



Klimatski ugovor grada

Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.

Akcijski plan za klimatsku neutralnost grada Zagreba
2030. - Vizionarski pristup ublažavanju i prilagodbi
klimatskim promjenama u suradnji!





Sadržaj

Sadržaj.....	2
Sažetak.....	5
Popis slika	5
Popis tablica.....	5
Skraćenice i akronimi	5
1 Uvod	5
1 Vizija	5
2 Dio 1. – Trenutno stanje klimatskih akcija.....	7
2.1 Modul A-1 Osnovni inventar emisija stakleničkih plinova	9
2.1.1 Infrastruktura.....	9
2.1.1.1 Izgrađeni okoliš.....	9
2.1.1.2 Energetska infrastruktura	12
2.1.1.3 Mobilnost.....	19
2.1.1.4 Usluge.....	22
2.1.2 Emisije.....	23
2.1.2.1 Izgrađeni okoliš.....	29
2.1.2.2 Kućanstva.....	29
2.1.2.3 Usluge.....	30
2.1.2.4 Mobilnost	32
2.1.2.5 Industrija.....	33
2.1.2.6 Poljoprivreda	34
2.2 Modul A-2 Procjena trenutačnih politika i strategija	36
2.3 Modul A-3 Sustavne prepreke i prilike za klimatsku neutralnost do 2030.	39
2.3.1 Zakonodavne i političke.....	39



2.3.1.1	Prepreke	39
2.3.1.2	Prilike.....	42
2.3.2	Tehničke.....	43
2.3.3	Upravljanje.....	48
2.3.3.1	Prepreke	48
2.3.3.2	Prilike.....	48
2.4	Klimatski rizici i opasnosti	49
2.4.1	Ključne opasnosti	51
2.4.1.1	Ekstremne temperature.....	51
2.4.1.2	Bujica.....	52
2.4.1.3	Olujni vjetar.....	52
2.4.1.3	Klizište	54
2.4.1.4	Riječne poplave	54
2.4.2	Budući izgledi.....	55
2.4.3	Utjecaji.....	57
3	Dio B – Put prema klimatskoj neutralnosti do 2030.	59
3.1	Modul B-1 Planovi klimatske neutralnosti i putevi utjecaja - sažetak.....	59
3.2.	Modul B-2 Dizajn portfelja klimatske neutralnosti.....	81
3.2.1.	Portfelj horizontalnih mjera.....	79
3.2.2.	Razvoj politika – postavljanje uvjeta!	85
3.2.3.	Program dekarbonizacije izgrađenog okoliša.....	88
3.2.3.1.	Tehnologija i resursi –Rana usvajanja (1-2 godine).....	88
3.2.3.2.	Tehnologija i resursi – Kasnija usvajanja (3+ godine)	99
3.2.4.	Program dekarbonizacije u sektoru vodoopskrbe	104
3.2.5.	Program dekarbonizacije prometa	123
3.3.	Modul B-3 Indikatori za praćenje, procjenu i učenje.....	208



4. Dio C – Omogućavanje klimatske neutralnosti do 2030.....	213
4.1. Modul C-1 Inovativne intervencije u upravljanju.....	213
4.2. Modul C-2 Socijalne inovativne intervencije.....	220
5. Pregled katalitičkih aktivnosti temeljne sustavne transformacije	223
5.2. Sustavne akcije na nacionalnoj razini	223
5.2.1. NECPlatform projekt	223
5.2.2. Platforma za održive financije na nacionalnoj razini	224
5.2.3. Aktivnosti sustavne transformacije grada Zagreba	225
5.2.3.1. INPLAN projekt	225
5.2.3.2. CROSS projekt.....	226
5.2.3.3. ZAGREEN projekt	227
5.2.3.4. Digitalni energetska atlas grada Zagreba – digitalizacija susreće energetsku tranziciju	227
5.2.3.5. PV Max projekt – značajno postavljanje fotonaponskih elektrana	228
5.2.3.6. Prilagođavanje infrastrukturnih projekata klimi	227
6. Budući izgledi i koraci	230
7. Prilozi.....	231



1 Uvod

1 Vizija

Kao gradonačelnik dinamičnog grada zamišljam budućnost s održivošću, otpornošću i poštenjem na čelu urbanog razvoja. Vođeni odvažnim gradskim ugovorom o klimi (*Climate City Contract*), započinjemo niz promjena dotičući se međusobno povezanih izazova koje nam predstavljaju klimatske promjene i razvijamo napredniji grad za buduće naraštaje.

U našoj je viziji ključna suradnja. Ujedinjujemo sudionike iz svih sektora – građane, tvrtke, organizacije civilnog društva te akademsku zajednicu kako bismo zajedno stvorili viziju održive budućnosti našega grada. Zajedno postavljamo ambiciozne, ali dostižne klimatske ciljeve sukladne međunarodnim obvezama te se približavamo niskougljičnom, klimatski otpornom gradu.

Naš je pristup definiran sudjelovanjem i uključivanjem. Potičemo suradničke upravljačke procese koji članovima zajednice omogućavaju da sudjeluju u donošenju odluka koje utječu na njihove živote. Uzimajući u obzir raznolike glasove te slijedeći načela jednakosti i društvene pravde, osiguravamo da svi uživaju koristi naših klimatskih akcija.

Naš napredak pokreće inovacija. Prihvaćamo vrhunske tehnologije, politike i prakse kako bismo izazvali sustavnu transformaciju u svim aspektima gradskog života. Od zelene infrastrukture i obnovljive energije do inicijativa kružnog gospodarstva i održivog prijevoza, pioniri smo u inovativnim rješenjima koja redefinišu što znači biti održiv grad.

Snaga nam je u prilagodljivosti. Prepoznavajući dinamiku u klimatskim promjenama, u proces planiranja i donošenja odluka uvodimo otpornost. Izdržljivošću, odgovornošću i razmišljanjem unaprijed spremni smo se suočiti s neizvjesnošću promjenjive klime i postati jačima i otpornijima nego ikad.

Naš gradski ugovor o klimi (*Climate City Contract*) nije samo dokument, već obvezivanje budućim generacijama. Riječ je o obećanju da ćemo raditi suradnički, inovativno i bez



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



prestanka na održivijoj, otpornijoj i pravednijoj budućnosti za sve. Zajedno ćemo proći ovu transformaciju i izgraditi grad koji s ponosom možemo predati svojoj djeci i unucima.

Gradonačelnik_____

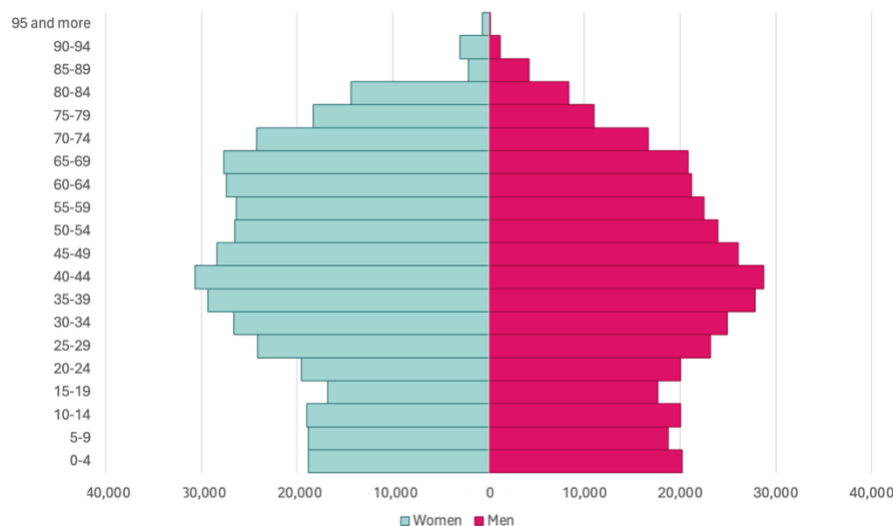


2 Dio 1. – Trenutno stanje klimatskih akcija

Ujedinjenjem dvaju srednjovjekovnih naselja, Kaptola i Gradeca, 1850., grad Zagreb počinje se naglo razvijati. Tijekom 19. stoljeća populacija se povećala deset puta, a grad se 1960-ih počeo ubrzano širiti ravnica uz rijeku Savu¹.

Zagreb je danas glavni grad Republike Hrvatske te njezino gospodarsko i administrativno središte. Dom je trodiobi vlasti, zakonodavnoj, izvršnoj i sudbenoj grani, kao i financijskim, obrambenim, zdravstvenim, kulturnim, obrazovnim, prijevoznim ustanovama itd. Grad prekriva površinu od 641.24 km², sastoji se od ukupno 69 naselja and 17 gradskih četvrti.

Prema popisu stanovništva 2021.² grad Zagreb nastanjuje **767,131** stanovnik, što je jednako **19.8%** cjelokupne populacije republike Hrvatske. U usporedbi s popisom stanovništva iz 2011., zamijećen je pad u broju stanovnika za **2.9%**. Struktura populacije nalaže da 53.3% populacije čini žensko stanovništvo, dok muško stanovništvo čini 46.7% populacije. Najveća demografska grupa pokriva starost između 40 i 44 godine (Slika 1), čineći 7.7% populacije.



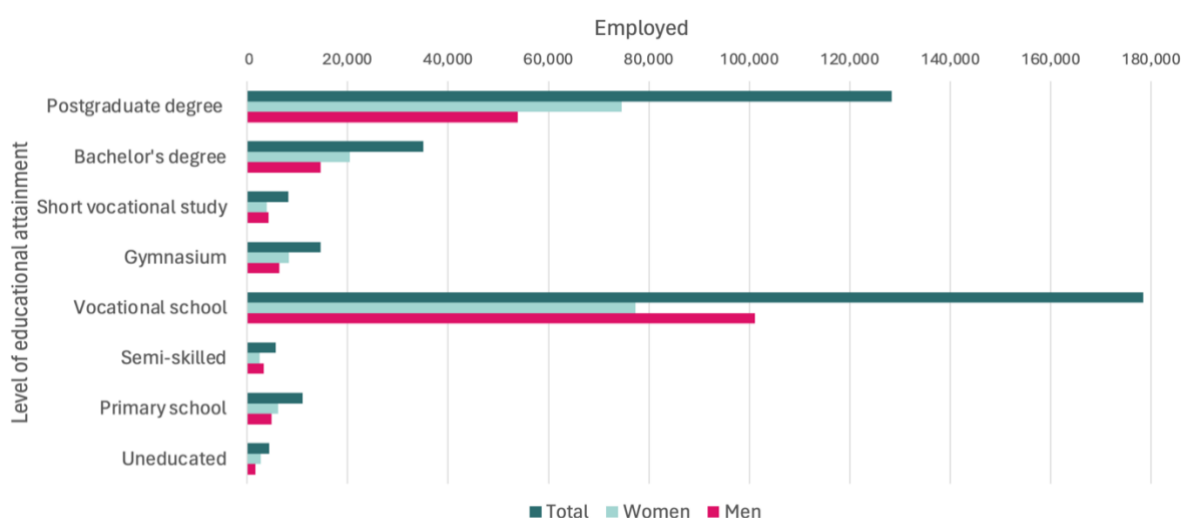
Slika 1. Demografska struktura populacije grada Zagreba prema popisu stanovništva iz 2021.

¹ <https://www.infozagreb.hr/o-zagrebu/zagreb-kroz-stoljeca>

² <https://zagreb.hr/popis-stanovnistva-kucanstava-i-stanova/1043>



Prema podacima iz ožujka 2022., značajan je udio zaposlenog stanovništva u Zagrebu sa srednjom stručnom spremom, koji čini 46.2% cjelokupne radne snage, dok 33.3% zaposlenih ima poslijediplomski studij (Slika 2). Najveći broj pojedinaca u Zagrebu zaposlen je u djelatnostima trgovine na veliko i malo, popravka motornih vozila i motocikala te prerađivačke industrije. Stopa registrirane nezaposlenosti prema podacima 2022. iznosila je 3.1%.³



Slika 2. Statistika zaposlenih pojedinaca u pravnim osobama grada Zagreba prema spolu i stupnju obrazovanja.

U Zagrebu, smještenom u podnožju i južnim obroncima planine Medvednice te uz obalu rijeke Save, vladaju raznoliki mikroklimatski uvjeti. Zahvaljujući položaju u jugozapadnom dijelu Panonske nizine, Zagreb ima **vlažnu kontinentalnu klimu**. Međutim, u posljednje su vrijeme zamijećene **promjene u Köppen-Geigerovoj klasifikaciji klime** u svim zagrebačkim meteorološkim stanicama. Ova zapažanja naglašavaju potrebu za budnim praćenjem i prilagodbom novonastalim uvjetima kako bi se osigurala otpornost i održivost grada u budućnosti.

³ <https://www.zagreb.hr/zaposlenost-i-nezaposlenost/1037>



2.1 Modul A-1 Osnovni inventar emisija stakleničkih plinova

2.1.1 Infrastruktura

2.1.1.1 Izgrađeni okoliš

- Ključni statistički podatci o sektoru zgradarstva

Grad Zagreb posjeduje preko 1.000 zgrada. Ovaj fond zgrada uključuje dječje vrtiće, škole, bolnice, zgrade zdravstvene zaštite, zgrade socijalne skrbi, zgrade kulturnog sektora te zgrade za sport i rekreaciju (uključujući i nekoliko velikih višenamjenskih zgrada i kompleksa). U fond zgrada također ulaze sve zgrade gradskih komunalnih poduzeća. Većina je zgrada starija od 30 godina te lošijeg energetskeg razreda i potrebna joj je obnova. S obzirom na razvojne planove Grada Zagreba, za veliki dio građevinskog fonda predviđena je adaptacija, obnova, rekonstrukcija, dogradnja, revitalizacija, promjena namjene ili rušenje uz izgradnju zamjenskih građevina. U narednom će se razdoblju težište posebno staviti na investicije vezane uz vrtiće i škole te realizaciju kapitalnih projekata u području zdravstva, kulture i sporta.

U posljednjih 10 godina grad Zagreb proveo je energetske obnovu 80 javnih zgrada, od čega je 37 dječjih vrtića, 18 osnovnih škola, 4 srednje škole, 4 upravnih zgrada/područnih službi, 4 doma za starije i nemoćne, 8 zgrada zdravstva (zgrada domova zdravlja i bolnica), 2 sportske zgrade, 2 zgrade mjesne samouprave. Navedeni objekti imaju ukupnu površinu od 213.214 m², a vrijednost energetske obnove ovih zgrada iznosi 62 milijuna eura.

Serijski potres u sjeverozapadnoj Hrvatskoj 2020. imala je velik utjecaj na građevinski fond u Zagrebu jer je u potresu oštećen velik broj zgrada. Sukladno Zakonu o obnovi, grad Zagreb isključivi je nositelj obnove javnih zgrada u svom vlasništvu, dok je Vlada Republike Hrvatske nadležna za obnovu privatnih kuća, višestambenih zgrada i drugih javnih građevina. Grad Zagreb kao prioritet je uzeo obnovu vrtića, škola i cestovne infrastrukture, a zatim je fokus prebačen na zdravstvene i kulturne objekte te zgrade gradske uprave.

Grad Zagreb ugovorio je ukupno 207 projekata obnove zgrada u svom vlasništvu, od kojih je trenutno završeno njih 177, što je preko 85%. Pritom se zgrade ne obnavljaju samo



djelomično u građevinskom smislu, već u cijelosti, što znači da su poboljšani i drugi važni zahtjevi za zgradu, uključujući toplinsku zaštitu i racionalno korištenje energije – sve prema nacionalnim propisima. Zgrade su obnovljene sredstvima koje je Europska unija dodijelila Hrvatskoj u znak solidarnosti nakon potresa 2020. Grad Zagreb uspio je iskoristiti sredstva uz veliki angažman svojih gradskih djelatnika koji su kroz osam natječaja za različite vrste građevina morali izraditi projekte prema strogim pravilima Zakona o obnovi i Europske komisije.

Sustav javne rasvjete

Prema posljednjim dostupnim podacima, Akcijskom planu energetske učinkovitosti grada Zagreba za razdoblje 2022. – 2024. i Akcijskom planu modernizacije sustava javne rasvjete grada Zagreba, postoji oko 120 000 žarulja (svjetiljki) ukupne snage oko 19 MW. Najzastupljeniji su izvori svjetlosti visokotlačni natrijevi (81%), LED (9%), prilagođeni visokotlačni natrijevi (zamjena za visokotlačne žive) oko 8%, kao i ostale posebne vrste (2%). Svi su predstavljeni u sljedećoj tablici.

Izvor	Broj lampi	Udio u broju lampi (%)	Instalirana snaga (kW)	Udio u instaliranoj snazi (kW)
Visokotlačni natrij	97.418	81%	16.432	86%
LED	10.895	9%	722	4%
Prilagođeni visokotlačni natrij	9.633	8%	1.588	8%
Ostale posebne vrste	2.000	2%	300	2%
Ukupno	119.946		19.042	

Cijeli sustav javne rasvjete radi oko 4,200 sati svake godine što rezultira ukupnom godišnjom potrošnjom električne energije od oko 78,5 GWh, generirajući oko 9 milijuna eura godišnjih troškova za električnu energiju.

Budući da je sustav javne rasvjete grada Zagreba relativno velik, ali i zastario, Zagreb je prije nekoliko godina prepoznao važnost i nužnost modernizacije sustava javne rasvjete kada je u razdoblju od 2018. do 2021. realiziran projekt pod nazivom *RePubLEEC*. Ovaj projekt, financiran kroz ELENA-u (*European Local Energy Assistance* = Europska lokalna energetska



pomoć), imao je za cilj sufinancirati pripremne aktivnosti (tehničku i natječajnu dokumentaciju) za rekonstrukciju i modernizaciju najmanje 70% cjelokupnog sustava javne rasvjete u gradu Zagrebu.

Tijekom cijelog projekta, uz veliku pomoć REGEA-e, zbog nekoliko ograničavajućih faktora grad Zagreb pripremio je natječajnu dokumentaciju za Ugovor o energetsom učinku (EPU) za 40% sustava javne rasvjete (oko 51 000 rasvjetnih tijela), a natječaj je objavljen krajem 2021.

Ukupna vrijednost ovog natječaja iznosila je oko 28 milijuna eura, no zbog prirode EPC-a grad Zagreb nije uložio svoja financijska sredstva, već je obvezao privatnog partnera da samostalno projektira, financira i izvede radove, kao i da jamči usluge kao što su zajamčena ušteda energije, dostupnost i osvjetljenje. Očekivani rezultati ovih aktivnosti bili su sklapanje EPC ugovora u 17 godina kojim je postignuto 65% uštede energije (25 GWh), 75% uštede troškova održavanja (2,7 milijuna eura) i 5000 tona smanjenja CO₂. Zbog niske cijene električne energije (2021.), ponude pristigle na natječaj bile su veće od procijenjene vrijednosti ugovora (investicija se nije mogla pokriti uštedama energije) pa je grad odlučio poništiti natječaj, a EPC ugovor nije potpisan.

Osim EPC natječajne dokumentacije, grad Zagreb pripremio je i pokrenuo manje projekte obnove u razdoblju između 2019. i 2022. Ti su manji investicijski projekti prvenstveno bili usmjereni na starije dijelove infrastrukture koji su morali biti realizirani zbog drugih (paralelnih) programa modernizacije infrastrukture (npr. cjelovita obnova ulica i infrastrukture na javnim prometnicama). Ukupna vrijednost realiziranih manjih investicijskih projekata iznosi otprilike 1,000,000 eura.

Unatoč tomu što veći investicijski projekt nije realiziran, još uvijek postoji potreba za velikom obnovom sustava javne rasvjete i to ne samo zamjenom stare rasvjete LED rasvjetom, već i izmjenom infrastrukture poput rasvjetnih stupova, električnih kablova te integracijom sustava upravljanja i nadzora energije.



2.1.1.2 Energetska infrastruktura

EL-TO Zagreb

EL-TO Zagreb, kojim upravlja HEP Proizvodnja d.o.o. (tvrtka kći Hrvatske energetske kompanije – HEP d.o.o.) kogeneracijska je toplana i elektrana izgrađena u zapadnom dijelu gradskog središta. Izgrađena 1907. godine za potrebe elektrifikacije grada Zagreba, radila je kao tipična termoelektrana koja je proizvodila električnu energiju samo do 1954. godine kada počinje njezino korištenje u toplinarstvu. Tijekom godina, različiti su blokovi instalirani na lokaciji održavajući energetske potrebe, kako za struju tako i za toplinu velikog grada. Od danas je na raspolaganju ukupno 8 različitih proizvodnih blokova nazivne električne snage 50 MWe i nazivne toplinske snage 200 MWt. Dva bloka klasificirana su kao kogeneracijski blokovi na prirodni plin, dva bloka kao blokovi za tipičnu termoelektanu (na prirodni plin ili ekstra lako loživo ulje), dok se ostala 4 koriste samo za grijanje (na prirodni plin ili ekstra lako loživo ulje). U proizvodnji pare mogu sudjelovati i proizvodni blokovi s nominalnim kapacitetom od 80 MWt.

Budući da se radi o kogeneracijskoj elektrani, njezina je primarna namjena proizvodnja električne i toplinske energije kroz složen proces optimizacije različitih blokova prema energetskim potrebama. Osim toga, elektrana se također koristi kao vitalna proizvodna jedinica u pomoćnim uslugama koje se pružaju operatorima distribucije i prijenosa električne energije (tercijarne usluge uravnoteženja). EL-TO godišnje proizvede oko 550 GWh toplinske energije, 250 GWh električne energije i 290 000 tona pare.

Važno je napomenuti da je, kao i svaka druga kogeneracijska elektrana, EL-TO definiran režimom rada proizvodeći maksimalnu količinu električne energije, dok se toplinska energija proizvodi kao nusproizvod. Ako nema dovoljno toplinske energije za zadovoljenje potreba za toplinom, aktiviraju se gore navedeni blokovi samo za proizvodnju toplinske energije. To je također jedan od razloga zašto EL-TO Zagreb ima i veliku akumulaciju vode koja omogućuje nesmetaniju optimizaciju proizvodnih jedinica, posebice tijekom noćnih i jutarnjih sati.



Zbog prekoračenog životnog vijeka nekoliko proizvodnih blokova, EL-TO trenutno je u procesu modernizacije proizvodnih blokova gdje je izgrađen potpuno novi kogeneracijski blok s nazivnom električnom snagom od 150 MWe i nazivnom toplinskom snagom od 114 MWt. U sklopu ovog projekta modernizacije planira se nova akumulacija vode od 32 000 m³ koja će imati toplinski kapacitet od 1,000 MWh i integrirani grijač od 150 MW.

TE-TO Zagreb

TE-TO Zagreb, kojom upravlja HEP Proizvodnja d.o.o. (tvrtka kći Hrvatske energetske kompanije – HEP d.o.o.) također je kogeneracijska toplinska i elektrana izgrađena u istočnom dijelu grada u blizini rijeke Save. Prvobitno izgrađena 1962. godine, za razliku od EL-TO-a, odmah je bila namijenjena podmirivanju potreba za električnom energijom i toplinskom energijom istočnog dijela grada Zagreba gdje je tijekom godina povećavan nazivni proizvodni kapacitet. Od danas je na raspolaganju ukupno 6 različitih proizvodnih blokova nazivne električne snage 300 MWe i nazivne toplinske snage 508 MWt. Dva bloka klasificirana su kao blokovi za kogeneraciju na prirodni plin, jedan blok klasificiran je kao blokovi za tipičnu termoelektiranu (na prirodni plin ili ekstra lako loživo ulje), dok se ostala 4 koriste samo za grijanje (na prirodni plin ili ekstra lako loživo ulje). U proizvodnji pare mogu sudjelovati i proizvodni blokovi s nominalnim kapacitetom od 246 MWt.

S obzirom na to da je kogeneracijska elektrana, primarna joj je namjena proizvodnja električne i toplinske energije kroz složen proces optimizacije različitih blokova prema energetske potrebama. Nadalje, ova se elektrana također koristi kao vitalna proizvodna jedinica u pomoćnim uslugama koje se pružaju operatorima distribucije i prijenosa električne energije (tercijarne usluge uravnoteženja). Godišnje EL-TO proizvede oko 900 GWh toplinske energije, 1 650 GWh električne energije i 200 000 tona pare.

Kao i EL-TO Zagreb, ovaj je objekt definiran režimom rada da proizvodi maksimalnu količinu električne energije, dok je toplinska energija proizvedena kao nusproizvod. Ako nema dovoljno toplinske energije za zadovoljenje potreba za toplotom, aktiviraju se gore navedeni blokovi samo za proizvodnju toplinske energije. To je i jedan od razloga zašto TE-TO Zagreb, baš kao EL-TO Zagreb, ima veliku akumulaciju vode koja omogućuje nesmetaniju



optimizaciju proizvodnih jedinica, pogotovo tijekom noćnih i jutarnjih sati. Toplinski kapacitet akumulacije je 750 MWh, a ima i integrirani grijač od 150 MW.

Centralno postrojenje za upravljanje otpadnim vodama

Vrlo je važan aspekt visoko gusto naseljenih urbanih područja upravljanje otpadnim vodama zbog povećanog opterećenja za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda. Imajući to na umu, grad Zagreb je 1998. osnovao tvrtku pod nazivom Zagrebačke Otpadne Vode d.o.o. (ZOV) čija je integralna svrha bila projektirati, financirati, izgraditi i upravljati centralnom jedinicom za upravljanje otpadnim vodama za cijelo područje grada Zagreba.

Godine 2000. grad Zagreb potpisao je koncesijski ugovor sa ZOV-om nakon čega je ZOV započeo izgradnju centralnog postrojenja za upravljanje otpadnim vodama u srpnju 2002. Prva faza ovog postrojenja puštena je u pogon u travnju 2004. kada je uvedeno mehaničko pročišćavanje. U sljedećim godinama postrojenje je unaprijeđeno u 4 različite faze s konačnim rezultatom uvođenja 100% biološkog pročišćavanja (4. faza) koje je još uvijek u funkciji. Ukupni je kapacitet postrojenja 1,5 milijuna ES (ekvivalent stanovnika) i volumen otpadnih voda od 442 370 m³/dan. Jedinice unutar ovog postrojenja dizajnirane su za izdržavanje sata najveće potražnje od 37 790 m³/h i "biološke" potražnje BPK5 od 90 000 kg/dan.

Treba napomenuti da je, kao dio ovog postrojenja i njegovog razvoja, ZOV također investirao u najkompleksniji dio infrastrukture – opskrbeni cjevovod za otpadne vode od grada do postrojenja i cjevovod za odvodnju pročišćene vode od postrojenja do rijeke Save. ZOV je sudjelovao i u projektiranju, financiranju te izgradnji glavnog opskrbnog cjevovoda za otpadne vode (ukupne dužine 10 km) što je omogućilo priključenje cijelog grada Zagreba na postrojenje i "Domovinskog Mosta", ključnog mosta preko rijeke Save ispod kojeg prolazi glavni opskrbeni cjevovod za otpadne vode koji vodi do postrojenja.

As of today, tvrtka je prošla kroz proces privatizacije nakon čega tvrtke WTE Wassertechnik GmbH i Westenergie Aqua GmbH imaju jednak vlasnički udio od 48,5%, dok gradska tvrtka Vodoprivreda Zagreb ima 3% vlasničkog udjela. Iako je koncesijski ugovor trebao trajati do



2028., nakon čega bi postrojenje bilo prebačeno u vlasništvo Grada Zagreba, ugovor je raskinut 2024. zbog nekoliko razloga, od kojih je najvažniji da se zemljište koje je bilo dio koncesijskog ugovora može prenijeti u vlasništvo Grada Zagreba prije 2028. jer se tamo planira glavni centar za upravljanje otpadom.

Integrirani fotonaponski sustavi

U posljednjih nekoliko godina, integrirani fotonaponski sustavi postali su jedan od glavnih prioriteta predstavnika grada Zagreba budući da je bilo samo 21 malih sustava integriranih na krovovima javnih zgrada s ukupnom snagom od 0,66 MWp. Većina tih fotonaponskih sustava instalirana je kako bi sudjelovala u prethodnim sustavima poticaja (zajamčena otkupna cijena).

Kako bi postavili ambicioznije ciljeve, grad Zagreb 2021. razvio je program pod nazivom: *Integrirani fotonaponski sustavi na javnim zgradama, višestambenim zgradama, obiteljskim kućama i poslovnom sektoru 2022-2024* kojem cilj instalirati oko 50 MWp, od čega je planirano 10 MWp na krovovima javnih zgrada, 10 MWp na krovovima višestambenih zgrada i obiteljskih kuća, dok je preostalih 30 MWp planirano za poslovni sektor, koji po klasifikaciji uključuje i velike gradske tvrtke koje bi trebale biti predvodnici u ovom aspektu.

Glavnu podršku gradu Zagrebu u upravljanju ovim programom pruža REGEA kroz europski projekt pod nazivom PVMaX. U programu je navedeno da će Grad Zagreb graditi te fotonaponske sustave koristeći različite modele kao što su tradicionalni model (vlastita sredstva, subvencije, kreditne linije), sustavi poticaja, ali i inovativni modeli poput ugovora o otkupu električne energije (PPA).

Do danas, Grad Zagreb i REGEA pripremili su tehničku dokumentaciju za oko 160 integriranih fotonaponskih sustava za mješovite svrhe (vlastita potrošnja i prodaja na tržište) na krovovima javnih zgrada s ukupnom snagom od oko 20 MWp, što je dvostruko više od predviđenog programa.

8 fotonaponskih sustava (1,43 MWp) uspješno je instalirano kroz mehanizam EGP-a (EEA Grants), 16 fotonaponskih sustava je trenutno u procesu instalacije za koje je potpisan PPA (1,7 MWp), dok su ostali u različitim fazama razvoja (dobivanje dozvola, priprema za natječaj



ili drugo). Važno je napomenuti da glavni faktor koji ometa ovaj proces jest kvaliteta krovova i složene administrativne procedure.

Osim javnih zgrada, gradska tvrtka Zagreb Holding i Zagrebački Velesajam d.o.o., kao dio poslovnog sektora, također doprinose programu. Zagreb Holding i njegove povezane tvrtke identificirali su 24 projekta s ukupnom snagom od oko 33 MW što samo po sebi ispunjava cilj programa za ovaj sektor, dok Zagrebački Velesajam d.o.o. trenutačno pribavlja tehničke uvjete od elektrodistribucijske tvrtke za svoj fotonaponski sustav snage 3,3 MW. Važno je napomenuti da su 2 fotonaponska sustava iz ove skupine već puštena u rad s ukupnom snagom od 1 MW, dok će ostali biti objavljeni u natječajnom postupku do kraja ove godine nakon što Zagreb Holding odluči o modelu provedbe i financijskim shemama.

Električna mreža

Električna mreža jedna je od najrazvijenijih infrastruktura u gradu Zagrebu s više od 18 300 km mreže. Opskrbljuje električnom energijom više od 570 000 priključnih točaka kroz 3 800 mrežnih stanica (ukupne snage 4 850 MVA). Na godišnjoj razini, ova električna mreža distribuira oko 16 900 GWh električne energije krajnjim potrošačima, dok su prosječni gubici u distribuciji oko 7%. Pouzdanost mreže, prema dvama glavnim parametrima – broj prekida (SAIFI) i trajanje prekida (SAIDI), najbolja je u cijeloj zemlji, što je uglavnom zahvaljujući vrlo gusto i dobro razvijenoj mreži za distribuciju električne energije koja omogućava razne alternativne lance opskrbe energijom. Međutim, nekoliko je dijelova električne mreže zastarjelo i potrebno ih je modernizirati, dok cijela mreža jednostavno nije spremna za koncept "pametne mreže" zbog nedostatka digitalnih mjernih jedinica, naprednih regulacijskih jedinica i drugih. Prema investicijskoj strategiji operatora distribucijske mreže električne energije (HEP ODS), većina investicija u sljedećem desetljeću fokusirat će se na digitalizaciju, uvođenje koncepta "pametne mreže" i povećanje broja transformatorskih jedinica diljem grada. Što se tiče raspoloživog kapaciteta mreže, za sada nisu prijavljeni veći problemi, što znači da mreža može integrirati veliki udio obnovljivih izvora energije.



Toplinska mreža

Grad Zagreb oslanja se na HEP Toplinarstvo d.o.o. za isporuku topline kroz svoju mrežu za distribuciju topline temeljem dugoročnog koncesijskog ugovora. Ukupno oko 100 000 krajnjih korisnika opskrbljuje se visokotemperaturnom vodom ili parom putem 227,3 km duge mreže za distribuciju topline. Treba napomenuti da se toplina koja se isporučuje kroz ovu mrežu proizvodi u EL-TO i TE-TO Zagreb, dvije glavne proizvodne jedinice objašnjene ranije. Do prije nekoliko godina, stanje mreže za distribuciju topline bilo je neadekvatno s visokim udjelom gubitaka topline i vode. Kako bi se to promijenilo, HEP Toplinarstvo uspješno se prijavilo za veliki EU projekt "Revitalizacija mreže toplinske energije" financiran kroz ITI mehanizam. Projekt je još uvijek u fazi provedbe, a konačni rezultati bit će potpuna revitalizacija 1/3 ukupne dužine (68,5 km). Ovaj će projekt rezultirati smanjenjem gubitaka vode za 47%, gubitaka topline za 28% i broja hitnih intervencija za više od 90%. Kao dio ovog projekta, HEP Toplinarstvo također uvodi napredni sustav upravljanja i kontrole mreže za distribuciju topline kako bi se poboljšala sigurnost opskrbe i ukupna energetska učinkovitost mreže. Međutim, još uvijek postoje područja gdje je mreža za distribuciju topline zastarjela i treba je revitalizirati. S druge strane, vjerojatno je najveći problem u mreži za distribuciju topline činjenica da jedinice za izmjenu topline smještene na lokacijama krajnjih korisnika nisu u vlasništvu HEP Toplinarstva, već tih krajnjih korisnika. To izravno utječe na pokušaje smanjenja ulazne i izlazne temperature u mreži za distribuciju topline i posljedično na smanjenje energetske i vodnih gubitaka. Također treba napomenuti da, zbog vrlo duge tradicije mreže za distribuciju topline i centralnog grijanja općenito, u sustavu nedostaje pojedinačnih brojila što uzrokuje vrlo negativnu percepciju javnosti jer krajnji korisnici ne plaćaju ono što troše. Međutim, to je izravni problem trenutnog zakonodavstva u sektoru grijanja.

Plinska mreža

Distribuciju plina obavlja gradska tvrtka Gradska Plinara Zagreb d.o.o. temeljem dobivenih dozvola za ovu djelatnost, ali i dugoročnog koncesijskog ugovora s Gradom Zagrebom. Ova tvrtka pruža uslugu distribucije plina od 1862. i najveća je plinska distribucijska tvrtka u zemlji. Plinska mreža vrlo je dobro razvijena i pokriva gotovo cijelo područje grada. Ukupno je oko 4 000 km plinovoda putem kojih Gradska Plinara Zagreb d.o.o. isporučuje plin za



okvirno 300 000 krajnjih korisnika. Na godišnjoj razini, kroz mrežu se distribuira oko 300,000,000 m³ prirodnog plina. Međutim, većina mreže za distribuciju plina relativno je stara i neučinkovita s određenim gubitcima. To uzrokuje visoke troškove održavanja. Tome u prilog ide i nedavna serija potresa u gradu Zagrebu koja je pokazala navedeni problem neadekvatne i stare plinske mreže u centru grada za koju je Gradska Plinara Zagreb d.o.o. morala uložiti značajne resurse i vrijeme za popravke. S druge strane, samo je nekoliko dijelova plinske mreže unaprijeđeno digitalnim mjernim jedinicama, dok zaposlenici za ostale dijelove još uvijek moraju obavljati terenske inspekcije i bilježiti potrošnju svake mjerne jedinice. Također, nekoliko dijelova grada još uvijek nije povezano na plinsku mrežu zbog relativno velikih troškova plinifikacije.

2.1.1.3 Mobilnost

Ključne prometne statistike

Registrirana vozila i trendovi

Broj osobnih vozila raste od 1997. godine. Najbrži rast u registraciji novih automobila zabilježen je između 2005. i 2008. godine. Nakon financijske krize, broj novo registriranih vozila se smanjio do 2014. godine, kada ponovno počinje rasti. Smanjeni broj novo registriranih vozila u usporedbi s razdobljem prije financijske krize 2008. značajno je pridonio povećanju prosječne starosti automobila.

U 2022. godini registrirano je 442.049 motornih vozila, što je 3,4% više nego u 2021. godini. Od ukupnog broja registriranih motornih vozila u 2022., 82,6% (364.924) čine osobni automobili.

Udio prometnih modova

Rezultati istraživanja o potražnji za putovanjima radnim danom pokazuju da je automobilski promet najčešće korišten oblik prijevoza u Gradu, s udjelom od 60%. Slijedi javni prijevoz, koji u Gradu Zagrebu obuhvaća autobuse, tramvaje, žičaru i uspinjaču, s udjelom potražnje od 37,7%. Najmanji udio, od 2,3%, odnosi se na biciklistički promet. Što se tiče statistike javnog prijevoza, u 2023. godini u Gradu Zagrebu prevezeno je 158,7 milijuna putnika, što je 7,0% manje nego u 2022., kada je prevezeno 170,7 milijuna putnika. Tramvaji su u 2023. prevezli 108,1 milijun putnika, 7,1% manje nego u 2022., kada je broj putnika iznosio 116,3 milijuna. Autobusi su prevezli 49,7 milijuna putnika, što je smanjenje



od 7,1% u odnosu na 2022., kada je prevezeno 53,5 milijuna putnika. U 2023. godini uspinjača je prevezla 522.000 putnika, što je u usporedbi s 2022., kada je prevezeno 536.000 putnika, smanjenje od 2,7%.

Javni prijevoz

Autobusi

Autobusni sustav u Gradu Zagrebu pod je nadležnošću poduzeća Zagrebački električni tramvaj (ZET), koje je u vlasništvu Grada. Grad ima 110 autobusnih linija, s 241 vozilom radnim danom, 160 subotom i 120 nedjeljom. Većina autobusnih linija povezana je kroz 29 terminala, no osim njih postoje i brojni drugi terminali unutar tramvajske mreže na kojima prometuju ZET-ovi autobusi.

U 2022. godini duljina autobusnih linija iznosila je 1.538 km, dok je broj sjedala u tramvajima iznosio 45.459. Ukupno je prijeđeno 26.818.000 km, a prevezeno je 53.484.000 putnika.

Osim gradskog javnog autobusnog prijevoza, različite prijevoznicičke tvrtke održavaju međugradske linije koje povezuju Zagreb sa svim većim gradovima u Hrvatskoj.

Tramvaji

Tramvajski putnički promet u Gradu Zagrebu započeo je 1881. godine, a mreža je elektrificirana 1910. godine. Tramvajski promet u Gradu Zagrebu dio je sustava ZET-a, a vozni park čini 263 tramvaja, od kojih je 142 niskopodnih. Na području Grada prometuje 15 dnevnih i 4 noćne linije koje povezuju središte Grada s njegovim istočnim, zapadnim i južnim dijelovima. Vozni red dnevnih tramvaja ovisi o dobu dana i godišnjem razdoblju, s najvećom učestalošću vožnji u vrijeme najvećih gužvi. Uz redovne dnevne linije, prometuju i četiri noćne linije s fiksnim voznim redom koje pokrivaju sve dijelove Grada i povezuju stambene zone s gradskim središtem.

U 2022. godini duljina tramvajskih linija iznosila je 208 km, dok je broj sjedala u tramvajima iznosio 45.842. Ukupno je prijeđeno 11.849.000 km, a prevezeno 116.303.000 putnika.

Vlakovi

Sustav javnog željezničkog prijevoza u Hrvatskoj, uključujući i Zagreb, pod je nadležnošću poduzeća HŽ Putnički prijevoz (HŽPP). U voznom redu za 2023./2024. godinu HŽPP prometuje s 769 vlakova, od čega je 725 u domaćem, a 44 u međunarodnom prometu,



ovisno o sezoni. Na području Grada željeznički promet povezuje istočne i zapadne dijelove, dok se u južnom dijelu postojeća željeznička mreža koristi isključivo za teretni promet. Na području Grada u upotrebi je 143,4 km pruge i 16 stajališta. Cjenovno, željeznički putnički prijevoz unutar Grada integriran je sa ZET-om, što omogućuje kupnju kombinirane mjesečne HŽPP i ZET karte.

Međunarodni putnički promet na zagrebačkom čvorištu organiziran je na 9 linija koje prometuju svakodnevno, s prosječnom popunjenošću međunarodnih vlakova od 33%.

Alternativni oblici prijevoza

Bicikli

Biciklistički promet u Gradu Zagrebu je u blagom porastu, s udjelom od nešto više od 3%. Prema podacima iz 2022. godine, ukupna duljina biciklističkih staza u prometnoj mreži iznosi 320 km, dok duljina sportskih i rekreacijskih staza iznosi 187 km.

Sustav javnih bicikala implementiran je u Zagrebu, no nije dovoljno razvijen niti integriran s ostalim oblicima javnog prijevoza. Sustav javnih dijeljenih bicikala ima 22 stanice na kojima se gradski bicikli mogu unajmiti i vratiti. U suradnji sa ZET-om, Grad Zagreb je u listopadu 2014. uveo uslugu BoB – Bike on Bus, koja omogućuje građanima besplatan prijevoz bicikala na tri autobusne linije. Cilj je povećati broj korisnika autobusa i bicikala te potaknuti stanovnike podsljemenskih područja na korištenje bicikala.

Pješački promet

Pješački promet u Zagrebu ima značajnu ulogu, osobito u središtu i povijesnim dijelovima grada, gdje su mnoge ulice prenamijenjene u pješačke zone. Neke od najpoznatijih pješačkih zona uključuju gradsko središte (Gornji i Donji grad) te Trg bana Jelačića, središnji zagrebački trg. Pješački prijelazi, mostovi i pothodnici posebno su prilagođeni za pješake, osobito kod željezničkih kolodvora i većih prometnih čvorišta. Brojne pješačke staze prolaze kroz parkove i zelene površine, poput Maksimira, Zrinjevca i Jaruna, što omogućuje ugodno kretanje u prirodnom okruženju.

Teretni promet

Cestovni promet

Cestovni prijevoz tereta uglavnom se odvija autocestovnom mrežom koja omogućuje prijevoz kamionima do terminala ili krajnjeg odredišta. Na području Grada Zagreba važni



su sljedeći autocestovni pravci:

- A1 Zagreb–Split–Dubrovnik,
- A2 Zagreb–Macelj,
- A3 Bregana–Zagreb–Lipovac,
- A4 Zagreb–Goričan,
- A11 Zagreb–Sisak.

Ove prometnice koriste se za domaći prijevoz tereta, ali imaju i međunarodni značaj jer se većina njih nastavlja prema srednjoj i istočnoj Europi.

Zagreb ima tri cestovno-željeznička kontejnerska terminala: Vrapče, Jankomir i Žitnjak.

Terminali Jankomir i Žitnjak manji su od terminala u Vrapču. Nalaze se u industrijskim zonama i koriste se za prihvat, skladištenje, carinjenje, pretovar i otpremu robe.

Na području Grada Zagreba u 2023. godini prevezeno je ukupno 16,2 milijuna tona robe, što je pad od 4,8% u odnosu na 2022., dok je u odnosu na 2019. zabilježen porast od 0,6%, kada je ukupno prevezeno 16,1 milijun tona robe. U domaćem prijevozu prevezeno je 14,1 milijun tona robe, što je 4,3% manje nego u 2022., dok je u međunarodnom prijevozu prevezeno 2,1 milijun tona, što predstavlja pad od 8,2%.

Željeznički promet

Teretni željeznički promet na području Grada Zagreba odvija se na željezničkim prugama koje se nalaze na dva međunarodna koridora, kao i na lokalnim i regionalnim prugama.

Teret se u zagrebačko područje dovodi preko Mediteranskog koridora TEN-T mreže iz smjera Rijeke i Karlovca prema Klari i ranžirnom kolodvoru u Zagrebu. Značajna trasa za dopremu i otpremu robe je željeznička pruga M101, koja je također dio Mediteranskog TEN-T koridora i proteže se od granice s Republikom Slovenijom do Grada Zagreba.

Zračni promet

Teretni terminal za zračni promet, čija je osnovna funkcija pretovar tereta iz zračnog prometa u cestovna vozila za daljnju distribuciju, nalazi se u sklopu Međunarodne zračne luke Franjo Tuđman. Navedena zračna luka registrirani je IATA cargo agent koji pruža usluge prijehata i otpreme robe i pošte te posjeduje vlastita skladišta tereta.

Ukupan teretni promet u Zračnoj luci Zagreb u 2023. godini iznosio je 9.035 tona, što je pad od 3,5% u odnosu na 2022., kada je ukupan promet robe iznosio 9.362 tone.



Navedeni teretni promet odnosi se na ukrcanu i iskrcanu robu i poštu u komercijalnom prometu, ne uključujući prtljagu putnika, dok teret u izravnom tranzitu nije uključen.

2.1.1.4 Usluge

Plinska elektrana na odlagalištu Jakuševac

Grad Zagreb, gradskom tvrtkom Čistoća d.o.o. (dio Zagrebačkog holdinga d.o.o.), upravlja najvećim odlagalištem u Republici Hrvatskoj – odlagalištem Jakuševac.. Čistoća d.o.o. 2004 razvila je plinsku elektranu i plinsku mrežu kao dio sustava aktivnog otplinjavanja na odlagalištu Jakuševac. Primarni je zadatak ovog sustava redovito prikupljanje i termička obrada proizvedenog odlagališnog plina kako bi se osigurala opća sigurnost, zaštita okoliša i zaštita od požara, ali i iskoristila energija za proizvodnju električne energije iz obnovljivog izvora energije (OIE).

Plinska mreža sastoji se od 137 trajnih bušotina, 10 km plinske distribucijske mreže koja pokriva cijelo područje odlagališta i 5 linija za otplinjavanje na koje se svakodnevno odlaže otpad. S druge strane, plinska elektrana mTEO Jakuševac, razvijana u fazama tijekom godina, sastoji se od 3 visokotemperaturne baklje s kompresorima, 3 plinska motora i 3 generatora. Nominalni kapacitet plinske elektrane iznosi 3 MW. Također, 2021. Čistoća d.o.o. razvila je dodatnu plinsku elektranu, mE Jakuševac 2, koja se sastoji od 1 plinskog motora i 1 generatora s nominalnim kapacitetom od 1,2 MW. Od početka rada, obje plinske elektrane proizvele su oko 230 GWh električne energije. Ova proizvodna jedinica nastaviti će s radom do 2036. godine kada će završiti ugovorena otkupna tarifa, odobrena 2021. za razdoblje od 25 godina. Prema otkupnoj tarifi, Čistoća d.o.o. dužna je isporučivati svu proizvedenu električnu energiju u mrežu za distribuciju električne energije.

