta alata energetske revizije)

O.I2 Investment factsheet inverter (O.I2 Informativni članak o ulaganju u pretvarač)

O.T3.2 Investment factsheet inverter (Informativni članak o ulaganju u pretvarač)

D.T3.2.3 Pilot evaluation report inverter (Izvešće o evaluaciji pilot-projekta pretvarača)

D.T1.1.3 Managerial approach on multipurpose PT infrastructure use (Upravljački pristup višenamjenskom korištenju infrastrukture JP)

O.T1.2.1 Output factsheet Maribor action plan (Informativni članak o rezultatima plana aktivnosti grada Maribora)

D.T1.2.3 Action Plan Maribor (Plan aktivnosti grada Maribora)

O.I3 Investment factsheet fast charger (O.I3 Informativni članak o ulaganju u brzi punjač)

O.T3.3 Pilot factsheet fast charger (Informativni članak o pilot-projektu brzog punjača)

D.T3.3.3 Pilot evaluation report fast charger (Izvešće o evaluaciji pilot-projekta brzog punjača)

O.T1.2.1 Output factsheet PMDP action plan (Informativni članak o rezultatima plana aktivnosti PMDP)

D.T1.2.3 Action Plan PMDP (Plan aktivnosti PMDP)

O.I4 investment factsheet BS (O.I4 Informativni članak o ulaganju u BS)

O.T3.4 Pilot factsheet BS (Informativni članak o pilot-projektu BS)

D.T3.4.3 Pilot evaluation report BS (Izvešće o evaluaciji pilot-projekta BS)

O.T1.2.1 Output factsheet BKK action plan (Informativni članak o rezultatima plana aktivnosti BKK)

D.T1.2.3 Action Plan BKK (Plan aktivnosti BKK)

D.T1.1.1 Managerial approach data-based planning and financing for energy-efficient PT infrastructure (Upravljački pristup planiranju na temelju podataka i financiranju za energetske učinkovitu strukturu JP)

O.T1.2.1 Output factsheet Leipzig & LVB UDP use case (Informativni članak s rezultatima grada Leipziga & Slučaj upotrebe UDP LVB)

D.T1.2.3 UDP use case Leipzig & LVB (Slučaj upotrebe UDP Leipzig i LVB)

D.T2.1.3 Competence Profile and Curriculum for Energy Audit Management (Profil kompetencija i Kurikulum za upravljanje nadzorom energije)

D.T2.4.2 Final evaluation report (Završno izvješće o evaluaciji) na web-stranici projekta EfficienCE

Transnacionalni priručnici projekta EfficienCE za uvođenje, pohranu, višenamjensko korištenje, depoe, pilot-projekte i najbolje prakse energetske učinkovitih tehnologija infrastrukture JP - dostupno na svim srednjoeuropskim jezicima

Komplet alata projekta EfficienCE

E-tečaj projekta EfficienCE

Ostali mrežni izvori:

SUMP Online Guidelines | Eltis (Mrežni vodič SUMP | Eltis)

<https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-transport>

<https://youtu.be/K6Q0x2-y-Vs>

Povezani gradski blizanci - Stadt Leipzig

OTKRIJTE VIŠE EfficienCE



Posjetite našu web-stranicu:
<https://www.interreg-central.eu/efficiency>

Obratite nam se



+49 341 123 59 10

Glavni partner: Grad Leipzig, Njemačka



Voditelji projekta:

Sebastian Graetz
sebastian.graetz2@leipzig.de

Marlene Damerau
m.damerau@rupprecht-consult.eu



<https://www.linkedin.com/company/interreg-efficiency/>



www.facebook.com/Interreg.EfficienCE/



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



BUDAPESTI
KÖZLEKEDÉSI
KÖZPONT



redmint



GDAŃSK UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY



Leipziger
Verkehrsbetriebe



WIENER LINIEN

Plzeňské městské
dopravní podniky

PMDP



City of Leipzig



University of Maribor
Faculty of Civil Engineering,
Transportation Engineering
and Architecture



COMUNE DI BERGAMO