Mreža za distribuciju vode

Glavni je izvor pitke vode u gradu Zagrebu podzemna voda iz savskog aluvija. Pitka voda dobiva se crpljenjem iz zagrebačkog vodonosnika i, za zapadni dio grada, iz vodonosnika Samobor - Zaprešić. Ova dva vodonosnika povezana su u jednu prirodnu cjelinu. Nakon prirodne filtracije, koja traje mjesecima, voda se u bunarima zahvaća pumpama, preventivno



dezinficira plinovitim klorom i distribuira potrošačima kroz mrežu vodoopskrbe. Osnovna je ideja vodoopskrbnog sustava podizanje vode u vodospremnike, uz distribuciju vode potrošačima. Takav vodoopskrbni sustav u Zagrebu funkcionira od 1878. kada je kapacitet protoka bio 53,2 L/s raspoređen na oko 4 km vodovodne mreže. Danas se voda crpi iz 44 bunara na 7 crpnih stanica: Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe, Mala Mlaka, Strmec i Velika Gorica s ukupnim kapacitetom skladištenja od oko 120,000 m³ (41% dnevnih potreba), dok je kapacitet protoka oko 310,000 m³/dan raspoređenih na 3,900 km vodovodne mreže. Vodoopskrbni sustav odgovoran je za opskrbu svježom vodom oko 900,000 stanovnika. Međutim, većina mreže za distribuciju vode starija je od 30 godina, što rezultira alarmantnim gubicima distribucije od oko 50%. Također, prosječna razina podzemne vode u dva prethodno spomenuta vodonosnika pala je više od 3 m u posljednjih 20 godina.

2.1.2 Emisije

Ovo poglavlje detaljno analizira potrošnju energije i emisije stakleničkih plinova za grad Zagreb u 2019. te pruža pregled različitih sektora i energetske nosača. Javna rasvjeta ne analizira se zasebno, već se smatra dijelom sektora usluga. Energetska ravnoteža temelji se na Putu razvoja energije i klime Grada Zagreba za 2030. godinu s pogledom na 2050.⁴, izrađenom 2021.

Ukupna potrošnja energije grada Zagreba u 2019. iznosila je 12,424232 TWh. Među sektorima, najveći su potrošači kućanstva, s udjelom od 4,503281 TWh (36%), a slijede mobilnost i usluge s 3,839586 TWh (31%) i 2,654058 TWh (22%). Industrijski sektor pridonio je s 1,385279 TWh (11%), dok je sektor poljoprivrede zabilježio najnižu potrošnju, iznoseći 0,042028 TWh (manje od 1%) (Tablica 1, Slika 3 i Slika 4).

Najveća potrošnja energije pripisuje se prirodnom plinu, koji čini 3,069947 TWh (25%). Slijede dizel i električna energija, koji doprinose s 2,869891 TWh (23%) i 2,766336 TWh (22%). Daljinsko grijanje predstavlja 1,578307 TWh (13%), dok benzin čini 0,907917 TWh (7%).

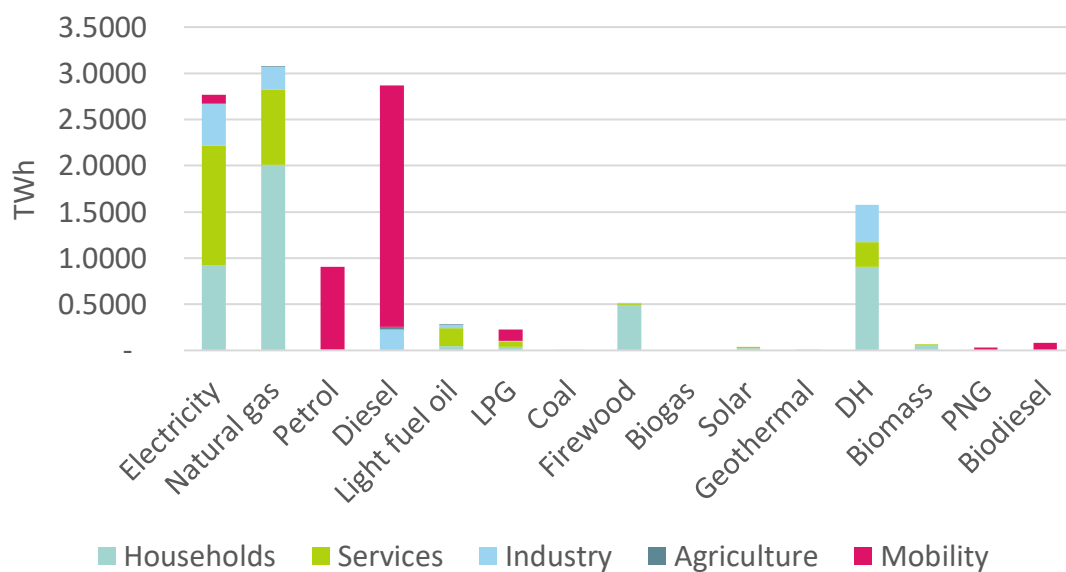
⁴Energetski institut Hrvoje Požar, "Energetsko-klimatski razvojni okvir Grada Zagreba do 2030. s pogledom na 2050. godinu," 2021.



Korištenje dodatnih goriva, uključujući drva, lož ulje, UNP, biodizel, biomasu, solarnu energiju, prirodni plin (PNG), geotermalnu energiju i ugljen, ukupno je činilo preostalih 10% potrošnje (Tablica 1, Slika 3 i Slika 5).

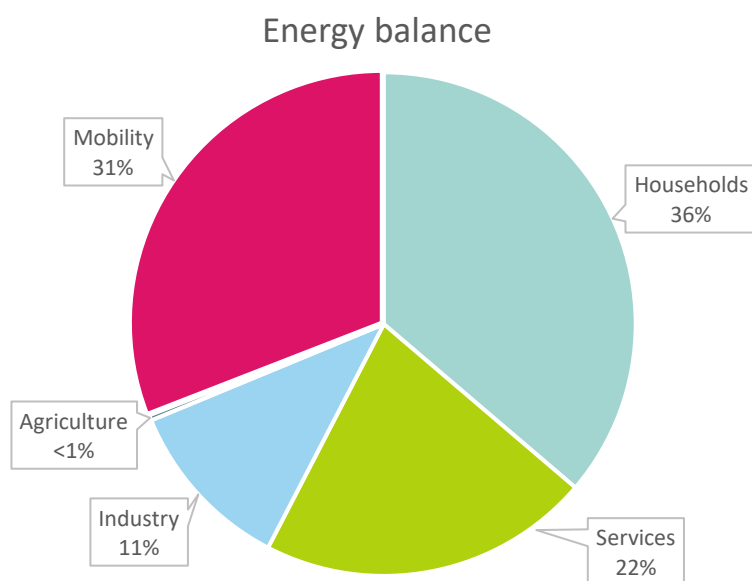
Tablica 1. Potrošnja energije grada Zagreba 2019.

TWh	Kućanstva	Usluge	Industrija	Poljoprivreda	Mobilnost	Ukupno
Električna energija	0.922112	1.294612	0.454695	0.001111	0.093806	2.766336
Prirodni plin	2.012779	0.813445	0.240834	0.002889	0.000000	3.069947
Benzin	0.000000	0.000000	0.009917	0.001250	0.896751	0.907917
Dizel	0.000000	0.000000	0.223028	0.034417	2.612447	2.869891
Lož ulje	0.048639	0.189833	0.036361	0.002361	0.000000	0.277195
UNP	0.036472	0.059917	0.009111	0.000000	0.122445	0.227945
Ugljen	0.000972	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000972
Drva za ogrjev	0.494000	0.012000	0.001250	0.000000	0.000000	0.507250
Bioplin	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Solarna energija	0.024528	0.010500	0.000000	0.000000	0.000000	0.035028
Geotermalna energija	0.000000	0.007139	0.000000	0.000000	0.000000	0.007139
Daljinsko grijanje (DH)	0.906973	0.261250	0.410084	0.000000	0.000000	1.578307
Biomasa	0.056806	0.005361	0.000000	0.000000	0.000000	0.062167
Ukapljeni naftni plin	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.032889	0.032889
Biodizel	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.081250	0.081250
Ukupno	4.503281	2.654058	1.385279	0.042028	3.839586	12.424232

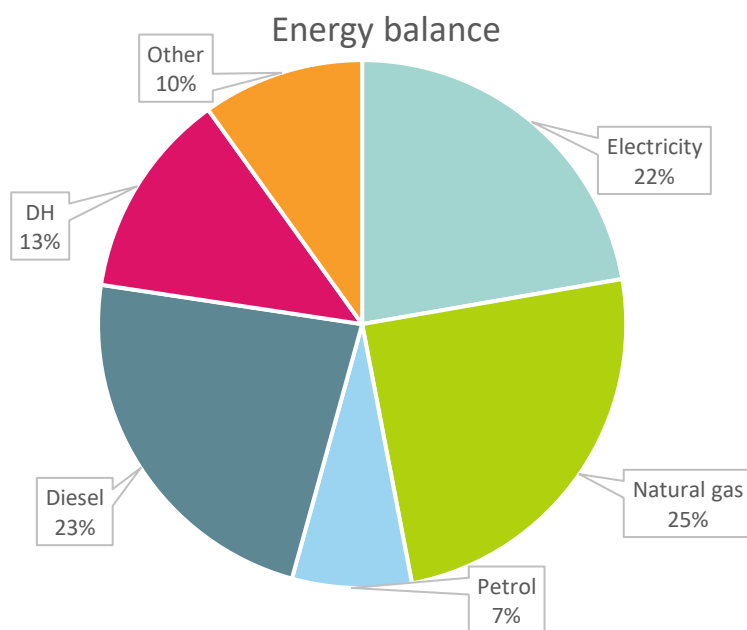




Slika 3. Energetska potrošnja grada Zagreba 2019.



Slika 4. Energetska ravnoteža po sektorima



Slika 5. Energetska ravnoteža prema vrsti goriva



Emisije su izračunate korištenjem faktora emisija iz *Vodiča o metodologiji izračuna faktora emisija i uklanjanja stakleničkih plinova* koji je objavilo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske 2022⁵.

Ukupne emisije stakleničkih plinova grada Zagreba 2019. iznosile su 2.927.203,98 tCO₂. Među sektorima, najveći je emiter mobilnost, s udjelom od 1.112.494,44 tCO₂ (38%), a slijede kućanstva s 916.099,04 tCO₂ (31%). Usluge i industrija iznose 556.373,30 tCO₂ (19%) i 329.806,94 tCO₂ (11%), dok poljoprivreda pridonosi s 12.430,26 tCO₂ (manje od 1%) (Tablica 2, i Slika 6. i Slika 7.).

Najveće emisije stakleničkih plinova pripisuju se dizelu, ukupno 875.383,97 tCO₂ (30%). Slijede prirodni plin i električna energija, s doprinosima od 712.554,89 tCO₂ (24%) i 476.386,40 tCO₂ (16%). Daljinsko grijanje iznosi 428.405,82 tCO₂ (15%), dok emisije benzina iznose 261.724,62 tCO₂ (9%). Dodatno, emisije stakleničkih plinova iz dodatnih goriva, uključujući lož ulje, UNP, drva za ogrjev, prirodni plin (PNG), biomasu i ugljen, ukupno čine preostalih 6% emisija (Tablica 2, Slika 6. i Slika 8.).

Tablica 2. Emisije stakleničkih plinova grada Zagreba 2019.

tCO ₂	Kućanstva	Usluge	Industrija	Poljoprivreda	Mobilnost	Ukupno
Električna energija	158,795.47	222,943.17	78,302.30	191.34	16,154.12	476,386.40
Prirodni plin	467,179.35	188,805.96	55,899.05	670.53	0.00	712,554.89
Benzin	0.00	0.00	2,858.67	360.34	258,505.61	c
Dizel	0.00	0.00	68,028.75	10,497.90	796,857.33	875,383.97
Lož ulje	14,629.22	57,096.56	10,936.41	710.16	0.00	83,372.34
UNP	9,723.26	15,973.39	2,428.96	0.00	32,642.89	60,768.50
Ugljen	388.68	0.00	0.00	0.00	0.00	388.68
Drvo za ogrjev	16,693.29	405.51	42.24	0.00	0.00	17,141.04

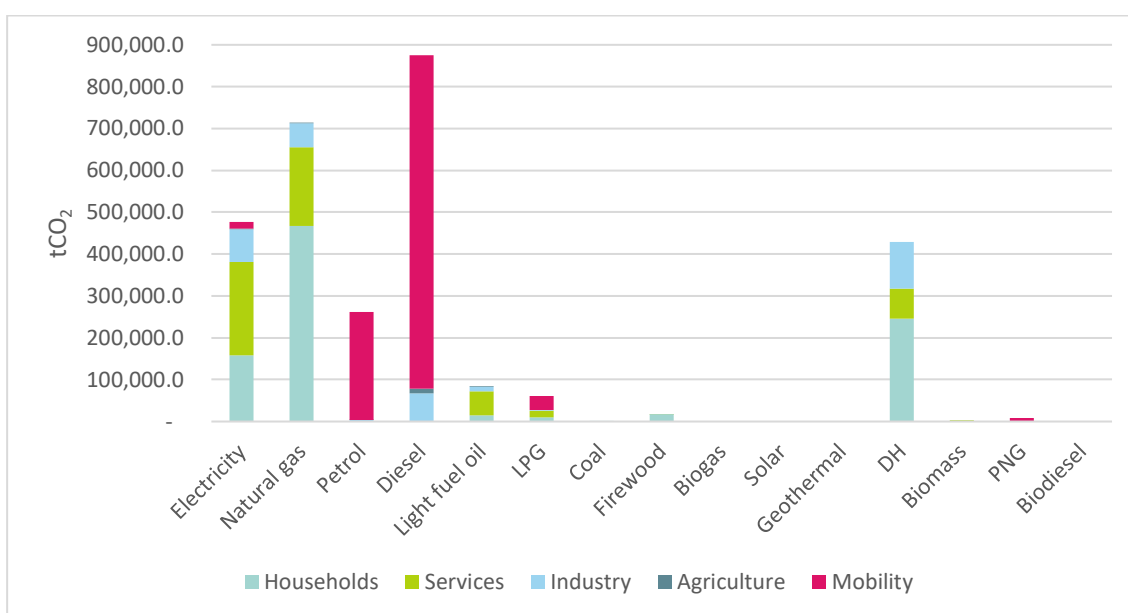
⁵Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, "Vodič o metodologiji izračuna faktora emisija i uklanjanja stakleničkih plinova," 2022.
Available: <https://mingor.gov.hr/UserDocImages/KLIMA/Vodic%20o%20metodologiji.pdf>



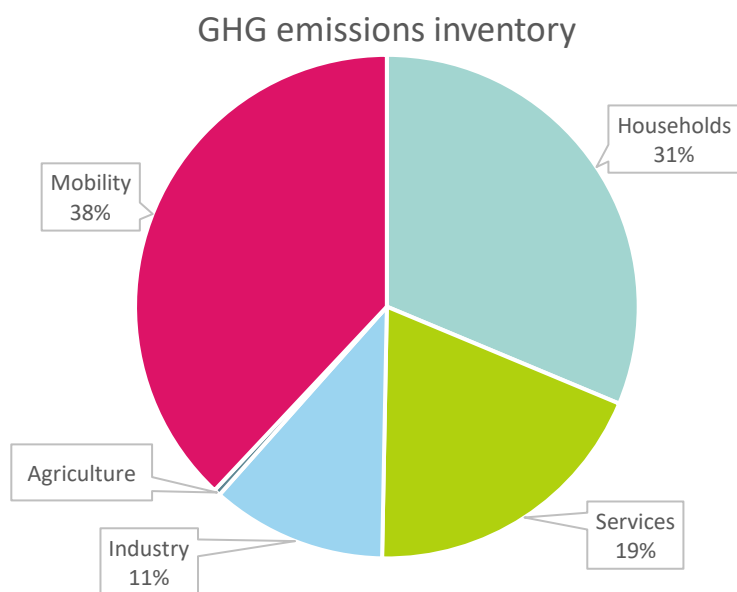
Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



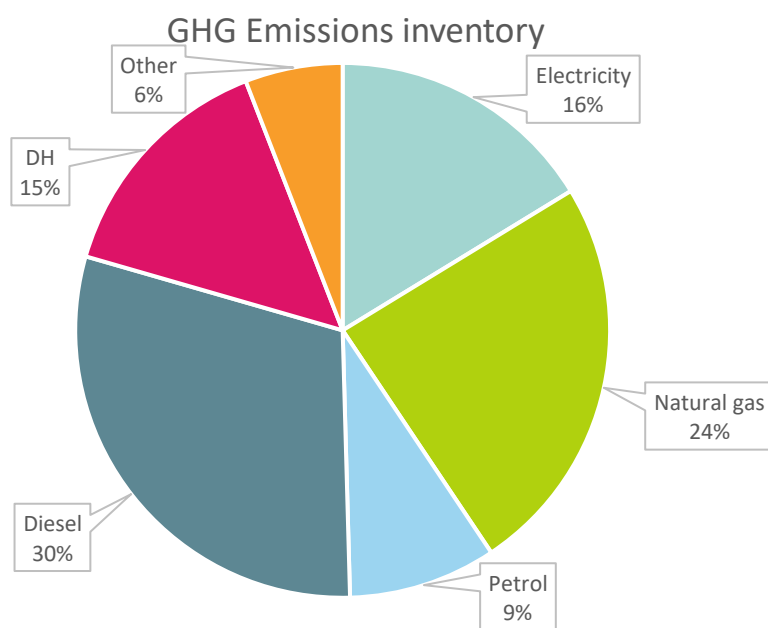
Bioplin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Solarna energija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Geotermalna energija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Daljinsko grijanje (DH)	246,183.12	70,912.14	111,310.57	0.00	0.00	428,405.82
Biomasa	2,506.66	236.57	0.00	0.00	0.00	2,743.23
	0.00	0.00	0.00	0.00	8,334.48	8,334.48
Biodizel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ukupno	916,099.04	556,373.30	329,806.94	12,430.26	1,112,494.44	2,927,203.98



Slika 6. Emisije stakleničkih plinova grada Zagreba 2019.



Slika 7. Inventar emisija stakleničkih plinova prema pojedinom sektoru



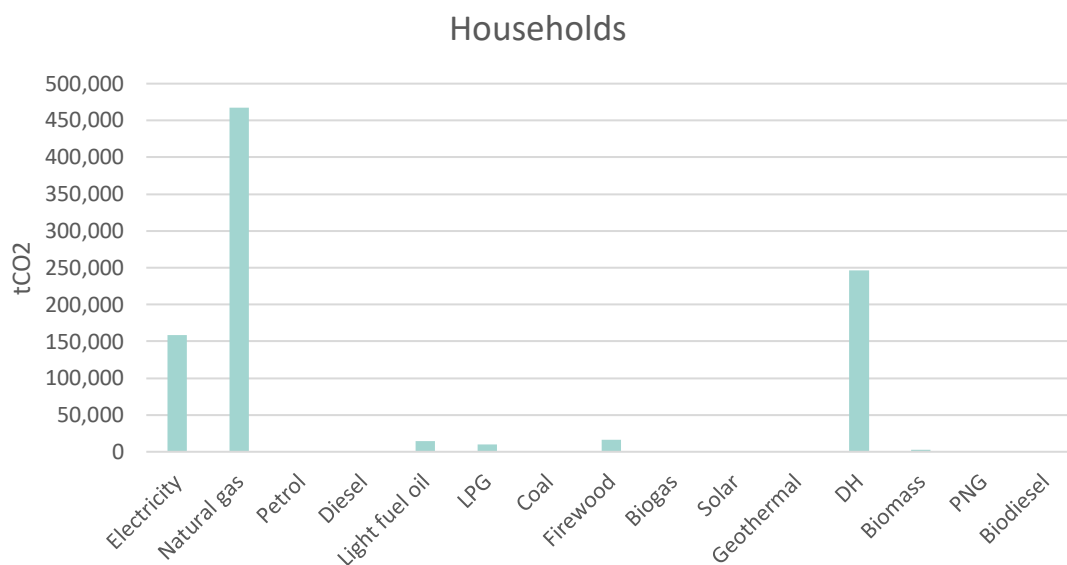
Slika 8. Inventar emisija stakleničkih plinova prema pojedinom gorivu



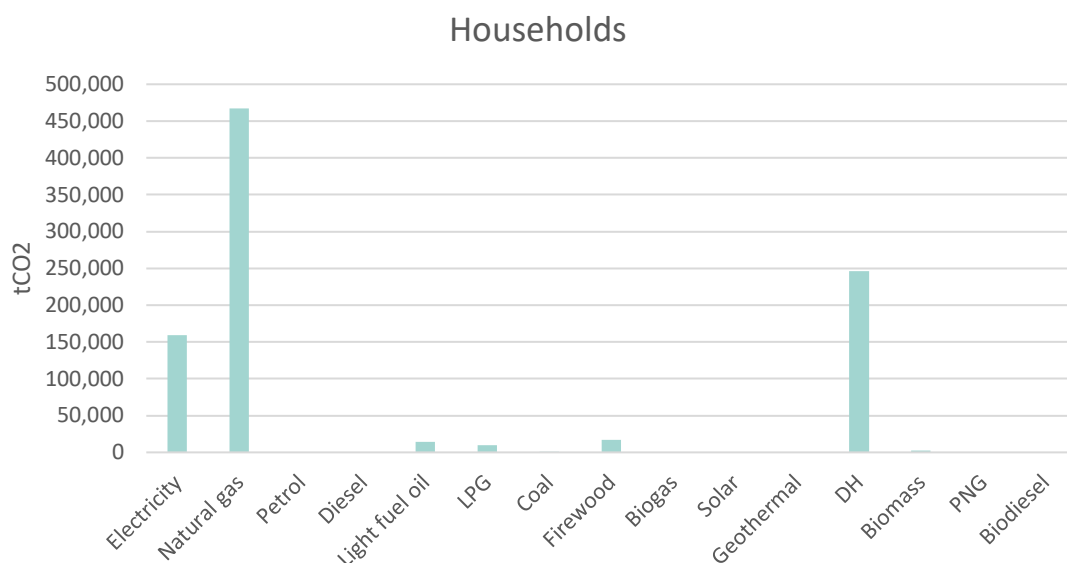
2.1.2.1 Izgrađeni okoliš

2.1.2.2 Kućanstva

U gradu Zagrebu, kućanstva imaju najveći udio u potrošnji energije čineći 36% ukupne potrošnje, što je ekvivalentno 4.503.281 MWh. Također, kućanstva značajno doprinose emisijama stakleničkih plinova predstavljajući 31% gradskih emisija s 916.099,04 tCO₂. Najveći dio potrošnje energije u kućanstvima pripisuje se korištenju prirodnog plina, ukupno 2.012.779 MWh, što također generira najveće emisije unutar sektora kućanstava, dosežući 467.179,35 tCO₂. Ostale značajne potrošnje energije uključuju električnu energiju (922.112 MWh), daljinsko grijanje (906.973 MWh) i drva za ogrjev (494.000 MWh). Nakon prirodnog plina, daljinsko grijanje ima sljedeće najveće emisije, iznoseći 246.183,12 tCO₂, a slijedi električna energija s 158.795,47 tCO₂. Pri usporedbi, emisije iz drugih goriva ostaju znatno niže (Slika 9. i Slika 10.).



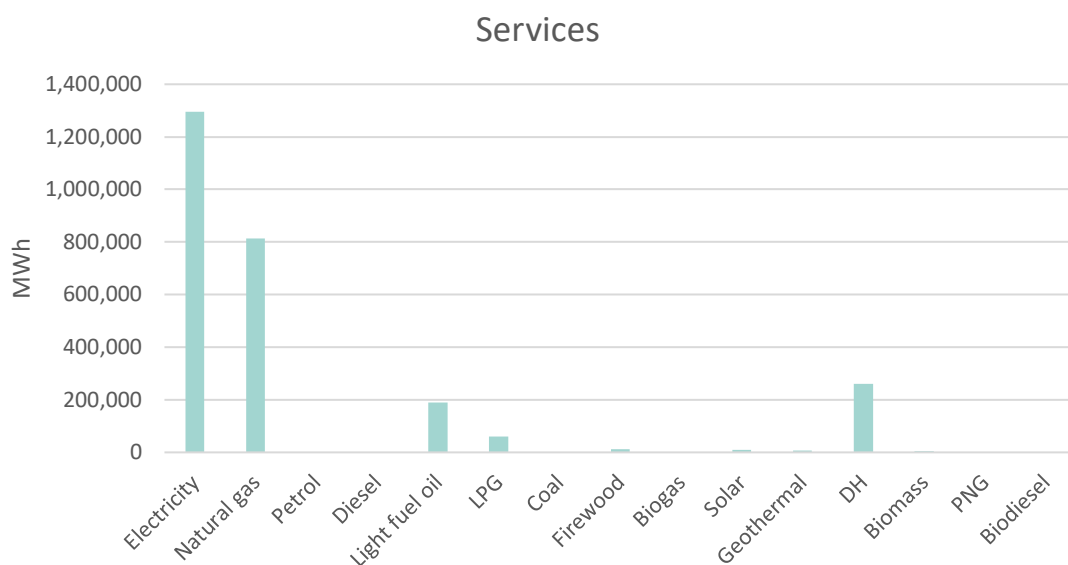
Slika 9. Energetska potrošnja kućanstava



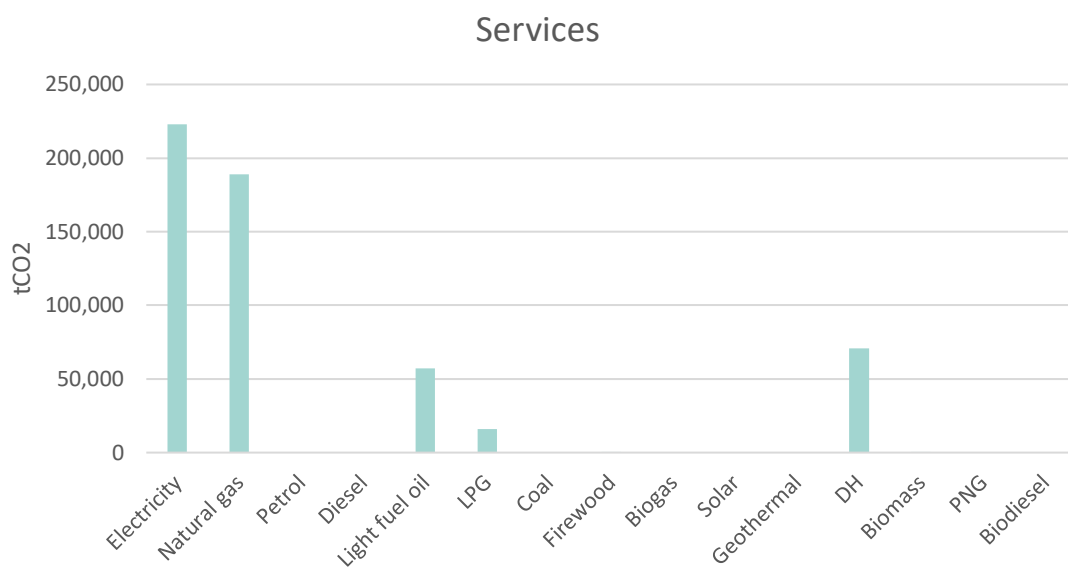
Slika 10. Emisije stakleničkih plinova kućanstava

2.1.2.3 Usluge

U Gradu Zagrebu, uslužni sektor čini 22% ukupne potrošnje energije i 19% emisija stakleničkih plinova, što je ekvivalentno 2.654.057,7 MWh i 556.373,3 tCO₂. Unutar ovog sektora, električna energija ističe se najvećom potrošnjom energije i emisijama stakleničkih plinova, s ukupnom potrošnjom od 1.294.612,1 MWh i emisijama od 222.943,2 tCO₂. Slijedi prirodni plin, odgovoran za 813.445,1 MWh potrošnje energije i emisije od 188.806,0 tCO₂. Daljinsko grijanje doprinosi s 261.250,2 MWh potrošnje energije i emisijama od 70.912,1 tCO₂. Ostala goriva poput loživog ulja, UNP-a, drva za ogrjev i solarne energije čine relativno manje doprinose u potrošnji energije i emisijama stakleničkih plinova unutar uslužnog sektora. (Slika 6 i Slika 7).



Slika 6. Energetska potrošnja uslužnog sektora

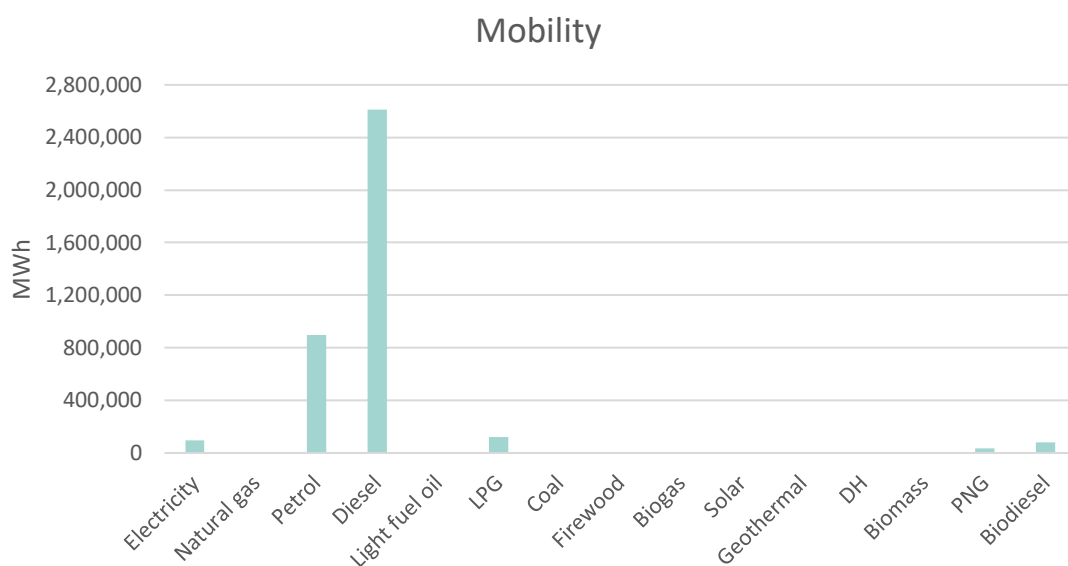


Slika 7. Emisije stakleničkih plinova uslužnog sektora

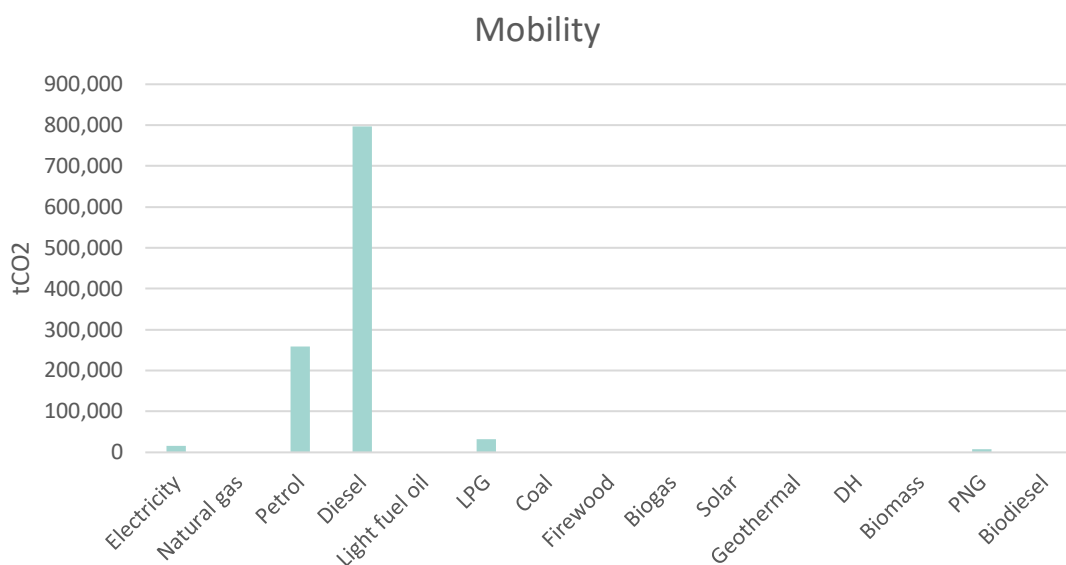


2.1.2.4 Mobilnost

Čineći 31% ukupne potrošnje mobilnost je drugi najveći potrošač energije u gradu Zagrebu te sektor s najvećim emisijama stakleničkih plinova, pridonoseći s 38%. To znači potrošnju od 3.839.586,4 MWh i emisije od 1.112.494,4 tCO₂. Među gorivima korištenima u ovom sektoru, dizel se ističe kao najviše korišteno gorivo i glavni doprinositelj emisijama stakleničkih plinova, iznoseći 2.612.446,5 MWh potrošnje energije i emisije od 796.857,3 tCO₂. Slijedi benzin s potrošnjom od 896.750,7 MWh i emisijama od 258.505,6 tCO₂. Ostala goriva poput UNP-a, električne energije, biodizela i prirodnog plina (PNG) imaju znatno manju ulogu u potrošnji energije i emisijama stakleničkih plinova unutar sektora za mobilne jedinice (Slika 8 i Slika 9).



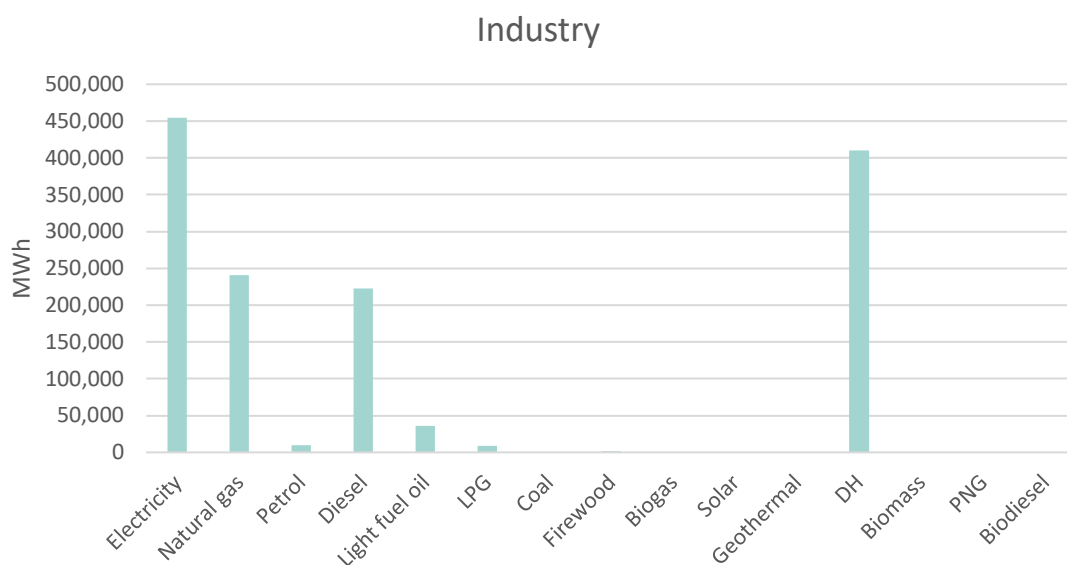
Slika 8. Energetska potrošnja sektora za mobilne jedinice



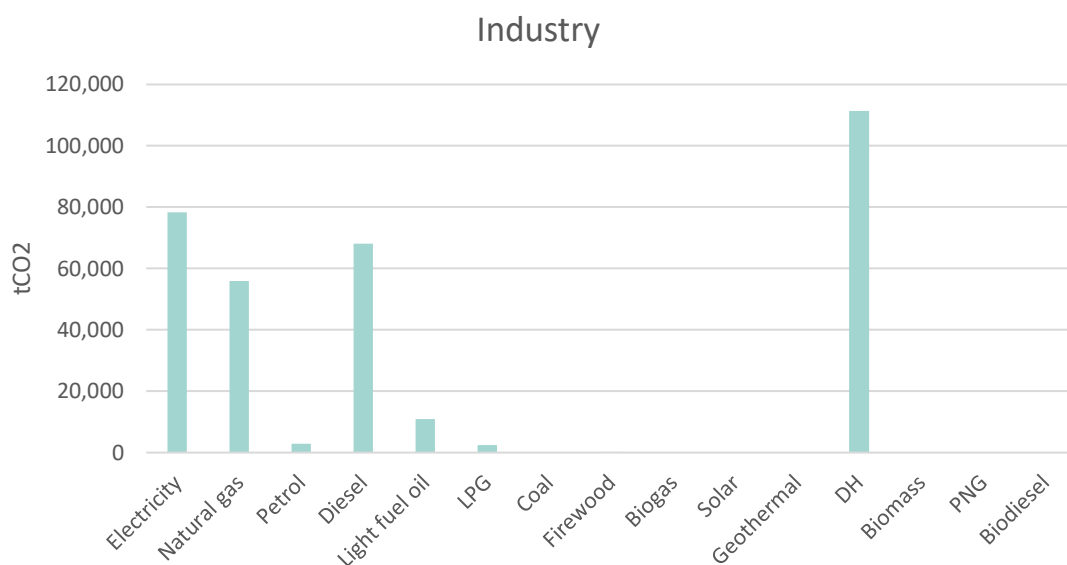
Slika 9. Emisija stakleničkih plinova sektora za mobilne jedinice

2.1.2.5 Industrija

Industrijski sektor u gradu Zagrebu ima drugu najnižu potrošnju energije i emisije stakleničkih plinova. Svaka čini 11% ukupnog iznosa, što je 1.385.278,9 MWh i 329.806,9 tCO₂. Električna energija glavni je izvor energije unutar ovog sektora čineći 454.694,8 MWh potrošnje energije, a slijede daljinsko grijanje s 410.083,7 MWh, prirodni plin s 240.833,5 MWh i dizel s 223.028,0 MWh. Što se tiče emisija, daljinsko grijanje prednjači s 111.310,6 tCO₂, a slijede električna energija sa 78.302,3 tCO₂, dizel sa 68.028,7 tCO₂ i prirodni plin s 55.899,0 tCO₂. Ostala goriva poput loživog ulja, benzina i UNP-a igraju znatno manju ulogu u potrošnji energije i emisijama stakleničkih plinova unutar industrijskog sektora (Slika 10 i Slika 11).



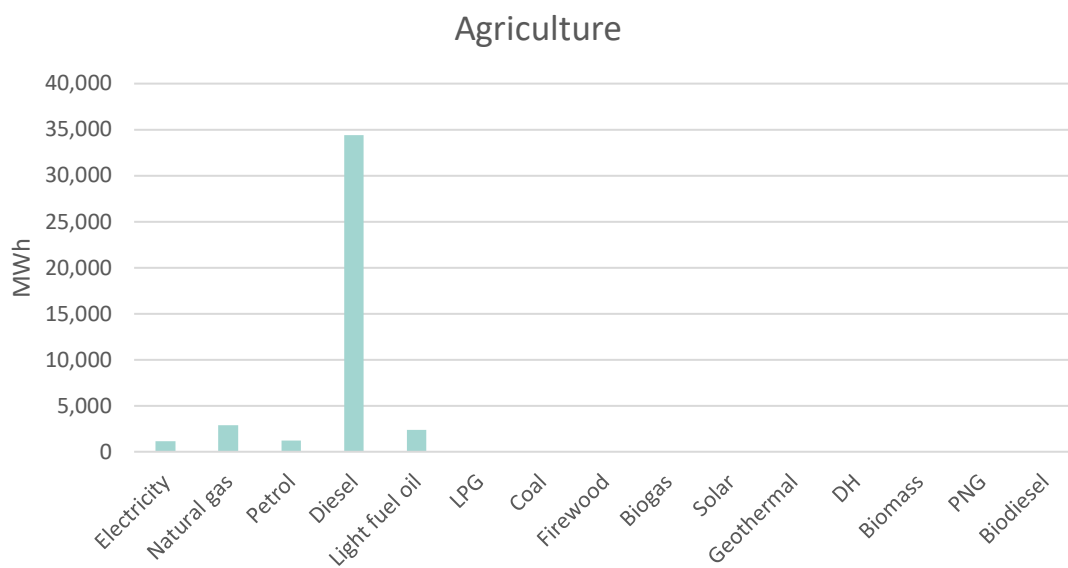
Slika 10. Energetska potrošnja industrije



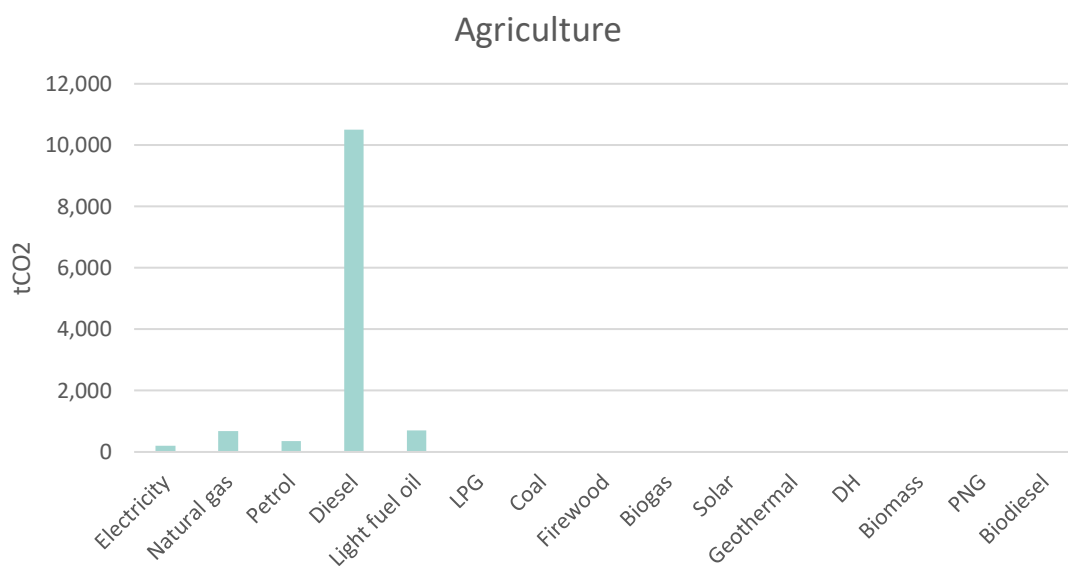
Slika 11. Emisije stakleničkih plinova industrije

2.1.2.6 Poljoprivreda

Sektor poljoprivrede u gradu Zagrebu čini manje od 1% ukupne potrošnje energije i emisija stakleničkih plinova, ukupno iznosi 42.027,8 MWh i 12.430,3 tCO₂. Unutar ovog sektora, dominantno je gorivo dizel s potrošnjom energije od 34.416,7 MWh i emisijama stakleničkih plinova od 10.497,9 tCO₂. Ostala goriva poput prirodnog plina, loživog ulja, benzina i električne energije igraju znatno manju ulogu u potrošnji energije i emisijama stakleničkih plinova unutar sektora poljoprivrede (Slika 12 and Slika 13).



Slika 12. Energetska potrošnja poljoprivrede



Slika 13. Emisije stakleničkih plinova poljoprivrede



2.2 Modul A-2 Procjena trenutačnih politika i strategija

Na nacionalnoj razini u Republici Hrvatskoj postoji mnogo zakona i propisa koji reguliraju energetiku, klimu i mobilnost. U sektoru energetike, najistaknutiji nacionalni zakoni uključuju **Zakon o energiji**, Zakon o tržištu električne energije, Zakon o tržištu plina, Zakon o terminalu za ukapljeni prirodni plin, Zakon o tržištu toplinske energije, Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata, Zakon o biogorivima za prijevoz, **Zakon o regulaciji energetske djelatnosti**, **Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji**, **Zakon o energetske učinkovitosti** te Zakon o provedbi Uredbe Vijeća (EU) 2022/1854 o hitnoj intervenciji radi rješavanja visokih cijena energije. Ovi zakoni čine pravni okvir koji vodi aktivnosti u energetske sektoru, osiguravajući usklađenost s energetske ciljevima EU-a.

Osim niza nacionalnih zakona i propisa, Republika Hrvatska ima *Strategiju energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030., s pogledom na 2050. godinu*. Ova strategija predstavlja ključni korak prema ostvarivanju vizije niskouglične energije, osiguravajući glatku tranziciju u novu eru energetske politike. Središnje mjesto u strategiji zauzima osiguranje pristupačne, sigurne i visokokvalitetne opskrbe energijom bez dodatnog opterećenja državnog proračuna, što se postiže u okviru državnih potpora i poticaja.

Na nacionalnoj razini, **zakonodavstvo koje se odnosi na klimu** obuhvaća niz zakona za ublažavanje klimatske promjene i zaštitu ozonske sloja. **Zakon o klimatske promjenama i zaštiti ozonske sloja** definira odgovornosti za ublažavanje klimatske promjene, prilagodbu i zaštitu ozonske sloja. Pruža okvir za ključne aspekte kao što su praćenje i izvješćivanje o emisijama stakleničke plinova, sustave trgovanja emisijama, zrakoplovne aktivnosti, tvari štetne za ozonski sloj, financiranje mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatske promjenama te administrativni nadzor. Dodatno, propisi poput *Pravilnika o načinu i uvjetima primjene zahtjeva održivosti u proizvodnji i korištenju biogoriva* postavljaju standarde za kvalitetu biogoriva koja se stavljaju na domaće tržište, uključujući kriterije za procjenu i provjeru usklađenosti. Nadalje, *Plan raspodjele kvota emisija stakleničke plinova u Republici Hrvatskoj* i mnogi drugi propisi doprinose sveobuhvatnom pravnom okviru za borbu protiv klimatske promjene i očuvanje okoliša.



U **sektoru za mobilne jedinice**, Zakon o cestama, Zakon o sigurnosti cestovnog prometa, Zakon o željeznici, Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, Zakon o zračnom prometu i Zakon o prijevozu u linijskom i povremenom obalnom pomorskom prometu uspostavljaju regulatorne okvire za povećanje sigurnosti, učinkovitosti i održivosti u prometu. Dodatno, **Zakon o promicanju čistih vozila u cestovnom prometu** potiče usvajanje vozila s niskim emisijama i vozila na alternativna goriva, dodatno usklađujući sektor transporta s klimatskim ciljevima. Ovi zakoni zajedno obuhvaćaju razne aspekte prometa, uključujući razvoj infrastrukture, sigurnosne standarde, strategije smanjenja emisija i promicanje održivih načina prijevoza, doprinoseći državnim naporima u borbi protiv klimatskih promjena.

Što se tiče lokalnog i regionalnog planiranja te pripadajućih odgovornosti, Zakon o prostornom uređenju uspostavlja strukturirani sustav kako bi se osigurala koherentnost i učinkovitost u inicijativama prostornog razvoja. Drugo, Zakon o regionalnom razvoju definira politike i prostorne planove koji su ključni za regionalni rast i održivost. Dodatno, Zakon o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi uključuje odredbe o prostornom i urbanističkom planiranju, dajući lokalnim i regionalnim vlastima ovlasti za učinkovito upravljanje svojim područjima. Zajedno, ovi zakoni čine čvrst okvir za prostorni razvoj, usklađujući lokalne i regionalne planove s nacionalnim strategijama.

Prelazeći s nacionalnih politika na lokalne inicijative i strategije, grad Zagreb bio je među prvim europskim glavnim gradovima koji su se pridružili *Sporazumu gradonačelnika*, značajnoj inicijativi koju je pokrenula Europska komisija u siječnju 2008. Nakon konzultacijskog procesa o budućnosti *Sporazuma gradonačelnika*, Europska komisija je 15. listopada 2015. predstavila novi integrirani *Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju*, premašujući postavljene ciljeve za 2020. Grad Zagreb je razvio svoj *Akcijski plan održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP)*, usklađujući svoje napore s ciljevima *Sporazuma* te definirajući specifične strategije i akcije za postizanje ovih ambicioznih ciljeva smanjenja emisija. Indikativni cilj smanjenja emisija CO₂ za 40% u odnosu na razine iz 2008. postavljen je na 1.118.000 tona emisija CO₂ za grad Zagreb.



Dodatno, grad je razvio *Energetsko-klimatski razvojni okvir Grada Zagreba do 2030. s pogledom na 2050. godinu*. Ovaj okvir obuhvaća analizu dva scenarija za razvoj energetskeg sektora grada. Prvi scenarij, nazvan Referentni scenarij, prikazuje buduće trendove energetskeg tokova u skladu s očekivanim tehnološkim napretkom i strukturnim promjenama u potrošnji i proizvodnji energije, koje su prvenstveno vođene tržišnim principima, uz ograničeno proaktivno sudjelovanje grada Zagreba u oblikovanju i provedbi energetskeg i klimatskeg mjera. S druge strane, drugi scenarij, Scenarij klimatske neutralnosti, pretpostavlja provedbu aktivnih politika za podršku energetskeg tranziciji unutar grada Zagreba. Ovaj scenarij uključuje model koji sadrži jedanaest razrađenih mjera u različitim sektorima, od kojih svaka ima definirane aktivnosti. Također, grad Zagreb trenutno razvija plan prilagodbe klimatskim promjenama.

Razvoj od SECAP-a do *Energetsko-klimatskeg razvojnog okvira* pokazuje evoluirajuću predanost Grada Zagreba u borbi protiv klimatskeg promjena i prijelazu prema održivosti. S početnim fokusom na ciljeve smanjenja emisija koje je postavio SECAP, naknadni *Energetsko-klimatski razvojni okvir* proširuje opseg kako bi obuhvatio dugoročniju viziju, produžujući svoj pogled na 2050. i definirajući proaktivne strategije za postizanje klimatske neutralnosti. Ovi dokumenti odražavaju rastuću ambiciju i posvećenost ekološkim akcijama, prelazeći od ciljeva smanjenja emisija do sveobuhvatnog plana s različitim scenarijima.

Unutar *Energetsko-klimatskeg razvojnog okvira*, **prostorno-planska dokumentacija** Grada Zagreba također igra značajnu ulogu. Među tim dokumentima nalazi se i *Generalni urbanistički plan grada Zagreba (GUP)*. On uspostavlja temeljnu prostornu organizaciju, zaštitu prirodnih, kulturnih i povijesnih vrijednosti, korištenje i namjenu zemljišta te predložene uvjete i mjere za njihovu regulaciju. Obuhvaćajući područje od približno 220 km², plan uključuje unutarnje urbano područje između planinskog lanca Medvednica i zagrebačke obilaznice, uključujući njegov povijesni centar. Dodatno, drugi prostorni planovi doprinose sveobuhvatnoj strategiji prostornog upravljanja Zagreba, osiguravajući usklađenost ciljeva prostornog razvoja.

Osim toga, grad Zagreb član je nekoliko istaknutih udruga posvećenih održivom razvoju i klimatskim akcijama. To uključuje već spomenuti *Sporazum gradonačelnika*, *Energy Cities*, *Eurocities* i *ACR+* (Udrugu gradova i regija za održivo upravljanje resursima).



2.3 Modul A-3 Sustavne prepreke i prilike za klimatsku neutralnost do 2030.

2.3.1 Zakonodavne i političke

2.3.1.1 Prepreke

Značajne ovisnosti i strukturne složenosti karakteriziraju energetska krajolika Hrvatske. Sa stopom ovisnosti o uvozu od 56% u 2021. (57% in 2020)⁶, Hrvatska se značajno oslanja na uvoz, posebno nafte i naftnih proizvoda. Nacionalna naftna i plinska tvrtka, INA, nalazi se u središtu energetske dinamike Hrvatske. U suvlasništvu mađarske naftne tvrtke MOL i hrvatske vlade, INA-ino operativno upravljanje od strane MOL-a naglašava ranjivost Hrvatske u proizvodnji i opskrbi naftom i naftnim derivatima. Unatoč posjedovanju aktivnih naftnih i plinskih polja i rafinerija, INA bilježi stalni pad proizvodnje, što je posebno evidentno u opskrbi prirodnim plinom, gdje je INA-ino mjesto zauzelo Prvo plinarsko društvo (PPD), koje posluje po desetogodišnjem ugovoru s Gazpromom, čime se dodatno učvršćuje energetska ovisnost Hrvatske.

Nadalje, nacionalna tvrtka za opskrbu električnom energijom i toplinskom energijom, HEP Grupa, u potpunom je vlasništvu hrvatske vlade i zadržava dominaciju u instaliranom kapacitetu, proizvodnji električne energije i prodaji na veleprodajnom tržištu, kontrolirajući gotovo dvije trećine ukupnog tržišnog udjela. Iako je hrvatsko tržište električne energije formalno liberalizirano 2001. godine, praktični rezultati nisu zadovoljavajući. Više od 90% opskrbe električnom energijom još uvijek pruža HEP Grupa, što ukazuje na postojanost **državne kontrole u energetske sektoru**⁷. Dodatno, operator prijenosnog sustava (TSO) i operator distribucijskog sustava (DSO), ključni igrači u upravljanju elektroenergetskom mrežom, povezani su strukturom HEP Grupe. Unatoč njihovim ključnim ulogama, ni TSO ni

⁶ [2023 Country Report – Croatia, Commission Staff Working Document](#)

⁷ [Energy Without Russia: The Consequences of the Ukraine war and the EU Sanctions on the Energy Sector in Europe, Country Report Croatia](#)



DSO učinkovito ne osiguravaju transparentan, pravedan i pravovremen pristup mreži svim potencijalnim investitorima i proizvođačima, što ukazuje na trajne izazove u postizanju potpuno konkurentnog energetskeg tržišta.

Nakon energetske krize, također je potrebno ispitati **ulogu subvencija**, prvenstveno kako one utječu na energetski sektor Hrvatske. **Visoke subvencije za energiju i gorivo predstavljaju značajnu prepreku** razvoju obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj. Kao odgovor na energetske krize u veljači 2022., hrvatska vlada uvela je nekoliko mjera za ublažavanje cijena energije, uključujući smanjenje stopa PDV-a na energiju za grijanje i trošarina na naftne proizvode. Iako su ove mjere pružile olakšanje potrošačima, također su nenamjerno ometale investicije u obnovljive izvore energije, posebice u fotonaponske (PV) elektrane. To je prvenstveno zbog **umjetno niskih cijena plina i električne energije**, održavanih kroz subvencije, koje **ne odražavaju stvarne tržišne uvjete**. Posljedično, smanjen je poticaj za investitore da se bave projektima obnovljive energije poput PV-a, koji bi mogli doprinijeti smanjenju energetske ovisnosti Hrvatske i poboljšanju energetske sigurnosti.

U području zakonodavnih i političkih prepreka u energetskom sektoru Hrvatske, nekoliko prepreka ometa besprijekoran prijelaz prema klimatskoj neutralnosti. Jedan od značajnih izazova leži u **nerazvijenom energetskom tržištu**, posebno u pogledu električne energije. Odsutnost pametne mreže sposobne za praćenje potrošnje u stvarnom vremenu ograničava integraciju obnovljivih izvora energije ometajući učinkovito balansiranje proizvodnje. Tradicionalna mrežna infrastruktura, dizajnirana prvenstveno za centraliziranu distribuciju energije, nedostaje fleksibilnost i otpornost potrebne za prilagodbu decentraliziranoj prirodi proizvodnje obnovljive energije. Ovo ograničenje predstavlja prepreku za široko prihvaćanje obnovljivih izvora energije i ostvarivanje potencijala Hrvatske u obnovljivoj energiji.

Nadalje, Hrvatska se suočava s izazovima u **prijelazu s ovisnosti o prirodnom plinu**. Dobro uspostavljena plinska mreža, podržana subvencijama i povijesnim preferencijama, tradicionalno je bila dominantan izvor energije. Ipak, ova povijesna ovisnost predstavlja značajan izazov za težnju Republike Hrvatske obogatiti svoj energetski portfolio i smanjiti emisije ugljika. Iako svijest o potrebi za održivošću i ekološkom odgovornošću sve više raste,



smanjenje oslanjanja na prirodni plin zahtijeva značajna ulaganja u alternativne izvore energije i modernizaciju infrastrukture. Međutim, nedavne regulatorne promjene i evolucija tržišnih dinamika, uključujući povećanje ekološke svijesti i EU direktive, mijenjaju stavove investitora. Unatoč privlačnosti prirodnog plina zbog relativno niske cijene i praktičnosti, zabrinutost zbog njegovog utjecaja na okoliš i dugoročne održivosti potiče prijelaz prema čistim energetske alternativama. Na regulatornom planu, Hrvatska je poduzela značajne korake za promicanje održivih energetske praksi. Građevinski propisi koji zahtijevaju **zgrade gotovo nulte energije (nZEB) za novogradnju** označavaju predanost energetske učinkovitosti i smanjenju ugljika. Ovi propisi nalažu da najmanje 30% godišnje isporučene energije u nZEB zgradama mora potjecati iz obnovljivih izvora energije, po mogućnosti proizvedenih na licu mjesta ili u blizini.

Neplanski razvoj energetske mreže predstavlja dodatnu prepreku i pogoršava neučinkovitosti unutar energetske infrastrukture Hrvatske. **Preklapajuća infrastruktura sustava plinskog i sustava daljinskog grijanja** doprinosi međusobnoj konkurenciji među dvama izvorima energije. Daljinsko grijanje trebalo bi se koristiti na odgovarajućim lokacijama kako bi se optimizirala potrošnja energije i promicala učinkovitost. Ipak, infrastruktura daljinskog grijanja mora poboljšati svoje neučinkovitosti zbog zastarjele infrastrukture i nedovoljnih ulaganja, što rezultira značajnim gubicima topline i povećanom potrošnjom energije. Rješavanje ovih infrastrukturnih izazova zahtijeva strateška ulaganja u modernizaciju i optimizaciju energetske mreža kako bi se poboljšala učinkovitost i smanjio utjecaj na okoliš. Nadalje, u skladu s EU direktivama, do 2027. najmanje 50% sve topline proizvedene iz sustava daljinskog grijanja mora dolaziti iz obnovljivih izvora energije. Ova direktiva naglašava hitnost prijelaza na održiva energetska rješenja, potičući napore za povećanje udjela obnovljivih izvora energije u mrežama daljinskog grijanja i daljnje usklađivanje energetske politika s ekološkim ciljevima.

Osim toga, **vlasnička struktura nekretnina predstavlja još jednu značajnu prepreku**. Fragmentirano vlasništvo zgrada, posebno u stambenim kompleksima gdje različite strane posjeduju pojedinačne stanove, dodatno komplicira proces donošenja odluka za energetske renovacije ili ulaganja u obnovljive izvore energije. Postizanje sporazuma među brojnim vlasnicima za takve inicijative postaje izuzetno izazovno, ometajući napredak u prijelazu na održivu energiju. Nadalje, nedostatak jedinstvenog vlasništva otežava provedbu



kohezivnih strategija energetske učinkovitosti i prihvaćanje obnovljivih energetske rješenja u većem opsegu.

U sažetku, energetska tržišta Republike Hrvatske pokazuje značajne ovisnosti i strukturne složenosti, karakterizirano dominantnim državnim entitetima i preprekama za razvoj obnovljivih izvora energije. Rješavanje ovih problema potaknut će konkurentniji, otporniji i održiviji energetski krajolik u Hrvatskoj.

2.3.1.2 Prilike

Unatoč izazovima s kojima se suočava energetski sektor Hrvatske, postoje značajne prilike na različitim razinama za poticanje prijelaza prema održivosti i otpornosti. Prvo, **ambiciozni ciljevi Europske unije za dekarbonizaciju**, kako su navedeni u inicijativama poput *EU Green Deal*, *Repower EU* i *Fit for 55*, pružaju jasan okvir za usklađivanje energetske politika Hrvatske s širim europskim ciljevima. Ove inicijative prioritiziraju prijelaz na obnovljive izvore energije, poboljšanja energetske učinkovitosti i strategije smanjenja ugljika.

Nadalje, **tekuća revizija Integriranog nacionalnog energetske i klimatske plana za Republiku Hrvatsku (NECP)** predstavlja priliku za unapređenje napora zemlje u energetske tranziciji. Dok trenutni NECP pruža temeljni okvir, postoji potreba za ambicioznijim ciljevima, širokim angažmanom dionika i transparentnošću u procesu revizije. Uključivanjem povratnih informacija od raznolike skupine dionika, Hrvatska može osigurati da joj energetski i klimatski ciljevi budu robusni i uključivi.

Osim toga, Hrvatska posjeduje značajan geotermalni potencijal, posebno unutar Panonske nizine. Iako su trenutna proizvodnja i uporaba ograničene, postoji sve veći interes za iskorištavanje tog potencijala, osobito u pogledu rješavanja energetske krize. Planovi Vlade Republike Hrvatske za povećanje korištenja geotermalne energije i namjensko financiranje u okviru ***Nacionalnog plana oporavka i otpornosti*** signaliziraju pozitivno usmjerenje. Regionalne i lokalne inicijative, posebno u daljinskom grijanju, balneologiji i poljoprivredi, dodatno naglašavaju potencijal Hrvatske u ovom obnovljivom izvoru energije.

Također, Hrvatska posjeduje **značajan neiskorišteni potencijal za fotonaponske (PV) instalacije**, ali trenutni proces je dugotrajan i složen, što otežava napredak. Unatoč nedavnim



proširenjima, kapacitet PV-a ostaje relativno nizak u usporedbi s drugim zemljama EU. Ipak, zabilježen je značajan napredak, s neslužbenim podacima koji sugeriraju udvostručenje kapaciteta u 2022. Proširenje PV instalacija predstavlja ključnu priliku za Hrvatsku da učini svoj energetske miks raznolikijim i ubrza prijelaz na obnovljive izvore energije⁸. Međutim, tekuće pravne prilagodbe i razvoj nisu ubrzali proces; naprotiv, dodatno su ga usporili⁹. Revizija i optimizacija trenutnih postupaka još su uvijek su potrebne kako bi se proces pojednostavio, nudeći investitorima jasniji i povjerljiviji u regulatorni okvir.

Naposljetku, lokalne i regionalne vlasti Hrvatske, zajedno s energetske agencijama, aktivno sudjeluju u **provedbi održivih energetske projekata**. Ove inicijative usmjerene su na dubinsku energetske/potpunu obnovu javnih zgrada i korištenje lokalnih obnovljivih izvora energije. Takva lokalna djelatnost igra ključnu ulogu u poticanju energetske tranzicije na razini zajednice i pokazivanju predanosti lokalnih dionika održivosti. Kada je u pitanju Zagreb, valja spomenuti nekoliko inicijativa koje naglašavaju gradsku ambiciju u energetske i klimatske području. ***Uključivanje Zagreba u 100 klimatske neutralnih i pametnih europske gradova*** odražava gradsku predanost održivosti i inovacijama. Inicijative poput energetske učinkovite obnove javnih zgrada, postavljanja solarnih skupljača na raznim objektima i napora za poboljšanje energetske učinkovitosti ulične rasvjete pokazuju konkretne akcije prema smanjenju potrošnje energije i promicanju korištenja obnovljivih izvora energije. Ove inicijative pokazuju proaktivan pristup grada Zagreba i spremnost za prihvaćanje održivih praksi na lokalnoj razini.

2.3.2 Tehničke

- Prepreke

Stare zgrade i infrastruktura

- **Podaci o zgradama i registar** - potrebno je unaprijediti sustav upravljanja zgradama u vlasništvu Grada u smislu bolje sistematizacije, definiranja investicijske potreba te pripreme i praćenja potrebnih ulaganja. U mnogim slučajevima nedostaju potrebni

⁸ [Energija bez Rusije: Posljedice rata u Ukrajini i sankcija EU na energetske sektor u Europi, Izvješće o zemlji - Hrvatska](#)

⁹ [Pozicijski dokument: Prepreke u administrativnim postupcima za pripremu i razvoj projekata obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj](#)



podaci o zgradama, a trenutno korištene baze podataka nisu dovoljno funkcionalne.

- **Vlasništvo** - prepreke povezane s vlasništvom i dozvolama predstavljaju veliku prepreku. Veliki broj javnih zgrada u Gradu Zagrebu nema riješenu svu zakonodavnu/vlasničku dokumentaciju, što učinkovito sprječava njihovu obnovu korištenjem bilo kojeg oblika sufinanciranja iz EU fondova.
- **Oslanjanje na EU potpore** - niske cijene energije u prošlosti (prije krize u Ukrajini) učinile su renovaciju (energetsku obnovu) javnih zgrada financijski neisplativom (tj. povrat investicije trajao bi, u najboljem slučaju, više od 20 godina) bez visokog stupnja (50% ili više) potpora/subvencija. To se smatra najkritičnijom preprekom te je u financijskom okviru 2014.-2020. u Hrvatskoj isplaćeno ukupno 253,4 milijuna eura potpora/subvencija za obnovu javnih zgrada (isprva je u hrvatskom Operativnom programu bilo 211 milijuna eura). Pozivi za prijavu zatvoreni su nekoliko dana nakon otvaranja, što ukazuje na vrlo veliku potražnju javnog sektora za potporama/subvencijama (tj. očito je da ukupni iznos potpora/subvencija, iako povećan u odnosu na izvorni plan, nije bio ni približno dovoljan da pokrije potražnju). To izravno vodi do prekomjernog oslanjanja javnog sektora na potpore i subvencije, dostupne uglavnom putem ESIF-a, što dovodi do nevoljkosti na svim razinama (nacionalnoj, regionalnoj, lokalnoj) da se uvedu bilo koji drugi financijski modeli (npr. ESCO/EPC, ugovori o opskrbi energijom (PPA ili slični), javno-privatno partnerstvo (PPP), zeleni/bijeli certifikati, financijski instrumenti, itd.) za renovaciju zgrada.
- **Priprema tehničke dokumentacije/projektne dokumentacije** - Danas je u Hrvatskoj ograničen pristup financijskim institucijama ili nacionalnim fondovima koji pokrivaju troškove tehničke pripreme. To znači da sve lokalne ili regionalne vlasti moraju osigurati sredstva iz svojih proračuna, što predstavlja značajnu financijsku prepreku. Program ELENA koristi se za provedbu aktivnosti koje trenutačno osoblje grada Zagreba ne može provesti, tj. za pripremu EPC dokumentacije, pripremu glavnih projektnih rješenja, tehničko i pravno savjetovanje te podršku u pripremi procjene



izvedivosti za sustave energetskeg upravljanja u zgradama, itd. Primanje sredstava EIB/ELENA za ovu akciju kroz projekt *ZA-GREEN* značajno će ubrzati proces njegove realizacije, što bi donijelo trenutne koristi za grad Zagreb (uštete energije i troškova).

- **Nedostatak građevinskih tvrtki** - Glavni rizik povezan sa stvarnom provedbom građevinskih radova identificiran na temelju trenutne situacije i iskustva s energetskeg/potpunom obnovom zgrada odnosi se na nedostatak kapaciteta građevinske industrije za provedbu svih planiranih radova u planiranom vremenskom okviru i proračunu. Osim toga, porast troškova građevinskog materijala u posljednjim mjesecima zbog opće situacije u svijetu (kriza u Ukrajini, post-COVID efekti) rezultirao je u nekoliko slučajeva da građevinska tvrtka ugovorena za provedbu radova traži ili aneks ugovora koji bi omogućio povećanje troškova ili otkazivanje ugovora ako se troškovi ne mogu povećati.

Oslanjanje na individualne sustave grijanja na plin

- Unatoč tomu što su sustav daljinskog grijanja i njegova mreža za distribuciju topline relativno dobro razvijeni u gradu Zagrebu, većina zgrada koristi individualne sustave grijanja na plin iz više razloga. Prvo, Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) strogo regulira cijenu grijanja isporučenu putem sustava daljinskog grijanja. U prijevodu, HERA izravno određuje prodajnu cijenu topline za krajnje potrošače na razini koja čini sustave daljinskog grijanja potpuno nekonkurentnima u usporedbi s individualnim sustavima grijanja na plin. Drugo, prema zakonu, cijena plina subvencionirana je kroz nekoliko mehanizama, što ga čini jeftinim i često najboljim izborom za zgrade koje se grade ili obnavljaju. Drugim riječima, to potpuno umanjuje bilo kakvu ekonomsku isplativost korištenja bilo kojeg drugog izvora topline osim prirodnog plina.
- Oslanjanje na individualne sustave grijanja na plin također se može pripisati činjenici da su investicijski troškovi (CAPEX) za te sustave najniži među opcijama grijanja, kako



za nove tako i za obnovljene zgrade, bez obzira na veličinu. Dodatni čimbenik je da, u usporedbi sa sustavima daljinskog grijanja gdje krajnji potrošač mora platiti relativno visoke troškove priključka, troškovi priključka na plinsku mrežu relativno su niski.

- Ista se situacija može opaziti pri usporedbi individualnih plinskih i električnih sustava grijanja, jer električni sustavi grijanja zahtijevaju veliku priključnu snagu kako bi zadovoljili funkcionalnost plinskih sustava grijanja. To znači da krajnji potrošači moraju platiti dodatnu priključnu snagu operatorima distribucijskog sustava.
- Unatoč tomu što je daljinsko grijanje vjerojatno jedini izvor koji bi mogao istisnuti individualne sustave grijanja na plin s tržišta, to ne uspijeva jer je javno mišljenje uglavnom negativno prema sustavima daljinskog grijanja iz nekoliko razloga. Zbog toga krajnji potrošači često radije biraju individualne sustave grijanja na plin. Jedan od je najvećih razloga za negativno javno mišljenje činjenica da krajnji potrošači u višestambenim zgradama ne mogu plaćati za svoju potrošnju zbog tehničkih ograničenja, već plaćaju svoj dio računa za energiju prema raznim formulama.

Postojanje učinkovitog sustava daljinskog grijanja

- Kao što je to navedeno iznad, grad Zagreb ima relativno velik sustav daljinskog grijanja koji za sada koristi povoljne jedinice za proizvodnju topline (kogeneracijske elektrane). U usporedbi sa svim drugim izvorima grijanja, sustavi daljinskog grijanja karakteriziraju se kao najpouzdanija i ekološki najprihvatljivija opcija grijanja, posebno ako koriste obnovljive izvore topline poput kogeneracijskih elektrana, toplinskih pumpi ili geotermalne energije.
- Sustavi daljinskog grijanja predstavljaju vjerojatno najbolju opciju za dekarbonizaciju velikog broja zgrada u urbanim područjima poput Grada Zagreba jer je potrebno zamijeniti glavnu proizvodnu jedinicu umjesto brojnih individualnih sustava. Isto vrijedi i za pokušaje povećanja energetske učinkovitosti, gdje sustavi daljinskog grijanja mogu povećati učinkovitost brže i lakše nego individualni sustavi. To znači



da se sustavi daljinskog grijanja mogu smatrati tehnologijom za najbolju primjenu obnovljive energije i energetske učinkovitosti u urbanim područjima.

- Prilikom za krajnje korisnike može se pronaći i u činjenici da, u slučaju priključka na sustave daljinskog grijanja, svi troškovi održavanja postaju obveza operatora sustava daljinskog grijanja. Budući da će optimizacija cijelog sustava doći na jedno mjesto (operatori sustava daljinskog grijanja), upravljanje i kontrola jednog centralnog sustava umjesto brojnih individualnih sustava predstavlja veliku priliku u smislu dodatnih energetske/financijske uštede.
- Nakon što se Zakon o tržištu toplinske energije promijeni i uskladi s EU direktivama, sustavi daljinskog grijanja (ako su dekarbonizirani i održivi) postat će jedan od najkonkurentnijih izvora grijanja u pogledu troškova.

Postojanje tramvajske infrastrukture za javni prijevoz

o Potencijal za korištenje obnovljive i otpadne energije (PV, geotermalna energija, otpadna toplina iz industrije i energija iz otpada)

- Grad Zagreb, kao najveći grad u Republici Hrvatskoj, ima velik potencijal za integraciju raznih PV sustava. Grad ima poprilično dobru insolaciju, što može rezultirati relativno visokom proizvodnjom obnovljive električne energije iz PV sustava (oko 1000 kWh/kWp), što je bolje od većine lokacija u, na primjer, Francuskoj ili Njemačkoj.
- Osim instalacije pojedinačnih integriranih PV sustava (npr. za svako kućanstvo ili svaku tvrtku), što definitivno predstavlja izvrstan način za dekarbonizaciju, prema novim EU i hrvatskim zakonima, energetske zajednice postaju sve popularnije gdje



se organiziraju brojni poticaji među različitim akterima. Hrvatsko zakonodavstvo identificira tri vrste energetske zajednice, gdje je za grad Zagreb najvažnija zajednica namijenjena višestambenim zgradama koja potiče integraciju PV sustava na njihovim krovovima, ali i dijeljenje proizvedene električne energije među više korisnika.

- Također, možda najveću priliku za integraciju PV sustava predstavlja nedavno promijenjeni Zakon o tržištu električne energije koji je uveo takozvani sustav "neto mjerenja", povoljan za male sustave instalirane u kućanstvima.

2.3.3 Upravljanje

2.3.3.1 Prepreke

"Birokracija raste kako bi zadovoljila potrebe rastuće birokracije" – Oscar Wilde

Veliki gradovi donose značajne prednosti u smislu resursa, kapaciteta, opcija i prilika. Međutim, uz veličinu dolaze i određeni izazovi. Veliki sustavi zahtijevaju složene mehanizme kontrole, upravljanja i komunikacije kako bi se osigurala ukupna učinkovitost. Ovi mehanizmi postaju sve složeniji s povećanjem veličine sustava. Grad Zagreb tomu nije iznimka. S brojnim odjelima, uredima i tvrtkama te velikim količinama zemljišta, zgrada, infrastrukture i vozila na svom teritoriju, a u nekim slučajevima i u vlasništvu, praćenje i optimizacija svega monumentalni je zadatak.

Grad Zagreb mora uskladiti potrebu za strogom kontrolom i usklađenošću s težnjom za agilnošću i učinkovitošću. Trenutni sustav upravljanja ne omogućava uvijek takvu ravnotežu te će ga biti potrebno ažurirati i modernizirati.

2.3.3.2 Prilike

Unatoč prethodno navedenim preprekama, grad Zagreb ima nekoliko prilika za provođenje pozitivnih promjena u pogledu upravljanja. Dvije takve prilike koje su u središtu ovog procesa jesu postojanje opsežne GIS baze podataka, *Energetskog atlasa Grada Zagreba*, i inicijativa integriranog energetske, klimatske i prostorne planiranja.



Energetski atlas Grada Zagreba opsežna je GIS baza podataka koja sadrži georeferencirane podatke o svim zgradama unutar grada, uključujući njihovu veličinu, kategoriju, starost, broj korisnika te podatke o potrošnji energije i vode za proteklih 6 godina uz podatke o ključnoj energetskej infrastrukturi. Ova baza podataka neprocjenjiv je resurs za sve planerske aktivnosti jer može premostiti informacijski jaz i pomoći u procjeni ključnih područja i polja intervencije.

Povezivanje energetskeg i prostornog planiranja je inovativan pristup koji omogućuje gradu ne samo planiranje, već i provedbu energetske i klimatske mjera jer su prostorni planovi izvršni dokumenti, uz to što su i planerski. Ovaj integrirani proces planiranja pruža izravnu vezu između predloženih ambicija i metoda za njihovo postizanje.

2.4 Klimatski rizici i opasnosti

Klimatske promjene evidentne su u gradu Zagrebu, gdje je tijekom proteklih šest desetljeća zabilježena značajna promjena u Köppen-Geigerovoj klasifikaciji klime (Tablica 3). Rastuće temperature dovele su do prijelaza iz **suptropske visoravni** (Cfb) u **vlažnu suptropsku klimu** (Cfa) na svim zagrebačkim meteorološkim postajama, što naglašava dubok utjecaj urbanizacije na mikroklimatske varijacije unutar grada. Ova promjena pripisuje se povećanju prosječne mjesečne temperature najtoplijeg mjeseca koja prelazi 22 °C. Osim toga, jedinstveni slučaj postaje Puntijarka, planinske postaje blizu grada, pokazuje kako ni planinska područja nisu imuna na ove promjene, dodatno naglašavajući sveobuhvatnu prirodu klimatske promjene u urbanim i ruralnim područjima. Tamo je Köppen-Geigerova klasifikacija prešla iz **vlažne kontinentalne klime s oštrim zimama** (Dfb) u **suptropsku visoravan** (Cfb) zbog porasta prosječne mjesečne temperature najhladnijeg mjeseca, koja više ne pada ispod -3 °C. Zanimljivo je da ovakve promjene u klimi zbog promjena padalina nisu zabilježene tijekom proučavanih 60 godina.¹⁰

Tablica 3 Promjene u Köppen-Geigerovoj klasifikaciji klime u gradu Zagrebu

¹⁰ Nimac, I. (2022) 'Karakteristike i modeliranje urbanog toplinskog otoka', doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu



Meteorološka postaja	1960. – 1989.	1988. – 2017.	Razdoblje u kojem je došlo do promjene u klimi
Grič	Cfb	Cfa	1978. – 2007.
Maksimir	Cfb	Cfa	1978. – 2007.
Pleso	Cfb	Cfa	1987. – 2017.
Puntijarka	Dfb	Cfb	1964. – 1993.

S obzirom na specifičan geografski položaj grada Zagreba, smještenog na obalama rijeke Save te južnim padinama planine Medvednice, zajedno s njegovom pozicijom u regiji sklonoj seizmičkoj aktivnosti, gradu prijeti mnoštvo klimatskih opasnosti. Nadalje, urbana morfologija Zagreba doprinosi razvoju urbanih toplinskih otoka, pojačavajući učinke rastućih temperatura. S rastućim utjecajem klimatskih promjena, ove opasnosti postaju sve izraženije, predstavljajući značajne izazove za urbano planiranje i napore za otpornost.



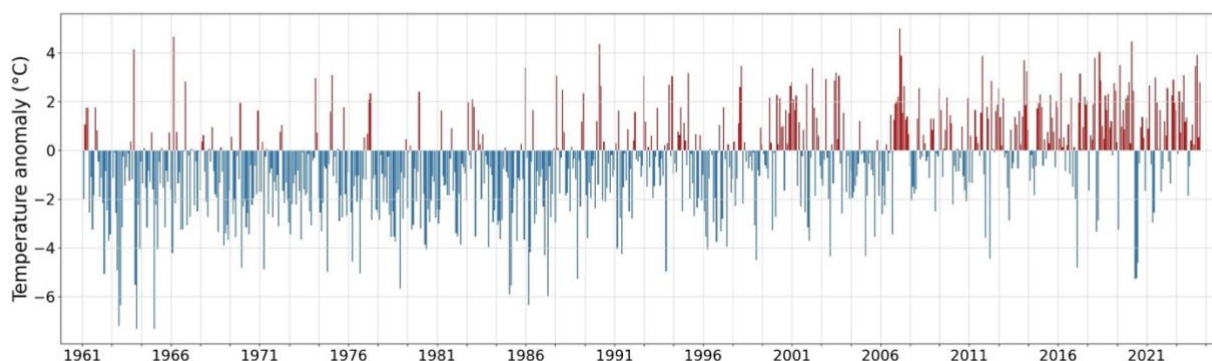
2.4.1 Ključne opasnosti

2.4.1.1 Ekstremne temperature

Prema Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske (2014.), Hrvatska se suočava s općim zagrijavanjem diljem zemlje, što se, između ostalog, manifestira u značajnim **pozitivnim trendovima srednjih, minimalnih i maksimalnih temperatura**, što je primjetno i u Zagrebu (Slika 19). Anomalije se odnose na klimatološko razdoblje 1991.-2020. Crvena (plava) boja označava natprosječno tople (hladne) mjesece.

Zagrijavanje je također evidentno u svim ekstremnim indeksima, s **toplim temperaturnim indeksima** (topli dani, tople noći i trajanje toplinskih valova) koji pokazuju **značajan porast**, dok **hladni temperaturni indeksi** (hladni dani, hladne noći i trajanje hladnih valova) **padaju**.

Slika 14 Anomalije srednjih mjesečnih temperatura zraka u Zagrebu (Grič) u razdoblju od siječnja 1961. do prosinca 2023.



Ove su promjene primijećene i u Zagrebu, a njihove vrijednosti variraju ovisno o lokaciji mjerne postaje (Tablica 4), što odražava utjecaj mikroklimatskih uvjeta i urbane strukture koja okružuje pojedinu postaju.



Tablica 4 Prosječna promjena broja dana/noći tijekom 10 godina u Zagrebu (za razdoblje 1961. - 2023.)

	Hot days (Tmax > 30 °C)	Tropical nights (Tmin > 20 °C)	Icing days (Tmax < 0 °C)	Frost days (Tmin < 0 °C)
Grič	+7	+5	-3	-5
Maksimir	+5	+2	-3	-6
Pleso	+5	+1	-3	-5

2.4.1.2 Bujica

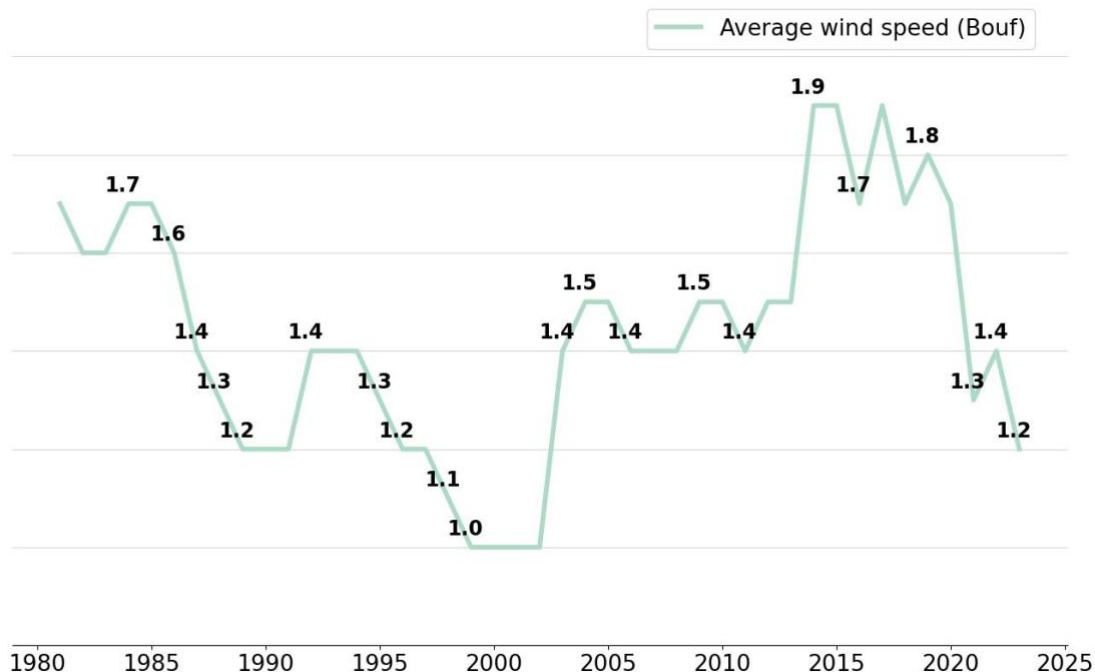
Posljednjih nekoliko godina svjedočili smo sve intenzivnijim vremenskim događajima koji često rezultiraju ne samo tučom te jakim udarima vjetra, već i značajnim oborinama u kratkom vremenskom razdoblju. Takvi događaji u urbanim područjima dovode do bujičnih (urbanih) poplava. Potoci u podnožju urbanog područja Zagreba često brzo reagiraju na oborine u svojim slivnim područjima, doživljavajući nagli porast razine vode karakterističan za bujične vodotoke. Neki od urbanih potoka integrirani su u kanalizacijski sustav grada Zagreba, značajno ga opterećujući tijekom jakih kiša. Prema nekim procjenama, njihov doprinos ukupnom protoku u kanalizacijskom sustavu tijekom vršnih protoka iznosi više od 30%. Kanalizacijski je sustav kombiniranog tipa, što znači da prima i sanitarne i oborinske vode, a s rastom grada povećava se udio asfaltiranih i nepropusnih površina, značajno povećavajući površinsko otjecanje. Manje količine oborina prirodno infiltriraju u tlo, a površinske vode brže teku prema odvodnim otvorima, koji često zbog nedostatka održavanja postaju neprohodni. U takvim situacijama sustav odvodnje ne funkcionira ispravno, a u nižim dijelovima kanalizacijska voda pod tlakom izlazi na površinu, miješajući se s kišnicom.

2.4.1.3 Olujni vjetar

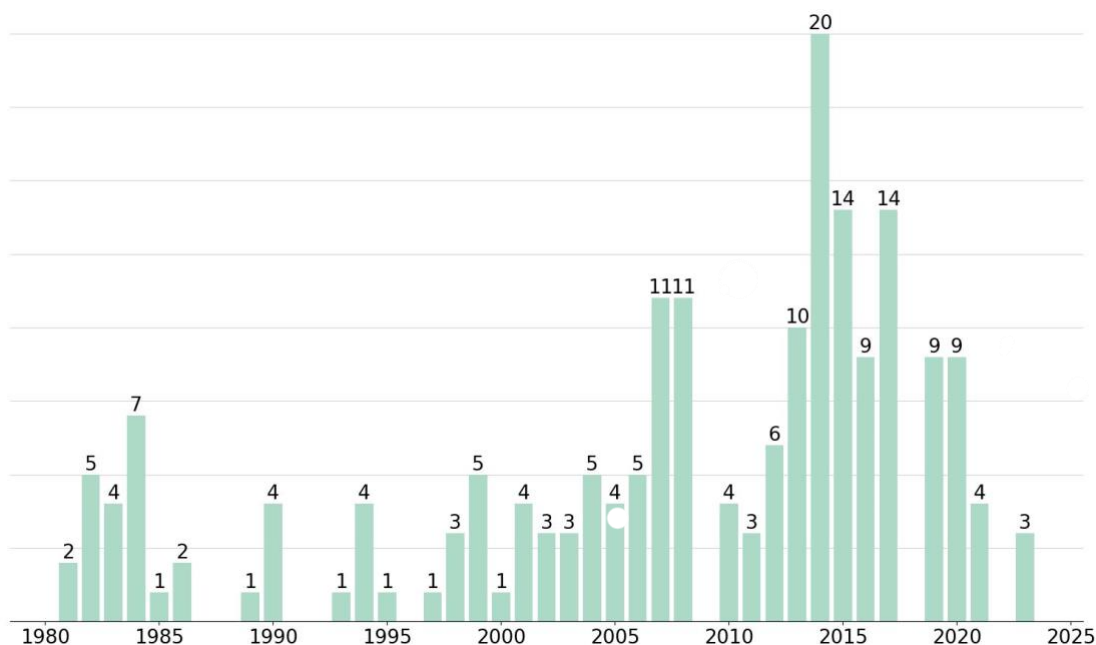
Slika 15. prikazuje prosječnu godišnju brzinu vjetra, dok Slika 161. prikazuje broj dana s olujnim vjetrovima na postaji Grič za razdoblje od 1981. do 2023. godine. Postoji značajna **varijabilnost u prosječnoj brzini vjetra**. U razdoblju od 2006. do 2015. zabilježen je porast prosječne godišnje brzine vjetra (s 1,4 na 1,9 Beauforta) i porast godišnjeg broja dana s



olujnim vjetrovima. Međutim, od 2020. godine nadalje, podaci pokazuju opadajući trend. Unatoč opadajućim trendovima, mogućnost pojave olujnih i uraganskih vjetrova nije isključena, što je zabilježeno tijekom ljetne sezone 2023. godine.



Slika 15 Prosječna godišnja brzina vjetra (Beaufort) u Zagrebu (Grič) za razdoblje od 1981. do 2023.



Slika 16 Godišnji broj dana s olujnim vjetrom (8 ili više Beauforta) u Zagrebu (Grič) za razdoblje od 1981. do 2023.



2.1.4. Klizište

Klimatski uvjeti igraju ulogu u izazivanju klizišta. Povećane oborine, pogotovo nakon sušnih razdoblja, mogu značajno utjecati na stabilnost tla. Intenzivne kiše mogu zasititi tlo vodom, povećavajući njegovu težinu i smanjujući trenje među česticama tla. Takvo smanjenje trenja može dovesti do pokretanja klizišta. Također, promjene klimatskih uvjeta, poput ekstremnih vremenskih događaja, dugotrajnih oborina ili otapanja snijega, mogu povećati rizik od klizišta. Porast temperatura može ubrzati otapanje leda i snijega, dodajući dodatni stres tlu i povećavajući potencijal za klizanje.

Naselja u gradu Zagrebu smještena na južnim padinama Medvednice suočavaju se s rizikom klizišta i nestabilnih padina zbog specifičnih geoloških uvjeta. Prijetnja aktivnih klizišta utječe na otprilike 700 zgrada u naseljenim područjima.

Područja koja **nisu podložna klizištima** pokrivaju površinu od **366,4 km²** ili **57,1%** ukupne površine grada Zagreba. Regije s **relativno niskom gustoćom klizišta** (broj klizišta po km²) zauzimaju površinu od **116,2 km²**, što čini **18,1%** ukupne površine grada Zagreba. Područja s **relativno visokom gustoćom klizišta** pokrivaju površinu od **158,7 km²**, otprilike **24,8%** ukupne površine grada Zagreba.

Prostorni plan grada Zagreba označava dio terena kao pretežno nestabilan, definiran linijom Ilica-Jurišićeva-Vlaška-Maksimirska-Dubrava kao južnom granicom i granicom s Parkom prirode Medvednica na sjeveru. Stoga, klizišta predstavljaju najveću prijetnju u gradskim četvrtima Gornji grad – Medveščak, Črnomerec, Gornja Dubrava, Maksimir, Podsljeme, Podsused – Vrapče i Sesvete.¹¹

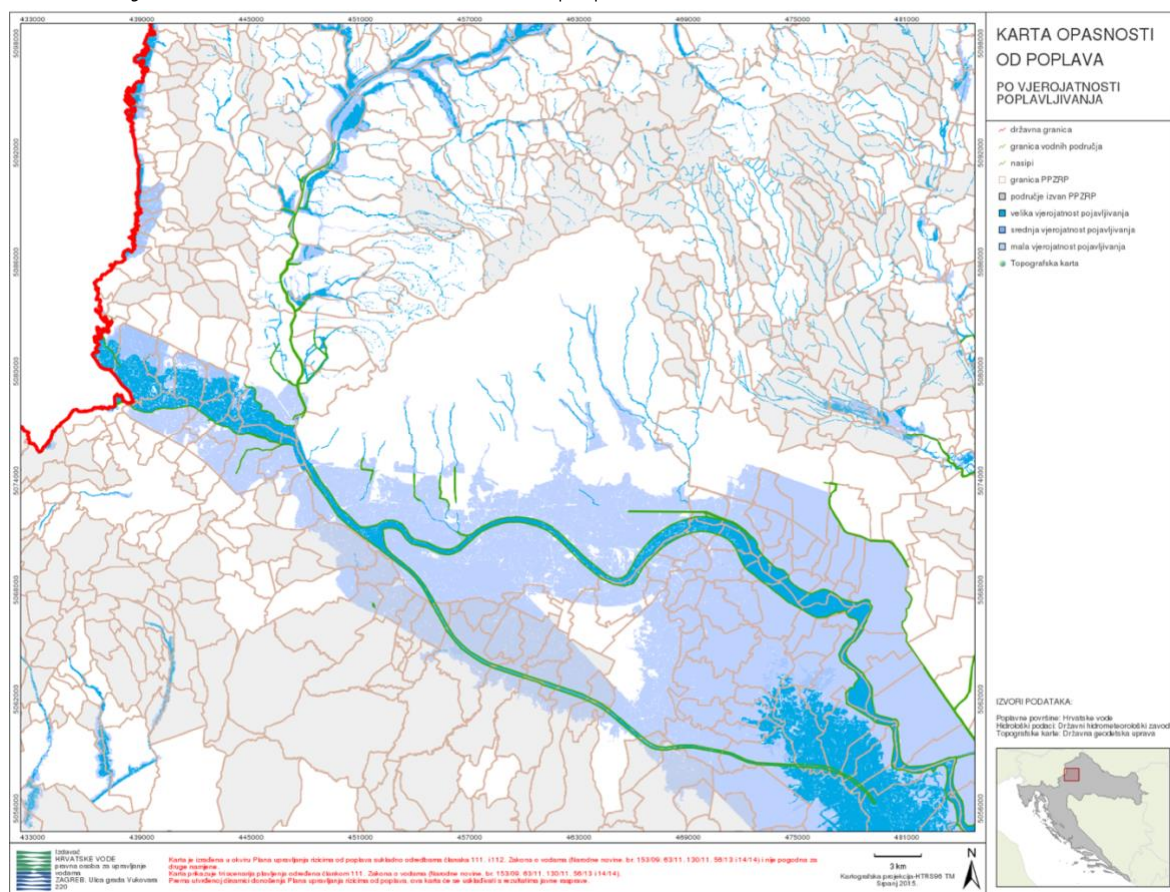
2.4.1.4. Riječne poplave

Prema *Procjeni rizika od velikih katastrofa za područje Grada Zagreba*, najveći rizik od poplava proizlazi iz mogućeg **probijanja nasipa rijeke Save** tijekom razdoblja visokih vodostaja, kao i mogućeg **otkazivanja sustava retencije u području Medvednice**. Iako kratkotrajne, jake oborine mogu dovesti do bujičnih poplava, a očekuje se da će njihov utjecaj prvenstveno biti lokalnog karaktera, ograničen na manja područja pogođena olujnim

¹¹ Procjena rizika od velikih katastrofa za područje Grada Zagreba



vremenom. To je u suprotnosti sa širim područjem grada koje bi bilo pogođeno otkazivanjem infrastrukture za zaštitu od poplava.



Slika 17 Karta opasnosti od poplava za grad Zagreb¹²

2.4.2 Budući izgledi

Navedeni tekst prikazuje rezultate klimatskog modeliranja s horizontalnom prostornom rezolucijom od 12,5 km za područje grada Zagreba, prema Osmoj nacionalnoj komunikaciji Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime. Klimatske projekcije prikazane su sezonski za scenarij klimatskih promjena **RCP4.5** za klimatsko razdoblje **2041.-2070.** (označeno kao razdoblje P1). Klimatske promjene ili odstupanja u klimatskim parametrima tijekom promatranog klimatskog razdoblja izražena su kao odstupanja od prosjeka tih klimatskih parametara u "referentnom" razdoblju 1981-2010 (označeno kao P0).

¹² <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>



Tablica 5 prikazuje da će se globalno zatopljenje u gradu Zagrebu odraziti **povećanjem temperature zraka** (srednje godišnje, minimalne i maksimalne temperature zraka), kao i **povećanjem pojave toplih temperaturnih ekstrema** (povećanje broja vrućih dana i noći i trajanja toplih razdoblja) te **smanjenjem hladnih temperaturnih ekstrema** (smanjenje broja hladnih dana i trajanja hladnih razdoblja). Klimatske projekcije za oborine pokazuju smanjenje godišnjih oborina, **smanjenje broja kišnih razdoblja** i **povećanje broja sušnih razdoblja**.

Tablica 5 Projekcije odabranih klimatskih parametara za Grad Zagreb prema scenariju RCP4.5¹³

Klimatski parametar		Razdoblje 2041. – 2070.
Oborine	Broj suhih dana (Godišnji broj dana s dnevnim oborinama < 1,0 mm)	Povećanje od 2-3% godišnje
	Maksimalni broj uzastopnih suhih dana (Broj uzastopnih dana kada je $R < 1,0$ mm)	Povećanje u rasponu 5-10%
	Maksimalni broj uzastopnih kišnih dana (Broj uzastopnih dana kada je $R \geq 1,0$ mm)	Smanjenje u rasponu 1-3%
	Najveća količina oborina u jednom danu (Maksimalna jednodnevna vrijednost)	Povećanje od 5-10% godišnje
	Najveća količina oborina u pet dana (Maksimalna petodnevna vrijednost)	Povećanje od 5-10% godišnje
Temperatura	Središnja	Godišnje povećanje 1.5 – 1.6 °C; sezonsko povećanje: DJF 1.6 – 1.8 °C; MAM 1.1 – 1.2 °C; JJA 2.0 – 2.2 °C; SON 1.5 – 1.6 °C
	Maksimum	Godišnje povećanje 1.5 – 1.6 °C; sezonsko povećanje: DJF 1.6 – 1.8 °C; MAM 1.1 – 1.2 °C; JJA 2.0 – 2.2 °C; SON 1.5 – 1.6 °C
	Minimum	Godišnje povećanje 1.5 – 1.6 °C; sezonsko povećanje: DJF 1.6 – 1.8 °C; MAM 1.1 – 1.2 °C; JJA 1.8 – 2.0 °C; SON 1.5 – 1.6 °C
Ekstremni vremenski uvjeti	Hladni dani (Godišnji broj dana s maksimalnom temperaturom < 10. centila dnevne maksimalne temperature)	Smanjenje broja dana za 4-4,5% u usporedbi s referentnim razdobljem

¹³ Osmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime



	Trajanje hladnog vala (Godišnji broj dana s najmanje 6 uzastopnih dana kada je minimalna temperatura < 10. centila)	Smanjenje od 3 do 4 dana na godišnjoj razini
	Topli dani (Godišnji broj dana s maksimalnom temperaturom > 90. centila dnevne maksimalne temperature)	Povećanje za 10-11% u usporedbi s referentnim razdobljem
	Tople noći (Godišnji broj dana s minimalnom temperaturom > 90. centila dnevne minimalne temperature)	Povećanje za 13-14% u usporedbi s referentnim razdobljem
	Trajanje toplog vala (Godišnji broj dana s najmanje 6 uzastopnih dana kada je maksimalna temperatura > 90. centila)	Povećanje od 20 do 22,5 dana na godišnjoj razini

2.4.3 Utjecaji

Ranjivost Republike Hrvatske očita je iz činjenice da su poljoprivreda i turizam zajedno činili četvrtinu ukupnog BDP-a u 2018. Učinci klimatskih promjena ovise brojnim čimbenicima. Prema međunarodnim rezultatima klimatskog modeliranja (IPCC, EEA), Sredozemlje je identificirano kao "vruća" klimatska točka s posebno izraženim učincima klimatskih promjena. Hrvatska, koja velikim dijelom pripada ovoj regiji, zasigurno će osjetiti posljedice klimatskih promjena, a njezina je ranjivost procijenjena visokom. Posebno je značajna ranjivost određenih gospodarskih sektora: građevinarstva, transporta, turizma, poljoprivrede, šumarstva i energetike jer njihov uspjeh uvelike ovisi o klimatskim faktorima. Posljedično, iznimna ranjivost gospodarstva na učinke klimatskih promjena može negativno utjecati na ukupni društveni razvoj, posebno među ranjivim skupinama društva.

Trenutno ulaganje u prilagodbu gore navedenim poteškoćama smanjit će troškove rješavanja potencijalnih šteta u budućnosti i otvoriti mogućnosti za razvoj novih radnih mjesta.



Priložena tablica (Tablica 6) prikazuje razne rizike i njihov potencijalni utjecaj na okoliš ističući značajne izazove koje klimatske promjene predstavljaju za infrastrukturu, javno zdravstvo, vodne resurse, bioraznolikost i društvenu ranjivost.

Tablica 6 Procjena rizika uzrokovanih klimatskim promjenama

Rizik	Potencijalni utjecaj	Vjerojatnost	Razina utjecaja	Razina rizika
Ekstremni vremenski uvjet	Poplave iu urbanim područjima	Visoka	Visoka	Visoka
	Oštećenja zgrada i infrastrukture	Visoka	Visoka	Visoka
	Poremećaji u funkcioniranju prometne infrastrukture	Umjerena	Visoka	Visoka
Toplinski udar	Bolesti i smrtni slučajevi uzrokovani toplinskim udarima	Visoka	Visoka	Visoka
	Povećana potražnja za hlađenjem	Visoka	Umjerena	Visoka
Ograničeni resursi vode / suša	Smanjena dostupnost voda za kućanstva i industriju	Visoka	Visoka	Visoka
	Povećana opasnost od šumskih požara	Visoka	Visoka	Visoka
Gubitak bioraznolikosti	Gubitak staništa i ekosustavnih usluga	Visoka	Visoka	Visoka
	Poremećaji u ekosustavima i hranidbenoj mreži	Visoka	Umjerena	Visoka
Društvena ranjivost	Povećan rizik za ranjive populacije	Visoka	Visoka	Visoka
	Poremećaji u osnovnim uslugama	Umjerena	Visoka	Visoka
	Ekonomski utjecaji na marginalizirane i ranjive skupine	Umjerena	Visoka	Visoka



3 Dio B – Put prema klimatskoj neutralnosti do 2030.

3.1 Modul B-1 Planovi klimatske neutralnosti i putevi utjecaja - sažetak

Pri razvijanju planova klimatske neutralnosti i puteva utjecaja za izgrađeni okoliš vodit ćemo se procjenom potencijalnih puteva prema postizanju ugljične neutralnosti te identificirati ključne akcije i strategije potrebne za smanjenje emisija stakleničkih plinova i prilagodbu na utjecaje klimatskih promjena.

Slijedi naš pristup.

1. Razvoj planova klimatske neutralnosti :

Osnovni scenarij: Razvili smo osnovni scenarij koji odražava trenutne trendove i projekcije emisija iz izgrađenog okoliša, uključujući potrošnju energije u zgradama, promet i energiju. Ovaj scenarij služi kao referentna točka za procjenu učinkovitosti mjera ublažavanja i razumijevanje količine smanjenja emisija stakleničkih plinova potrebnih za postizanje klimatske neutralnosti.

2. Ublažavanje i prilagodba u suradnji!

Scenariji ublažavanja: U nastavku ovog odlomka predlažemo alternativne scenarije ublažavanja koji opisuju različite puteve prema postizanju klimatske neutralnosti u izgrađenom okolišu. Ovi scenariji uključuju ambiciozne ciljeve za poboljšanje energetske učinkovitosti, usvajanje obnovljivih izvora energije, elektrifikaciju prometa te održivo urbano planiranje i razvoj.

Scenariji prilagodbe: S obzirom na potencijalne utjecaje klimatskih promjena na izgrađeni okoliš (opisane u prvom dijelu dokumenta), razvili smo scenarije prilagodbe koji opisuju strategije za povećanje otpornosti i smanjenje ranjivosti. Ovi scenariji uključuju mjere poput zelene infrastrukture, obrane od poplava, obnove zgrada i planiranja korištenja zemljišta kako bi se ublažili klimatski rizici, a navedeni su u nastavku.

Integrirani scenariji: Integriramo scenarije ublažavanja i prilagodbe kako bismo razvili holističke putove klimatske neutralnosti i izgradili otpornost za izgrađeni okoliš. Ovi



integrirani scenariji uzimaju u obzir suradnju i kompromis između akcija ublažavanja i prilagodbe, osiguravajući da su klimatske akcije usklađene sa širim ciljevima održivosti.

Sustavne mjere – primjenjive u svim sektorima, horizontalne mjere!

Upravljanje i politika – Rana usvajanja (1-2 godine)

Rana usvajanja (1-2 godine)					
Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/prilagodba/oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Horizontalno	Upravljanje i politika	Revizija urbanističkog plana koja uključuje standarde energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje prilagodbenog kapaciteta	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Uvođenje građevinskih standarda koji nadilaze postojeće standarde (na nacionalnoj razini) za renovaciju i/ili rekonstrukciju postojećih zgrada te izgradnju novih zgrada.	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje adaptivnog kapaciteta, uvođenje principa za održive zgrade	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Razvijene i primijenjene Smjernice za Zeleni plan za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju i/ili obnovu zgrada	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova, uvođenje principa za održive zgrade, povećanje adaptivnog kapaciteta	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Razvijena i primijenjena metodologija za klimatsku otpornost infrastrukturnih projekata rekonstrukcije i razvoja	Oboje	Primarno povećanje otpornosti na učinke klimatskih promjena na infrastrukturu	Smanjenje potencijalnih gubitaka i štete uzrokovane utjecajima klimatskih promjena

Objašnjenje:



Provođenje ranog usvajanja politika horizontalnim pristupom ključno je za uključivanje klimatskih akcija u glavne tokove i postavljanje snažnih temelja za napore u ublažavanju i prilagodbi. Ove politike integriraju klimatska razmatranja u sve aspekte urbanog razvoja, osiguravajući da održivost postane ključna komponenta planiranja i djelovanja grada. Na primjer, usvajanje strogih građevinskih propisa i energetske standarda ne samo da smanjuje emisije stakleničkih plinova, već i povećava otpornost zgrada na klimatske utjecaje, čineći ih energetski učinkovitijima i bolje pripremljenima za ekstremne vremenske uvjete.

Uvođenje zelenih urbanih površina i politika zoniranja doprinosi urbanoj otpornosti smanjenjem efekta urbanih toplinskih otoka, povećanjem bioraznolikosti i pružanjem prirodnih barijera protiv klimatskih utjecaja. Pružanje poticaja za instalacije obnovljivih izvora energije, kao što su porezni krediti i subvencije, promovira široko usvajanje čistih energetske rješenja, smanjujući ovisnost grada o fosilnim gorivima i smanjujući ukupne emisije. Razvijanje sveobuhvatnih planova klimatskih akcija osigurava da su klimatski ciljevi integrirani u sve gradske projekte i inicijative, pružajući jasan plan za koordiniranu i učinkovitu klimatsku akciju.

Ove rane mjere politike kolektivno će uključiti klimatske akcije u upravljanje gradom stvarajući podržavajuće regulatorno okruženje koje potiče održivi urbani razvoj, smanjuje emisije stakleničkih plinova i povećava otpornost na klimatske utjecaje. Uključivanjem klimatskih razmatranja u osnovne operacije i procese planiranja grada, ove politike osiguravaju dugoročnu održivost i otpornost, donoseći korist i okolišu i zajednici.



Kasnija usvajanja (3 + godine)					
Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/ prilagodba/oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Horizontalno	Upravljanje i politika	Gradski proračun - monetiziran i klimatski otporan	Oboje	Uštede stakleničkih plinova, otporna ulaganja, jasno vlasništvo i odgovornost.	Nema više silo efekta
		Redizajnirana strategija razvoja grada - nema zasebnih akcijskih planova vezanih uz klimu. Postignuto potpuno uključivanje.	Oboje	Uštede stakleničkih plinova, otporna ulaganja, jasno vlasništvo i odgovornost.	Nema više silo efekta, svi "govore klimatskim jezikom" i sudjeluju u promjeni.

Upravljanje i politika – Kasnija usvajanja (3+ godine)

Objašnjenje:

Provođenje kasnijih usvajanja horizontalnim pristupom usredočavamo se na uključivanje klimatskih akcija kroz inovacije u upravljanju i politici. Klimatski otporan proračun grada te redizajnirana strategija razvoja grada, koja u potpunosti integrira klimatska razmatranja, osiguravaju da sva ulaganja i razvojne aktivnosti doprinose uštedama stakleničkih plinova i povećanoj otpornosti. Program uključuje angažman dionika, reviziju politika, obuku, pilot projekte te kontinuirano praćenje i evaluaciju. Ove akcije imaju za cilj postizanje značajnih ušteda stakleničkih plinova, otpornih ulaganja, jasnog vlasništva i odgovornosti, te jedinstvenog pristupa klimatskoj akciji, eliminirajući silo efekt te potičući kulturu u kojoj svi sudjeluju u promjeni.



3. Putevi utjecaja za izgrađeni okoliš:

Tehnologija i resursi – Rana usvajanja (1-2 godine)

Kasnija usvajanja (3 + godine)					
Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/ prilagodba /oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Izgrađeni okoliš	Tehnologija /inovacija	Postupno ukidanje prirodnog plina	Ublažavanje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Energetska/potpuna obnova i rekonstrukcija postojećih zgrada	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje kapaciteta za prilagodbu, povećanje otpornosti zgrada i infrastrukture, uvođenje principa održivih zgrada i kružnog upravljanja prostorom i zgradama.	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



		Sustav daljinskog grijanja kao primarni izvor topline - prelazak s individualnih plinskih kotlova na sustav daljinskog grijanja	Ublažavanj e	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Povećana proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora - prvenstveno fotonaponskih sustava	Oboje	Primarno povećanje otpornosti infrastrukture na učinke klimatskih promjena	Smanjenje potencijalnih gubitaka i štete uzrokovanih utjecajima klimatskih promjena
		Provedba programa instalacije toplinskih pumpi	Ublažavanj e	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Modernizacija javne rasvjete	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova smanjenje svjetlosnog onečišćenja	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi, pozitivan utjecaj na okoliš i bioraznolikost, aspekti pametnog grada

Objašnjenje:

Provođenje ranih usvajanja u izgrađenom okolišu, s fokusom na tehnologiju i inovacije, ključno je za uključivanje klimatskih akcija u glavne tokove te postizanje dugoročne održivosti i otpornosti. Ove mjere uključuju postupno ukidanje prirodnog plina, energetske/potpunu obnovu i rekonstrukciju zgrada (primjenjujući principe održivosti i kružnog upravljanja, kada je to moguće), prelazak na sustave centralnog grijanja, povećanje proizvodnje obnovljive energije, uvođenje toplinskih pumpi i modernizaciju javne rasvjete. Svaka akcija izravno smanjuje emisije stakleničkih plinova i povećava energetske



učinkovitost te neizravno poboljšava kvalitetu zraka, zdravstvene ishode i životnu kvalitetu u urbanim sredinama. Integracijom strategija ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama u planiranje i djelovanje grada, ove inicijative postavljaju čvrste temelje za održivi i otporni urbani okoliš, donoseći korist zajednici i okolišu.

Tehnologija i resursi – Kasnije usvajanja (3+ godine)

Kasnija usvajanja (3 + godine)					
Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje / prilagodba/ oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Izgrađeni okoliš	Tehnologija/inovacija	Postupno ukidanje prirodnog plina - nastavak	Ublažavanje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Energetska/potpuna obnova i rekonstrukcija postojećih zgrada - nastavak	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje adaptivnog kapaciteta, povećana otpornost zgrada i infrastrukture, uvođenje principa za održive zgrade i kružno upravljanje prostorom i zgradama.	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



		Sustav daljinskog grijanja kao primarni izvor topline - prelazak s individualnih plinskih kotlova na sustav daljinskog grijanja	Ublažavanje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Sustav daljinskog grijanja - dekarbonizacija proizvodnje topline, korištenje geotermalne i solarne energije	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi
		Razvoj skladišnih kapaciteta za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora	Ublažavanje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi, pozitivni učinci na okoliš
		Uvođenje sustava daljinskog hlađenja	Oboje	Smanjenje emisija stakleničkih plinova	Bolja kvaliteta života, bolji zdravstveni izgledi, pozitivni učinci na okoliš

Objašnjenje:

Nastavak integracije napredne tehnologije i inovacija u izgrađenom okolišu ključni su za održavanje zamaha u uključivanju klimatskih akcija na duži rok. Mjere poput postupnog ukidanja prirodnog plina, energetske/potpune obnove i rekonstrukcije postojećih zgrada i širenja sustava daljinskog grijanja značajno smanjuju emisije stakleničkih plinova i povećavaju energetske učinkovitost. Uvođenje geotermalne i solarne energije za daljinsko grijanje, uz razvoj skladišnih kapaciteta za obnovljive izvore energije, osigurava stabilnu i



održivu opskrbu energijom. Dodatno, primjena sustava daljinskog hlađenja pruža učinkovita rješenja za hlađenje koja ublažavaju učinke toplinskih valova i poboljšavaju urbanu otpornost. Ove inicijative kolektivno povećavaju održivost izgrađenog okoliša, doprinoseći boljoj kvaliteti zraka, poboljšanim zdravstvenim ishodima i višoj kvaliteti života za stanovnike, dok osiguravaju da je gradska infrastruktura robusna i prilagodljiva budućim klimatskim izazovima.

Sektor vodoopskrbe – Upravljanje i politika

Rana usvajanja (1-2 godine)					
Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje / prilagodba/ oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Sektor vodoopskrbe	Upravljanje i politika	Promicanje praksi očuvanja i ponovne upotrebe vode	Oboje	Smanjena potražnja za vodnim resursima, niža potrošnja energije	Smanjeni troškovi obrade vode, povećana svijest javnosti
		Poboljšana regulacija korištenja vode	Oboje	Smanjena potrošnja vode, poboljšano upravljanje resursima	Promiče održivo korištenje vode, smanjuje prekomjerno iskorištavanje
		Provedba akcija iz Strategije zelenog urbanog razvoja	Oboje	Povećano usvajanje zelenih rješenja, smanjenje otjecanja	Poboljšana urbana estetika, povećana bioraznolikost



				oborinskih voda	
		Kampanje podizanje svijesti	za javne	Oboje	Povećano javno znanje i angažman

Objašnjenje:

Nastavak integracije napredne tehnologije te inovacije u sektoru vode ključan je za daljnje u uključivanje u klimatske akcije na duže vrijeme. Mjere poput postupnog ukidanja neučinkovitih praksi korištenja vode, sveobuhvatne obnove vodne infrastrukture i širenja sustava za ponovnu upotrebu vode značajno smanjuju njeno rasipanje i povećavaju učinkovitost njezina korištenja. Uvođenje naprednih tehnologija za obradu otpadnih voda i prikupljanje kišnice, uz razvoj skladišnih kapaciteta za ponovo korištenu vodu, osigurava stabilnu i održivu vodoopskrbu. Dodatno, primjena pametnih sustava upravljanja vodom pruža učinkovita rješenja koja ublažavaju učinke suša i nedostatka vode, poboljšavajući urbanu otpornost. Ove inicijative kolektivno povećavaju održivost korištenja vode, doprinoseći njenoj boljoj kvaliteti, poboljšanim zdravstvenim ishodima te višoj kvaliteti života za stanovnike, osiguravajući da je gradska vodna infrastruktura robusna i prilagodljiva budućim klimatskim izazovima.



Sektor vodoopskrbe – Tehnologija i resursi

Rana usvajanja (1-2 godine)					
Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/ prilagodba /oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Sektor vodoopskrbe	Tehnologija / inovacija	Nadogradnja na visokoučinkovite pumpe i motore	Ublažavanje	Smanjena potrošnja energije i emisija stakleničkih plinova	Niži operativni troškovi, smanjeno opterećenje energetske infrastrukture
		Instalacija sustava obnovljive energije - solarni PV	Ublažavanje	Smanjena ovisnost o fosilnim gorivima, niže emisije CO ₂	Povećana energetska sigurnost, potencijalni prihod od viška energije
		Sveobuhvatna revitalizacija sustava vodoopskrbe	Oboje	Smanjeni gubitak vode, smanjena potrošnja energije za obradu vode	Produžen vijek trajanja vodne infrastrukture, uštede na računima za vodu
		Program za korištenje rješenja temeljenih na prirodi u upravljanju otjecanjem vode	Prilagodba	Smanjuje otjecanje oborinskih voda, povećava infiltraciju	Smanjuje efekt urbanog toplinskog otoka, poboljšava urbanu bioraznolikost



Objašnjenje:

Nastavak integracije napredne tehnologije te inovacije u sektoru vode ključan je za daljnje uključivanje u klimatske akcije na duže vrijeme. Mjere poput nadogradnje na visokoučinkovite pumpe i motore, instalacije sustava obnovljive energije poput solarnih PV, sveobuhvatne revitalizacije sustava vodoopskrbe i provedbe rješenja temeljenih na prirodi za upravljanje otjecanjem vode značajno smanjuju rasipanje vode i povećavaju energetske učinkovitost. Uvođenje naprednih tehnologija i poboljšanja infrastrukture osigurava stabilnu i održivu opskrbu vodom uz smanjenje emisija stakleničkih plinova. Dodatno, primjena pametnih sustava upravljanja vodom pruža učinkovita rješenja koja ublažavaju učinke suša i nedostatka vode, poboljšavajući urbanu otpornost. Ove inicijative kolektivno povećavaju održivost korištenja vode, doprinoseći boljoj kvaliteti vode, poboljšanim zdravstvenim ishodima i višoj kvaliteti života za stanovnike, dok osiguravaju da je gradska vodna infrastruktura robusna i prilagodljiva budućim klimatskim izazovima.



Putanje učinka za prometni sektor

Upravljanje i politika – Rana usvajanja (1-2 godine)

Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/ prilagodba/o boje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Prijevoz	Regulacija i planiranje	Uvođenje naplate zagušenja	Ublažavanje	Smanjenje prometnih zagušenja, niže emisije stakleničkih plinova	Poboljšana učinkovitost javnog prijevoza, smanjena buka
		Razvoj integriranih planova javnog prijevoza	Oboje	Poboljšana mreža javnog prijevoza, smanjene emisije stakleničkih plinova	Povećana mobilnost, smanjeno prometno zagušenje, bolji pristup uslugama
		Uspostava politika za promicanje aktivnog transporta (bicikliranje i hodanje)	Oboje	Smanjene emisije stakleničkih plinova, smanjeno prometno zagušenje	Poboljšano javno zdravlje, poboljšana urbana kvaliteta života, smanjeni troškovi zdravstvene skrbi
		Provedba politika zelene nabave za gradske flote	Ublažavanje	Smanjene emisije stakleničkih plinova iz komunalnih vozila	Voditeljstvo u održivosti, ekonomske uštede, postavljanje primjera zajednici



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



		Strategija transformacije gradske tvrtke za javni prijevoz	Oboje	Smanjene emisije stakleničkih plinova iz komunalnih vozila	Voditeljstvo u održivosti, ekonomske uštede, postavljanje primjera zajednici
--	--	--	-------	--	--

Objašnjenje:

Ove ranije usvojene politike u sektoru prometa fokusiraju se na regulaciju i planiranje kako bi se ublažavanje i prilagodba klimatskim promjenama integrirali u planiranje i operacije prometa. Svaka inicijativa politike osmišljena je kako bi smanjila emisije stakleničkih plinova, poboljšala kvalitetu zraka i povećala otpornost prometne infrastrukture grada. Provedbom ovih politika, grad može stvoriti održiviji, učinkovitiji i zdraviji sustav prijevoza, donoseći koristi i okolišu i zajednici.



Upravljanje i politika – Kasnija usvajanja (3+ godine)

Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/ prilagodba/ oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Promet	Regulacija i planiranje	Proširenje zona s niskim emisijama kako bi pokrile veća urbana područja	Ublažavanje	Daljnje smanjenje emisija stakleničkih plinova, poboljšana kvaliteta zraka	Poboljšani urbani životni uvjeti, bolji zdravstveni ishodi
		Provedba sveobuhvatnih sustava pametnog gradskog prijevoza	Oboje	Optimiziran prometni tok, smanjeno zagušenje, smanjene emisije stakleničkih plinova	Poboljšana učinkovitost javnog prijevoza, poboljšano iskustvo putnika
		Uvođenje zelenih koridora i posebnih traka za javni prijevoz	Ublažavanje	Povećana uporaba javnog prijevoza, smanjene emisije stakleničkih plinova privatnih vozila	Poboljšana pouzdanost javnog prijevoza, smanjeno vrijeme putovanja
		Obveza da sva nova gradska vozila budu električna ili hibridna	Ublažavanje	Značajno smanjenje emisija stakleničkih plinova iz komunalnih operacija	Voditeljstvo u čistom prijevozu, postavljanje presedana za usvajanje privatnog sektora



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



		Razvoj i provedba planova održive urbane mobilnosti (POUM)	Oboje	Integrirano prometno planiranje, smanjene emisije, povećana otpornost	Poboljšana urbana mobilnost, bolja koordinacija između načina prijevoza
		Uspostava sveobuhvatnih programa dijeljenja bicikala i e-romobila	Oboje	Smanjena ovisnost o privatnim vozilima, niže emisije stakleničkih plinova	Povećane mogućnosti aktivnog prijevoza, poboljšano javno zdravlje, smanjeno urbano zagušenje
		Uvođenje dinamičkog određivanja cijena cesta na temelju podataka o stvarnom vremenu zagušenja	Ublažavanje	Smanjeno prometno zagušenje, smanjene emisije stakleničkih plinova	Učinkovitije korištenje cestovnih mreža, povećana uporaba javnog i aktivnog prijevoza
		Stvaranje urbanih logističkih zona za učinkovitu, niskoemisijsku dostavu robe	Ublažavanje	Smanjene emisije iz teretnog prijevoza	Poboljšana kvaliteta zraka, povećana učinkovitost urbanih logističkih sustava
		Promicanje razvoja orijentiranog na prijevoz (ROP)	Oboje	Smanjena potreba za putovanjima automobilom, povećana uporaba javnog prijevoza	Razvoj višeg gustoće s mješovitom uporabom, poboljšani pristup sadržajima



Objašnjenje:

Ove srednjoročne politike i intervencije u upravljanju fokusiraju se na daljnje uključivanje ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama u okvir prometnog sektora. Cilj im je proširiti postojeće inicijative i uvesti nove strategije za poboljšanje održivosti i otpornosti urbanih transportnih sustava. Proširivanjem opsega i utjecaja zona s niskim emisijama, integracijom pametnih tehnologija i promicanjem planova održive urbane mobilnosti, ove akcije dovesti će do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova i poboljšanja kvalitete zraka. Dodatno, inicijative poput razvoja orijentiranog na prijevoz i podrške za rad na daljinu doprinijet će učinkovitijem, otpornijem i ugodnijem urbanom okolišu.

Tehnologija i resursi – Rana usvajanja u prometnom sektoru (1-2 godine)

Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/ prilagodba/oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Promet	Tehnologija i resursi	Elektrifikacija autobusa	Ublažavanje	Daljnje smanjenje emisija stakleničkih plinova, poboljšana kvaliteta zraka	Poboljšani urbani životni uvjeti, bolji zdravstveni ishodi
		Uvođenje energetski učinkovitih tramvaja	Oboje	Smanjena potrošnja energije, niži operativni troškovi	Poboljšana pouzdanost javnog prijevoza, duži vijek trajanja resursa
		Instalacija solarnih panela na autobusnim i tramvajskim stanicama	Oboje	Proizvodnja obnovljive energije, smanjeni operativni troškovi	Smanjeni ugljični otisak objekata javnog prijevoza, demonstracija korištenja obnovljive energije



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



		Primjena sustava za informiranje putnika u stvarnom vremenu	Oboje	Poboljšana učinkovitost javnog prijevoza, bolje iskustvo putnika	Povećana uporaba javnog prijevoza, smanjeno vrijeme čekanja, poboljšano zadovoljstvo putnika
		Uvođenje sustava beskontaktnih plaćanja	Oboje	Povećana udobnost za putnike, brže ukrcavanje	Smanjeno izbjegavanje plaćanja karata, povećani prihodi, poboljšano prikupljanje podataka o putnicima
		Instalacija sustava za pohranu energije (npr. baterija) na tramvajskim stanicama	Oboje	Povećana otpornost na nestanke struje, optimizirana upotreba energije	Poboljšana pouzdanost tramvajskih usluga, smanjeni troškovi energije
		Primjena pametnog prometnog prioriteta za autobuse i tramvaje	Oboje	Smanjeno vrijeme putovanja, povećana točnost	Poboljšana učinkovitost javnog prijevoza, poboljšano zadovoljstvo putnika
		Uvođenje infrastrukture za punjenje električnih autobusa	Ublažavanje	Povećano usvajanje električnih autobusa, smanjene emisije stakleničkih plinova	Poboljšana kvaliteta zraka, smanjena ovisnost o fosilnim gorivima



		Uspostava programa održavanja za energetske učinkovitost	Oboje	Poboljšana energetska učinkovitost prometnih sredstava, smanjeni operativni troškovi	Dulji vijek trajanja vozila, poboljšana pouzdanost usluga javnog prijevoza
		Modernizacija energetske mreže koja opskrbljuje tramvaje	Oboje	Povećana energetska učinkovitost, smanjeni gubici u prijenosu	Poboljšana pouzdanost i otpornost tramvajske mreže, smanjeni operativni troškovi
		Povećanje otpornosti mreže na klimatske opasnosti	Prilagodba	Poboljšana pouzdanost i trajnost željezničkih i energetskih sustava	Smanjeni prekid i usluga, povećana sigurnost i dugoročna održivost

Objašnjenje:

Provođenje ovih mjera ranog usvajanja u prometnom sektoru ključno je iz nekoliko razloga. Prvo, prelazak na električne autobuse i uvođenje energetski učinkovitih tramvaja značajno smanjuje emisije stakleničkih plinova, izravno boreći se protiv klimatskih promjena. Instalacija solarnih panela i sustava za pohranu energije na stajalištima i tramvajskim stanicama ne samo da smanjuje operativne troškove, već i povećava otpornost na nestanke struje, osiguravajući neprekinutu uslugu. Sustavi za informiranje putnika u stvarnom vremenu i metode beskontaktnog plaćanja poboljšavaju učinkovitost i korisničko iskustvo, potičući veću uporabu javnog prijevoza, što dodatno smanjuje emisije. Osim toga, pametni prometni signalni prioriteti i sveobuhvatni programi održavanja povećavaju pouzdanost i dugovječnost prometnih sredstava, optimizirajući njihovu izvedbu. Modernizacija energetske mreže za tramvaje i povećanje otpornosti željezničke i elektroenergetske mreže



osiguravaju da infrastruktura može izdržati buduće klimatske utjecaje, smanjujući prekide usluga i povećavajući sigurnost. Zajedno, ove mjere stvaraju održiviji, učinkovitiji i otporniji urbani transportni sustav, poboljšavajući ukupnu kvalitetu života i postavljajući snažne temelje za buduće klimatske akcije.

Tehnologija i resursi – Kasnija usvajanja prometnog sektora (3+ godine)

Područje djelovanja	Sustavna poluga	Djelovanje	Pristup (ublažavanje/prilagodba/oboje)	Izravni učinci	Neizravni učinci
Transport	Tehnologija i resursi	Proširenje flote električnog javnog prijevoza	Ublažavanje	Daljnje smanjenje emisija stakleničkih plinova, poboljšana kvaliteta zraka	Poboljšana kvaliteta zraka, smanjena buka, bolji zdravstveni ishodi
		Razvoj sveobuhvatne mreže punionica za električna vozila (EV)	Ublažavanje	Povećano usvajanje električnih vozila, smanjene emisije stakleničkih plinova	Poboljšana kvaliteta zraka, smanjena ovisnost o fosilnim gorivima, ekonomske koristi od povećane uporabe električnih vozila
		Primjena integriranih sustava prodaje karata	Oboje	Poboljšana učinkovitost i pogodnost za putnike, povećana	Smanjeno prometno zagušenje, niže emisije, bolja dostupnost



Akcijski plan za klimatsku neutralnost 2030.



				uporaba javnog prijevoza	javnog prijevoza
		Nadogradnja i proširenje infrastrukture javnog prijevoza	Oboje	Povećani kapacitet javnog prijevoza, smanjeno vrijeme putovanja, smanjene emisije stakleničkih plinova	Poboljšana urbana mobilnost, ekonomski rast kroz poboljšane prometne veze, povećana vrijednost nekretnina duž prometnih koridora
		Usvajanje autonomnih električnih vozila za javni prijevoz	Oboje	Smanjeni operativni troškovi, povećana sigurnost, smanjene emisije stakleničkih plinova	Poboljšana učinkovitost javnog prijevoza, inovativna rješenja za urbani prijevoz, privlačenje tehnoloških investicija
		Projekti otporne prometne infrastrukture	Prilagodba	Povećana otpornost na ekstremne vremenske uvjete, smanjena oštećenja infrastrukture	Povećana sigurnost i pouzdanost, niži dugoročni troškovi održavanja, kontinuitet usluga tijekom klimatskih događaja



		Primjena pametnih mreža i sustava upravljanja energijom	Oboje	Optimizirana potrošnja energije, smanjeni operativni troškovi, niže emisije	Poboljšana stabilnost mreže, povećana integracija obnovljive energije, demonstracija naprednih energetske tehnologije
		Promocija zona s niskim emisijama stakleničkih plinova i zelenih koridora	Oboje	Smanjenje emisija iz prometa, poboljšana kvaliteta zraka, povećana uporaba javnog prijevoza i aktivnog prijevoza	Poboljšana kvaliteta života u urbanim sredinama, bolji zdravstveni ishodi, povećanje zelenih površina

Objašnjenje:

Provođenje ovih mjera u prometnom sektoru usredotočeno je na korištenje naprednih tehnologija i resursa za poboljšanje održivosti i otpornosti. Proširenje flote električnog javnog prijevoza i razvoj sveobuhvatne mreže prostora za punjenje električnih vozila značajno će smanjiti emisije stakleničkih plinova i poboljšati kvalitetu zraka. Integrirani sustavi prodaje karata i nadograđena infrastruktura povećat će učinkovitost i praktičnost, potičući veću uporabu javnog prijevoza. Autonomna električna vozila i projekti otporne infrastrukture povećat će sigurnost i pouzdanost. Pametne mreže i sustavi upravljanja energijom optimizirat će korištenje energije, dok će zone s niskim emisijama i zeleni koridori



dodatno smanjiti emisije i poboljšati životni uvjeti u urbanim sredinama. Ove mjere kolektivno podržavaju učinkovitiji, ekološki prihvatljiviji i otporniji urbani transportni sustav.

3.2. Modul B-2 Dizajn portfelja klimatske neutralnosti

3.2.1. Portfelj horizontalnih mjera – Razvoj politika – rani stadiji (1-2 godine) – postavljanje uvjeta

A) Pregled plana urbanog razvoja sa standardima energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama na svim razinama primjene

Cilj: Integrirati standarde energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama u plan urbanog razvoja kako bismo smanjili emisije stakleničkih plinova i tako se što bolje prilagodili izazovima koje predstavljaju klimatske promjene.

Sastavnice programa

Uključivanje dionika: Uključiti lokalnu upravu, urbane planere, graditelje i zajednicu u proces pregleda putem radionica i javnih konzultacija.

Pregled i integracija politika: Analizirati postojeće politike i integrirati napredne standarde energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama u plan urbanog razvoja.

Obuka i izgradnja kapaciteta: Pružiti obuku za urbane planere i graditelje o novim standardima i njihovoj provedbi.

Pilot projekti: Provesti pilot projekte kako bi se demonstrirale prednosti novih standarda i prikupile povratne informacije za poboljšanje.

Praćenje i procjena: Uspostaviti mehanizme za praćenje i evaluaciju učinkovitosti novog plana urbanog razvoja u postizanju smanjenja emisija i povećanja prilagodbe

B) Uvođenje građevinskih standarda za obnovu i rekonstrukciju postojećih zgrada i novogradnju koji nadilaze nacionalne razine



Cilj: Uvesti građevinske standarde koji nadilaze nacionalne razine kako bismo smanjili emisije stakleničkih plinova, uveli principe za održivu gradnju i tako se što bolje prilagodili izazovima koje predstavljaju klimatske promjene.

Sastavnice programa

Regulatorni okvir:

- Razviti propise koji nalažu više građevinske standarde.
- Pružiti smjernice za obnovu, rekonstrukciju postojećih zgrada i izgradnju novih zgrada.

Poticaji i subvencije:

- Pružiti financijske poticaje, bespovratna sredstva i porezne olakšice kako bi se potaknulo poštivanje standarda.
- Razviti programe subvencija za obnovu postojećih zgrada.

Tehnička podrška i smjernice:

- Pružiti tehničku podršku arhitektima, razvojnim inženjerima, graditeljima i projektantima.
- Razviti detaljne smjernice za provedbu novih standarda.

Certifikacija i usklađenost:

- Uspostaviti proces certifikacije kako bi se osigurala usklađenost.
- Provoditi redovite inspekcije i revizije.

Kampanja osvješćivanja javnosti:

- Pokrenuti kampanju za edukaciju javnosti o prednostima viših standarda.
- Potaknuti prihvaćanje i podršku kroz informiranje zajednice.

Vremenski plan:



- 1. godina: Razviti regulatorni okvir, uspostaviti poticaje i započeti kampanju osvješćivanja javnosti.
- 2. godina: Provesti tehničku podršku i postupke certificiranja.

C) Razvijene i primjenjene smjernice *Europskog zelenog plana* za rekonstrukciju i novogradnju

Cilj: Razviti i primijeniti smjernice za projekte izrade tehničke dokumentacije za izgradnju i/ili obnovu zgrada u skladu s EU zelenim planom i EU okvirom za održive zgrade .

Sastavnice programa:

Razvoj smjernica:

- Izraditi detaljne smjernice temeljene na načelima EU Zelenog plana te EU .
- Fokusirati se na održivost, energetska učinkovitost i otpornost.

Suradnja s dionicima:

- Suradnja s industrijskim stručnjacima, tvoriteljima politika, profesionalcima iz građevinskog sektora (arhitekti, inženjeri, dizajneri, itd.) i predstavnicima zajednice.
- Osigurati da su smjernice sveobuhvatne i praktične.

Programi obuke:

- Provoditi obuke za graditelje, arhitekate, inženjere i lokalne vlasti.
- Razviti online resurse i alate.

Pilot projekti:

- Provoditi pilot projekte koristeći smjernice EU zelenog plana.
- Pratiti i procijeniti koristi te prikupljati uvide.

Povratne informacije i pregled:



- Prikupljati povratne informacije iz pilot projekata i od dionika.
- Poboľjšati i doraditi smjernice EU zelenog plana.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Razviti smjernice, započeti suradnju s dionicima i pokrenuti programe obuke.
- **1./2. godina:** Provesti pilot projekte i prikupiti povratne informacije.

D) Razvijene i provedene metode klimatske otpornosti za rekonstrukciju i razvoj infrastrukturnih projekata

Cilj: Stvoriti i primijeniti metodologiju klimatske otpornosti za infrastrukturne projekte kako bi se osigurala otpornost na utjecaje klimatskih promjena.

Sastavnice programa:

Razvoj metodologije:

- Razviti sveobuhvatnu metodologiju klimatske otpornosti.
- Uključiti procjene rizika, standarde dizajna i mjere otpornosti.

Izgradnja kapaciteta:

- Pružiti obuku za inženjere, arhitekte i planere.
- Razviti online module za obuku i resurse.

Integracija u planiranje:

- Ugraditi metodologiju klimatske otpornosti u procese planiranja i odobravanja.
- Osigurati da svi infrastrukturni projekti slijede metodologiju.

Demonstracijski projekti:

- Provesti demonstracijske projekte kako bi se prikazale mjere klimatske otpornosti.
- Pratiti i dokumentirati ishode.



Praćenje i procjena:

- Razviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) za mjerenje otpornosti i usklađenosti.
- Redovito pregledavati i prilagođavati metodologiju na temelju ishoda.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Razviti metodologiju, započeti izgradnju kapaciteta i integrirati ju u planiranje.
- **1./2. godina:** Pokrenuti demonstracijske projekte i započeti praćenje i evaluaciju.

3.2.2. Razvoj politika – postavljanje uvjeta!

A) Gradski proračun – klimatski monetiziran i otporan

Cilj: Integrirati klimatske aspekte u proces gradskog budžetiranja kako bi se osiguralo da su sva ulaganja otporna na klimatske promjene i doprinose smanjenju emisija stakleničkih plinova.

Sastavnice programa:

Uključivanje dionika: Uključiti ključne dionike, poput gradskih službenika, financijskih planera, financijskog sektora, vlasnika privatnog kapitala te predstavnika zajednice, kako bi se osigurala široka podrška i razumijevanje. Stvoriti veze s nacionalnom platformom za održivo financiranje koju vodi Ministarstvo financija.

- Provesti radionice i javne konzultacije za prikupljanje povratnih informacija i izgradnju konsenzusa.
- Osnovati radnu skupinu za klimatski proračun koja će nadgledati provedbu.

Pregled i integracija politika: Analizirati postojeće politike budžetiranja i integrirati klimatsku monetizaciju i otpornost.

- Pregledati postojeće politike i proračun.



- Razviti smjernice za klimatsku otpornost ulaganja.
- Integrirati procjene klimatskih rizika u proračun.

Obuka i izgradnja kapaciteta: Opremljivanje gradskih službenika i financijskih planera vještinama potrebnim za provedbu klimatske monetizacije i otpornosti.

- Organizirati obuke o procjeni klimatskih rizika i klimatskom financiranju.
- Razviti online resurse i alate.

Pilot projekti: Demonstrirati prednosti klimatske otpornosti proračuna kroz pilot projekte.

- Odabrati nekoliko gradskih projekata za primjenu smjernica klimatske otpornosti.
- Pratiti i procijeniti financijske i okolišne ishode.

Praćenje i procjena: Pratiti učinkovitost procesa klimatskog proračuna.

- Razviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) za mjerenje uštede emisija stakleničkih plinova i otpornosti, u skladu s predloženim pokazateljima za *Klimatski ugovor grada*.
- Redovito pregledavati i prilagođavati proces na temelju povratnih informacija i ishoda.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Uključivanje dionika, pregled politika, početne obuke.
- **2. godina:** Provođenje pilot projekata te početak praćenja i procjene.
- **3.-4. godina:** Potpuna integracija klimatske otpornosti u gradski proračun, kontinuirano praćenje i poboljšanje.

B) Nova strategija za razvoj grada – postignuće potpune integracije

Cilj: Potpuno integrirati klimatske elemente u strategiju razvoja grada, eliminirajući potrebu za odvojenim planovima klimatskih akcija i osiguravajući da sve razvojne aktivnosti doprinose klimatskim ciljevima.

Sastavnice programa:



Uključivanje dionika: Uključiti gradske službenike, planere, graditelje i zajednicu kako bi se osigurala podrška i usklađenost.

- Provesti radionice i javne konzultacije za prikupljanje povratnih informacija i izgradnju konsenzusa.
- Osnovati odbor za reviziju strategije koji će nadgledati proces.

Pregled i integracija politika: Obnoviti strategiju razvoja grada kako bi se potpuno integrirali klimatski elementi.

- Pregledati postojeće razvojne planove i politike.
- Integrirati klimatske ciljeve i standarde u sva područja strategije razvoja.
- Razviti nove smjernice za integraciju klimatskih akcija.

Obuka i izgradnja kapaciteta: Opremljivanje gradskih službenika, planera i graditelja vještinama potrebnim za provedbu obnovljene strategije.

- Organizirati treninge o integriranom planiranju i klimatskim akcijama.
- Razviti online resurse i alate.

Pilot projekti: Demonstrirati prednosti obnovljene strategije razvoja kroz pilot projekte.

- Odabrati nekoliko razvojnih projekata za primjenu obnovljene strategije.
- Pratiti i procijeniti ishode.

Praćenje i procjena: Pratiti učinkovitost obnovljene strategije razvoja.

- Razviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) za mjerenje uštede emisija stakleničkih plinova, otpornosti i uspjeha integracije.
- Redovito pregledavati i prilagođavati strategiju na temelju povratnih informacija i ishoda.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Uključivanje dionika, pregled politika i početne obuke.
- **2. godina:** Provođenje pilot projekata te početak praćenja i procjene.



- **3.-4. godina:** Potpuna integracija obnovljene strategije razvoja, kontinuirano praćenje i poboljšanje.

3.2.3. Program dekarbonizacije izgrađenog okoliša

3.2.3.1. Tehnologija i resursi –Rana usvajanja (1-2 godine)

A) Postupno ukidanje prirodnog plina

Cilj: Postupno ukinuti uporabu prirodnog plina kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova i poboljšalo javno zdravlje.

Sastavnice programa

Uključivanje dionika:

- **Cilj:** Osigurati široku podršku i sudjelovanje.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti tehničke radionice i javne konzultacije sa stanovnicima, poduzećima i dobavljačima energije.
 - Osnovati radnu skupinu koja će nadgledati proces ukidanja, sastavljenu od tehničkih stručnjaka i ključnih dionika.

Razvoj politika:

- **Cilj:** Stvoriti politike koje podržavaju ukidanje uporabe prirodnog plina.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti tehničke propise za ograničenje novih priključaka na prirodni plin.
 - Uvesti poticaje za prelazak na alternativne izvore energije, s naglaskom na elektrifikaciju i sustave obnovljive energije.

Nadogradnja infrastrukture:

- **Cilj:** Pripremiti infrastrukturu za alternativne izvore energije.



- **Aktivnosti:**

- Nadograditi postojeću energetska infrastrukturu kako bi podržala elektrifikaciju, uključujući proširenje električnih mreža i trafostanica.
- Pružiti subvencije za instalaciju električnih sustava grijanja, kao što su toplinske pumpe i napredni električni kotlovi.
- Modernizirati i proširiti mrežu daljinskog grijanja.

Kampanja osvješćivanja javnosti:

- **Cilj:** Edukacija javnosti o prednostima i procesu ukidanja prirodnog plina.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti kampanje za podizanje svijesti o alternativnim energetska opcijama, uključujući detaljne tehničke brošure i online resurse.
 - Pružiti informacije o dostupnim subvencijama i tehničkoj podršci za prijelaz.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti napredak i prilagođavati strategije po potrebi.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) za mjerenje smanjenja emisija stakleničkih plinova i praćenje prijelaza na alternativne izvore energije.
 - Redovito pregledavati i ažurirati plan ukidanja na temelju tehničkih podataka o izvedbi i povratnih informacija od dionika.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Uključivanje dionika, razvoj politika, početak nadogradnje infrastrukture.
- **2. godina:** Nastavak nadogradnje infrastrukture, javna kampanja osvješćivanja, početak praćenja i procjene.

B) Energostka/potpuna obnova/rekonstrukcija postojećih zgrada



Cilj: Poboljšati energetska učinkovitost i otpornost zgrada kroz energetska/potpunu obnovu i/ili rekonstrukciju, uz primjenu načela održivosti i kružnog upravljanja kada god je to moguće.

Sastavnice programa

Poboljšanja sustava upravljanja resursima i analize zgrada:

- **Cilj:** Procijeniti trenutnu energetska učinkovitost i opće stanje zgrada te pronaći mogućnosti za poboljšanje.
- **Aktivnosti:**
 - Poboljšati upravljanje podacima o zgradama, prikupiti potrebne podatke za obavljanje obnova i analiza te za izradu tehničke dokumentacije.
 - Provesti detaljne energetske preglede i analize za poboljšanje stambenih, poslovnih i javnih zgrada koristeći napredni softver za energetska modeliranje i termovizijske tehnologije.
 - Pružiti prilagođene preporuke za obnovu temeljem rezultata analize.

Politike i poticaji:

- **Cilj:** Podržati i poticati obnove i rekonstrukciju zgrada.
- **Aktivnosti:**
 - Slijediti smjernice EU zelenog plana i redovito ih ažurirati.
 - Razviti tehničke propise koji zahtijevaju poboljšanja energetska učinkovitosti postojećih zgrada.
 - Pružiti financijske poticaje, bespovratna sredstva i zajmove s niskim kamatama za obnovu, s naglaskom na područja visokog učinka kao što su izolacija, HVAC sustavi i integracija obnovljivih izvora energije.

Tehnička podrška i obuka:

- **Cilj:** Opremljivanje dionika potrebnim vještinama i znanjem.
- **Aktivnosti:**



- Osigurati minimalne specifikacije rezultata projekta za izradu tehničke dokumentacije za energetske/potpunu obnovu i rekonstrukciju zgrada usklađene s projektnim smjericama Zelenog plana.
- Organizirati programe obuke za izvođače radova, graditelje i upravitelje zgradama o naprednim principima, tehnologijama i najboljim praksama energetske učinkovitosti, održivosti i kružnog upravljanja zgradama.
- Razviti detaljne tehničke smjernice i resurse za podršku, uključujući priručnike za instalaciju i online module za obuku.
- Priprema i izrada projektne i tehničke dokumentacije

Provedba obnove:

- **Cilj:** Provesti preporučene obnove.
- **Aktivnosti:**
 - Instalirati visokoučinkovitu izolaciju, energetske učinkovite prozore i napredne HVAC i svjetlosne sustave.
 - Integrirati obnovljive izvore energije kao što su solarni paneli i geotermalni sustavi gdje je to moguće.
 - Kada je to moguće, provoditi sveobuhvatne obnove nadograđujući osnovne zahtjeve za zgrade.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Osigurati učinkovitost obnove.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti poboljšanja energetske učinkovitosti koristeći pametne mjerače i sustave za upravljanje energijom.
 - Procijeniti utjecaj na emisije stakleničkih plinova i kapacitet prilagodbe kroz redovite preglede učinka.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti energetske preglede i analize, razviti politike i poticaje, započeti programe obuke i izraditi tehničku dokumentaciju.



- 2. godina: Započeti provedbu obnove te pratiti i procjenjivati napredak.

C) Sustav daljinskog grijanja kao primarni izvor topline

Cilj: Osigurati da sustav daljinskog grijanja postane primarni toplinski izvor gradu, smanjujući emisije stakleničkih plinova i poboljšavajući energetske učinkovitost.

Sastavnice programa

Uključivanje dionika:

- **Cilj:** Osigurati široku podršku i sudjelovanje.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti tehničke radionice i javne konzultacije s stanovnicima, poduzećima i dobavljačima energije.
 - Osnovati radnu skupinu koja će nadgledati proces primjene, sastavljenu od tehničkih stručnjaka i ključnih dionika.

Razvoj politika:

- **Cilj:** Stvoriti politike koje podržavaju korištenje sustava daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti tehničke propise za promicanje korištenja daljinskog grijanja u novim građevinskim projektima.
 - Uvesti poticaje za prelazak na daljinsko grijanje, uključujući financijske poticaje i subvencije.

Nadogradnja infrastrukture:

- **Cilj:** Pripremiti infrastrukturu za daljinsko grijanje.
- **Aktivnosti:**
 - Modernizirati i proširiti postojeću mrežu daljinskog grijanja.
 - Pružiti subvencije za priključak na sustav daljinskog grijanja za stambene, poslovne i javne zgrade.



Tehnička podrška i obuka:

- **Cilj:** Opremljivanje dionika potrebnim vještinama i znanjem.
- **Aktivnosti:**
 - Organizirati programe obuke za izvođače radova, graditelje i upravitelje zgradama o naprednim tehnologijama sustava daljinskog grijanja i najboljim praksama.
 - Razviti detaljne tehničke smjernice i resurse za podršku, uključujući priručnike za instalaciju i online module za obuku.

Provedba projekta:

- **Cilj:** Provesti preporučene nadogradnje sustava daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Instalirati visokoučinkovite toplinske sustave i poboljšati distribuciju topline.
 - Integrirati obnovljive izvore energije kao što su solarni paneli i geotermalni sustavi gdje je to moguće.

Kampanja osvješćivanja javnosti:

- **Cilj:** Edukacija javnosti o prednostima sustava daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti kampanje za podizanje svijesti o prednostima daljinskog grijanja, uključujući detaljne tehničke brošure i online resurse.
 - Pružiti informacije o dostupnim subvencijama i tehničkoj podršci za prijelaz.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Osigurati učinkovitost sustava daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti poboljšanja energetske učinkovitosti koristeći pametne mjerače i sustave za upravljanje energijom.
 - Procijeniti utjecaj na emisije stakleničkih plinova i prilagodbu kroz redovite preglede učinka.



Vremenski plan:

- **1. godina:** Uključivanje dionika, razvoj politika, početak nadogradnje infrastrukture.
- **2. godina:** Nastavak nadogradnje infrastrukture, javna kampanja osvješćivanja, početak praćenja i procjene.

D) Povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora – prvenstveno fotonaponskih sustava

Cilj: Povećati uporabu obnovljivih izvora energije, prvenstveno solarnih fotonapona, kako bi se poboljšala klimatska otpornost i smanjile emisije stakleničkih plinova.

Sastavnice programa

Identifikacija i procjena lokacija:

- **Cilj:** Identificirati prikladne lokacije za instalaciju fotonaponskih sustava.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti procjenu lokacija koristeći GIS sustava i analizu solarnog potencijala za krovove, javne zgrade i otvorene prostore - korištenje alata razvijenog u suradnji s tvrtkom GDi.

Regulatorni okvir:

- **Cilj:** Razviti propise koji podržavaju proizvodnju obnovljive energije.
- **Aktivnosti:**
 - Stvoriti politike koje obvezuju ili potiču instalaciju solarnih panela na novim i postojećim zgradama.
 - Pojednostaviti postupke izdavanja dozvola za projekte obnovljive energije.

Financijski poticaji i podrška:

- **Cilj:** Poticati ulaganja u obnovljive izvore energije.
- **Aktivnosti:**



- Pružiti bespovratna sredstva, porezne olakšice i zajmove s niskim kamatama za fotonaponske instalacije, pokrenuti zelene obveznice za vlastiti projekt, omogućiti sudjelovanje građana.
- Razviti javno-privatna partnerstva za financiranje velikih projekata, koristeći financiranje iz zelenih obveznica i investicijskih fondova.

Tehnička podrška i obuka:

- Cilj: Opremljivanje dionika potrebnim vještinama za instalaciju i održavanje.
- Aktivnosti:
 - Pružiti tehničke i pravne smjernice i tehničku podršku za dizajn sustava, instalaciju i održavanje.

Praćenje i procjena:

- Cilj: Osigurati učinkovitost i održivost instalacija.
- Aktivnosti:
 - Pratiti proizvodnju energije i rad sustava koristeći pametne mjerače i tehnologije daljinskog praćenja.
 - Procijeniti utjecaj na energetska otpornost i emisije stakleničkih plinova kroz redovite preglede učinka i tehničke procjene.

Vremenski plan:

- 1. godina: Identifikacija lokacija, razvoj regulatornog okvira, početak financijskih poticaja.
- 1./2. godina: Početak instalacija, razvoj investicijskog programa gradske tvrtke "Solarni krovovi", pružanje tehničke i pravne podrške i obuke, praćenje i procjena.

E) Program za instalaciju toplinskih pumpi



Cilj: Instalirati toplinske pumpe kako bi se poboljšala energetska učinkovitost i smanjile emisije stakleničkih plinova u sustavima grijanja i hlađenja javnih zgrada, kao dio energetske/potpune obnove zgrada.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti:

- **Cilj:** Procijeniti izvedivost i prednosti instalacije toplinskih pumpi kao sekundarnog rješenja, nakon korištenja daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti analizu izvedivosti koristeći alate za energetske modeliranje i simulacije, uključujući tehničke, ekonomske i ekološke procjene.

Politike i poticaji:

- **Cilj:** Podržati i poticati usvajanje toplinskih pumpi.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti propise koji potiču korištenje toplinskih pumpi u stambenim i poslovnim zgradama.
 - Pružiti financijske poticaje, bespovratna sredstva i zajmove s niskim kamatama za instalaciju toplinskih pumpi, fokusirajući se na područja visokog učinka u suradnji s nacionalnim ministarstvima i usklađujući se s njihovim programima.

Pilot projekti:

- **Cilj:** Demonstrirati prednosti instalacije toplinskih pumpi.
- **Aktivnosti:**
 - Primijeniti pilot projekte u različitim vrstama zgrada, koristeći napredne tehnologije toplinskih pumpi.
 - Pratiti i procijeniti izvedbu i prednosti kroz detaljne tehničke procjene.



Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Osigurati učinkovitost i održivost instalacije toplinskih pumpi.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti uštede energije i rad sustava koristeći pametne mjerače i tehnologije daljinskog praćenja.
 - Procijeniti utjecaj na emisije stakleničkih plinova i zadovoljstvo korisnika kroz redovite ankete i tehničke procjene.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti analize izvedivosti, razviti politike i poticaje.
- **1./2. godina:** Primijeniti pilot projekte, započeti široku instalaciju, pratiti ih i procjenjivati.

F) Nastavak modernizacije javne rasvjete

Cilj: Modernizirati sustave javne rasvjete kako bi se poboljšalo energetska učinkovitost i smanjilo svjetlosno onečišćenje.

Sastavnice programa

Obnova i procjena:

- **Cilj:** Procijeniti trenutne sustave javne rasvjete i identificirati mogućnosti za poboljšanje.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti sveobuhvatnu obnovu postojećeg nemoderniziranog dijela infrastrukture javne rasvjete koristeći napredne alate za procjenu rasvjete.
 - Identificirati područja za modernizaciju i poboljšanje učinkovitosti.

Razvoj politika:

- **Cilj:** Stvoriti politike koje podržavaju modernizaciju javne rasvjete.



- **Aktivnosti:**

- Razviti propise koji zahtijevaju usvajanje energetske učinkovite tehnologije javne rasvjete.
- Uvesti poticaje za općine da nadgrade sustave rasvjete, s naglaskom na LED tehnologiju i pametne sustave upravljanja rasvjetom, povezujući ih s naprednim IoT i 5. generacijskim tehnologijama.

Odabir tehnologije i nabava:

- **Cilj:** Odabrati najbolje tehnologije za modernizaciju.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti i odabrati energetske učinkovite tehnologije rasvjete (npr. LED, pametne kontrole) na temelju učinka i isplativosti.
 - Nabaviti potrebnu opremu i materijale kroz konkurentne postupke javne nabave ili koristiti napredne procese ugovaranja.

Provedba i instalacija:

- **Cilj:** Nadograditi sustave javne rasvjete.
- **Aktivnosti:**
 - Zamijeniti postojeću rasvjetu energetske učinkovitim alternativama, fokusirajući se na područja s velikim prometom i javne površine.
 - Instalirati pametne kontrole rasvjete za optimizaciju potrošnje energije i smanjenje svjetlosnog onečišćenja.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinkovitost i koristi nadograđenih sustava.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti potrošnju energije i uštede koristeći pametne mjerače i sustave upravljanja rasvjetom.
 - Procijeniti utjecaj na emisije, svjetlosno onečišćenje i zadovoljstvo korisnika redovitim anketama i tehničkim procjenama.

Vremenski plan:



- **1. godina:** Provesti obnovu, razviti politike, odabrati tehnologije.
- **2. godina:** Započeti provedbu, pratiti i procjenjivati učinkovitost.

3.2.3.2. Tehnologija i resursi – Kasnija usvajanja (3+ godine)

Cilj: Dekarbonizirati proizvodnju topline u sustavu daljinskog grijanja korištenjem geotermalne i solarne energije, smanjujući emisije stakleničkih plinova i poboljšavajući javno zdravlje.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti:

- **Cilj:** Procijeniti tehničku i ekonomsku izvedivost integracije geotermalne i solarne energije u sustav daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti geološka istraživanja za identificiranje dodatnog geotermalnog potencijala.
 - Izvršiti procjene solarnog potencijala koristeći GIS sustav mapiranja i podatke o solarnom zračenju.

Politike i poticaji:

- **Cilj:** Razviti podržavajuće politike i poticaje za dekarbonizaciju daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Stvoriti propise koji promoviraju korištenje obnovljive energije u sustavu daljinskog grijanja.
 - Pokrenuti dodatnu suradnju s pružateljem usluga daljinskog grijanja i nacionalnim ministarstvima kako bi se utvrdio put prema punoj dekarbonizaciji usluge.

Razvoj infrastrukture:



- **Cilj:** Izgraditi i nadograditi infrastrukturu za podršku integraciji geotermalne i solarne energije.
- **Aktivnosti:**
 - Stvoriti sporazum o suradnji s vlasnikom koncesijskih prava i operaterom sustava daljinskog grijanja za postojeće bušotine i polja, uključiti se u razgovore s Nacionalnom agencijom za ugljikovodike za dodatne geotermalne istraživačke parcele, bušiti nove bušotine i izgraditi izmjenjivače topline i prateću infrastrukturu.
 - Instalirati solarne termalne sakupljače i integrirati ih u mrežu daljinskog grijanja.
 - Nadograditi postojeće distribucijske mreže kako bi se prilagodile novim izvorima energije.

Tehnička podrška i obuka:

- **Cilj:** Opremljivanje dionika potrebnim vještinama i znanjem.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti tehničke smjernice za dizajn sustava, instalaciju i održavanje.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinak i prednosti dekarboniziranog sustava daljinskog grijanja.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti proizvodnju energije i učinkovitost sustava koristeći pametne mjerače i senzore.
 - Procijeniti utjecaj na emisije stakleničkih plinova i javno zdravlje kroz redovite procjene.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti, razviti politike i započeti planiranje infrastrukture.
- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture.
- **3.-4. godina:** Dovršiti razvoj infrastrukture, pratiti i procijeniti učinak.



B) Razvoj kapaciteta za pohranu električne energije dobivene iz obnovljivih izvora

Cilj: Povećati proizvodnju i pohranu obnovljive energije kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova te poboljšali zdravstveni i okolišni ishodi.

Sastavnice programa

Identifikacija i procjena lokacija:

- **Cilj:** Identificirati prikladne lokacije za instalaciju sustava za pohranu obnovljive energije.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti procjene lokacija koristeći GIS sustav mapiranja i analize utjecaja na okoliš.
 - Identificirati optimalne lokacije za sustave baterijske pohrane i druge tehnologije za pohranu energije.

Regulatorni okvir:

- **Cilj:** Razviti propise koji podržavaju pohranu obnovljive energije.
- **Aktivnosti:**
 - Stvoriti politike koje nalažu ili potiču instalaciju sustava za pohranu energije.
 - Pojednostaviti procese izdavanja dozvola za projekte pohrane obnovljive energije.

Financijski poticaji i podrška:

- **Cilj:** Potaknuti ulaganja u pohranu obnovljive energije.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti bespovratna sredstva, porezne olakšice i zajmove s niskim kamatama za instalaciju sustava za pohranu energije.
 - Razviti javno-privatna partnerstva za financiranje velikih projekata pohrane.

Tehnička podrška i obuka:



- **Cilj:** Opremljivanje dionika potrebnim vještinama i znanjem.
- **Aktivnosti:**
 - Organizirati obuke i edukacije za instalaciju i održavanje sustava za pohranu energije.
 - Razviti online resurse i priručnike.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Osigurati učinkovitost i održivost instalacija za pohranu energije.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti proizvodnju energije, kapacitet pohrane i rad sustava koristeći pametne mjerače i tehnologije daljinskog praćenja.
 - Procijeniti utjecaj na energetska otpornost, emisije stakleničkih plinova i okolišne ishode kroz redovite procjene učinka i tehničke procjene.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Identifikacija lokacija, razvoj regulatornog okvira, pokretanje financijskih poticaja.
- **2. godina:** Početak instalacija, pružanje tehničke podrške i obuke, praćenje i procjena.

C) Uvođenje sustava daljinskog hlađenja

Cilj: Uvesti sustave daljinskog hlađenja kako bi se poboljšala energetska učinkovitost, smanjile emisije stakleničkih plinova te poboljšalo javno zdravlje i okolišni ishodi.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti:

- **Cilj:** Procijeniti tehničku i ekonomsku izvedivost sustava daljinskog hlađenja.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti izvedivost koristeći alate za energetska modeliranje i simulacije, uključujući tehničke, ekonomske i ekološke procjene.



Politike i poticaji:

- **Cilj:** Razviti podržavajuće politike i poticaje za sustave daljinskog hlađenja.
- **Aktivnosti:**
 - Stvoriti propise koji promoviraju usvajanje sustava daljinskog hlađenja u urbanim područjima.

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Izgraditi i nadograditi infrastrukturu za podršku sustavima daljinskog hlađenja.
- **Aktivnosti:**
 - Izgraditi centralna rashladna postrojenja i distribucijske mreže koristeći napredne tehnologije za energetska učinkovitost.
 - Energetski/potpuno obnoviti postojeće zgrade kako bi se povezale sa sustavom daljinskog hlađenja, osiguravajući podudarnost s postojećim rashladnim sustavima.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinak i prednosti sustava daljinskog hlađenja.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti uštede energije i rad sustava koristeći pametne mjerače i senzore.
 - Procijeniti utjecaj na emisije stakleničkih plinova, javno zdravlje i okolišne ishode kroz redovite procjene.
 - Povezati uslugu s Energetskim atlasom grada Zagreba.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti, razviti politike i započeti planiranje infrastrukture.
- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture.
- **3.-4. godina:** Dovršiti razvoj infrastrukture, pratiti i procijeniti učinak.



3.2.4. Program dekarbonizacije u sektoru vodoopskrbe

3.2.4.1. Rana usvajanja u upravljanju i politici

A) Promocija štednje i ponovne uporabe vode

Cilj: Potaknuti učinkovito korištenje vode i usvajanje navika ponovne uporabe vode kako bi se očuvali vodni resursi i povećala održivost.

Sastavnice programa

Procjena potreba i izvedivosti:

- **Cilj:** Provesti temeljitu procjenu kako bi se identificirali trenutni obrasci korištenja vode, infrastrukturni nedostaci i izvedivost provedbe praksi očuvanja i ponovne uporabe vode.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti postojeću infrastrukturu za opskrbu vodom i otpadne vode, uključujući skladištenje, distribuciju i sustave za pročišćavanje.
 - Analizirati obrasce potrošnje vode, učinkovitost korištenja i potencijalna područja za uštedu vode.
 - Procijeniti tehnološke napretke i inovativna rješenja za očuvanje i ponovnu uporabu vode, poput recikliranja sive vode i prikupljanja kišnice.

Nadogradnja tehnologije i infrastrukture:

- **Cilj:** Nadograditi vodnu infrastrukturu kako bi podržavala moderne prakse očuvanja i ponovne uporabe vode.
- **Aktivnosti:**
 - Zamijeniti zastarjele sustave za distribuciju i pročišćavanje vode modernim, učinkovitijim modelima opremljenima naprednim sustavima kontrole – projekt Zagreb.
 - Provoditi tehnologije za uštedu vode, poput slavina s niskim protokom, tuševa i WC-a u javnim i privatnim zgradama.



- Instalirati sustave za prikupljanje kišnice i recikliranje sive vode kako bi se promovirala ponovna uporaba vode u nepitkim aplikacijama poput navodnjavanja i ispiranja.

Uvođenje sustava pametnog upravljanja vodom:

- **Cilj:** Primijeniti sustave pametnog upravljanja vodom za učinkovito korištenje vode i optimizaciju operacija.
- **Aktivnosti:**
 - Postaviti pametne mjerače i senzore za praćenje potrošnje vode, brzine protoka i učinke sustava u stvarnom vremenu.
 - Primijeniti predvidive sustave odgovora na potražnju radi optimizacije korištenja vode, smanjenja najveće potražnje i poboljšanja stabilnosti sustava.
 - Uspostaviti komunikacijske mreže i platforme za analizu podataka kako bi se omogućilo daljinsko praćenje, proaktivno održavanje i brzi odgovor na prekide opskrbe vodom.

Sigurnost i usklađenost s propisima:

- **Cilj:** Osigurati usklađenost sa sigurnosnim standardima i regulatornim zahtjevima tijekom provedbe praksi očuvanja i ponovne uporabe vode.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi procjene sigurnosti i analize rizika kako bi se identificirale potencijalne opasnosti povezane s novim tehnologijama i praksama.
 - Koordinirati se s nadzornim tijelima i pružateljima usluga kako bi se dobile potrebne dozvole, odobrenja i certifikati usklađenosti.
 - Pružiti obuku osoblju vodovodnih usluga te osoblju za održavanje i hitne intervencije o sigurnosnim protokolima, radu opreme i postupcima u hitnim situacijama povezanim s nadograđenom vodnom infrastrukturom.

Integracija u postojeće sustave opskrbe i upravljanja vodom:

- **Cilj:** Besprijekorno integrirati nove prakse očuvanja i ponovne uporabe vode s postojećim sustavima opskrbe i upravljanja vodom.



- **Aktivnosti:**

- Suradivati s operaterima vodovoda i timovima za održavanje kako bi se osigurala kompatibilnost i interoperabilnost između nadograđene infrastrukture i postojećih operacija.
- Uvesti mogućnosti daljinskog praćenja i dijagnostike kako bi se poboljšalo upravljanje opskrbom vodom, učinkovitost raspoređivanja i prediktivno održavanje vodne infrastrukture.
- Integrirati sustave upravljanja vodom s drugim softverima za upravljanje gradom i javnim informacijskim sustavima kako bi se optimiziralo korištenje vode, povećala transparentnost i poboljšala pouzdanost usluga.

Praćenje i procjena učinka:

- **Cilj:** Pratiti pokazatelje učinka i procijeniti utjecaj praksi očuvanja i ponovne upotrebe vode na cjelokupno upravljanje vodom.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su ušteda vode, poboljšanje učinkovitosti i ušteda troškova.
 - Provoditi redovite preglede i procjene učinka te korištenja vode kako bi se pratila postignuća ciljeva i identificirala područja za daljnju optimizaciju.
 - Prikupljati povratne informacije od operatera vodovodnih usluga, stanovnika i dionika kako bi se procijenila razina zadovoljstva i prikupio uvid za kontinuirano poboljšanje praksi očuvanja i ponovne uporabe vode.

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Angažirati dionike i podići svijest o prednostima praksi očuvanja i ponovne upotrebe vode.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti javne informativne kampanje, forume zajednice i obrazovne radionice kako bi se informiralo stanovnike, poduzeća i lokalne zajednice o okolišnim i ekonomskim prednostima očuvanja i ponovne uporabe vode.



- Suradivati s okolišnim organizacijama, zagovaračkim skupinama i lokalnim liderima kako bi se zastupala održiva rješenja za upravljanje vodom i podržali projekti očuvanja.
- Poticati partnerstva s akademskim institucijama, istraživačkim centrima i industrijskim udruženjima kako bi se promoviralo dijeljenje znanja, inovacije i najbolje prakse u očuvanju i ponovnoj uporabi vode.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti procjenu potreba, izvedivosti i tehnologije.
- **2. godina:** Započeti nadogradnju infrastrukture i primjenu pametnih sustava upravljanja vodom.
- **3.-4. godina:** Dovršiti provedbu, integrirati s postojećim sustavima opskrbe vodom i pratiti učinak za kontinuirano poboljšanje.

B) Poboljšana regulacija uporabe vode

Cilj: Poboljšati upravljanje vodnim resursima kroz strože regulacije i nadzor kako bi se osigurala održiva uporaba i učinkovita raspodjela resursa.

Sastavnice programa:

Procjena potreba i izvedivosti:

- **Cilj:** Provesti temeljitu procjenu kako bi se identificirali trenutni obrasci uporabe vode, regulatorne nedostatke i izvedivost novih propisa – nadzor bi se mogao provoditi korištenjem Energetskog atlasa.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti postojeće podatke o uporabi vode, uključujući rezidencijalne, komercijalne, industrijske i poljoprivredne sektore.
 - Analizirati postojeće regulatorne okvire i identificirati područja za poboljšanje.
 - Procijeniti tehnološke napretke i najbolje prakse u regulaciji i upravljanju vodama iz drugih regija.

Razvoj regulatornog okvira:



- **Cilj:** Razviti sveobuhvatni regulatorni okvir za promicanje učinkovite i održive uporabe vode.
- **Aktivnosti:**
 - Izraditi nove propise koji postavljaju ograničenja za uporabu vode, provode prakse očuvanja i nalažu učinkovite tehnologije.
 - Uključiti odredbe za ponovnu uporabu vode, skupljanje kišnice i recikliranje sive vode.
 - Razviti smjernice za provedbu mjera za uštedu vode u novogradnji i rekonstrukcijama.

Sustavi nadzora i provedbe:

- **Cilj:** Primijeniti robusne sustave nadzora i provedbe kako bi se osigurala usklađenost s novim propisima.
- **Aktivnosti:**
 - Instalirati naprednu mjernu infrastrukturu (Advanced Metering Infrastructure - AMI) za praćenje uporabe vode u stvarnom vremenu.
 - Razviti centraliziranu bazu podataka za prikupljanje i analizu podataka o uporabi vode iz različitih sektora.
 - Primijeniti automatizirane sustave za otkrivanje i rješavanje neusklađenosti, uključujući kazne za prekomjernu potrošnju vode.

Poticaji i programi podrške:

- **Cilj:** Potaknuti usklađenost i podržati dionike u usvajanju učinkovitih praksi uporabe vode.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti financijske poticaje, kao što su povrati ili porezne olakšice, za instalaciju uređaja i tehnologija za uštedu vode.
 - Pružiti tehničku pomoć i resurse kako bi se pomoglo poduzećima i kućanstvima u prijelazu na učinkovitije prakse uporabe vode.
 - Pokrenuti programe dodjele bespovratnih sredstava za projekte zajednice koji promoviraju očuvanje i ponovnu uporabu vode.



Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti javnost i dionike kako bi se potaknula kultura očuvanja vode i podrška regulatornim promjenama.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi kampanje podizanja svijesti putem različitih medija kako bi se educiralo o važnosti očuvanja vode i novih propisa.
 - Organizirati radionice u zajednici, forume i obuke kako bi se objasnile koristi i zahtjevi novih propisa.
 - Uspostaviti mehanizam povratnih informacija kako bi se prikupili prijedlozi stanovnika, poduzeća i drugih dionika o učinkovitosti propisa.

Praćenje učinka i procjena:

- **Cilj:** Pratiti utjecaj novih propisa na uporabu vode i po potrebi izvršiti prilagodbe.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su ušteda vode, stope usklađenosti i smanjenje otpada vode.
 - Provoditi redovite revizije i procjene kako bi se procijenila učinkovitost propisa.
 - Koristiti analitiku podataka kako bi se identificirale promjene i područja koja zahtijevaju daljnje prilagodbe propisa ili podršku.

Sigurnost i usklađenost s propisima:

- **Cilj:** Osigurati da sve prakse uporabe vode budu u skladu sa sigurnosnim standardima i regulatornim zahtjevima.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti procjene sigurnosti i analize rizika kako bi se identificirali potencijalni rizici povezani s tehnologijama za uštedu vode.
 - Koordinirati se s regulatornim tijelima i pružateljima usluga kako bi se osigurala usklađenost sa sigurnosnim standardima i standardima usklađenosti.



- Obučiti osoblje komunalnih vodovoda, osoblje za održavanje i interventne službe o sigurnosnim protokolima vezanim uz nove propise.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti procjenu potreba, studiju izvedivosti i izraditi regulatorni okvir.
- **2. godina:** Primijeniti sustave nadzora i provedbe te razviti poticaje i programe podrške.
- **3.-4. godina:** Pokrenuti kampanje za podizanje svijesti javnosti, pratiti učinak i po potrebi prilagoditi propise.

3.2.4.2. Mjere tehnologije i resursa u sektoru vodoopskrbe

A) Prijelaz na visokoučinkovite pumpe i motore

Cilj: Poboľjšati učinkovitost vode i energije u sustavu vodoopskrbe nadogradnjom na visokoučinkovite pumpe i motore.

Sastavnice programa:

1. Procjena potreba i izvedivosti:

- **Cilj:** Procijeniti trenutne sustave pumpi i motora kako bi se identificirale neučinkovitosti i izvedivost nadogradnje.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti postojeće specifikacije pumpi i motora, potrošnju energije i radne učinke.
 - Analizirati zahtjeve za protokom vode, razine pritiska i kapacitet sustava kako bi se odredile potrebe za nadogradnjom.
 - Provesti analizu troškova i koristi kako bi se opravdala investicija u visokoučinkovitu opremu.

2. Nadogradnja tehnologije i opreme:

- **Cilj:** Zamijeniti zastarjele pumpe i motore visokoučinkovitim modelima kako bi se smanjila potrošnja energije i operativni troškovi.
- **Aktivnosti:**



- Nabaviti i instalirati visokoučinkovite pumpe i motore koji zadovoljavaju ili premašuju standarde energetske učinkovitosti.
- Nadograditi sustave kontrole i automatizacije kako bi se optimiziralo upravljanje pumpama i motorima na temelju stvarne potražnje i potrošnje energije.
- Prilagoditi postojeću infrastrukturu kako bi se osigurala kompatibilnost s novom opremom i sustavima.

3. Primjena i integracija:

- Cilj: Besprijekorno integrirati nadograđene pumpe i motore u postojeći sustav vodoopskrbe za poboljšanu pouzdanost i radne učinke.
- Aktivnosti:
 - Suradnja s inženjerskim timovima i izvođačima kako bi se nadgledala instalacija i puštanje u rad nove opreme.
 - Provesti temeljito testiranje i prilagodbe kako bi se osigurali optimalni učinci i ušteda energije.
 - Primijeniti protokole praćenja i održavanja kako bi se pratila izvedba opreme i brzo rješavali eventualni operativni problemi.

4. Praćenje učinka i optimizacija:

- Cilj: Pratiti i optimizirati učinke nadograđenih pumpi i motora kako bi se maksimizirala energetska učinkovitost i očuvanje vode.
- Aktivnosti:
 - Uvesti alate za praćenje, poput mjerača protoka i mjerača energije, kako bi se pratila potrošnja energije i brzina protoka vode u stvarnom vremenu.
 - Analizirati podatke kako bi se identificirale mogućnosti za daljnje poboljšanje učinkovitosti i operativne optimizacije.
 - Primijeniti preventivne rasporede održavanja i tehnike prediktivnog održavanja kako bi se smanjili prekidi rada i produžio vijek trajanja opreme.

5. Obuka i jačanje kapaciteta:

- Cilj: Osigurati obuku za operativno osoblje o korištenju, održavanju i rješavanju problema visokoučinkovitih pumpi i motora.



- **Aktivnosti:**

- Razviti programe obuke i materijale koji pokrivaju rad opreme, principe energetske učinkovitosti i sigurnosne protokole.
- Održavati praktične radionice i simulacije kako bi se poboljšale vještine i znanje među osobljem za održavanje.
- Poticati kulturu kontinuiranog poboljšanja kroz sudjelovanje osoblja u stalnim obukama i inicijativama za razvoj vještina.

6. Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Podići svijest među dionicima o prednostima visokoučinkovitih pumpi i motora za očuvanje vode i održivost.
- **Aktivnosti:**
 - Komunicirati ciljeve projekta, postignuća i uštede energije kroz kampanje za javnost i događanja za uključivanje zajednice.
 - Suradnja s lokalnim vlastima, upravama vodovoda i okolišnim organizacijama za promociju najboljih praksi u upravljanju vodama i očuvanju.
 - Prikupljanje povratnih informacija od dionika za procjenu zadovoljstva, rješavanje zabrinutosti i identificiranje mogućnosti za buduća poboljšanja u vodnoj infrastrukturi.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti procjenu potreba i izvedivosti te nabaviti opremu.
- **2. godina:** Primijeniti nadogradnju opreme i integraciju u sustav vodoopskrbe.
- **3.-4. godina:** Praćenje učinaka, optimizacija rada te kontinuirana obuka i javna svijest.

B) Instalacija sustava za obnovljivu energiju – solarni fotonaponi

Cilj: Integrirati solarne fotonaponske (PV) sustave za proizvodnju čiste energije za održivo poslovanje.

Sastavnice programa:



1. Procjena izvedivosti:

- Cilj: Procijeniti prikladnost i potencijalne koristi instalacije solarnih PV sustava.
- Aktivnosti:
 - Procijeniti dostupni krovni ili zemljišni prostor za instalaciju solarnih panela.
 - Analizirati razine solarnog zračenja i faktore zasjenjenja kako bi se utvrdio potencijal proizvodnje energije.
 - Provesti financijsku analizu uključujući troškovnu isplativost i izračune povrata ulaganja.

2. Projektiranje sustava:

- Cilj: Razviti detaljne planove i specifikacije za solarni fotonaponski sustav.
- Aktivnosti:
 - Inženjer projektira raspored sustava.
 - Odrediti optimalnu konfiguraciju panela, invertora i spremnika (ako je primjenjivo).
 - Osigurati usklađenost s lokalnim građevinskim zakonima, dozvolama i regulatornim zahtjevima.

3. Nabava i instalacija:

- Cilj: Nabaviti visokokvalitetnu opremu za solarne PV sustave i izvršiti instalaciju.
- Aktivnosti:
 - Nabaviti solarne panele, invertore, montažne strukture i potrebne električne komponente.
 - Upravlјati odabirom izvođača, procesima nadmetanja i pregovorima o ugovorima.
 - Nadzirati aktivnosti instalacije, provjere kvalitete i sigurnosne protokole.

4. Povezivanje na mrežu:

- Cilj: Povezati solarni fotonaponski sustav na postojeću električnu mrežu.
- Aktivnosti:
 - Koordinirati se s komunalnim poduzećima kako bi se osigurali ugovori o povezivanju.



- Instalirati mjerače i sustave za praćenje proizvodnje i potrošnje energije u stvarnom vremenu.
- Osigurati usklađenost sa standardima povezivanja na mrežu i sigurnosnim propisima.

5. Puštanje u pogon i testiranje:

- Cilj: Provjeriti funkcionalnost i učinkovitost solarnog fotonaponskog sustava.
- Aktivnosti:
 - Provoditi sveobuhvatna ispitivanja za provjeru rada i učinkovitosti sustava.
 - Optimizirati postavke i konfiguracije sustava za maksimalnu proizvodnju energije.
 - Rješavati sve operative probleme ili prilagodbe potrebne tijekom faze testiranja.

6. Rad i održavanje:

- Cilj: Primijeniti proaktivan plan održavanja kako bi se osigurala dugoročna učinkovitost.
- Aktivnosti:
 - Rasporediti redovite inspekcije, čišćenje i procjene učinaka solarnih panela.
 - Pratiti učinke sustava analizom podataka i alata za daljinsko praćenje.
 - Osposobiti osoblje za rutinske zadatke održavanja i postupke otklanjanja problema.

7. Praćenje i procjena učinaka:

- Cilj: Pratiti proizvodnju energije i procijeniti učinkovitost sustava tijekom vremena.
- Aktivnosti:
 - Koristiti softver za praćenje i alate za praćenje dnevne proizvodnje energije i ušteda.
 - Analizirati podatke o učincima kako bi se procijenio povrat ulaganja, uštede energije i ekološke koristi.
 - Generirati periodična izvješća za dionike o učincima sustava i financijskim pokazateljima.



8. Javna svijest i edukacija:

- Cilj: Podizati svijest o prednostima solarnih fotonaponskih sustava i promovirati održive prakse.
- Aktivnosti:
 - Pokrenuti edukativne kampanje i radionice za osoblje, stanovnike i dionike.
 - Dijeliti uspješne priče i studije slučaja putem biltena, društvenih medija i zajedničkih događanja.
 - Suradnja s lokalnim organizacijama i školama radi edukacije zajednice o obnovljivim izvorima energije.

Vremenski plan:

- 1. godina: Provesti procjenu izvedivosti, projektirati sustav i nabaviti opremu.
- 2. godina: Instalirati i pustiti u pogon solarni fotonaponski sustav, uključujući povezivanje na mrežu.
- 3.-4. godina: Pratiti učinkovitost, provoditi održavanje i promovirati javnu svijest.

C) Sveobuhvatna obnova sustava vodoopskrbe

Cilj: Poboljšati učinkovitost, pouzdanost i održivost sustava opskrbe vodom sveobuhvatnom obnovom.

Sastavnice programa:

1. Procjena potreba i sustava:

- Cilj: Procijeniti trenutnu infrastrukturu i identificirati područja koja zahtijevaju poboljšanja.
- Aktivnosti:
 - Procijeniti stanje postrojenja za pročišćavanje vode, crpnih stanica, cjevovoda i skladišnih objekata.
 - Provoditi hidrauličko modeliranje i analize kako bi se razumjela dinamika protoka vode i zone tlaka.



- Identificirati ranjivosti, uska grla i područja sklona curenju ili gubicima u sustavu.

2. Obnova i nadogradnja infrastrukture:

- Cilj: Nadograditi i obnoviti ključne komponente sustava opskrbe vodom.
- Aktivnosti:
 - Popraviti ili zamijeniti zastarjele cjevovode i distribucijske mreže kako bi se smanjili gubici vode i poboljšala pouzdanost.
 - Nadograditi crpne stanice energetski učinkovitim pumpama i automatiziranim sustavima za optimalan rad.
 - Modernizirati postrojenja za pročišćavanje vode kako bi zadovoljila aktualne regulatorne standarde i povećala kapacitet pročišćavanja.
 - Primijeniti napredne tehnologije za pronalaženje curenja, upravljanje tlakom i daljinsko praćenje.

3. Integracija pametnih sustava za upravljanje vodom:

- Cilj: Primijeniti pametne tehnologije za poboljšano upravljanje vodom i operativnu učinkovitost.
- Aktivnosti:
 - Postaviti senzore i mjerače za praćenje kvalitete vode, razina tlaka i protoka u stvarnom vremenu.
 - Koristiti analitiku podataka i predvidive modele za optimizaciju distribucije vode i minimiziranje rasipanja.
 - Primijeniti SCADA (eng. Supervisory Control And Data Acquisition) sustave za centralizirano praćenje i kontrolu.
 - Integrirati GIS sustav za upravljanje resursima i prostornu analizu.

4. Kvaliteta vode i zaštita okoliša:

- Cilj: Poboljšati standarde kvalitete vode i zaštititi vodne resurse.
- Aktivnosti:
 - Unaprijediti procese pročišćavanja vode kako bi se osigurala usklađenost s propisima o kvaliteti pitke vode.
 - Primijeniti mjere za zaštitu slivnih područja i upravljanje izvorištima vode.



- Promicati održive prakse za poljoprivrednu i industrijsku uporabu vode kako bi se smanjilo zagađenje i kontaminacija.
- Suradnja s agencijama za zaštitu okoliša i dionicima na rješavanju očuvanja vode i ekosustava.

5. Uključivanje zajednice i javna svijest:

- **Cilj:** Uključiti dionike i podići javnu svijest o očuvanju vode i radovima na obnovi sustava.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi programe informiranja, radionice i edukativne kampanje o očuvanju vode i učinkovitom korištenju.
 - Uspostaviti partnerstva s lokalnim zajednicama, školama i poslovnim subjektima za promicanje održivih praksi korištenja vode.
 - Prikupljati povratne informacije od stanovnika i dionika kako bi se osigurala transparentnost i odgovornost u inicijativama upravljanja vodom.

6. Izgradnja kapaciteta i obuka:

- **Cilj:** Izgraditi institucionalne kapacitete i osposobiti osoblje za učinkovito upravljanje vodnim sustavom.
- **Aktivnosti:**
 - Osigurati tehničku obuku za osoblje vodovoda o novim tehnologijama, praksama održavanja i hitnim intervencijama.
 - Razviti planove za hitne situacije i strategije pripravnosti za poremećaje u opskrbi vodom ili prirodne katastrofe.
 - Poticati suradnju s sveučilištima i istraživačkim institucijama za unapređenje znanja i inovacija u upravljanju vodom.

7. Regulatorna usklađenost i upravljanje:

- **Cilj:** Osigurati usklađenost s vodnim propisima i poboljšati upravljanje sustavom opskrbe vodom.
- **Aktivnosti:**
 - Pregledati i ažurirati politike, propise i tarife za vodu kako bi se promicalo pravedno i održivo upravljanje vodom.



- Suradivati s regulatornim tijelima i dionicima kako bi se riješile pravne i institucionalne prepreke obnovi sustava.
- Unaprijediti strukture upravljanja za transparentno donošenje odluka, financijsko upravljanje i odgovornost.

Vremenski plan:

- 1. godina: Provoditi procjenu potreba, evaluaciju sustava i planiranje.
- 2.godina: Pokrenuti obnovu infrastrukture i integraciju pametne tehnologije.
- 3.-4- godina: Dovršiti nadogradnje, pratiti učinak sustava i uključiti dionike za stalnu podršku i poboljšanje.

D) Programme for usage of nature-based solutions in runoff water management

Cilj: Provoditi rješenja u skladu s prirodom za učinkovito upravljanje oborinskom vodom, smanjenje rizika od poplava i povećanje otpornosti ekosustava.

Sastavnice programa:

1. Procjena potreba i odabir lokacije:

- Cilj: Identificirati područja sklona problemima s oborinskom vodom i procijeniti izvedivost rješenja temeljenih na prirodi.
- Aktivnosti:
 - Provesti hidrološke procjene kako bi se razumjeli obrasci oborinskih voda, rizici od poplava i utjecaji na kvalitetu vode.
 - Procijeniti potencijalne lokacije za primjenu rješenja temeljenih na prirodi na temelju ekološke prikladnosti i potreba zajednice.
 - Uključiti lokalne dionike, uključujući stanovnike i poduzeća, kako bi se prikupili inputi i podrška za program.

2. Dizajn i primjena rješenja u skladu s prirodom:

- Cilj: Dizajnirati i primijeniti projekte zelene infrastrukture za učinkovito upravljanje oborinskom vodom.
- Aktivnosti:



- Dizajnirati biozavjese, kišne vrtove, zelene krovove i propusne pločnike za hvatanje i infiltraciju oborinskih voda (integrirano u nove smjernice za dizajn zgrada).
- Obnoviti ili stvoriti močvare, poplavne ravnice i obalne pojaseve za poboljšanje prirodne kontrole poplava i filtracije vode.
- Instalirati brane, retencijske bazene i vegetirane kanale za usporavanje i zadržavanje tokova oborinskih voda.
- Integrirati autohtonu vegetaciju i krajobrazne prakse koje poboljšavaju upijanje vode i biološku raznolikost.

3. Uključivanje i sudjelovanje zajednice:

- **Cilj:** Uključiti i angažirati zajednicu u planiranje i primjenu rješenja temeljenih na prirodi.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi javne radionice, obrazovne programe i kampanje za podizanje svijesti o upravljanju oborinskom vodom.
 - Suradnja s lokalnim stanovnicima, školama i zajedničkim grupama u sadnji i održavanju.
 - Uspostaviti partnerstva s neprofitnim organizacijama, ekološkim grupama i poduzećima za podršku financiranju projekata i volonterskim naporima.

4. Praćenje i procjena učinkovitosti:

- **Cilj:** Pratiti učinkovitost rješenja usklađenih s prirodom u upravljanju oborinskom vodom.
- **Aktivnosti:**
 - Primijeniti sustave praćenja za praćenje kvalitete vode, brzina toka i stopa infiltracije u zelenoj infrastrukturi.
 - Prikupljati podatke o ublažavanju poplava, smanjenju zagađenja i poboljšanju zdravlja lokalnog ekosustava.
 - Provoditi redovite procjene kako bi se mjerio uspjeh provedenih projekata i identificirala područja za poboljšanje.

5. Integracija politika i institucionalna podrška:



- **Cilj:** Integrirati rješenja u skladu s prirodom u lokalne politike i osigurati institucionalnu podršku za održivo upravljanje vodom.
- **Aktivnosti:**
 - Zagovarati promjene politika i propisa koji prioritetiziraju zelenu infrastrukturu i upravljanje oborinskom vodom.
 - Raditi s općinskim vlastima i urbanističkim odjelima kako bi se uključila rješenja temeljena na prirodi u urbanističke planove.
 - Osigurati financiranje i donacije od vladinih agencija, zaklada i privatnih donatora za dugoročno održavanje i širenje zelene infrastrukture.

6. Izgradnja kapaciteta i širenje znanja:

- **Cilj:** Izgraditi lokalne kapacitete i dijeliti znanje o rješenjima temeljenim na prirodi za upravljanje oborinskom vodom.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti obuku i radionice za krajobrazne arhitekte, inženjere i gradske planere o dizajniranju i primjeni zelene infrastrukture.
 - Organizirati forume za širenje znanja, konferencije i studijske ture za prikazivanje uspješnih projekata i naučenih lekcija.
 - Razviti obrazovne materijale, smjernice i priručnike za najbolje prakse za dionike zainteresirane za repliciranje rješenja temeljenih na prirodi.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provođenje procjene potreba, odabir lokacija i uključivanje dionika.
- **2. godina:** Dizajn i primjena rješenja temeljenih na prirodi, pokretanje programa praćenja.
- **3.-4. godina:** Praćenje učinaka, procjena učinkovitosti i proširenje primjene na temelju rezultata i povratnih informacija zajednice.

E) Razdvajanje sustava oborinske kanalizacije od sanitarne kanalizacije

Cilj: Uspostaviti odvojene sustave za oborinske i sanitarne kanalizacije kako bi se poboljšalo upravljanje vodom, smanjilo zagađenje i ublažili rizici od poplava.



Sastavnice programa:

1. Hidrološka procjena i mapiranje:

- Cilj: Procijeniti postojeću kanalizacijsku infrastrukturu i mapirati odvojene sustave za oborinske i sanitarne kanalizacije.
- Aktivnosti:
 - Provoditi hidrološke analize padalinskih obrazaca, karakteristika otjecanja i uvjeta u slivnim područjima.
 - Mapirati postojeći kanalizacijski (sanitarni) sustav i identificirati područja gdje su oborinske i sanitarne kanalizacije trenutno pomiješane.
 - Identificirati kritične točke preklapanja i područja sklona poplavama ili zagađenju zbog kombiniranih kanalizacijskih sustava.

2. Planiranje i projektiranje infrastrukture:

- Cilj: Projektirati i planirati infrastrukturne nadogradnje za odvajanje oborinskih i sanitarnih kanalizacijskih sustava.
- Aktivnosti:
 - Razviti tehničke projekte za odvojene mreže odvodnje, uključujući cijevi, kanale i spremnike.
 - Odrediti optimalne lokacije za prikupljanje oborinskih voda, retencijske bazene i infiltracijske zone.
 - Osigurati usklađenost s postojećom urbanom infrastrukturom i prostornim planovima.

3. Izgradnja i primjena:

- Cilj: Izgraditi i primijeniti odvojene sustave za oborinske i sanitarne kanalizacije.
- Aktivnosti:
 - Instalirati nove cjevovode i infrastrukturu za prikupljanje i upravljanje oborinskom vodom.
 - Modernizirati postojeće kanalizacijske sustave kako bi se odvojili oborinski i sanitarni tokovi.



- Primijeniti zelena infrastrukturna rješenja kao što su propusni kolnici i biojarke za poboljšanje infiltracije i tretmana oborinskih voda.

4. Regulatorna usklađenost i izdavanje dozvola:

- Cilj: Dobiti potrebne dozvole i osigurati usklađenost s regulatornim standardima za razdvajanje kanalizacijskih sustava.
- Aktivnosti:
 - Koordinirati se s lokalnim vlastima i agencijama za zaštitu okoliša radi dobivanja dozvola za izgradnju i operaciju.
 - Poštivati okolišne propise i standarde vezane uz kvalitetu vode, upravljanje oborinskim vodama i kontrolu zagađenja.
 - Provoditi procjene utjecaja na okoliš i rješavati potencijalne ekološke ili društvene probleme.

5. Praćenje i održavanje:

- Cilj: Uspostaviti protokole za praćenje i održavanje odvojenih kanalizacijskih sustava.
- Aktivnosti:
 - Uvesti sustave za praćenje kvalitete vode, protoka i učinkovitosti sustava.
 - Provoditi redovite inspekcije i održavanje infrastrukture kako bi se osigurala optimalna operativnost i spriječili kvarovi sustava.
 - Obučiti lokalno osoblje i dionike o praksama održavanja i postupcima za hitne intervencije.

6. Javnost i uključivanje dionika:

- Cilj: Edukacija i uključivanje zajednice o prednostima odvojenih oborinskih i sanitarnih kanalizacijskih sustava.
- Aktivnosti:
 - Pokrenuti kampanje javnog osvještavanja, radionice i obrazovne programe za informiranje stanovnika i poduzeća.
 - Suradivati s lokalnim zajednicama, školama i građanskim organizacijama na promicanju održivih praksi upravljanja vodom.



- Poticati partnerstva s dionicima, uključujući vlasnike nekretnina, developere i ekološke grupe, radi podrške uvođenja i održavanja sustava.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti hidrološku procjenu, mapiranje i početno planiranje.
- **2. godina:** Projektirati infrastrukturne nadogradnje i dobiti potrebne dozvole.
- **3.-4. godina:** Provesti izgradnju, pratiti učinke sustava i uključivati se u redovito održavanje i suradnju sa zajednicom.

3.2.5. Program dekarbonizacije prometa

3.2.5.1. Rano usvojene mjere (1-3 godine)

A) Uvođenje naplate za zakrčenost

Cilj: Uvesti naplatu kako bi se smanjila prometna zakrčenja i emisije stakleničkih plinova, poboljšala kvaliteta zraka te generirao prihod za javni prijevoz i poboljšanje infrastrukture.

Sastavnice programa:

1. Procjena izvedivosti:

- **Cilj:** Procijeniti tehničku i ekonomsku izvedivost naplate zakrčenja.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti analizu izvedivosti koristeći modele prometa i alate za simulaciju, uključujući tehničke, ekonomske i okolišne procjene.
 - Analizirati potencijalne zone zakrčenja, prometne obrasce i potencijalni utjecaj na prometne tokove i emisije.

2. Politike i poticaji:

- **Cilj:** Razviti podržavajuće politike i poticaje za naplatu zakrčenja.
- **Aktivnosti:**



- Izraditi propise i pravne okvire koji promoviraju uvođenje naplate zakrčenja u urbanim područjima.
- Razviti poticaje za putnike kako bi koristili alternativne načine prijevoza, kao što su javni prijevoz, biciklizam i hodanje.

3. Razvoj infrastrukture:

- Cilj: Izgraditi i unaprijediti infrastrukturu za podršku sustavima naplate zakrčenja.
- Aktivnosti:
 - Instalirati potrebnu tehnologiju, kao što su sustavi za elektroničku naplatu cestarine, kamere i senzori za nadzor i provedbu.
 - Razviti i poboljšati infrastrukturu javnog prijevoza kako bi se osigurale održive alternative vožnji automobilom.

4. Uključivanje javnosti i komunikacija:

- Cilj: Osigurati svijest javnosti i podršku za naplatu zakrčenja.
- Aktivnosti:
 - Provoditi javne informativne kampanje kako bi se stanovnici educirali o prednostima naplate zakrčenja i načinu njezine primjene.
 - Uključiti se s dionicima, uključujući lokalne tvrtke i zajedničke skupine, kako bi se prikupile povratne informacije i riješile zabrinutosti.

5. Praćenje i procjena:

- Cilj: Pratiti učinkovitost i koristi sustava naplate zakrčenja.
- Aktivnosti:
 - Pratiti prometne tokove, razine zakrčenja i učinkovitost sustava koristeći pametne mjerače i senzore.
 - Procijeniti utjecaj na emisije stakleničkih plinova, kvalitetu zraka i javno zdravlje kroz redovite procjene.
 - Koristiti prikupljene podatke za nužne prilagodbe i poboljšanja sustava.

Vremenski plan:

- 1. godina: Provesti analizu izvedivosti, razviti politike i započeti planiranje infrastrukture.



- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture i uključivanje javnosti.
- **3.-4. godina:** Dovršiti razvoj infrastrukture, primijeniti naplatu zakrčenja i započeti praćenje i procjenu.

B) Novčane potpore i poticaji za kupovinu električnih vozila (EV)

Cilj: Promicati usvajanje električnih vozila (EV) kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova, poboljšala kvaliteta zraka i podržala održiva urbana mobilnost.

Sastavnice programa:

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Izgraditi i unaprijediti potrebnu infrastrukturu za podršku usvajanju električnih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Instalirati javne stanice za punjenje električnih vozila na strateškim lokacijama poput parkirališta, trgovačkih centara i stambenih područja.
 - Razviti mreže brzog punjenja duž glavnih autocesta i urbanih centara.
 - Podržati instalaciju kućnih stanica za punjenje putem bespovratnih sredstava ili povrata.

Politička i upravna podrška:

- **Cilj:** Stvoriti poticajne politike za usvajanje električnih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi zone niskih emisija u kojima su dopuštena samo električna vozila i druga vozila s niskim emisijama stakleničkih plinova.

Javna svijest i edukacija:

- **Cilj:** Podići javnu svijest i razumijevanje prednosti električnih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi javne informativne kampanje koje ističu ekološke i ekonomske prednosti električnih vozila.



- Organizirati događaje poput sajмова električnih vozila i prilika za probne vožnje kako bi potencijalni kupci mogli iskusiti električna vozila iz prve ruke.
- Razviti edukativne programe i materijale za škole i zajedničke organizacije.

Partnerstva i suradnje:

- **Cilj:** Poticati suradnju između Vlade, industrije i drugih dionika za podršku usvajanju električnih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Poticati javno-privatna partnerstva za razvoj infrastrukture za punjenje i drugih usluga podrške.
 - Suradnja s lokalnim upravama i zajednicama kako bi se identificirale i uklonile prepreke za usvajanje električnih vozila.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinkovitost i utjecaj novčanih potpora i poticaja za usvajanje EV-a.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti usvajanje električnih vozila i obrasce korištenja infrastrukture za punjenje.
 - Procijeniti utjecaj usvajanja električnih vozila na emisije stakleničkih plinova, kvalitetu zraka i ukupnu urbanu mobilnost.
 - Prilagoditi i poboljšati programe potpora i poticaja na temelju povratnih informacija i prikupljenih podataka.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Započeti planiranje infrastrukture i pokrenuti kampanje javne svijesti.
- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture, nastaviti napore za podizanje javne svijesti i provesti potporu politike.
- **3.-4. godina:** Dovršiti infrastrukturne projekte, poticati partnerstva i provoditi kontinuirano praćenje i procjenu.

C) Razvoj integriranih sustava javnog prijevoza - nadopuna



Cilj: Stvoriti sveobuhvatne i besprijekorne sustave javnog prijevoza kako bi se smanjilo prometno zakrčenje i emisije stakleničkih plinova te poboljšala kvaliteta života i gradski promet.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i potreba:

- **Cilj:** Razumjeti trenutni prijevozni krajolik i identificirati nedostatke i prilike za integraciju.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti sveobuhvatne ankete i prikupljanje podataka o trenutnoj upotrebi javnog prijevoza, obrascima prometa i potrebama putnika.
 - Identificirati ključna područja gdje integracija može poboljšati učinkovitost i dostupnost.

Planiranje i dizajn:

- **Cilj:** Razviti detaljan plan za integrirani sustav javnog prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Dizajnirati integriranu mrežu koja povezuje različite oblike prijevoza, uključujući autobuse, tramvaje, vlakove, sustave za dijeljenje bicikala i pješačke staze.
 - Osigurati uključivanje pristupačnih ruta i objekata za osobe s invaliditetom.
 - Planirati buduće proširenje i skalabilnost prijevozne mreže.

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Izgraditi i unaprijediti infrastrukturu kako bi podržala integrirani plan prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Izgraditi i unaprijediti prometna čvorišta koja omogućuju lako presjedanje između različitih oblika prijevoza.
 - Razviti posebne trake za autobuse i bicikle kako bi se poboljšala brzina i sigurnost.



- Instalirati sustave informiranja u stvarnom vremenu i rješenja za pametne karte kako bi se poboljšalo korisničko iskustvo.

Politička i upravna podrška:

- **Cilj:** Uspostaviti politiku i upravu koje će olakšati provedbu plana prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Stvoriti politike zoniranja i korištenja zemljišta koje podržavaju razvoj usmjeren na javni prijevoz. Već obrađeno kroz novi Generalni urbanistički plan razvoja zemljišta (GUP), bit će razrađeno u nižim razinama planova.
 - Provesti mjere koje potiču korištenje javnog prijevoza, kao što su snižene cijene karata i ograničenja parkiranja u zakrčenim područjima.
 - Razviti politike koje promiču korištenje održivih i čistih izvora energije u javnom prijevozu.

Uključivanje i obrazovanje javnosti:

- **Cilj:** Osigurati podršku i svijest javnosti o integriranom planu prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti javne konzultacije i radionice za prikupljanje povratnih informacija i izgradnju podrške zajednice.
 - Razviti obrazovne kampanje kako bi se javnost informirala o prednostima i korištenju integriranog sustava prijevoza.
 - Uključiti škole, poduzeća i društvene skupine za promicanje korištenja javnog prijevoza.

Financiranje i financijska potpora:

- **Cilj:** Osigurati financijska sredstva za razvoj i održavanje integriranog sustava prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Identificirati i prijaviti se na natječaje i mogućnosti financiranja iz nacionalnih i međunarodnih izvora.



- Istražiti javno-privatna partnerstva za dijeljenje troškova i koristi od prijevoznih projekata.
- Provesti strukture cijena karata i novčane potpore koje korisnicima omogućavaju pristupačnost, kao i financijsku održivost.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti izvedbu i utjecaj integriranog sustava prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti obrasce korištenja, pouzdanost usluge i zadovoljstvo korisnika kroz redovite ankete i analize podataka.
 - Procijeniti utjecaj na prometno zakrčenje, emisije stakleničkih plinova i gradski promet.
 - Koristiti povratne informacije i podatke za kontinuirano poboljšanje i prilagodbu plana prijevoza.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti i procjenu potreba, započeti planiranje i dizajn te osigurati početna financijska sredstva.
- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture i provesti inicijalne promjene politika i mjera.
- **3.-4. godina:** Dovršiti glavne infrastrukturne projekte, pokrenuti kampanje za uključivanje i obrazovanje javnosti te započeti praćenje i procjenu.

D) Uvođenje politika za promociju aktivnih vrsta kretanja (bicikliranje i hodaње)

Cilj: Potaknuti aktivne oblike kretanja kao što su vožnja bicikla i hodaње kako bi se smanjila prometna zakrčenost i emisije stakleničkih plinova te poboljšalo javno zdravlje i kvaliteta gradskog života.

Sastavnice programa

Razvoj infrastrukture:



- **Cilj:** Izgraditi i unaprijediti infrastrukturu za podršku vožnji bicikla i hodanju.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti posebne biciklističke staze, pješačke staze i pješačke prijelaze kako bi se osigurali sigurni i pristupačni putovi.
 - Instalirati stanice za iznajmljivanje bicikala i parkirališta za bicikle širom grada kako bi se promovirala vožnja bicikla.
 - Poboljšati rasvjetu, signalizaciju i sigurnosne značajke duž pješačkih i biciklističkih ruta.

Politička i upravna podrška:

- **Cilj:** Uspostaviti politike i propise koji potiču aktivne vrste kretanja gradom.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi politike koje promoviraju razvoj i održavanje biciklističke i pješačke infrastrukture.
 - Uvesti propise koji ograničavaju pristup automobilima u određenim područjima, stvarajući zone bez automobila kako bi se potaknulo hodanje i vožnja bicikla – povezano s korištenjem zemljišta i naplatom zakrčenja!
 - Pružiti poticaje za tvrtke da podrže aktivni prijevoz, kao što su spremišta za bicikle i tuševi/svlačionice za zaposlenike.

Javno osvješćivanje i edukacija:

- **Cilj:** Povećati javnu svijest i razumijevanje koristi aktivnih oblika transporta.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi javne kampanje koje ističu zdravstvene, okolišne i ekonomske prednosti vožnje bicikla i hodanja.
 - Organizirati događaje kao što su "Dan vožnje bicikla na posao", pješačke ture i radionice u zajednici za promicanje aktivnog prijevoza.
 - Razviti obrazovne programe i materijale za škole kako bi se djeca potaknula na hodanje ili vožnju bicikla do škole.

Poticaji i programi podrške:



- **Cilj:** Pružiti poticaje za korištenje aktivnog kretanja.
- **Aktivnosti:**
 - Nuditi subvencije ili potpore za kupnju bicikala i povezane opreme.
 - Provoditi programe nagrađivanja za česte bicikliste i pješake, kao što su popusti u lokalnim trgovinama.
 - Pružati besplatne ili subvencionirane usluge popravka bicikala kako bi se potaknulo redovito održavanje i korištenje bicikala.

Integracija u javni prijevoz:

- **Cilj:** Integrirati aktivne oblike prijevoza s javnim prijevozom.
- **Aktivnosti:**
 - Osigurati jednostavan i siguran pristup čvorištima javnog prijevoza za bicikliste i pješake.
 - Instalirati parkirališta za bicikle i spremišta na željezničkim i autobusnim stanicama.
 - Razviti multimodalne transportne aplikacije koje uključuju opcije za biciklističke i pješačke rute zajedno s rasporedima javnog prijevoza.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinak i koristi politika koje promiču aktivno kretanje gradom.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti obrasce korištenja biciklističke i pješačke infrastrukture pomoću brojača i anketa.
 - Pratiti utjecaj na prometnu zakrčenost, emisije stakleničkih plinova i ishode javnog zdravlja redovitim procjenama.
 - Prilagoditi politike i planove razvoja infrastrukture na temelju povratnih informacija i prikupljenih podataka.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti početne analize izvedivosti, razviti politike i započeti planiranje infrastrukture.



- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture i pokrenuti javne kampanje osvješćivanja.
- **3.-4. godina:** Dovršiti velike infrastrukturne projekte, provoditi programe poticaja i započeti praćenje i procjenu.

E) Provođenje postupka zelene javne nabave za vozila u gradskom vlasništvu

Cilj: Provesti pravila zelene javne nabave kako bi gradska vozila bila ekološki prihvatljiva, smanjujući emisije stakleničkih plinova i promičući održivost u urbanom prijevozu.

Sastavnice programa

Razvoj i primjena politika:

- **Cilj:** Stvoriti i provesti pravila zelene javne nabave za gradska vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti politike koje zahtijevaju nabavu gradskih vozila s niskim ili nultim emisijama stakleničkih plinova.
 - Uspostaviti kriterije i smjernice za procjenu ekoloških učinaka vozila, uključujući učinkovitost goriva, emisije i utjecaje tijekom životnog ciklusa.
 - Provesti mjere koje zahtijevaju redovite nadogradnje postojećih vozila u gradskom vlasništvu kako bi se zadovoljili novi ekološki standardi.

Poticaji i financijska podrška:

- **Cilj:** Pružiti financijske poticaje za usvajanje zelenih vozila u gradskom vlasništvu.
- **Aktivnosti:**
 - Dodijeliti proračun i potpore za nabavu električnih ili hibridnih vozila.
 - Osigurati financijsku pomoć za ugradnju čišćih tehnologija u postojeća vozila, prema gradskim komunalnim poduzećima.

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Razviti infrastrukturu za podršku radu zelenih gradskih vozila.
- **Aktivnosti:**



- Instalirati stanice za punjenje električnih vozila (EV) kod općinskih zgrada, skladišta i drugih strateških lokacija.
- Osigurati da su objekti za održavanje opremljeni za servisiranje zelenih vozila.
- Razviti infrastrukturu za punjenje alternativnih goriva, poput vodika ili biogoriva.

Osposobljavanje i izgradnja kapaciteta:

- **Cilj:** Osposobiti gradsko osoblje i operatore vozila za korištenje i održavanje zelenih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti programe osposobljavanja za vođe gradskih vozila i vozače o prednostima i radu zelenih vozila.
 - Razviti radionice i tečajeve o održavanju vozila, sigurnosnim protokolima i energetske učinkovitosti vožnje.
 - Pružiti resurse i smjernice o najboljim praksama za upravljanje zelenim vozilima.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti ekološki utjecaj zelenih gradskih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti sastav gradskih vozila, korištenje, potrošnju goriva i emisije stakleničkih plinova pomoću alata za prikupljanje i izvješćivanje podataka.
 - Pratiti utjecaj na emisije stakleničkih plinova, kvalitetu zraka i operativne troškove redovitim procjenama.
 - Koristiti prikupljene podatke za poboljšanje pravila i praksi zelene javne nabave.

Javno uključivanje i izvješćivanje:

- **Cilj:** Uključiti javnost te osigurati otvorenost i jasnoću u provedbi pravila zelene javne nabave.
- **Aktivnosti:**



- Objavljivati redovita izvješća o napretku i rezultatima inicijativa za zelena vozila.
- Provoditi kampanje javnog informiranja kako bi se istaknule ekološke koristi politika zelene javne nabave.
- Udružiti se s lokalnim zajednicama, poduzećima i dionicima kako bi se prikupile povratne informacije i izgradila podrška za zelene inicijative.

Vremenski plan:

- 1. godina: Razviti i finalizirati politike zelene javne nabave, dodijeliti proračun i započeti programe osposobljavanja.
- 2. godina: Započeti nabavu zelenih vozila i razvoj infrastrukture.
- 3.-4. godina: Nastaviti nabavu vozila, dovršiti glavne infrastrukturne projekte i provoditi kontinuirano praćenje i procjenu.

F) Strategija za transformaciju javnog prijevoza poduzeća u gradskom vlasništvu

Cilj: Transformirati gradsko poduzeće za javni prijevoz kako bi se poboljšala učinkovitost, održivost, kvaliteta usluga i financijska održivost. Ovaj proces već je započeo korištenjem tehničke pomoći EIB-a.

Sastavnice programa

Restrukturiranje upravljanja i organizacije:

- **Cilj:** Modernizirati upravljačku strukturu i operativni model gradskog poduzeća za javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Primijeniti novi oblik upravljanja koji promiče jasnoću, otvorenost, odgovornost i uključivanje dionika.
 - Restrukturirati organizaciju kako bi se poboljšala učinkovitost, smanjila birokracija i ubrzali procesi donošenja odluka.



- Uvesti upravljanje temeljeno na rezultatima i ključne pokazatelje učinaka (KPU) za praćenje napretka i ishoda.

Poboljšanje usluga i usredotočavanje na korisnike:

- **Cilj:** Poboljšati kvalitetu i pouzdanost usluga javnog prijevoza kako bi se zadovoljile potrebe korisnika.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti sveobuhvatne ankete o zadovoljstvu korisnika i uključiti zajednicu kako bi se razumjele njihove potrebe i afiniteti.
 - Poboljšati učestalost, pouzdanost i pokrivenost usluga, osiguravajući pravovremenost i praktičnost prijevoza.
 - Modernizirati i održavati vozila i infrastrukturu radi udobnih i sigurnih putovanja.

Održivo poslovanje i ekološka odgovornost:

- **Cilj:** Promicati održivost u djelovanju kako bi se smanjio utjecaj javnog prijevoza na okoliš.
- **Aktivnosti:**
 - Prijelaz na vozni park s niskim ili nultim emisijama stakleničkih plinova; u prvoj fazi na električne autobuse, a u drugoj fazi na autobuse na vodik.
 - Primijeniti energetske učinkovite prakse i obnovljive izvore energije u skladištima i administrativnim zgradama.
 - Promicati inicijative koje potiču korištenje javnog prijevoza, kao što su snižene cijene za studente, umirovljenike i stanovnike s niskim prihodima, što je već na snazi!

Financijska održivost i generiranje prihoda:

- **Cilj:** Osigurati financijsku održivost gradskog poduzeća za javni prijevoz putem raznovrsnih izvora prihoda.
- **Aktivnosti:**



- Razviti sveobuhvatan financijski plan koji uključuje proračun, mjere kontrole troškova i financijske prognoze.
- Istražiti alternativne izvore prihoda, kao što su oglašavanje, partnerstva i državne potpore.
- Primijeniti dinamičke modele cijena i strategije optimizacije tarifa kako bi se maksimizirao prihod bez ugrožavanja pristupačnosti.

Tehnologija i inovacije:

- **Cilj:** Iskoristiti tehnologiju i inovacije za poboljšanje operativne učinkovitosti i korisničkog iskustva.
- **Aktivnosti:**
 - Primijeniti napredne sustave prodaje karata, kao što su beskontaktno plaćanje i mobilne aplikacije za prodaju karata.
 - Koristiti podatke u stvarnom vremenu i analitiku za optimizaciju puteva, upravljanje voznim parkom i poboljšanje planiranja usluga.
 - Ulagati u pametnu prometnu infrastrukturu, kao što su inteligentni sustavi upravljanja prometom i povezane tehnologije vozila.

Razvoj radne snage i obuka:

- **Cilj:** Oprema osoblja vještinama i znanjem potrebnim za transformaciju.
- **Aktivnosti:**
 - Osigurati programe obuke i razvoja za osoblje kako bi se poboljšale njihove tehničke i profesionalne vještine.
 - Poticati kulturu inovacija, suradnje i kontinuiranog poboljšanja unutar organizacije.
 - Osigurati raznolikost i uključivost radne snage kroz pravedne prakse zapošljavanja i podržavajuće politike na radnom mjestu.

Uključivanje dionika i suradnja:

- **Cilj:** Uključiti dionike i poticati suradnju kako bi se podržao proces transformacije.
- **Aktivnosti:**



- Uspostaviti redovite komunikacijske kanale s Vladinim agencijama, privatnim partnerima i zajednicama.
- Stvoriti savjetodavne odbore ili komisije koje uključuju predstavnike različitih grupa dionika.
- Suradnja s akademskim institucijama, istraživačkim organizacijama i pružateljima tehnologije za poticanje inovacija.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti napredak i utjecaj strategije transformacije.
- **Aktivnosti:**
 - Primijeniti čvrst sustav za praćenje i procjenu kako bi se procijenila izvedba prema definiranim ključnim pokazateljima učinaka.
 - Provoditi redovite preglede i obnove kako bi se osigurala usklađenost sa standardima i identificirale područja za poboljšanje.
 - Koristiti povratne informacije od korisnika i dionika kako bi se redovito prilagođavalo i poboljšavalo strategiju.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Razviti i finalizirati strategiju transformacije, započeti restrukturiranje upravljanja i uključivanje dionika.
- **2. godina:** Pokrenuti inicijative za poboljšanje usluga, započeti prijelaz voznog parka na vozila s niskim emisijama stakleničkih plinova i primijeniti tehnološke nadogradnje.
- **3.-4. godina:** Nastaviti razvoj infrastrukture, proširiti usluge usmjerene na korisnike, unaprijediti mjere financijske održivosti i redovito provoditi praćenje i procjenu.

3.2.5.2. Kasnije usvojene mjere (3+ godine)

G) Širenje zona niske emisije stakleničkih plinova gradom



Cilj: Proširiti zone niske emisije stakleničkih plinova kako bi se smanjilo onečišćenje zraka, poboljšalo javno zdravlje i potaknulo korištenje održivih oblika prijevoza u većim urbanim područjima, na temelju odredbi prostornih planova.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i područja:

Cilj: Identificirati i procijeniti potencijalna područja za širenje zona niske emisije stakleničkih plinova.

Aktivnosti:

- Provoditi praćenje kvalitete zraka i analizu podataka kako bi se identificirala područja s visokim razinama onečišćenja; mrežu postojećih nadzornih stanica potrebno je unaprijediti i dopuniti
- Procijeniti prometne obrasce, gustoću naseljenosti i prisutnost osjetljivih primatelja (npr. škole, bolnice) kako bi se odabrala područja za proširenje zona niske emisije stakleničkih plinova.
- Procijeniti potencijalni utjecaj na lokalne poslovne subjekte i stanovnike kako bi se osigurao uravnotežen pristup.

Pravni i regulatorni okvir:

Cilj: Razviti sveobuhvatan pravni i regulatorni okvir za širenje zona niske emisije stakleničkih plinova.

Aktivnosti:

- Uspostaviti jasne kriterije za standarde emisija stakleničkih plinova vozila i ograničenja pristupa unutar zona niske emisije stakleničkih plinova.
- Razviti provedbene sustave, uključujući nadzorne kamere i senzore.
- Provesti pravne i administrativne procese za upravljanje kaznama za nepoštivanje pravila.



Razvoj infrastrukture:

Cilj: Izgraditi i unaprijediti infrastrukturu za širenje zona niske emisije stakleničkih plinova.

Aktivnosti:

- Postaviti znakove i informacijske sustave za jasno označavanje granica zona niske emisije stakleničkih plinova i obavješćavanje vozača o ograničenjima.
- Razviti i unaprijediti oblike javnog prijevoza kako bi se pružile alternative vožnji unutar zona niske emisije stakleničkih plinova.
- Postaviti punionice za električna vozila (EV) i promovirati korištenje prijevoza na čistu energiju.

Javna svijest i uključivanje:

Cilj: Osvjestiti javnost i ostvariti podršku za proširenje zona niske emisije stakleničkih plinova.

Aktivnosti:

- Provoditi javne informativne kampanje kako bi se educiralo stanovnike i poslovne subjekte o prednostima zona niske emisije stakleničkih plinova i novim propisima.
- Uključiti društvene skupine, lokalne poslovne subjekte i dionike putem konzultacija i javnih sastanaka.
- Pružiti resurse i podršku stanovnicima i poslovnim subjektima za prijelaz na vozila s niskim emisijama i održive vrste prijevoza.

Poticaji i podrška:

Cilj: Pružiti poticaje za usklađenost i podršku prijelazu na prijevoz s niskim emisijama.

Aktivnosti:

- Pružiti subvencije i potpore za kupnju vozila s niskim emisijama stakleničkih plinova i vozila s nultim emisijama istih.
- Provoditi porezne poticaje i povrate za prilagodbu postojećih vozila kako bi ispunjavali standarde zona niske emisije stakleničkih plinova.



- Razviti programe podrške za poslovne subjekte kako bi prilagodili svoju logistiku i prijevoz.

Praćenje i procjena:

Cilj: Pratiti izvedbu i utjecaj proširenih zona niske emisije stakleničkih plinova.

Aktivnosti:

- Pratiti kvalitetu zraka i prometne obrasce unutar i oko zona niske emisije stakleničkih plinova koristeći senzore i analizu podataka.
- Pratiti utjecaj na javno zdravlje, zakrčenje prometa i lokalnu ekonomiju kroz redovite procjene.
- Koristiti povratne informacije i podatke za potrebne prilagodbe te poboljšanja politika i infrastrukture zona niske emisije stakleničkih plinova.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti, razviti pravni okvir i započeti uključivanje javnosti.
- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture i provoditi početna proširenja zona niske emisije stakleničkih plinova.
- **3.-4. godina:** Nastaviti širenje zona niske emisije stakleničkih plinova, unaprijediti opcije javnog prijevoza i provoditi redovito praćenje i procjenu.

Koraci za provedbu:

1. Početno planiranje:

- Osnovati radnu skupinu ili odbor za nadgledanje projekta proširenja zona niske emisije stakleničkih plinova.
- Razviti detaljan projektni plan s ključnim fazama, odgovornostima i dodjelom proračuna.

2. Uključivanje dionika:



- Održavati radionice i sastanke s dionicima, uključujući lokalne vlasti, poslovne subjekte i društvene skupine.
- Prikupiti povratne informacije i riješiti zabrinutosti kako bi se osigurala podrška za proširenje zona niske emisije stakleničkih plinova.

3. Razvoj politike:

- Izraditi i finalizirati regulatorni okvir, uključujući standarde emisija, sustave provedbe i poticaje.
- Osigurati odobrenje i usvajanje politika bitnih vlasti.

4. Razvoj infrastrukture:

- Postaviti znakove, informacijske sustave i nadzornu tehnologiju u zonama niske emisije stakleničkih plinova.
- Unaprijediti javni prijevoz i instalirati infrastrukturu za punjenje električnih vozila.

5. Kampanja za javnu svijest:

- Pokrenuti sveobuhvatnu javnu informativnu kampanju kako bi se educiralo stanovnike i poslovne subjekte o proširenju zona niske emisije stakleničkih plinova.
- Pružiti resurse i podršku za prijelaz na opcije prijevoza s niskim emisijama stakleničkih plinova.

6. Provedba i nadzor:

- Započeti provedbu novih propisa o zonama niske emisije stakleničkih plinova, nadzirati usklađenost i izdavati kazne za kršenja.
- Pružati redovitu podršku i resurse kako bi se stanovnici i poslovni subjekti prilagodili promjenama.

7. Praćenje i procjena:

- Kontinuirano pratiti kvalitetu zraka, prometne obrasce i druge bitne pokazatelje.
- Provoditi redovite procjene kako bi se ustanovio utjecaj i učinkovitost proširenja zona niske emisije stakleničkih plinova.



- Provoditi prilagodbe politika i infrastrukture na temelju podataka kako bi se osigurao uspjeh širenja zona niske emisije stakleničkih plinova.

H) Primjena sveobuhvatnih sustava pametnog gradskog prijevoza

Cilj: Primijeniti sustave pametnog gradskog prijevoza kako bi se poboljšalo učinkovitost, sigurnost, održivost i cjelokupan gradski promet.

Sastavnice programa

Integrirano upravljanje podacima:

Cilj: Uspostaviti centralizirani sustav upravljanja podacima za integraciju i analizu podataka o prijevozu.

Aktivnosti:

- Razviti jedinstvenu platformu za prikupljanje, pohranu i analizu podataka za različite vrste prijevoza (npr. autobuse, vlakove, bicikle).
- Integrirati podatke u stvarnom vremenu iz senzora, kamera i GPS uređaja za praćenje toka prometa, lokacija vozila i potražnje putnika.
- Osigurati protokole za sigurnost i privatnost podataka kako bi se zaštitile osjetljive informacije.

Inteligentni transportni sustavi (ITS):

Cilj: Primijeniti ITS tehnologije za optimizaciju upravljanja prometom i poboljšanje učinkovitosti prijevoza.

Aktivnosti:

- Primijeniti adaptivne sustave upravljanja semaforima kako bi se prednost dala autobusima i hitnim vozilima te optimizirao tok prometa.



- Uvesti dinamičke sustave planiranja puteva i navigacije za pružanje informacija u stvarnom vremenu o stanju prometa i alternativnim putevima.
- Koristiti analizu podataka za predviđanje obrazaca prometa i optimizaciju raspodjele resursa.

Pametna rješenja za parkiranje:

Cilj: Poboljšati upravljanje parkiranjem i smanjiti urbanu zakrčenost pametnim rješenjima za parkiranje.

Aktivnosti:

- Primijeniti sustave parkiranja utemeljene na senzorima za pružanje informacija u stvarnom vremenu o dostupnosti parkirnih mjesta i cijenama.
- Razviti mobilne aplikacije i digitalne platforme za vozače kako bi unaprijed locirali i rezervirali parkirna mjesta.
- Uvesti raznolike cijene i poticaje za parkiranje u vrijeme manje potražnje za parkirnim mjestima te zajednička parkirna rješenja.

Integracija električnih i autonomnih vozila:

Cilj: Promicati integraciju električnih i autonomnih vozila (AV) u transportnu mrežu.

Aktivnosti:

- Proširiti infrastrukturu za punjenje električnih vozila i primijeniti poticaje za usvajanje električnih vozila.
- Razviti zone za testiranje autonomnih vozila i pilot projekte kako bi se demonstrirale sigurnosne i učinkovitosti prednosti.
- Suradivati s proizvođačima automobila i tehnološkim tvrtkama na integraciji tehnologija autonomnih vozila u javni prijevoz i usluge dijeljenja vožnje.

Poboljšanje javnog prijevoza:

Cilj: Poboljšati sustave javnog prijevoza kako bi se povećao broj korisnika i pristupačnost.



Aktivnosti:

- Nadograditi autobuse i vlakove pametnim tehnologijama za praćenje u stvarnom vremenu, automatsko naplaćivanje karata i informacijske sustave za putnike.
- Integrirati multimodalne prijevozne opcije, uključujući programe dijeljenja bicikala i rješenja za posljednju milju.
- Primijeniti mobilne aplikacije za karte i digitalne platforme za plaćanje kako bi se pojednostavilo korisničko iskustvo.

Održiva i otporna infrastruktura:

Cilj: Razviti održivu i otpornu infrastrukturu za podršku pametnim prijevoznim sustavima.

Aktivnosti:

- Modernizirati postojeću infrastrukturu energetske učinkovitom rasvjetom, stanicama za punjenje električnih vozila i zelenim površinama.
- Integrirati izvore obnovljive energije, poput solarnih panela za napajanje prijevoznih sredstava.
- Provoditi mjere otpornosti kako bi se izdržali i oporavili od prirodnih katastrofa i klimatskih promjena.

Uključivanje javnosti i obrazovanje:

Cilj: Educirati javnost o prednostima i korištenju sustava pametnog gradskog prijevoza.

Aktivnosti:

- Pokrenuti kampanje javne osviještenosti putem medijskih kanala, zajedničkih događaja i obrazovnih radionica.
- Provoditi pilot projekte i demonstracije kako bi se prikazale mogućnosti i prednosti pametnih prijevoznih tehnologija.
- Prikupljati povratne informacije i prijedloge od stanovnika, tvrtki i dionika kako bi se osigurala uključivost i riješile zabrinutosti.



Okvir politika i propisa:

Cilj: Uspostaviti potporne politike i propise za omogućavanje primjene i funkcioniranja pametnih transportnih sustava.

Aktivnosti:

- Razviti smjernice za dijeljenje podataka i zaštitu privatnosti kako bi se olakšala suradnja među dionicima.
- Provoditi propise za promicanje sigurnosti i pouzdanosti autonomnih vozila i drugih novih tehnologija.
- Stvoriti poticaje i mehanizme financiranja za podršku inovacijama i ulaganjima u pametne gradske transportne inicijative.

Praćenje i procjena:

Cilj: Pratiti mjerne podatke o izvedbi i procjenjivati učinak sustava pametnog gradskog prijevoza.

Aktivnosti:

- Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) za praćenje učinkovitosti sustava, sigurnosti, održivosti i zadovoljstva korisnika.
- Provoditi redovite obnove i preglede kako bi se ocijenila usklađenost s regulatornim zahtjevima i postignućem ciljeva.
- Koristiti analizu podataka i sustave povratnih informacija za redovito poboljšavanje i optimizaciju usluga pametnog prijevoza.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Razviti sveobuhvatnu strategiju pametnog prijevoza i osigurati financiranje za početne projekte.
- **2. godina:** Pilot testiranje tehnologije pametnog prijevoza i početak izgradnje infrastrukture.



- **3.-4. godina:** Proširenje primjene i pokrivenosti te integracija dodatnih inicijativa pametnog grada.

I) Uvođenje zelenih koridora i posebnih prometnih traka za javni prijevoz

Cilj: Uvesti zelene koridore i posebne prometne trake kako bi se poboljšala učinkovitost, pouzdanost i održivost sustava javnog prijevoza.

Sastavnice programa:

Planiranje i projektiranje:

- **Cilj:** Razviti strateški plan za stvaranje zelenih koridora i posebnih prometnih traka.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti analize izvedivosti i procjene koridora kako bi se identificirale odgovarajuće linije za zelene koridore i posebne prometne trake za javni prijevoz.
 - Uključiti urbaniste, prometne stručnjake i dionike u projektiranje integriranih mreža javnog prijevoza u skladu s prostornim planovima.
 - Osigurati usklađenost s planovima razvoja grada i ciljevima održivosti.

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Izgraditi i unaprijediti infrastrukturu kako bi se uveli zeleni koridori i posebne prometne trakame za javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Izgraditi posebne prometne trake za autobuse, tramvaje i druge oblike javnog prijevoza kako bi se vozilima javnog prijevoza pružila prednost i smanjila zakrčenja.
 - U zelene koridore uvesti poboljšane sadržaje za pješake i biciklističke staze te urediti okoliš kako bi se promovirali održivi oblici prijevoza.



- Primijeniti sustave upravljanja prometom, staviti semafore na prvo mjesto te upotrebljavati pametnu tehnologiju za optimizaciju protoka prometa i smanjenje vremena putovanja.

Politička i regulativna podrška:

- **Cilj:** Uspostaviti politike i mjere za lakšu primjenu zelenih koridora i posebnih prometnih traka za javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti mjere i politike korištenja zemljišta koje podržavaju razvoj orijentiran na javni prijevoz duž zelenih koridora.
 - Primijeniti mjere koje ograničavaju pristup privatnim vozilima ili parkiranje u posebnim prometnim trakama za javni prijevoz kako bi se osigurala njihova učinkovitost.
 - Uvesti poticaje za poduzeća i investitore da se smjeste u blizini koridora javnog prijevoza i promoviraju mješovitu upotrebu zemljišta.

Uključivanje javnosti i zajednice:

- **Cilj:** Uključiti javnost i dionike kako bi se izgradila podrška i svijest o zelenim koridorima i posebnim prometnim trakama za javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti javne konzultacije, radionice i sastanke sa zajednicom kako bi se prikupile povratne informacije i mišljenja stanovnika i poduzeća.
 - Organizirati edukativne kampanje i informativne susrete za promicanje prednosti održivih vrsta prijevoza.
 - Suradivati s lokalnim organizacijama i zagovaračkim grupama kako bi se promovirale politike i inicijative orijentirane na javni prijevoz.

Integracija u javni prijevoz:

- **Cilj:** Integrirati zelene koridore i posebne trake u postojeće mreže javnog prijevoza.
- **Aktivnosti:**



- Poboljšati povezanost između linija javnog prijevoza i načina prijevoza (npr. autobusi, lake željeznice, dijeljenje bicikala) unutar zelenih koridora.
- Uspostaviti multimodalna prometna čvorišta s besprijekornim prijelazima i sadržajima za putnike.
- Razviti sustave za pružanje informacija u stvarnom vremenu i mobilne aplikacije kako bi se putnike informiralo o voznim redovima, linijama i uslugama javnog prijevoza.

Ekološke i društvene koristi:

- **Cilj:** Maksimizirati ekološku održivost i poboljšati kvalitetu života duž zelenih koridora.
- **Aktivnosti:**
 - Saditi drveće, vegetaciju i zelenu infrastrukturu kako bi se poboljšala kvaliteta zraka, smanjili učinci urbanog toplinskog otoka prema već izvedenom mapiranju topline i unaprijedila estetika.
 - Promovirati aktivne opcije prijevoza kao što su hodanje i vožnja biciklom kroz posebne trake i sigurne pješačke prijelaze.
 - Pratiti i procijeniti utjecaj zelenih koridora na emisije ugljika, zagađenje zraka i javno zdravlje.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinkovitost zelenih koridora i posebnih prometnih traka za javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Prikupljati podatke o broju putnika, vremenima putovanja, razinama zakrčenja i ekološkim pokazateljima kako bi se procijenila učinkovitost i identificirala poboljšanja.
 - Provoditi redovite preglede i procjene kako bi se mjerila usklađenost s mjerama i politikama za prometne trake za javni prijevoz.
 - Koristiti povratne informacije od dionika i stanovnika kako bi se prilagodile strategije i optimizirali dizajn i rad zelenih koridora.

Vremenski plan:



- **1. godina:** Provesti planiranje i analize izvedivosti, uključiti dionike i razviti početne dizajne za zelene koridore.
- **2. godina:** Započeti izgradnju posebnih prometnih traka za javni prijevoz i zelene infrastrukture, pokrenuti kampanje za uključivanje javnosti.
- **3.-4. godina:** Završiti razvoj infrastrukture, integrirati ih u mreže javnog prijevoza i provoditi redovito praćenje i procjenu.



J) Naredba o nabavljanju električnih ili hibridnih novih gradskih vozila

Cilj: Provesti naredbe da sva nova gradska vozila budu električna ili hibridna kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova, promovirala održivost i postavio primjer zajednici.

Sastavnice programa

Razvoj i usvajanje politike:

- **Cilj:** Uspostaviti jasnu politiku koja nalaže usvajanje električnih ili hibridnih vozila za sve nove gradske kupnje vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Izraditi zakone ili uredbe koje definiraju zahtjeve i vremenski okvir za prelazak na električna ili hibridna vozila.
 - Dobiti odobrenje i podršku Gradskog vijeća.
 - Koordinirati se s upraviteljima gradskih vozila i odjelima nabave kako bi se osigurala usklađenost s novom naredbom.

Procjena vozila u gradskom vlasništvu i plan tranzicije:

- **Cilj:** Procijeniti trenutna gradska vozila i razviti fazni plan tranzicije za integraciju električnih i hibridnih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti inventuru postojećih gradskih vozila, uključujući njihovu starost, tip i emisije stakleničkih plinova.
 - Procijeniti spremnost infrastrukture za postavljanje stanica za punjenje električnih vozila i njihovo održavanje.
 - Razviti strategiju koja uključuje vremenske okvire, proračune i partnerstva s dobavljačima za nabavu električnih i hibridnih vozila.

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Izgraditi i proširiti infrastrukturu za omogućavanje rada i održavanja električnih i hibridnih gradskih vozila.



- **Aktivnosti:**

- Instalirati punionice za električna vozila u gradskim objektima, skladištima i drugim strateškim lokacijama.
- Nadograditi održavalačke objekte kako bi se omogućilo servisiranje i popravak električnih vozila.
- Koordinirati se s pružateljima usluga kako bi se osigurao dovoljan električni kapacitet za podršku infrastrukturi za punjenje novih vozila.

Financijski poticaji i podrška:

- **Cilj:** Pružiti financijske poticaje i sustave podrške za olakšavanje usvajanja električnih i hibridnih vozila prema proračunskim korisnicima (gradske tvrtke).
- **Aktivnosti:**
 - Dodijeliti sredstva za subvencije, potpore ili porezne olakšice kako bi se nadoknadili viši početni troškovi električnih i hibridnih vozila.
 - Uspostaviti partnerstva s financijskim institucijama za ponudu povoljnih financijskih opcija za gradske odjele koji kupuju električna vozila.
 - Istražiti mogućnosti dijeljenja troškova s privatnim sektorom ili susjednim općinama kako bi se iskoristili resursi.

Obuka i izgradnja kapaciteta:

- **Cilj:** Podučiti gradsko osoblje i operatere gradskih vozila o radu, održavanju i prednostima električnih i hibridnih vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti programe obuka i radionica koji pokrivaju tehnologiju vozila te protokole za punjenje i sigurnosne postupke.
 - Pružiti redovito obrazovanje i mogućnosti certificiranja kako bi se osigurala stručnost i kompetencija osoblja u upravljanju električnim i hibridnim flotama.
 - Potaknuti kulturu održivosti i zaštite okoliša među gradskim zaposlenicima kampanjama za podizanje svijesti.



Praćenje i izvještavanje:

- **Cilj:** Uspostaviti sustave za praćenje i izvještavanje kako bi se pratio napredak prema ciljevima naredbe.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti sustav za praćenje nabave, primjene i korištenja električnih i hibridnih vozila.
 - Prikupljati podatke o učincima vozila, uštedama goriva, smanjenju emisija stakleničkih plinova i učinkovitosti troškova povezanim s tranzicijom.
 - Pripremiti redovita izvješća i prezentacije kako bi se obaviještavalo dionike, gradske dužnosnike i javnost o učinku naredbe.

Javno informiranje i komunikacija:

- **Cilj:** Uključiti stanovnike, poduzeća i zainteresirane strane kako bi se izgradila podrška i svijest o naredbi za električna i hibridna vozila.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti javne informativne kampanje koje ističu ekološke, ekonomske i zdravstvene prednosti električnih i hibridnih vozila.
 - Organizirati informativne susrete, gradske sastanke i demonstracije kako bi se pokazala predanost grada održivosti.
 - Suradnja s lokalnim medijima, školama i civilnim organizacijama kako bi se pojačala poruka i potaknulo sudjelovanje zajednice.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Razvoj i usvajanje politike, procjena gradskih vozila i početak planiranja infrastrukture.
- **2. godina:** Početak nabave električnih i hibridnih vozila te instalacije infrastrukture i pokretanja programa obuke.
- **3.-4. godina:** Dovršetak tranzicije vozila u gradskom vlasništvu, proširenje infrastrukture za punjenje, praćenje učinaka i procjena učinkovitosti programa.



Koraci primjene:

1. **Razvoj politike:** Izrada i finalizacija zakona koji nalaže električna i hibridna vozila za nove gradske kupnje.
2. **Procjena vozila u gradskom vlasništvu:** Inventarizacija trenutnih gradskih vozila i procjena spremnosti za tranziciju na električna i hibridna vozila.
3. **Planiranje infrastrukture:** Planiranje i instalacija punionica i nadogradnja održavačkih objekata.
4. **Financijska podrška:** Dodjela sredstava i uspostava poticaja za podršku nabavi vozila i razvoju infrastrukture.
5. **Obuka i izgradnja kapaciteta:** Obrazovanje osoblja o radu i održavanju vozila, osiguranje spremnosti za upravljanje električnim i hibridnim flotama.
6. **Praćenje i izvještavanje:** Praćenje napretka, mjerenje učinka i izvještavanje o rezultatima dionicima i javnosti.
7. **Javno informiranje:** uključivanje zajednice, dobivanje podrške i promoviranje prednosti električnih i hibridnih vozila.

K) Razvoj i uvođenje planova održive urbane mobilnosti (SUMP)

Cilj: Provesti planove održive urbane mobilnosti kako bi se poboljšala učinkovitost prijevoza, smanjio utjecaj na okoliš, poboljšala dostupnost i promicao održivi razvoj u urbanim područjima.

Sastavnice programa

Razvoj politike i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Razviti sveobuhvatne politike i uključiti dionike u oblikovanje planova održive urbane mobilnosti.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti procjene trenutnih izazova urbane mobilnosti, uključujući prometne gužve, emisije stakleničkih plinova i probleme dostupnosti.
 - Uspostaviti partnerstva s lokalnim Vladinim agencijama, prijevoznim vlastima, poduzećima i zajednicama.



- Definirati ciljeve i zadaće za održivu mobilnost, uključujući mišljenja stanovnika i stručnjaka.

Prikupljanje i procjena podataka:

- **Cilj:** Prikupiti i analizirati podatke za donošenje odluka i usredotočavanje na intervencije.
- **Aktivnosti:**
 - Prikupiti podatke prometnim obrascima, udjelima različitih vrsta prijevoza, ponašanju putnika te korištenju infrastrukture anketama, senzorima i GPS praćenjem.
 - Koristiti GIS (Geografski informacijski sustav) za mapiranje i uvid u podatke kako bi se identificirala problematična područja i područja koja zahtijevaju poboljšanja.
 - Provoditi provjere mobilnosti kako bi se procijenila učinkovitost postojećih prijevoznih sustava.

Integracija multimodalnog prijevoza:

- **Cilj:** Integrirati različite načine prijevoza kako bi se osigurala besprekorna povezanost i smanjila ovisnost o privatnim vozilima.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti integrirane mreže za pješaćenje, bicikliranje, javni prijevoz i usluge dijeljenja prijevoza (npr. *bike-sharing*, *car-sharing*).
 - Projektirati multimodalna čvorišta i prijelazne točke kako bi se olakšali prijelazi između različitih načina prijevoza.
 - Provoditi politike i poboljšanja infrastrukture kako bi se prednost dala sigurnosti i dostupnosti pješaka.

Promocija održivih opcija prijevoza:

- **Cilj:** Promicati korištenje održivih načina prijevoza, kao što su javni prijevoz, bicikliranje i pješaćenje.
- **Aktivnosti:**



- Proširiti mreže javnog prijevoza učinkovitim linijama, povećanom učestalošću i poboljšanom dostupnošću za sve korisnike.
- Provoditi mjere za poticanje aktivnog prijevoza, uključujući biciklističke staze, infrastrukturu prilagođenu pješacima i mjere za smirivanje prometa.
- Pružiti poticaje i subvencije za korištenje održivih načina prijevoza, kao što su popusti na karte, članstva u programima dijeljenja bicikala i parkirališta "park and ride".

Razvoj i održavanje infrastrukture:

- **Cilj:** Razviti i održavati infrastrukturu koja podržava ciljeve planova održive urbane mobilnosti.
- **Aktivnosti:**
 - Nadograditi ceste, mostove i raskrižja kako bi se prilagodili povećanom prometu pješaka i biciklista.
 - Instalirati namjenske trake za autobuse, tramvaje i druga vozila javnog prijevoza kako bi se poboljšala učinkovitost i smanjile gužve.
 - Uvesti pametne tehnologije prijevoza, kao što su adaptivni prometni signali i sustavi za stvarno vrijeme informacija kako bi se optimizirao prometni tok.

Primjena politike i praćenje:

- **Cilj:** Provesti planove održive urbane mobilnosti učinkovitim politikama, mjerama i sustavima praćenja.
- **Aktivnosti:**
 - Donijeti propise i politike korištenja zemljišta koje podržavaju kompaktan, mješoviti razvoj i razvoj usmjeren na prijevoz (TOD).
 - Uspostaviti propise za emisijske standarde, ograničenja pristupa vozilima i upravljanje parkiranjem kako bi se smanjio utjecaj na okoliš – također opisano u drugim mjerama!
 - Pratiti napredak prema ciljevima planova održive urbane mobilnosti pokazateljima učinaka, analizom podataka i redovitim procjenama.



Financijsko planiranje i dodjela resursa:

- **Cilj:** Osigurati financiranje i dodijeliti resurse za podršku provedbe planova održive urbane mobilnosti.
- **Aktivnosti:**
 - Identificirati izvore financiranja, uključujući Vladine potpore, javno-privatna partnerstva i programe financiranja Europske unije (EU), razvojne banke, zajmove EIB-a i tehničku pomoć.
 - Razviti proračune i financijske planove za ulaganja u infrastrukturu, operativne troškove i održavanje održivih prijevoznih inicijativa.
 - Zalagati se za financiranje održive mobilnosti na regionalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini kako bi se podržala dugoročna provedba.

Uključivanje javnosti i podizanje svijesti:

- **Cilj:** Uključiti stanovnike, poduzeća i dionike kako bi dobila podrška i podigla svijest o planovima održive urbane mobilnosti.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi javne konzultacije, radionice i kampanje za prikupljanje povratnih informacija i educiranje zajednice o mogućnostima održive mobilnosti.
 - Uspostaviti partnerstva sa školama, sveučilištima i zajedničkim organizacijama za promicanje održivog ponašanja u prijevozu i zagovaranje planova održive urbane mobilnosti.
 - Koristiti digitalne platforme, društvene medije i zajedničke događaje za komunikaciju ciljeva, napretka i koristi planova održive urbane mobilnosti javnosti.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Pokrenuti prikupljanje podataka, uključivanje dionika i razvoj politika za planove održive urbane mobilnosti.
- **2. godina:** Formulirati i finalizirati strategije, uključujući multimodalnu integraciju i infrastrukturne planove.



- **3.-4. godina:** Provoditi infrastrukturna poboljšanja, promovirati održive vrste prijevoza, pratiti učinke i procjenjivati učinkovitost planova održive urbane mobilnosti.

L) Uvođenje dinamičnih cijena cestarine na temelju podataka o zakrčenosti u određenom razdoblju

Cilj: Primijeniti dinamične cijene cestarine kako bi se upravljalo zakrčenjem, smanjile emisije stakleničkih plinova prometa, optimizirali kapaciteti cesta i potaknule održive prijevozne opcije, u skladu s drugim predloženim politikama i infrastrukturnim razvojem.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i podataka:

- **Cilj:** Provesti analizu izvedivosti za procjenu primjene dinamičnih cijena cestarine na temelju podataka o zakrčenosti u određenom razdoblju.
- **Aktivnosti:**
 - Prikupljati i analizirati prometne podatke, uključujući obrasce zakrčenosti, prometne količine i vremena najvećeg zakrčenja koristeći senzore, GPS podatke i sustave za upravljanje prometom.
 - Procijeniti ekonomske i ekološke utjecaje zakrčenja na urbanu mobilnost i kvalitetu zraka.
 - Upotrijebiti simulacijske modele i analize protoka prometa za predviđanje učinkovitosti strategija dinamičnih cijena cestarine.

Razvoj politika i regulatorni okvir:

- **Cilj:** Razviti politike i mjere za podršku primjeni dinamičnih cijena cestarine.
- **Aktivnosti:**
 - Izraditi zakonske propise ili uredbe za autorizaciju uvođenja dinamičnih cijena cestarine.
 - Definirati sustave naplaćivanja, uključujući dodatne naknade u vršnim satima, fleksibilne stope cestarine i izuzeća za vozila s niskim emisijama.



- Uspostaviti mjere provedbe i kazne za nepoštivanje propisa o naplaćivanju cestarine.

Primjena tehnologije i infrastrukture:

- **Cilj:** Primijeniti tehnologiju i infrastrukturu za podršku dinamičnih cijena cestarine.
- **Aktivnosti:**
 - Instalirati cestarinske portale, kamere i elektroničke sustave naplate cestarine (ETC) na ulaznim točkama u određene zone ili područja sklona zakrčenju.
 - Razviti pozadinske sustave za obradu podataka u stvarnom vremenu, naplatu i provedbu naplate cestarine.
 - Integrirati dinamične cijene cestarine u postojeće sustave za upravljanje prijevozom i infrastrukturom za praćenje prometa radi osiguravanja besprijekornog funkcioniranja sustava.

Javno osvještavanje i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike i javnost kako bi se izgradila podrška i svijest o inicijativama dinamičnih cijena cestarine.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi javne konzultacije, radionice i informativne susrete kako bi se educiralo dionike o prednostima cijenjenja cestarine.
 - Rješavati zabrinutosti povezane s pravednošću, pristupačnošću i potencijalnim utjecajima na različite socioekonomske skupine.
 - Suradivati s lokalnim poduzećima, zajedničkim organizacijama i agencijama za prijevoz kako bi se prikupile povratne informacije i doprinos.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti izvedbu i procijeniti utjecaj dinamičnih cijena cestarine na smanjenje zakrčenja i učinkovitost prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Pratiti protok prometa, vremena putovanja i razine zakrčenja u stvarnom vremenu koristeći analitiku podataka i mjerne pokazatelje.



- Procijeniti promjene u prometnim obrascima, pomacima u udjelima različitih vrsta prijevoza te korištenju alternativnih načina prijevoza (npr. javni prijevoz, biciklizam).
- Redovito provoditi preglede i procjene kako bi se utvrdila učinkovitost strategija naplaćivanja cestarine i napravile potrebne prilagodbe.

Financijsko planiranje i raspodjela prihoda:

- **Cilj:** Planirati financijsku održivost sustava dinamičnih cijena cestarine i raspodijeliti prihode za poboljšanja u prometu.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti financijski plan koji uključuje projekcije prihoda, strategije povrata troškova i investicijske prioritete za prometnu infrastrukturu.
 - Rasporediti sredstva prikupljena iz cestarine za podršku poboljšanjima javnog prijevoza, infrastrukture za aktivni prijevoz i inicijativa za održivu mobilnost.
 - Osigurati jasnoću, otvorenost i odgovornost u korištenju prihoda od cestarine redovitim izvješćima i javnim objavljivanjima.

Vremenski okvir:

- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti, razviti okvir politike i uključiti dionike.
- **2. godina:** Provesti pilot testiranje dinamičnih sustava cijenjenja cestarine u odabranim zonama ili koridorima, prikupiti povratne informacije.
- **3.-4. godina:** Proširiti primjenu, povećati pokrivenost i optimizirati strategije cijenjenja cestarine na temelju rezultata praćenja i procjene.

Koraci primjene:

1. **Procjena izvedivosti:** Analizirati podatke o zakrčenju i procijeniti ekonomske i ekološke utjecaje.
2. **Razvoj politike:** Izraditi propise i sustave naplaćivanja, dobiti odobrenje od bitnih tijela.
3. **Primjena tehnologije:** Instalirati cestarinsku infrastrukturu i pozadinske sustave za obradu podataka i provedbu.



4. **Javno uključivanje:** Educirati dionike, prikupiti povratne informacije i rješavati zabrinutosti kroz konzultacije.
5. **Praćenje i procjena:** Pratiti uvjete prometa, procijeniti učinkovitost i prilagoditi strategije naplaćivanja po potrebi.
6. **Financijsko planiranje:** Planirati upravljanje prihodima i raspodjelu za podržavanje održivih inicijativa u prometu.

M) Razvoj urbanih logističkih zona za funkcionalnu dostavu dobara s malom emisijom stakleničkih plinova

Cilj: Uspostaviti urbane logističke zone kako bi se optimizirala dostava dobara, smanjilo zakrčenje, poboljšala kvaliteta zraka i promovirala održiva urbana mobilnost.

Sastavnice programa

Odabir lokacija i planiranje:

- **Cilj:** Identificirati prikladne lokacije i planirati urbane logističke zone za učinkovitu dostavu dobara s niskim emisijama stakleničkih plinova.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti prostornu analizu i konzultacije s dionicima kako bi se odredile optimalne lokacije na temelju blizine trgovačkih centara, prometnih čvorišta i stambenih područja.
 - Procijeniti postojeću infrastrukturu i korištenje zemljišta kako bi se osigurala kompatibilnost s logističkim operacijama i smanjio utjecaj na okoliš.
 - Označiti zone s pristupom multimodalnim prijevoznim opcijama, uključujući željeznicu, cestu i potencijalno vodne putove za prijevoz tereta.

Razvoj infrastrukture:

- **Cilj:** Razviti infrastrukturu unutar urbanih logističkih zona radi održive dostavi dobara.
- **Aktivnosti:**



- Izgraditi utovarne/istovarne prostore, konsolidacijske centre i distribucijske objekte optimizirane za učinkovito rukovanje robom i smanjenje prometnog zakrčenja.
- Instalirati stanice za punjenje električnih dostavnih vozila (EV) i objekte za upravljanje voznim parkom vozila s niskim emisijama stakleničkih plinova.
- Primijeniti pametnu tehnologiju za praćenje u stvarnom vremenu, planiranje i optimizaciju logističkih operacija.

Regulatorni i politički okvir:

- **Cilj:** Uspostaviti propise i politike za upravljanje djelatnostima unutar urbanih logističkih zona i promicanje održivih praksi.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti propise o zoniranju i politike korištenja zemljišta za označavanje područja za logističke aktivnosti i minimiziranje sukoba s rezidencijalnim ili osjetljivim korištenjima zemljišta.
 - Uvesti poticaje ili zahtjeve za poduzeća da koriste vozila s niskim emisijama stakleničkih plinova, usvoje učinkovite prakse dostave i pridržavaju se standarda buke i emisija.
 - Suradivati s lokalnim vlastima i transportnim agencijama kako bi se uskladile logističke politike sa širim urbanim planiranjem i ciljevima održivosti.

Javno-privatna partnerstva:

- **Cilj:** Potaknuti partnerstva između javnih agencija, privatnih poduzeća i logističkih pružatelja usluga kako bi se optimizirali resursi i stručnost.
- **Aktivnosti:**
 - Formirati saveze s logističkim tvrtkama, maloprodajnicima i pružateljima dostavnih usluga za upravljanje održivim načinima dostave unutar urbanih logističkih zona.
 - Olakšati razmjenu znanja i suradnju na tehnološkim inovacijama, rješenjima za posljednju milju dostave i operativnim najboljim praksama.
 - Iskoristiti privatna ulaganja i stručnost za povećanje učinkovitosti i održivosti logističkih djelatnosti.



Praćenje i procjena učinkovitosti:

- **Cilj:** Pratiti učinkovitost urbanih logističkih zona u postizanju ciljeva održivog prijevoza i okoliša.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su smanjenje prometnog zakrčenja, poboljšanje kvalitete zraka i povećanje učinkovitosti dostave.
 - Provoditi redovite provjere i procjene logističkih djelovanja, emisija stakleničkih plinova vozila i usklađenosti sa standardima održivosti.
 - Koristiti analitiku podataka i mehanizme povratnih informacija za redovitu optimizaciju logističkih procesa i infrastrukture unutar zona.

Javno uključivanje i osvještavanje:

- **Cilj:** Uključiti stanovnike, poduzeća i dionike kako bi se pridobila podrška i probudila svijest o urbanim logističkim zonama.
- **Aktivnosti:**
 - Organizirati zajedničke forume, radionice i kampanje informiranja kako bi se educirala javnost o prednostima održive dostave dobara.
 - Prikupiti povratne informacije od lokalnih zajednica i poduzeća kako bi se riješile zabrinutosti o buci, prometu i utjecaju na okoliš.
 - Istaknuti uspješne priče i studije slučaja o učinkovitim i niskoemisijskim praksama logistike radi šireg prihvaćanja.

Financijsko planiranje i raspored resursa:

- **Cilj:** Osigurati financiranje i rasporediti resurse za razvoj i održavanje urbanih logističkih zona.
- **Aktivnosti:**
 - Identificirati izvore financiranja kao što su državni grantovi, privatna ulaganja i EU programi financiranja za podršku razvoju infrastrukture i usvajanju tehnologije.



- Razviti proračune za redovito održavanje, operativne troškove i tehnološke nadogradnje unutar logističkih zona.
- Istražiti inovativne sustave financiranja i mogućnosti generiranja prihoda logističkim uslugama i dodanim vrijednostima.

Vremenski okvir:

- **1. godina:** Provesti odabir lokacija, planiranje i razvoj regulatornog okvira za urbane logističke zone.
- **2. godina:** Započeti razvoj infrastrukture i uspostaviti javno-privatna partnerstva za pilot projekte.
- **3.-4. godina:** Proširiti infrastrukturu, primijeniti operativna logistička rješenja, pratiti izvedbu i procijeniti utjecaj.

N) Promocija razvoja usmjerenog na javni prijevoz (eng. *Transit-oriented development, TOD*)

Cilj: Poticati razvoj usmjeren na javni prijevoz kako bi se stvorile budne, pješačke četvrti usredotočene na javni prijevoz, smanjujući ovisnost o privatnim vozilima i promičući održivi urbani rast.

Sastavnice programa

Politike planiranja i zoniranja:

- **Cilj:** Razviti i primijeniti politike korištenja zemljišta koje potiču kompaktan, mješoviti razvoj oko stanica javnog prijevoza, pogotovo na razini detaljnih urbanističkih planova razvoja.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi procjene korištenja zemljišta i analize dostupnosti javnog prijevoza kako bi se identificirale prikladne lokacije za razvoj usmjeren na javni prijevoz.
 - Ažurirati propise o zoniranju kako bi se omogućile veće gustoće, raznolike stambene opcije i komercijalne pogodnosti unutar pješačke udaljenosti od čvorišta javnog prijevoza.



- Integrirati principe razvoja usmjerenog na javni prijevoz u sveobuhvatne urbanističke planove razvoja i dizajn četvrti.

Ulaganje u infrastrukturu:

- **Cilj:** Ulagati u prometnu infrastrukturu kako bi se poboljšala povezanost i pristupačnost unutar područja razvoja usmjerenog na javni prijevoz – procijenjeno drugim mjerama!
- **Aktivnosti:**
 - Nadograditi i proširiti mreže javnog prijevoza novim linijama, povećanom učestalošću i poboljšanom pouzdanošću kako bi se učinkovito služile zone razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
 - Razviti pješačku i biciklističku infrastrukturu, uključujući pločnike, biciklističke staze i zajedničke staze, kako bi se potaknule opcije aktivnog prijevoza – u kombinaciji s drugim mjerama!
 - Provoditi poboljšanja uličnog uređenja, javnih prostora i zelene infrastrukture kako bi se stvorila privlačna, pješački prijateljska okruženja.

Razvoj mješovite namjene:

- **Cilj:** Poticati mješoviti razvoj stambenih, komercijalnih, maloprodajnih i rekreacijskih objekata unutar zona razvoja usmjerenog na javni prijevoz kako bi se podržale raznolike potrebe zajednice.
- **Aktivnosti:**
 - Olakšati partnerstva između razvojnih inženjera, investitora i lokalnih vlasti kako bi se potaknuli projekti mješovite namjene u blizini stanica javnog prijevoza.
 - Pružiti bonuse ili porezne olakšice razvojnim inženjerima koji uključuju pristupačne stambene jedinice, zelene građevinske standarde i održive dizajnerske prakse.
 - Promicati živahno okruženje na ulicama s trgovinama, restoranima i kulturnim sadržajima koje pridonosi kvaliteti života stanovnika i posjetitelja.

Pristupačno stanovanje i ravnopravnost:



- **Cilj:** Osigurati pristupačno stanovanje i sadržaje u područjima razvoja usmjerenog na javni prijevoz, svodeći iseljavanje na minimum i podržavajući uključivi razvoj.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi politike uključivog zoniranja kako bi se osigurale pristupačne stambene jedinice ili doprinosi razvojnih inženjera unutar razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
 - Uspostaviti fondove za stanovanje, subvencije ili zemljišne zaklade kako bi se očuvala pristupačnost i spriječio pritisak gentrifikacije u susjedstvima s dobrim pristupom prijevozu.
 - Uključiti dionike zajednice i zagovaračke skupine kako bi se riješile socijalne nejednakosti i prioritetno ispunile potrebe ranjivih skupina.

Javno uključivanje i angažman zajednice:

- **Cilj:** Uključiti stanovnike, poduzeća i dionike u planiranje i provedbu inicijativa razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi javne forume, radionice i aktivno planiranje kako bi se prikupili prijedlozi i preferencije lokalnih zajednica za razvoj usmjeren na javni prijevoz.
 - Surađivati s mjesnim udrugama, školama i građanskim organizacijama kako bi se izgradila podrška i konsenzus za projekte razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
 - Educirati javnost o prednostima života usmjerenog na javni prijevoz, uključujući smanjenje vremena putovanja, poboljšanje kvalitete zraka i bolji pristup sadržajima.

Politike poticaja i financiranja:

- **Cilj:** Pružiti financijske poticaje i političku podršku za ulaganje u projekte razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
- **Aktivnosti:**
 - Nuditi zajmove ili financiranje povećanjem poreza (TIF) za pokrivanje infrastrukturnih troškova i poticanje ulaganja privatnog sektora u razvoju usmjerenom na javni prijevoz.



- Uspostaviti okruge za razvoj usmjeren na javni prijevoz s pojednostavljenim procesima izdavanja dozvola i regulativnom fleksibilnošću za razvojne inženjere.
- Iskoristiti javno-privatna partnerstva i inovativne sustave financiranja za financiranje infrastrukturnih poboljšanja razvoja usmjerenog na javni prijevoz i društvenih sadržaja.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti napredak i procijeniti rezultate inicijativa razvoja usmjerenog na javni prijevoz kako bi se osigurala usklađenost s ciljevima održivosti i kvalitete života.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti pokazatelje uspješnosti, poput korištenja javnog prijevoza, modalnog udjela i smanjenja emisija stakleničkih plinova, kako bi se mjerio utjecaj razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
 - Provoditi periodične procjene i preglede kako bi se pratili obrasci razvoja, varijable pristupačnosti i zadovoljstvo zajednice rezultatima razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
 - Koristiti podatkovne uvide za preradu strategija razvoja usmjerenog na javni prijevoz, prilagodbu politika i optimizaciju budućih ulaganja u razvoj usmjeren na javni prijevoz.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Započeti planiranje razvoja usmjerenog na javni prijevoz, razvoj politika i aktivnosti uključivanja dionika.
- **2. godina:** Započeti ulaganja u infrastrukturu, ažuriranja zoniranja i projekte mješovite namjene u ciljnim područjima razvoja usmjerenog na javni prijevoz.
- **3.-4. godina:** Proširiti provedbu razvoja usmjerenog na javni prijevoz, pratiti njegovu uspješnost te procijeniti socijalne, ekonomske i ekološke utjecaje.

3.2.5.3. Rano usvojene tehnološke mjere

A) Elektrifikacija buseva u gradskom vlasništvu



Cilj: Prijelaz s gradskih buseva koji koriste fosilna goriva na električne buseve kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova, poboljšala kvaliteta zraka i promovirao održivi urbani prijevoz.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i planiranje:

- **Cilj:** Provesti analizu izvedivosti kako bi se procijenio prijelaz na električne buseve i razviti strateški plan elektrifikacije – već u tijeku uz tehničku pomoć EIB-a.
- **Aktivnosti:**
 - Analizirati trenutne gradske buseve, rute i operativne potrebe kako bi se pronašli odgovarajući načini elektrifikacije.
 - Procijeniti tehničku izvedivost, ekonomsku isplativost i ekološke koristi električnih buseva u usporedbi s konvencionalnim diesel, benzinskim i LPG busevima.
 - Razviti plan s ključnim etapama i vremenskim okvirima za postupnu provedbu elektrifikacije gradskih buseva.

Nabava i proširenje flote:

- **Cilj:** Nabaviti električne buseve i time proširiti gradska vozila s nultom emisijom stakleničkih plinova.
- **Aktivnosti:**
 - Objaviti zahtjeve za ponude (RFP) ili natječaje od proizvođača i dobavljača buseva za nabavu električnih buseva.
 - Pregovarati ugovore za kupnju ili najam električnih buseva, uzimajući u obzir učinkovitost vozila, zahtjeve za infrastrukturu za punjenje i ugovore o održavanju.
 - Uskladiti se s financijskim institucijama, državnim subvencijama ili programima financiranja kako bi se osigurala financijska podrška za elektrifikaciju buseva.

Postavljanje infrastrukture za punjenje:



- **Cilj:** Instalirati infrastrukturu za punjenje kako bi električni busevi funkcionirali diljem grada.
- **Aktivnosti:**
 - Provesti procjenu lokacija kako bi se identificirale optimalne lokacije za stanice za punjenje na temelju autobusnih linija, lokacije skladišta i kapacitet električne mreže.
 - Instalirati brze punjače u skladištima buseva, tranzitnim čvorištima i strateškim točkama duž autobusnih linija kako bi se osigurale pouzdane i učinkovite mogućnosti punjenja.
 - Primijeniti pametnu tehnologiju punjenja i sustave upravljanja kako bi se optimizirala upotreba energije, minimizirali operativni troškovi i integrirali obnovljivi izvori energije.
 - Provesti mjere klimatske otpornosti za svu infrastrukturu.

Obuka i jačanje kapaciteta:

- **Cilj:** Educirati osoblje i izgraditi institucionalne kapacitete za podršku operiranju i održavanju električnih buseva.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti poučne programe vozačima buseva, mehaničarima i osoblju za održavanje o radu električnih vozila (EV), sigurnosnim protokolima i postupcima održavanja.
 - Opremljivanje skladišta potrebnim alatima, dijagnostičkom opremom i rezervnim dijelovima za servisiranje električnih buseva.
 - Uspostaviti partnerstva s obrazovnim institucijama i industrijskim stručnjacima kako bi se olakšalo redovito razvijanje vještina i dijeljenje znanja o tehnologiji električnih vozila.

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike, stanovnike, poduzeća i korisnike prijevoza, kako bi se izgradila podrška za elektrifikaciju gradskih buseva.
- **Aktivnosti:**



- Provoditi kampanje javnog informiranja, radionice i forume zajednice kako bi se educirala javnost o prednostima električnih buseva.
- Surađivati s ekološkim organizacijama, zagovaračkim skupinama i lokalnim medijima kako bi se podigla svijest o poboljšanju kvalitete zraka i smanjenju emisija stakleničkih plinova.
- Prikupiti povratne informacije od korisnika prijevoza i članova zajednice kako bi se riješile zabrinutosti oko uvođenja električnih buseva.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinke i procijeniti utjecaj električnih buseva na operativnu učinkovitost, kvalitetu zraka i emisije stakleničkih plinova.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti pokazatelje uspješnosti, poput potrošnje energije po milji, troškova održavanja i smanjenja emisija stakleničkih plinova, kako bi se procijenila učinkovitost električnih buseva.
 - Provoditi redovite inspekcije i analizu podataka kako bi se pratila učinkovitost gradskih buseva, trajanje baterije i pouzdanost infrastrukture za punjenje.
 - Koristiti povratne informacije od vozača, putnika i osoblja za održavanje kako bi se pronašle prilike za poboljšanje i optimizaciju rada električnih buseva.

Podrška politikama i financiranju:

- **Cilj:** Zagovarati politike i osigurati financiranje za elektrifikaciju gradskih buseva.
- **Aktivnosti:**
 - Surađivati s Vladom kako bi se pristupilo prilikama za financiranje, subvencijama i sustavima financiranja za inicijative održivog prijevoza.
 - Sudjelovati u industrijskim forumima, dijalozima o politikama i zakonodavnim sjednicama kako bi se utjecalo na prometne politike i promovirala održiva mobilna rješenja.

Vremenski plan:



- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti, razviti plan elektrifikacije i osigurati financijske obveze.
- **2. godina:** Nabaviti električne buseve, postaviti infrastrukturu za punjenje i započeti programe obuke vozača.
- **3.-4. godina:** Povećati broj električnih buseva, pratiti uspješnost i procijeniti utjecaj na kvalitetu zraka i operativnu učinkovitost.

B) Uvođenje energetski učinkovitih tramvaja

Cilj: Uvesti energetski učinkovite tramvaje kako bi se unaprijedio javni prijevoz, smanjile emisije stakleničkih plinova i promicala održiva urbana mobilnost.

Sastavnice programa:

Procjena izvedivosti i planiranje:

- **Cilj:** Provesti analizu izvedivosti uvođenja energetski učinkovitih tramvaja i razviti plan provedbe.
- **Aktivnosti:**
 - Analizirati postojeću tramvajsku infrastrukturu, tramvajske linije i potražnju putnika kako bi se utvrdile prikladne lokacije za uvođenje energetski učinkovitih tramvaja - već se provodi uz tehničku pomoć EIB-a za dekarbonizaciju voznog parka.
 - Razviti strategiju fazne provedbe s vremenskim okvirima, ključnim točkama i procjenama proračuna za obnovu tramvajskog voznog parka.

Nabava i modernizacija voznog parka:

- **Cilj:** Nabaviti energetski učinkovite tramvaje i modernizirati postojeći vozni park s održivim vozilima.
- **Aktivnosti:**
 - Objaviti zahtjeve za prijedloge (RFP) ili natječaje za nabavu energetski učinkovitih tramvaja od proizvođača.



- Pregovarati o ugovorima za kupnju ili najam energetski učinkovitih tramvaja, uzimajući u obzir čimbenike poput tehničkih specifikacija, energetske učinkovitosti i troškova.
- Uskladiti se s financijskim institucijama, Vladinim potporama ili programima financiranja kako bi se osigurala financijska podrška za modernizaciju tramvaja i širenje voznog parka.

Nadogradnje infrastrukture i punionice:

- **Cilj:** Nadograditi tramvajsku infrastrukturu i razviti punionice za energetski učinkovite tramvaje.
- **Aktivnosti:**
 - Prilagoditi tramvajska skladišta i stanice modernom infrastrukturom, uključujući ugrađene sustave za punjenje baterija tramvaja ili sustave za punjenje iznad tramvaja.
 - Instalirati obnovljive izvore energije, poput solarnih panela, za napajanje tramvajskih punionica i smanjenje emisija ugljika te, koliko je izvedivo, korištenje virtualnih elektrana!
 - Primijeniti tehnologije pametne mreže kako bi se optimiziralo korištenje energije i učinkovito upravljalo rasporedom punjenja tramvajskog voznog parka.

Obuka i izgradnja kapaciteta:

- **Cilj:** Obučiti osoblje i izgraditi institucionalne kapacitete za rad i održavanje energetski učinkovitih tramvaja.
- **Aktivnosti:**
 - Osigurati specijalizirane programe obuke za tramvajske vozače, tehničare održavanja i operativno osoblje o radu i održavanju tehnologija energetski učinkovitih tramvaja.
 - Opremliti tramvajska skladišta potrebnim alatima, dijagnostičkom opremom i rezervnim dijelovima za servisiranje energetski učinkovitih tramvaja.



- Uspostaviti partnerstva s obrazovnim institucijama i industrijskim stručnjacima kako bi se promicalo dijeljenje znanja i kontinuirani razvoj vještina u tehnologiji tramvaja.

Javno osvještavanje i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike poput stanovnika, poduzeća i korisnika javnog prijevoza kako bi se dobila podrška za uvođenje energetski učinkovitih tramvaja.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti javne informativne kampanje, radionice i forume zajednice kako bi se educiralo javnost o ekološkim prednostima i operativnim prednostima energetski učinkovitih tramvaja.
 - Surađivati s okolišnim organizacijama, zagovaračkim skupinama i lokalnim medijima kako bi se podigla svijest o poboljšanju kvalitete zraka i smanjenju emisija stakleničkih plinova kroz modernizaciju tramvaja.
 - Prikupiti povratne informacije od tramvajskih putnika i članova zajednice kako bi se odgovorilo na zabrinutosti oko uvođenja energetski učinkovitih tramvaja.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinke i procijeniti utjecaj energetski učinkovitih tramvaja na potrošnju energije, smanjenje emisija stakleničkih plinova i operativnu učinkovitost.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su ocjene energetske učinkovitosti, troškovi održavanja i razine zadovoljstva putnika kako bi se procijenila učinkovitost uvođenja energetski učinkovitih tramvaja.
 - Provoditi redovite inspekcije i analize podataka kako bi se pratila izvedba tramvajskog voznog parka, pouzdanost infrastrukture za punjenje i pridržavanje ciljeva održivosti.
 - Koristiti povratne informacije tramvajskih operatera, timova za održavanje i putnika kako bi se pronašle mogućnosti za poboljšanje i optimizaciju rada energetski učinkovitih tramvaja.



Podrška politikama i financiranje:

- **Cilj:** Zagovarati politike i osigurati financiranje za uvođenje energetske učinkovitosti tramvaja.
- **Aktivnosti:**
 - Zagovarati subvencije ili pravila koji promoviraju usvajanje tehnologija energetske učinkovitosti tramvaja i smanjuju oslanjanje na fosilna goriva.
 - Suradivati s Vladom kako bi se pristupilo financijskim prilikama, potporama i sustavima financiranja za inicijative održivog prijevoza.
 - Sudjelovati u industrijskim forumima, političkim dijalozima i zakonodavnim sjednicama kako bi se utjecalo na prometne politike i promicala održiva mobilnost.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti analizu izvedivosti, razviti plan uvođenja i osigurati financijske obveze.
- **2. godina:** Nabaviti energetske učinkovite tramvaje, nadograditi infrastrukturu i započeti programe obuke.
- **3.-4. godina:** Uvesti energetske učinkovite tramvaje, pratiti učinke i procijeniti utjecaj na potrošnju energije i smanjenje emisija stakleničkih plinova.

C) Instalacija solarnih panela na autobusna i tramvajska skladišta

Cilj: Instalirati solarne panele na autobusna i tramvajska skladišta radi proizvodnje obnovljive energije, smanjenja emisija ugljičnog dioksida i promicanja održive prakse u javnom prijevozu.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i odabir lokacija:



- **Cilj:** Provesti analizu izvedivosti instalacije solarnih panela na autobusna i tramvajska skladišta
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti potrošnju energije i najveću potrošnju autobusnih i tramvajskih skladišta kako bi se odredila optimalna veličina i kapacitet solarnih sustava.
 - Provoditi procjene lokacija kako bi se pronašle odgovarajuće lokacije za instalaciju solarnih panela na temelju dostupnosti krovnog prostora, orijentacije i faktora zasjenjenja.
 - Analizirati ekonomsku isplativost, povrat investicije (ROI) i ekološke prednosti solarne energije u usporedbi s konvencionalnim izvorima energije.

Projektiranje i inženjering:

- **Cilj:** Projektirati solarne sustave prilagođene specifičnim energetske potrebama i strukturnim karakteristikama autobusnih i tramvajskih skladišta.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti inženjerske planove i specifikacije za instalaciju solarnih panela, uzimajući u obzir nosivost, električnu integraciju i sigurnosne standarde.
 - Optimizirati raspored i konfiguraciju sustava kako bi se maksimizirala proizvodnja solarne energije i učinkovitost, uzimajući u obzir lokalne klimatske uvjete i razine solarnog zračenja.
 - Integrirati pametne tehnologije za praćenje proizvodnje energije, optimizaciju učinaka i integraciju s postojećom infrastrukturom depoa.

Nabava i instalacija:

- **Cilj:** Nabaviti solarne panele te izvršiti instalaciju solarnih energetskih sustava na autobusna i tramvajska skladišta.
- **Aktivnosti:**
 - Odabrati dobavljače na temelju kvalifikacija, iskustva i isplativosti, osiguravajući usklađenost sa standardima i regulatornim zahtjevima.
 - Uskladiti logistiku, vremenske planove izgradnje i pripremu lokacija kako bi se minimalizirali prekidi u radu skladišta tijekom instalacije.



Integracija s energetske sustavima:

- **Cilj:** Integrirati solarne sustave u energetske sustave skladišta za učinkovitu uporabu energije.
- **Aktivnosti:**
 - Instalirati pretvarače, rješenja za skladištenje energije (ako je primjenjivo) i opremu za priključak na mrežu za upravljanje proizvodnjom i potrošnjom solarne energije.
 - Primijeniti strategije odgovora na potražnju i tehnike smanjenja najveće potrošnje kako bi se smanjili troškovi električne energije i tako povećala energetska učinkovitost.
 - Oblikovati sustave za praćenje i upravljanje učincima u stvarnom vremenu, otkrivanje kvarova i daljinsko održavanje solarnih panela.

Obuka i razvoj kapaciteta:

- **Cilj:** Obučiti osoblje skladišta o radu solarnih panela, praksama održavanja i sigurnosnim protokolima.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti tehničku obuku i radionice osoblju za održavanje, električarima i upraviteljima objekata o radu i otklanjanju kvarova solarnih sustava.
 - Usvojiti rasporede te postupke održavanja za redovite inspekcije, čišćenje i testiranje učinaka solarnih panela i povezane opreme.
 - Poticati suradnju sa stručnjacima za obnovljive izvore energije, industrijskim partnerima i obrazovnim institucijama za redovit razvoj vještina i dijeljenje znanja.

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike poput zaposlenika, članova zajednice i korisnika prijevoza kako bi se dobila podrška za instalaciju solarnih panela.
- **Aktivnosti:**



- Provesti kampanje informiranja javnosti, javne obilaske i obrazovne radionice radi podizanja svijesti o ekološkim prednostima i uštedama koje donosi uporaba solarne energije.
- Suradnja s lokalnim školama, ekološkim organizacijama i medijima kako bi se prikazala predanost skladišta održivosti i obnovljivim izvorima energije.
- Prikupljati povratne informacije i prijedloge od dionika kako bi se riješile zabrinutosti, prikupili prijedlozi za poboljšanje i poticalo uključivanje zajednice u inicijative održivog prijevoza.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Praćenje učinaka solarnih sustava i procjena njihovog utjecaja na uštede energije, smanjenje emisija ugljika i operativnu učinkovitost.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su proizvodnja energije, ušteda i izbjegnute emisije stakleničkih plinova za procjenu učinkovitosti solarnih instalacija.
 - Redovito provoditi inspekcije, analize podataka i preglede učinaka kako bi se osigurala optimalna funkcionalnost i pouzdanost solarnih energetske sustava.
 - Koristiti povratne informacije upravitelja skladišta, energetske analitičara i ekoloških konzultanata za pronalaženje prilika za optimizaciju i buduće širenje sustava te poboljšanje učinkovitosti.

Podrška politika i financiranje:

- **Cilj:** Zalagati se za politike i osigurati financiranje za instalaciju solarnih panela na autobusna i tramvajska skladišta.
- **Aktivnosti:**
 - Zastupati regulacijske poticaje, subvencije ili povrat poreza koji promiču usvajanje tehnologija obnovljivih izvora energije i podržavaju inicijative za održivost skladišta.



- Suradivati s Vladinim agencijama, komunalnim poduzećima i udruženjima za obnovljive izvore energije kako bi se pristupilo financijskim prilikama i sustavima financiranja solarnih projekata.
- Sudjelovanje u dijalozima o politici, industrijskim forumima i zakonodavnim inicijativama kako bi se utjecalo na energetske politiku i promicale održive prakse u javnom prijevozu.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Procijeniti izvedivost, izraditi plan instalacije solarnih panela i osigurati financijska sredstva.
- **2. godina:** Nabava solarnih panela, instalacija i integracija u energetske sustave sladišta.
- **3.-4. godina:** Praćenje učinaka, provedba obuke i razvoja kapaciteta te uključivanje dionika u osvještavanje javnosti.

D) Uvođenje sustava za informiranje putnika u stvarnom vremenu

Cilj: Uvesti sustave informiranja putnika u stvarnom vremenu kako bi se poboljšala učinkovitost javnog prijevoza, unaprijedilo korisničko iskustvo i potaknuo pomak prema održivim opcijama prijevoza.

Sastavnice programa

Procjena tehnologije i planiranje:

- **Cilj:** Procijeniti tehnologiju i razviti sveobuhvatan plan za uvođenje sustava informiranja putnika u stvarnom vremenu.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti dostupnu tehnologiju, poput GPS praćenja, mobilnih aplikacija i digitalne signalizacije, kako bi se odredilo najprikladnije rješenje za isporuku informacija u stvarnom vremenu.



- Procijeniti zahtjeve integracije u postojeću infrastrukturu prijevoza, sustavima upravljanja voznim parkom i komunikacijskim mrežama.
- Razviti strategiju fazne primjene s ključnim točkama, vremenskim okvirima i procjenama proračuna za uvođenje sustava informiranja putnika u stvarnom vremenu u cijeloj mreži javnog prijevoza.

Nabava i uvođenje sustava:

- **Cilj:** Nabaviti potrebnu opremu i uvesti sustave informiranja putnika u stvarnom vremenu u vozilima i na stanicama javnog prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Odabrati dobavljače na temelju tehničkih sposobnosti, pouzdanosti, isplativosti i kompatibilnosti s postojećim operacijama javnog prijevoza.
 - Instalirati GPS uređaje za praćenje, komunikacijsku opremu, zaslone za informiranje putnika i sučelja mobilnih aplikacija na autobusima, tramvajima i stanicama javnog prijevoza.

Integracija podataka i upravljanje informacijama:

- **Cilj:** Uklopiti izvore podataka u stvarno vrijeme i upravljati informacijama kako bi se osigurale točne i pouzdane informacije za putnike.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti sučelja i protokole za prikupljanje, obradu i prijenos informacija u stvarnom vremenu iz vozila, senzora i sustava upravljanja prijevozom.
 - Razviti algoritme i modele za predviđanje vremena dolaska, poremećaja u uslugama i rasporeda prijevoza na temelju unosa podataka u stvarnom vremenu.
 - Primijeniti platforme u oblaku ili centralizirane baze podataka za pohranu i upravljanje informacijama putnika u stvarnom vremenu, osiguravajući sigurnost i dostupnost podataka.

Korisničko sučelje i pristupačnost:



- **Cilj:** Dizajnirati korisnička sučelja prilagođena korisnicima i osigurati pristupačnost informacija putnicima u stvarnom vremenu za sve korisnike javnog prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti mobilne aplikacije, web stranice i digitalne zaslone koji pružaju intuitivan pristup informacijama o javnom prijevozu u stvarnom vremenu, kartama linija prijevoza i obavijestima o uslugama.
 - Uključiti značajke kao što su podrška za više jezika, audio najave i funkcionalnosti pretvaranja teksta u govor kako bi se poboljšala pristupačnost za različite skupine korisnika.
 - Ispitati upotrebljivost i prikupiti povratne informacije od putnika kako bi se optimiziralo dizajn i funkcionalnost sučelja na temelju korisničkih komentara i potreba.

Obuka i razvoj kapaciteta:

- **Cilj:** Pružiti obuku operaterima tramvaja i autobusa, osoblju za održavanje i djelatnicima za korisničku podršku o korištenju i upravljanju sustavima informiranja putnika u stvarnom vremenu.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti sveobuhvatne programe obuke i radionice o radu sustava, otklanjanju poteškoća i protokolima za korisničku podršku vezanim za isporuku informacija u stvarnom vremenu.
 - Opremljivanje osoblja za javni prijevoz tehničkim vještinama i znanjima za praćenje učinaka sustava, rješavanje upita korisnika i učinkovito reagiranje na poremećaje u uslugama.
 - Uspostaviti redovite prilike za učenje i platforme za dijeljenje znanja kako bi se podržao stalni razvoj vještina i prilagodba novim tehnologijama.

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti putnike, dionike i zajednicu kako bi se promovirala svijest i korištenje sustava informiranja putnika u stvarnom vremenu.
- **Aktivnosti:**



- Pokrenuti marketinške kampanje, demonstracije i aktivnosti kako bi se educirala javnost o prednostima informacija o javnom prijevozu u stvarnom vremenu i poboljšanoj pouzdanosti usluga.
- Suradnja s organizacijama zajednice, zagovaračkim skupinama i lokalnim medijima kako bi se potaknulo usvajanje digitalnih alata za informacije o javnom prijevozu.
- Prikupljati povratne informacije putnika i dionika kako bi se ustanovili problemi upotrebljivosti, nedostaci usluga informiranja u stvarnom vremenu te mogućnosti za njihovo poboljšanje.

Praćenje i procjena:

- **Cilj:** Praćenje učinaka sustava i procjena utjecaja informacija za putnike u stvarnom vremenu na rad javnog prijevoza i zadovoljstvo korisnika.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti pokazatelje učinaka kao što su ocjene zadovoljstva korisnika, točnost voznog reda i korištenje digitalnih platformi kako bi se procijenila učinkovitost sustava informiranja u stvarnom vremenu.
 - Provoditi redovite provjere, ankete i testove upotrebljivosti kako bi se prikupili kvantitativni i kvalitativni podaci o iskustvima i stavovima putnika.
 - Koristiti povratne informacije i analitiku podataka za donošenje odluka, optimizaciju funkcionalnosti sustava i rješavanje operativnih izazova u isporuci informacija u stvarnom vremenu.

Podrška politika i financiranje:

- **Cilj:** Zalagati se za politike i osigurati financiranje za primjenu i održivost sustava informiranja putnika u stvarnom vremenu.
- **Aktivnosti:**
 - Zalagati se za subvencije ili financijske programe za ulaganja u digitalnu infrastrukturu i poboljšanje tehnologije javnog prijevoza.
 - Suradnja s Vladinim agencijama, upravama za javni prijevoz i privatnim partnerima kako bi se pristupilo financijskim prilikama i sustavima financiranja za uvođenje sustava informiranja putnika u stvarnom vremenu.



- Sudjelovati u dijalozima o politici, industrijskim forumima i zakonodavnim inicijativama kako bi se utjecalo na politike u prometu i promicalo usvajanje digitalnih inovacija u javnom prijevozu.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Procijeniti tehnologiju, razviti plan primjene i osigurati financijska sredstva.
- **2. godina:** Nabaviti opremu, primijeniti sustav informiranja putnika u stvarnom vremenu i integrirati rješenja za upravljanje podacima.
- **3.-4. godina:** Proširiti sustav, poboljšati korisnička sučelja, pratiti učinke i uključiti dionika u kampanje za podizanje svijesti javnosti.

E) Uvođenje sustava beskontaktnog plaćanja

Cilj: Uvesti sustave beskontaktnog plaćanja u javnom prijevozu kako bi se poboljšala praktičnost, učinkovitost i korisničko iskustvo putnika.

Sastavnice programa

Procjena izvodljivosti i planiranje:

- **Cilj:** Procijeniti izvodljivost uvođenja sustava beskontaktnog plaćanja.
- **Aktivnosti:**
 - Analizirati trenutne metode naplate karata, demografiju putnika i preferencije plaćanja kako bi se utvrdila izvodljivost i prednosti beskontaktnog plaćanja.
 - Procijeniti tehnološke opcije, poput pametnih kartica, aplikacija za mobilno plaćanje i tehnologije bliskog polja (NFC), za besprijekornu integraciju u postojeću infrastrukturu naplate karata.
 - Razviti strategiju fazne primjene s ključnim točkama, vremenskim okvirima i procjenama proračuna za uvođenje sustava beskontaktnog plaćanja u cijeloj mreži javnog prijevoza.

Nabava i uvođenje sustava:



- **Cilj:** Nabaviti potrebnu opremu i uvesti sustave beskontaktnog plaćanja u autobusima, tramvajima i na stanicama javnog prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Izdati zahtjeve za prijedloge (RFP) ili natječaje dobavljačima tehnologije i pružateljima usluga za nabavu i instalaciju sustava.
 - Odabrati dobavljače na temelju tehničkih sposobnosti, pouzdanosti, isplativosti i podudarnosti s postojećim sustavima naplate karata.
 - Instalirati beskontaktnu uređaje za plaćanje, čitače i pozadinske sustave za omogućavanje besprijekornih transakcija i integraciju u baze podataka za upravljanje naplatom karata.

Integracija u infrastrukturu naplate karata:

- **Cilj:** Integrirati sustave beskontaktnog plaćanja u postojeću infrastrukturu naplate karata i pozadinske sustave obrade.
- **Aktivnosti:**
 - Razviti aplikacijska programska sučelja te podatkovna sučelja za povezivanje uređaja za beskontaktno plaćanje sa sustavima za izračun karata, validaciju i upravljanje prihodima.
 - Osigurati funkcionalnost različitih metoda plaćanja, uključujući bankovne kartice, mobilne novčanike i digitalne prijevozne karte.
 - Uvesti sigurnosne protokole plaćanja i standarde šifriranja za zaštitu podataka putnika i sprječavanje prijevara tijekom transakcija.

Edukacija korisnika i usvajanje sustava:

- **Cilj:** Edukacija putnika o korištenju sustava beskontaktnog plaćanja i promicanje usvajanja među različitim skupinama korisnika.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti kampanje javnog informiranja, upute i demonstracije kako bi se putnici upoznali s opcijama i prednostima beskontaktnog plaćanja.
 - Pružiti obrazovne materijale i usluge korisničke podrške za pomoć putnicima u postavljanju i korištenju metoda beskontaktnog plaćanja.



- Suradivati s lokalnim poslovnim subjektima, organizacijama zajednice i školama kako bi se povećala svijest i potaknulo usvajanje digitalnih tehnologija plaćanja.

Praćenje i procjena učinaka:

- **Cilj:** Praćenje rada sustava i procjena utjecaja beskontaktnog plaćanja na učinkovitost naplate karata i zadovoljstvo putnika.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti pokazatelje učinaka, poput količine transakcija, vremena obrade i povratnih informacija korisnika, kako bi se procijenila učinkovitost sustava beskontaktnog plaćanja.
 - Provoditi redovite provjere i analize podataka za praćenje ostvarivanja prihoda, stopa izbjegavanja plaćanja i operativnih troškova povezanih s beskontaktnim plaćanjem.
 - Koristiti povratne informacije i analizu podataka za poboljšanje i rješavanje poteškoća u sustavu beskontaktnog plaćanja.

Podrška politika i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Zalagati se za politike i osigurati podršku dionika za uvođenje i usvajanje sustava beskontaktnog plaćanja.
- **Aktivnosti:**
 - Suradnja s agencijama za javni prijevoz, Vladinim tijelima i regulatornim tijelima kako bi se zagovarali regulatorni poticaji, standardi i smjernice koje olakšavaju usvajanje beskontaktnog plaćanja.
 - Uključivanje financijskih institucija, pružatelja naplatnih usluga i tehnoloških partnera kako bi se uspostavile suradnje i osigurala sredstva za uvođenje sustava te nadogradnju infrastrukture.
 - Sudjelovanje u industrijskim forumima, raspravama o politikama i javnim konzultacijama kako bi se riješile zabrinutosti, prikupile povratne informacije i izgradila suglasnost o digitalnim inovacijama u javnom prijevozu.

Vremenski plan:



- **1. godina:** Provesti procjenu izvedivosti, razviti plan primjene i osigurati financijska sredstva.
- **2. godina:** Nabaviti opremu, uvesti sustav beskontaktnog plaćanja i integrirati ga u postojeću infrastrukturu naplate karata.
- **3.-4. godina:** Proširiti sustav, poboljšati korisnička sučelja, pratiti pokazatelje učinaka i uključiti dionike u kampanje za podizanje svijesti javnosti.

F) Instalacija sustava za pohranu energije (primjerice baterija) na tramvajskim stanicama

Cilj: Postaviti sustave za pohranu energije, poput baterija, na tramvajskim stanicama kako bi se povećala energetska učinkovitost, optimizirala uporaba energije i podržala održiva urbana mobilnost.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i planiranje:

- **Cilj:** Procijeniti izvedivost instalacije sustava za pohranu energije na tramvajskim stanicama.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti obrasce potrošnje energije na tramvajskim stanicama, razdoblja najvećeg opterećenja i kapacitet priključka na mrežu kako bi se odredila optimalna veličina i tip sustava za pohranu energije.
 - Analizirati potencijalne prednosti pohrane energije, uključujući uravnotežavanje opterećenja, smanjenje najvećeg opterećenja i integraciju obnovljivih izvora energije.
 - Razviti detaljan plan provedbe s tehničkim specifikacijama, procjenama troškova i vremenskim okvirima za postavljanje sustava za pohranu energije na tramvajskim stanicama.

Odabir tehnologije i nabava:

- **Cilj:** Odabrati odgovarajuću tehnologiju za pohranu energije i nabaviti potrebnu opremu za instalaciju.



- **Aktivnosti:**

- Procijeniti dostupne tehnologije pohrane energije, poput litij-ionskih baterija, protočnih baterija ili superkondenzatora, na temelju učinaka i troškova te podudarnosti s infrastrukturom tramvajskih stanica.
- Objaviti zahtjeve za ponude (RFP) ili natječaje za pružatelje sustava za pohranu energije i tehnološke dobavljače.
- Suradivati s dobavljačima radi finalizacije specifikacija dizajna, zahtjeva za instalaciju i integracije s postojećom infrastrukturom tramvajskih stanica.

Instalacija i integracija:

- **Cilj:** Instalirati sustave za pohranu energije i integrirati ih u rad tramvajskih stanica i električne sustave.
- **Aktivnosti:**
 - Uskladiti građevinske aktivnosti sa sigurnosnim propisima i ekološkim standardima tijekom instalacije.
 - Oblikovati sustave za pohranu energije za optimizaciju ciklusa punjenja i pražnjenja, usklađujući se s energetske potrebama tramvajskih stanica i tokom opskrbe iz mreže.
 - Integrirati tehnologiju pametne mreže i sustave za nadzor kako bi se upravljalo energetske tokovima, optimizirala izvedba sustava i maksimizirala ušteda energije.

Testiranje i puštanje u rad:

- **Cilj:** Provoditi testiranje i puštanje u rad osiguravajući pritom pouzdanost i funkcionalnost sustava za pohranu energije.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi sustavne testove, uključujući provjeru učinaka te testove opterećenja i sigurnosne provjere, kako bi se potvrdila operativna spremnost i usklađenost s tehničkim specifikacijama.
 - Provoditi simulacije opterećenja i prekida mreže kako bi se procijenila otpornost i sposobnost sustava za pohranu energije za pružanje rezervne energije.



- Obučiti osoblje tramvajskih stanica za rad sustava, postupke održavanja i protokole za hitne slučajeve vezane uz tehnologiju pohrane energije.

Operativno praćenje i održavanje:

- **Cilj:** Pratiti rad sustava za pohranu energije i redovno ga održavati kako bi se optimizirala učinkovitost i pouzdanost.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti protokole i alate za daljinsku dijagnostiku za praćenje rada sustava za pohranu energije, zdravlja baterija i uštede energije.
 - Provoditi rutinske inspekcije, preventivno održavanje i testiranje baterija kako bi se produžio radni vijek i osigurala pouzdanost sustava.
 - Provoditi krizne planove i protokole za hitne slučajeve za brzi odgovor na kvarove sustava, prekide u opskrbi mreže ili neočekivane operativne izazove.

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike poput tramvajskih putnika, lokalnih zajednica i regulatornih tijela kako bi se promovirala svijest i prihvaćanje sustava za pohranu energije.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti kampanje informiranja javnosti, radionice i forume zajednice kako bi se dionici educirali o prednostima tehnologije pohrane energije na tramvajskim stanicama.
 - Suradnja s okolišnim organizacijama, zagovaračkim skupinama i lokalnim medijima kako bi se istaknule inicijative za održivost i poboljšanja energetske učinkovitosti.
 - Prikupljati povratne informacije od korisnika tramvaja i članova zajednice kako bi se riješile zabrinutosti, prikupili prijedlozi i podržala održiva prometna rješenja.

Podrška politike i financiranje:

- **Cilj:** Zagovarati politike i osigurati financiranje za instalaciju i rad sustava za pohranu energije na tramvajskim stanicama.



- **Aktivnosti:**

- Zagovarati subvencije ili financijske sustave koji potiču ulaganja u tehnologiju pohrane energije i podržavaju projekte održive infrastrukture.
- Suradnja s Vladinim agencijama, prijevoznim vlastima i energetske regulatorima kako bi se osigurale dozvole, regulatorna odobrenja i usklađenost s lokalnim energetske pravilima.
- Sudjelovanje u političkim dijalozima, industrijskim forumima i zagovaračkim naporima za utjecanje na energetske politike i promoviranje integracije pohrane energije u javnom prijevozu.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti procjenu izvedivosti, odabrati tehnologiju i finalizirati nabavne dogovore.
- **2. godina:** Instalirati i integrirati sustave za pohranu energije, testirati ih i pustiti u rad te započeti operativno praćenje.
- **3.-4. godina:** Provoditi protokole održavanja, uključiti dionike i optimizirati izvedbu sustava za pohranu energije.

G) Primjena pametnog znaka za prednost autobusa i tramvaja u prometu

Cilj: Primijeniti pametne prometne prioritetne signalne sustave za optimizaciju prometa, smanjenje zakrčenja i poboljšanje učinkovitosti javnog prijevoza za autobuse i tramvaje.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i planiranje:

- Cilj: Procijeniti izvedivost primjene pametnih znakova koji označavaju prednost autobusa i tramvaja u prometu

- **Aktivnosti:**



- Analizirati trenutne prometne obrasce, autobusne/tramvajske linije i vremena signalizacije kako bi se pronašla raskrižja s potencijalnim zakrčenjem i kašnjenjima.
- Procijeniti tehnološka rješenja, kao što su GPS bazirani prioritet signala, komunikacija vozilo-infrastruktura (V2I) i adaptivni sustavi upravljanja prometom.
- Razviti detaljan plan provedbe s procjenama troškova, rokovima i mjerama učinkovitosti za primjenu pametnih prometnih prioritetnih signala na ključnim prometnim koridorima.

Odabir tehnologije i nabava:

- **Cilj:** Odabrati odgovarajuću tehnologiju te nabaviti potrebnu opremu za primjenu pametnih prometnih prioritetnih signala.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti dostupne tehnologije prioritetnih signala, uključujući hardver (senzore, kontrolere) i softver (algoritme, komunikacijske protokole), temeljem učinaka, nadogradivosti i podudarnosti s postojećom prometnom infrastrukturom.
 - Objaviti zahtjeve za prijedloge (RFP) ili natječaje za dobavljače tehnologije i pružatelje usluga za nabavu sustava.
 - Suradnja s dobavljačima na prilagodbi rješenja, integraciji hardverskih/softverskih komponenti i provođenju pilot testiranja za ovjeravanje funkcionalnosti sustava.

Instalacija i integracija:

- **Cilj:** Instalirati pametne prometne sustave i integrirati ih u postojeću infrastrukturu za upravljanje prometom.
- **Aktivnosti:**
 - Uskladiti građevinske aktivnosti, prometne sigurnosne propisime i ekološke standarde tijekom instalacije.
 - Postaviti opremu za prioritet signala, kao što su detektori, odašiljači i komunikacijski uređaji na odabranim raskrižjima i tranzitnim koridorima.



- Integrirati pametne prometne sustave u centre za upravljanje prometom, sustave za upravljanje javnim prijevozom i opremu na vozilima kako bi se omogućila usklađenost i razmjena podataka u stvarnom vremenu.

Testiranje i optimizacija:

- **Cilj:** Provesti testiranje, optimizaciju i procjenu učinaka pametnih prometnih sustava.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi terenska testiranja i simulacije za ovjeravanje algoritama pametnih prometnih znakova, optimizaciju vremena znaka i procjenu pouzdanosti sustava u različitim prometnim uvjetima.
 - Pratiti protok prometa, vrijeme putovanja i pridržavanje rasporeda javnog prijevoza kako bi se izmjerila učinkovitost intervencija prioritetnih signala.
 - Fino podešavati parametre sustava, prilagođavati postavke i analizirati podatke za poboljšanje operativne učinkovitosti i pouzdanosti usluga javnog prijevoza.

Obuka i izgradnja kapaciteta:

- **Cilj:** Uputiti prometne inženjere, operatore javnog prijevoza i osoblje za održavanje o korištenju i upravljanju pametnim prometnim sustavima.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti tehničke obuke i radionice za upoznavanje dionika sa radom sustava, praćenjem učinaka i postupcima za rješavanje problema.
 - Opremanje osoblja za upravljanje prometom alatima i resursima za donošenje odluka u stvarnom vremenu, koordinaciju s agencijama za javni prijevoz i odgovaranje na prometne incidente.
 - Uspostaviti platforme za širenje znanja, prakse i mreže suradnje za poticanje redovitog učenja te inovacija u upravljanju prometnim znakovima.

Javno informiranje i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike poput putnika u javnom prijevozu, vozača i lokalnih zajednica kako bi se dobila podrška za inicijative pametnih prometnih sustava.



- **Aktivnosti:**

- Provoditi kampanje javnog informiranja, informativne susrete i zajedničke forume kako bi se educirali dionici o prednostima prioritetnih znakova za pouzdanost javnog prometa i smanjenje prometnih zadržavanja.
- Suradnja s grupama za zagovaranje prijevoza, poslovnim udruženjima i građanskim organizacijama za zagovaranje pametnih rješenja mobilnosti i održivih prometnih praksi.
- Prikupljanje povratnih informacija korisnika javnog prijevoza, stanovnika i poslovnih subjekata za rješavanje problema, prikupljanje stavova o prioritetnim koridorima i usredotočavanje na buduću optimizaciju znakova.

Podrška politici i financiranje:

- **Cilj:** Zalagati se za politike i osigurati financiranje za primjenu i proširenje pametnih prometnih prioritetnih signalnih sustava.
- **Aktivnosti:**
 - Zalaganje za regulatorne poticaje, subvencije ili financijske programe koji prioritetno ulažu u tehnologije za pametno upravljanje prometom i mjere prioritete javnog prijevoza.
 - Suradnja s Vladinim agencijama, tijelima za javni prijevoz i tijelima za planiranje prometa kako bi se uskladili okvirni propisi, prometni propisi i investicijski prioriteti s inicijativama pametne mobilnosti.
 - Sudjelovanje u dijalozima o politici, konzultacijama dionika i zakonodavnim zagovaračkim naporima za utjecaj na prometne politike i promicanje usvajanja inovativnih tehnologija prometnih signala.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Procijeniti izvedivost, odabrati tehnologiju i finalizirati dogovore za nabavu.
- **2. godina:** Instalirati i integrirati pametne prometne prioritetne signalne sustave, provesti testiranje i optimizaciju te započeti praćenje rada.
- **3.-4. godina:** Provoditi održavanje, poboljšati učinke sustava i proširiti primjenu prioriteta signala na dodatne koridore.



H) Uvođenje infrastrukture za električno punjenje autobusa

Cilj: Uvesti infrastrukturu za električno punjenje kako bi se omogućio prijelaz autobusa na električne pogonske sustave, smanjila emisija stakleničkih plinova i promovirao održivi urbani prijevoz.

Sastavnice programa

Procjena izvedivosti i planiranje:

- Cilj: Provesti studiju izvedivosti kako bi se uvela infrastruktura za električno punjenje autobusa.
- Aktivnosti:
 - Procijeniti postojeće autobusne linije, rad gradskih buseva i obrasce potrošnje energije kako bi se odredile optimalne lokacije za infrastrukturu punjenja.
 - Analizirati tehnološke opcije, kao što su nadzemno punjenje (pantograf), stanice za punjenje utičnicama i rješenja za punjenje u skladištu.
 - Razviti sveobuhvatan plan primjene s procjenama troškova, vremenskim okvirima i mjernim pokazateljima za uvođenje infrastrukture za električno punjenje na autobusnim linijama i u skladištima.

Odabir tehnologije i nabava:

- Cilj: Odabrati odgovarajuću tehnologiju punjenja i nabaviti potrebnu opremu za električne autobuse.
- Aktivnosti:
 - Procijeniti dostupne tehnologije punjenja, uključujući spore i brze punjače, na temelju podudarnosti s potrebama gradskih buseva i operativnim zahtjevima.
 - Objaviti zahtjeve za prijedloge (RFP) ili natječaje dobavljačima infrastrukture za punjenje i tehnološkim dobavljačima za nabavu sustava.



- Suradnja s dobavljačima na prilagodbi rješenja za punjenje, integraciji hardverskih/softverskih sastavnica i usklađivanju sa sigurnosnim standardima i ekološkim propisima.

Instalacija i integracija:

• **Cilj:** Instalirati infrastrukturu za električno punjenje i integrirati u postojeća autobusna skladišta te rad javnog prijevoza.

• **Aktivnosti:**

- Koordinirati građevinske aktivnosti i osigurati poštivanje električnih kodova, urbanističkih propisa i okolišnih dozvola tijekom instalacije.
- Postaviti stanice za punjenje na strateškim lokacijama kao što su autobusna skladišta, prometni čvorovi i ključne autobusne linije za neometani rad i učinkovite cikluse punjenja.
- Integrirati infrastrukturu za punjenje u sustavima upravljanja gradskim busevima, softverom za planiranje rasporeda i energetske platformama za optimizaciju rasporeda autobusa i punjenja.
- Učiniti sve infrastrukturne mjere u planu klimatski otpornima.

Testiranje i optimizacija:

• **Cilj:** Provesti testiranje, optimizaciju i procjenu učinaka infrastrukture za električno punjenje autobusa.

• **Aktivnosti:**

- Provesti testove sposobnosti sustava, procjene učinkovitosti punjenja i analize utjecaja na mrežu kako bi se potvrdila pouzdanost i učinkovitost sustava.
- Pratiti potrošnju energije, vrijeme punjenja i zdravlje baterije za optimizaciju protokola punjenja i maksimalno trajanje baterije električnih autobusa.
- Provoditi predvidive strategije održavanja, mogućnosti daljinskog nadzora i analizu podataka u stvarnom vremenu za aktivno upravljanje infrastrukturom punjenja i svođenje zastoja na minimum.



Obuka i izgradnja kapaciteta:

- **Cilj:** Educirati operatere autobusa, osoblje za održavanje i osoblje skladišta o korištenju i upravljanju infrastrukturom za električno punjenje.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti tehničku obuku, radionice i tečajeve certificiranja za edukaciju dionika o sigurnim praksama rukovanja, postupcima punjenja i protokolima za hitne slučajeve.
 - Opremiti ekipe za održavanje dijagnostičkim alatima, tehnikama otklanjanja problema i strategijama upravljanja baterijama kako bi se osigurala učinkovitost i dugovječnost gradskih električnih autobusa.
 - Uspostaviti mreže za dijeljenje znanja, online resurse i platforme za suradnju kako bi se olakšalo redovito učenje i najbolje prakse u usvajanju tehnologije električnih vozila (EV).

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike poput putnika, lokalnih zajednica i regulatornih tijela kako bi se dobila podrška za uvođenje električnih autobusa i infrastrukture za punjenje.
- **Aktivnosti:**
 - Pokretanje javnih obrazovnih kampanja, informativnih radionica i događanja u zajednici kako bi se podigla svijest o prednostima električnih autobusa, kao što su smanjenje emisija stakleničkih plinova i poboljšanje kvalitete zraka.
 - Suradnja s okolišnim grupama, organizacijama i građanskim vođama na zagovaranju održivih prometnih politika, poticaja i prilika za financiranje.
 - Prikupljanje povratnih informacija korisnika javnog prijevoza, stanovnika i poduzeća za rješavanje zabrinutosti, prikupljanje mišljenja o lokacijama infrastrukture za punjenje i prioritiziranje njenog budućeg širenja.

Podrška politici i financiranju:



- **Cilj:** Zagovarati politike i osigurati financiranje za uvođenje i proširenje infrastrukture za električno punjenje autobusa.

- **Aktivnosti:**

- Zagovaranje regulatornih poticaja, subvencija ili financijskih sustava koji promiču ulaganja u infrastrukturu električnih vozila, tehnologije punjenja i održiva rješenja za javni prijevoz.
- Suradnja s Vladinim agencijama, ministarstvima, tijelima za javni prijevoz i regulatorima energije na usklađivanju politike, procesa izdavanja dozvola i prioritetima financiranja s ciljevima uvođenja električnih autobusa.
- Sudjelovanje u dijalozima o politici, savjetovanjima s dionicima i zagovaranju zakonodavstva kako bi se utjecalo na prometne politike i ubrzalo usvajanje vozila s nultom emisijom stakleničkih plinova u javnom prijevozu.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Procijeniti izvedivost, odabrati tehnologiju i finalizirati dogovore za nabavu.
- **2. godina:** Instalirati i integrirati infrastrukturu za električno punjenje, provesti testiranje i optimizaciju te započeti primjenu u radu.
- **3.-4. godina:** Proširiti mrežu za punjenje, poboljšati učinkovitost sustava i nabaviti još električnih autobusa.

I) Modernizacija energetske mreže za opskrbu tramvaja električnom energijom

Cilj: Unaprijediti i modernizirati energetska mrežu za opskrbu tramvaja električnom energijom radi poboljšanja pouzdanosti, učinkovitosti i održivosti tramvajskih operacija – već u tijeku.

Programske sastavnice

1. Procjena potreba i izvedivosti:



- **Cilj:** Procijeniti trenutno stanje infrastrukture kako bi se identificirali i nedostaci i izvedivost modernizacije – djelomično već obavljeno!
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti postojeću tramvajsku energetska mrežnu infrastrukturu, uključujući trafostanice, nadzemne vodove i sustave distribucije energije.
 - Analizirati potražnju za energijom, stabilnost napona i kapacitetne ograničenosti kako bi se utvrdili zahtjevi za nadogradnjom.
 - Procijeniti tehnološke napretke i pronaći inovativna rješenja za opskrbu tramvaja energijom, poput integracije obnovljivih izvora energije i pametnih mrežnih tehnologija.

2. Nadogradnja tehnologije i infrastrukture:

- **Cilj:** Nadograditi infrastrukturnu mrežu kako bi podržala moderniji rad tramvaja.
- **Aktivnosti:**
 - Zamijeniti zastarjele trafostanice modernim, učinkovitijim modelima opremljenima naprednim sustavima upravljanja.
 - Nadograditi nadzemne vodove i sustave kontaktne mreže kako bi se poboljšala pouzdanost i zadovoljila povećana potražnja za tramvajima i energijom.
 - Uvesti tehnologiju optimizacije napona i poboljšanja kvalitete energije kako bi se smanjili gubici energije i poboljšala učinkovitost sustava.
 - Integrirati obnovljive izvore energije, poput solarne ili vjetroelektrane, u tramvajsku energetska mrežu kako bi se smanjio ugljični otisak i povećala održivost.

3. Primjena pametnih mrežnih tehnologija:

- **Cilj:** Uvesti pametne mrežne tehnologije za učinkovito upravljanje energijom i optimizaciju rada.
- **Aktivnosti:**
 - Uvesti pametna brojila i senzore za praćenje potrošnje energije tramvaja, razina napona i učinaka mreže u stvarnom vremenu.



- Primijeniti predvidive analize i sustave odgovora na potražnju kako bi se optimizirala potrošnja energije tramvaja, smanjila vršna opterećenja i poboljšala stabilnost mreže.
- Uspostaviti komunikacijske mreže i platforme za analizu podataka kako bi se omogućilo daljinsko praćenje, aktivno održavanje i brzo reagiranje na poremećaje u energetske mrežama.

4. Sigurnost i usklađenost s propisima:

- **Cilj:** Osigurati usklađenost sa sigurnosnim standardima i zakonskim zahtjevima tijekom modernizacijskih napora.
- **Aktivnosti:**
 - Provoditi sigurnosne procjene i analize rizika kako bi se identificirali potencijalni rizici povezani s nadogradnjom energetske mreže.
 - Uskladiti se s regulatornim tijelima i davateljima usluga kako bi se dobile potrebne dozvole, odobrenja i certifikati.
 - Osposobljavati operatore tramvaja, osoblje za održavanje i hitne službe o sigurnosnim protokolima, radu opreme i hitnim postupcima vezanim za nadograđenu energetske mrežu.

5. Integracija u tramvajski vozni park:

- **Cilj:** Besprijekorno integrirati moderniziranu energetske mrežu u rad i sustavima upravljanja tramvajskim voznim parkom.
- **Aktivnosti:**
 - Suradnja s operaterima tramvaja i ekipama za održavanje kako bi se osigurala podudarnost i funkcionalnost sustava među nadograđenom infrastrukturom i tramvajskim radom.
 - Uvesti daljinsko praćenje i dijagnostičke sposobnosti kako bi se poboljšalo upravljanje voznim parkom, učinkovitost rasporeda i predvidivo održavanje tramvajskih vozila.
 - Integrirati sustave upravljanja energijom u programsku opremu za upravljanje tramvajima i sustave informiranja putnika kako bi se optimizirale tramvajske linije, potrošnja energije i pouzdanost usluge.



6. Praćenje učinaka i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinke i procijeniti utjecaj modernizacije energetske mreže na tramvajske operacije.
- **Aktivnosti:**
 - Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su poboljšanja energetske učinkovitosti, pouzdanosti i uštede troškova.
 - Provoditi redovite procjene učinkovitosti i energetske provjere kako bi se pratilo napredovanje prema ciljevima i pronašla područja za daljnju optimizaciju.
 - Prikupljati povratne informacije vozača tramvaja, putnika i dionika kako bi se procijenila razina zadovoljstva i prikupili uvidi za redovito poboljšanje učinkovitosti energetske mreže.

7. Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike i podići svijest o prednostima moderniziranih tramvajskih energetskih mreža.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti kampanje za informiranje javnosti, forume i edukativne radionice kako bi se stanovnike, tvrtke i lokalne zajednice informiralo o ekološkim i ekonomskim prednostima modernizacije energetske mreže.
 - Suradnja s ekološkim organizacijama, skupinama i čelnicima zajednica kako bi se zagovarala održiva prometna rješenja i podržali projekti modernizacije tramvaja.
 - Razvijati partnerstva s akademskim institucijama, istraživačkim centrima i industrijskim udruženjima kako bi se promicala razmjena znanja, inovacije i najbolje prakse u modernizaciji opskrbe tramvaja energijom.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Procjene potreba, izvedivosti i tehnologije.
- **2. godina:** Početak nadogradnje infrastrukture i primjena pametnih mrežnih tehnologija.



- **3.-4. godina:** Dovršetak modernizacijskih napora, integracija u tramvajski rad i praćenje učinkovitosti radi redovitog poboljšanja.

J) Increase the climate hazards resilience of the network – mitigation meets adaptation!

Svi dijelovi prometne infrastrukture moraju biti otporni na klimatske promjene kako bi se povećala otpornost na klimatske opasnosti.

Za povećanje otpornosti na klimatske opasnosti, bilo da se radi o prometnoj, energetskej ili nekoj drugoj kritičnoj infrastrukturi, može se provesti nekoliko ključnih strategija:

1. Procjena ranjivosti:

- Provesti sveobuhvatnu procjenu kako bi se identificirala ranjive sastavnice pojedine infrastrukture vezane za klimatske opasnosti poput poplava, ekstremnih temperatura i oluja, najveći rizici u gradu Zagrebu.

2. Upravljanje rizicima i planiranje:

- Razviti planove upravljanja rizicima koji uključuju strategije za ublažavanje zamijećenih ranjivosti i prilagodbu potencijalnim klimatskim utjecajima.
- Integrirati ideje otpornosti na klimatske promjene u dugoročne planove, projekte razvoja infrastrukture i politiku.

3. Poboljšanja otpornosti infrastrukture:

- Modernizirati postojeću infrastrukturu kako bi izdržala klimatske opasnosti, poput jačanja mostova i nasipa protiv poplava ili poboljšanja sustava odvodnje za upravljanje povećanim oborinama.
- Koristiti klimatski otporne građevinske materijale i dizajne za nove infrastrukturne projekte.

4. Jačanje prilagodljivosti:

- Povećati prilagodljivost operatora mreže te dionika putem treninga, radionica i simulacijskih vježbi.



- Razvijati partnerstva s agencijama za hitne intervencije, lokalnim zajednicama i bitnim dionicima kako bi se uskladile reakcije na događaje povezane s klimom.

5. Sustavi ranog upozorenja:

- Uvesti i unaprijediti sustave ranog upozorenja za klimatske opasnosti kako bi se osigurala pravovremena upozorenja i omogućile proaktivne reakcije.
- Integrirati tehnologije za vremensku prognozu i sustave za praćenje klimatskih uvjeta u rad mreže i proces donošenja odluka.

6. Prirodna infrastruktura i zelena rješenja:

- Uključiti prirodnu infrastrukturu i zelena rješenja u strategije otpornosti mreže, kao što su zeleni krovovi, urbani zeleni prostori i propusni kolnici za ublažavanje rizika od poplava i učinaka urbanog toplinskog otoka na prometnu infrastrukturu.
- Obnavljati i štititi prirodne barijere poput močvara i šuma koje mogu pružiti prirodnu otpornost na klimatske utjecaje.

7. Uključenje i svijest zajednice:

- Uključiti lokalne zajednice i dionike kako bi se podigla svijest o klimatskim opasnostima i mjerama otpornosti.
- Potaknuti sudjelovanje zajednice u planiranju otpornosti, spremnosti za hitne situacije i reagiranju.

8. Ulaganje u tehnologiju i inovacije:

- Ulagati u inovativne tehnologije poput pametnih senzora, predvidive analitike i sustava daljinskog nadzora kako bi se poboljšala otpornost mreže i sposobnost donošenja odluka u stvarnom vremenu.
- Istražiti održiva energetska rješenja poput integracije obnovljivih izvora energije i skladištenja energije kako bi se poboljšala pouzdanost mreže tijekom klimatskih događaja.

9. Politički i regulatorni okvir:



- Razviti i provoditi politike i mjere koje promiču otpornost na klimatske promjene u planiranju, dizajnu i održavanju infrastrukture.
- Poticati privatna ulaganja u klimatski otpornu infrastrukturu mjerama i financijskim poticajima.

10. Praćenje i procjena:

- Uspostaviti robusne sustave za praćenje i procjenu kako bi se ocijenila učinkovitost mjera otpornosti.
- Redovito pregledavati i obnavljati strategije otpornosti na temelju prikupljenog znanja, razvijajućih klimatskih rizika i tehnoloških napredaka.

3.2.5.4. Kasnije usvojene tehnološke mjere (3+ godine)

K) Daljnje širenje javnog prijevoza na električnu energiju

Daljnje širenje javnog prijevoza na električnu energiju uključuje nekoliko ključnih sastavnica i strategija za uspješnu provedbu:

1. Procjena potreba i planiranje:

- Provesti sveobuhvatnu procjenu trenutne potražnje za javnim prijevozom, linija prijevoza i stanja voznog parka kako bi se odredio opseg potrebne elektrifikacije – bit će procijenjeno u prostornim planovima kao i u analizi modernizacije javnog prijevoza grada Zagreba koju podržava EIB.
- Razviti plan koji će definirati ciljeve, zadatke i vremenske okvire za proširenje elektrificiranog voznog parka.

2. Odabir tehnologije i nabava:

- Procijeniti dostupne tehnologije električnih vozila (EV) kao i vodikovih vozila, uključujući autobuse i tramvaje, na temelju učinaka, dometa, podudarnosti s infrastrukturom za punjenje i operativnih zahtjeva.
- Nabaviti električna i/ili vodikova vozila putem natječaja ili partnerstava s proizvođačima, osiguravajući usklađenost s lokalnim propisima i standardima emisije stakleničkih plinova.

3. Postavljanje infrastrukture za punjenje:



- Uspostaviti mrežu infrastrukture za punjenje kako bi se podržao prošireni vozni park, uključujući stanice za punjenje u skladištima i brze punjače na linijama prijevoza.
 - Uskladiti se s pružateljima komunalnih usluga i lokalnim vlastima kako bi se optimizirala lokacija infrastrukture za punjenje i kapacitet mreže.
4. **Uvođenje i integracija voznog parka:**
- Integrirati nove električne autobuse ili tramvaje kao i vozila na vodik u postojeće operacije javnog prijevoza, osiguravajući nesmetan prijelaz i minimalne smetnje u usluzi.
 - Osigurati obuku za vozače, osoblje za održavanje i operativno osoblje o radu električnih vozila, protokolima za punjenje i sigurnosnim postupcima.
5. **Financijska i regulatorna podrška:**
- Osigurati izvore financiranja i financijske poticaje, kao što su bespovratna sredstva, subvencije ili povoljni krediti, za podršku nabavi i uvođenju električnih i/ili vodikovih vozila.
 - Zalagati se za potporne politike i regulatorne okvire koji promoviraju elektrifikaciju, uključujući poticaje za korištenje obnovljive energije i smanjenje emisija stakleničkih plinova.
6. **Praćenje učinaka i optimizacija:**
- Pratiti učinkovitost elektrificiranih i/ili vodikovih vozila i infrastrukture za punjenje prikupljanjem podataka i analizom.
 - Uvesti protokole za održavanje i predvidivu analitiku kako bi se optimiziralo vrijeme rada vozila, životni vijek baterija i ukupna učinkovitost voznog parka.
7. **Javna svijest i uključivanje dionika:**
- Uključiti dionike poput korisnika javnog prijevoza, lokalnih zajednica i ekoloških skupina kako bi se dobila podrška za javni prijevoz na alternativna goriva.
 - Educirati javnost o prednostima električnih i vodikovih vozila, kao što su smanjene emisije stakleničkih plinova, poboljšana kvaliteta zraka i smanjenje buke.
8. **Širenje:**



- Planirati buduće proširenje elektrificiranog i vodikovog voznog parka na temelju rasta potražnje i tehnoloških napredaka.
- Redovito procijenjivati i obnavljati strategije dekarbonizacije voznog parka kako bi se u održivi prijevoz uključile inovacije i najbolje prakse.

9. Utjecaj na okoliš i održivost:

- Mjeriti i izvještavati o ekološkim prednostima elektrificiranog i/ili vodikovog javnog prijevoza, uključujući smanjenje emisije stakleničkih plinova i doprinos poboljšanju lokalne kvalitete zraka.
- Uključiti procjene životnog ciklusa i kriterije održivosti u nabavu i rad voznog parka.

10. Suradnja i razmjena znanja:

- Poticati partnerstva s industrijskim dionicima, istraživačkim institucijama i ostalim gradovima kako bi se širilo prikupljeno znanje, najbolje prakse i inovativna rješenja u elektrificiranom i/ili vodikovom javnom prijevozu.

L) Primjena intergiranog sustava naplate karata za javni prijevoz

Cilj: Uvesti integrirani sustav naplate karata kako bi se pojednostavio proces naplate karata, povećala udobnost putnika i poboljšala učinkovitost javnog prijevoza te time povećalo korištenje javnog prijevoza.

Komponente programa

Procjena potreba i planiranje:

- **Cilj:** Provesti sveobuhvatnu procjenu kako bi se razumjeli trenutni izazovi i zahtjevi naplate karata.
- **Aktivnosti:**
 - Analizirati postojeće sustave naplate karata u različitim vrstama javnog prijevoza (autobus, tramvaj, željeznica).
 - Identificirati potrebe korisnika, poput vrste karata, strukture cijena i preferencije plaćanja.



- Razviti plan i strategiju provedbe s ciljevima, vremenskim okvirima i razmatranjima proračuna.

Odabir tehnologije i nabava:

- **Cilj:** Odabrati odgovarajuća tehnološka rješenja za integrirani sustav naplate karata.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti dostupne tehnologije, uključujući pametne kartice, mobilne aplikacije, beskontaktno sustave plaćanja i uređaje za naplatu karata.
 - Nabaviti tehnologiju, uključujući odabir dobavljača, pregovore o ugovorima i prilagodbu sustava.
 - Osigurati podudarnost s postojećom infrastrukturom prijevoza i regulatornim zahtjevima.

Razvoj prodajne i platne infrastrukture:

- **Cilj:** Uspostaviti prodajnu i platnu infrastrukturu za besprijekorne transakcije naplate karata.
- **Aktivnosti:**
 - Postaviti automate za prodaju karata (TVM) i samoposlužne kioske na ključnim prometnim čvorištima i stanicama.
 - Integrirati mobilne aplikacije za prodaju karata i online platforme za kupnju i ovjeravanje karata.
 - Uvesti beskontaktno sustave plaćanja i elektroničke uređaje za naplatu karata kako bi se podržale različite metode plaćanja.

Integracija sustava i operativni procesi:

- **Cilj:** Povezati integrirani sustav naplate karata s postojećim sustavima upravljanja prijevozom.
- **Aktivnosti:**
 - Osigurati funkcionalnost i razmjenu podataka među sustavima za naplatu karata, rasporeda i informacija za putnike.



- Razviti API-je i podatkovna sučelja za besprijekornu komunikaciju između različitih sastavnica prometne mreže.
- Educirati osoblje o radu sustava, održavanju i rješavanju problema kako bi se osigurala laka provedba i stalna podrška.

Sigurnost i zaštita podataka:

- **Cilj:** Primijeniti sigurnosne mjere za zaštitu podataka putnika i osiguranje sigurnosti transakcija.
- **Aktivnosti:**
 - Usvojiti protokole i sigurne kanale za prijenos podataka kako bi se zaštitili osjetljivi podaci.
 - Poštovati propise o zaštiti podataka (npr. GDPR) i industrijske standarde za sigurnost platnih kartica (PCI DSS).
 - Provoditi redovite sigurnosne provjere i procjene ranjivosti kako bi se otkrili i ublažili potencijalni rizici.

Obuka korisnika i podrška:

- **Cilj:** Pružiti sveobuhvatnu obuku i podršku putnicima i osoblju javnog prijevoza.
- **Aktivnosti:**
 - Pružiti edukacije kako bi se putnici upoznali s novim opcijama naplate karata i procedurama.
 - Pružiti obuku osoblju javnog prijevoza o radu sustava naplate karata, rješavanju problema i korisničkoj službi.
 - Uspostaviti kanale korisničke podrške (npr. helpdesk, online podrška) kako bi se putnicima pomoglo s problemima i upitima vezanim za naplatu karata.

Praćenje učinaka i procjena:

- **Cilj:** Pratiti učinke sustava i procijeniti utjecaj integriranog sustava naplate karata.
- **Aktivnosti:**
 - Definirati ključne pokazatelje učinaka (KPU), kao što su brzina transakcija, točnost naplate karata i zadovoljstvo korisnika.



- Provoditi redovite provjere i procjene učinaka kako bi se ocijenila pouzdanost sustava, učinkovitost i povratne informacije korisnika.
- Koristiti analizu podataka i povratne informacije putnika kako bi se pronašla područja za poboljšanje i optimizirala funkcionalnost sustava.

Javna svijest i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike i povećati svijest o prednostima integriranog sustava naplate karata.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti marketinške kampanje i promotivne aktivnosti kako bi se putnici informirali o novim opcijama naplate karata i njihovim prednostima.
 - Surađivati s lokalnim vlastima, operaterima prijevoza i zajednicama kako bi se dobila podrška i povratne informacije.
 - Prikupljati povratne informacije od dionika anketama, fokus grupama i javnim konzultacijama kako bi se oblikovale buduće nadogradnje i poboljšanja.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Provesti procjenu potreba, odabir tehnologije i planiranje.
- **2. godina:** Nabaviti i prilagoditi tehnološka rješenja, uspostaviti infrastrukturu i započeti integraciju sustava.
- **3. godina:** Uvesti integrirani sustav naplate karata, provesti obuku korisnika i pratiti početne učinke.
- **4. godina:** Procijeniti učinkovitost sustava, optimizirati rad i nastaviti poboljšavati korisničko iskustvo i funkcionalnost.

M) Usvajanje autonomnih električnih vozila javnog prijevoza

Cilj: Uvesti autonomna električna vozila (AEV) u sustav javnog prijevoza kako bi se poboljšala učinkovitost, smanjile emisije stakleničkih plinova i promovirala održiva urbana mobilnost.

Sastavnice programa:

1. Procjena izvedivosti i planiranje:



- **Cilj:** Procijeniti izvedivost usvajanja autonomnih električnih vozila u javnom prijevozu.
- **Aktivnosti:**
 - Procijeniti tehnološku spremnost i regulatorne zahtjeve za autonomnu vožnju i integraciju električnih vozila.
 - Analizirati potencijalne linije prijevoza i scenarije pogodne za uvođenje autonomnih električnih vozila.
 - Razviti plan s ciljevima, vremenskim okvirima i proračunom za usvajanje autonomnih električnih vozila.
- 2. **Odabir tehnologije i nabava:**
 - **Cilj:** Odabrati i nabaviti tehnologiju za autonomna električna vozila koja zadovoljavaju operativne i sigurnosne zahtjeve.
 - **Aktivnosti:**
 - Procijeniti dostupne modele i tehnologije autonomnih električnih vozila od proizvođača i dobavljača.
 - Provesti pilot testiranja i demonstracijske projekte kako bi se procijenila izvedba i pouzdanost.
 - Pregovarati o ugovorima i dogovorima s dobavljačima autonomnih električnih vozila za nabavu i primjenu.
- 3. **Razvoj infrastrukture:**
 - **Cilj:** Izgraditi i prilagoditi infrastrukturu za podršku radu autonomnih električnih vozila i njihovim potrebama za punjenje.
 - **Aktivnosti:**
 - Instalirati punionice i infrastrukturu duž određenih linija i na stajalištima.
 - Nadograditi komunikacijske mreže i senzore za podršku autonomnoj navigaciji i komunikaciji vozilo-infrastruktura (V2I).
 - Prilagoditi postojeće objekte javnog prijevoza za potrebe održavanja i punjenja autonomnih električnih vozila.
- 4. **Regulatorna i sigurnosna usklađenost:**
 - **Cilj:** Osigurati usklađenost s regulatornim okvirima i sigurnosnim standardima za uvođenje autonomnih električnih vozila.



- **Aktivnosti:**

- Suradnja s prijevoznim i regulatornim tijelima za uspostavljanje smjernica i sigurnosnih protokola za rad autonomnih električnih vozila.
- Dobivanje potrebnih dozvola i odobrenja za testiranje i komercijalno uvođenje autonomnih vozila.
- Uvođenje mjera kibernetičke sigurnosti i strategija procjene rizika za zaštitu rada autonomnih električnih vozila i sigurnosti putnika.

5. Obuka i razvoj radne snage:

- **Cilj:** Osposobiti osoblje i dionike za rad, održavanje i postupke hitnog odgovora za autonomna električna vozila.

- **Aktivnosti:**

- Pružiti specijalizirane obuke za operatore autonomnih električnih vozila, tehničare za održavanje i djelatnike za hitne slučajeve.
- Educirati putnike i javnost o značajkama autonomnih električnih vozila, sigurnosnim protokolima i prednostima autonomnog javnog prijevoza.
- Poticati suradnju s obrazovnim institucijama i programima stručnog osposobljavanja za razvoj vještina za karijere vezane uz autonomna električna vozila.

6. Praćenje izvedbe i procjena:

- **Cilj:** Pratiti izvedbu autonomnih električnih vozila i procijeniti učinkovitost rada i zadovoljstvo putnika.

- **Aktivnosti:**

- Uspostaviti ključne pokazatelje učinaka (KPU) kao što su pouzdanost, energetska učinkovitost i stope korištenja vozila.
- Redovito provoditi provjere i procjene kako bi se pratila izvedba autonomnih električnih vozila u usporedbi s referentnim vrijednostima i ključnim pokazateljima izvedbe.
- Prikupljati povratne informacije putnika i dionika kako bi se otkrile mogućnosti za poboljšanje i optimizaciju rada autonomnih električnih vozila.



7. Podizanje svijesti javnosti i uključivanje dionika:

- **Cilj:** Uključiti dionike i podići svijest o prednostima usvajanja autonomnih električnih vozila u javnom prijevozu.
- **Aktivnosti:**
 - Pokrenuti kampanje informiranja javnosti i programe za informiranje zajednice kako bi se educiralo javnost o tehnologiji autonomnih električnih vozila i njezinim prednostima.
 - Suradnja s lokalnim vladama, poduzećima i grupama kako bi se dobila podrška za inicijative autonomnih električnih vozila i održiva rješenja mobilnosti.
 - Organizirati demonstracije, obilaske i događaje kako bi se pokazale mogućnosti autonomnih električnih vozila i prikupile povratne informacije.

Vremenski plan:

- **1. godina:** Procijeniti izvedivost, odabrati tehnologiju i razviti strateški plan.
- **2. godina:** Nabaviti tehnologiju za autonomna električna vozila, nadograditi infrastrukturu i započeti usklađivanje s propisima.
- **3. godina:** Primijeniti autonomna električna vozila u pilot projekte, provesti obuku i pratiti izvedbu.
- **4. godina:** Proširiti autonomna električna vozila te procijeniti i optimizirati njihov rad na temelju povratnih informacija i podataka o izvedbi.

3.3. Modul B-3 Indikatori za praćenje, procjenu i učenje

Učinkovitost će se pratiti sveobuhvatnim skupom indikatora za praćenje, procjenu i učenje unutar našeg klimatskog ugovora grada, što je važno iz nekoliko razloga. Prvo, ovi indikatori omogućavaju praćenje napretka prema klimatskim ciljevima, osiguravajući da grad ostane na pravom putu u ispunjavanju svojih obveza smanjenja emisija stakleničkih plinova, povećanja energetske učinkovitosti, usvajanja obnovljivih izvora energije te povećanju otpornosti na klimatske promjene. Drugo, spomenuti indikatori pomažu pri pronalaženju



nedostataka i područja za poboljšanje omogućujući pravovremene intervencije te prilagodbe strategija i politika, budući da je klimatski ugovor grada "živi", elastičan dokument. Treće, praćenjem prilagodbe indikatori pomažu gradu povećati otpornost na klimatske utjecaje, štiteći infrastrukturu i ranjive zajednice. Štoviše, indikatori upravljanja i uključivanja zajednice osiguravaju uključive, otvorene i jasne klimatske akcije sa snažnom institucionalnom podrškom i sudjelovanjem javnosti. Konačno, redovito praćenje i izvještavanje omogućeno ovim indikatorima potiče odgovornost i učenje, pomažući gradu zabilježiti uspjehe, dijeliti najbolje prakse i proširiti učinkovita rješenja. U suštini, ovi indikatori ključni su za pretvaranje klimatskih obveza u konkretne akcije i vidljive rezultate, potičući stalni napredak prema održivoj i klimatski otpornijoj budućnosti.

Indikatori za praćenje, procjenu i učenje (MEL), podatci Indeksa integriranog klimatskog djelovanja

1. Indikatori ublažavanja

Skupina	Indikator	Mjerna jedinica
Emisije stakleničkih plinova	Ukupne emisije stakleničkih plinova	tCO ₂
	Godišnje smanjenje emisija stakleničkih plinova	tCO ₂ /godišnje
	Emisije stakleničkih plinova po glavi	tCO ₂ /
	Godišnje smanjenje emisija stakleničkih plinova po glavi	tCO ₂ per capita/godišnje
Energetska učinkovitost	Ukupna opskrba primarnom energijom	TWh
	Ukupna opskrba primarnom energijom po glavi	TWh per capita
	Godišnje smanjenje ukupna opskrbe primarnom energijom	TWh/godišnje
	Godišnje smanjenje ukupne opskrbe primarnom energijom po glavi	TWh/per capita/godišnje
	Prihvaćanje energetske obnove	m ² obnovljeno
	Ukupna proizvodnja energije iz OIE	MWh/godišnje



Usvajanje obnovljivih izvora energije (OIE)	Ukupna proizvodnja energije iz OIE po stanovniku	MWH/godišnje per capita
	Instalirani kapacitet OIE	MW
	Instalirani kapacitet OIE po stanovniku	MW per capita
	Udio OIE u ukupnoj opskrbi električnom energijom	%
	Udio OIE u ukupnoj opskrbi toplinskom energijom	%
Promet	Ukupne emisije stakleničkih plinova iz prometa	tCO ₂
	Ukupne emisije stakleničkih plinova iz prometa po glavi	tCO ₂ per capita
	Prihvaćanje javnog prijevoza	Aktivni korisnici
	Uporaba osobnih motornih vozila	Vozila per capita
	Broj javnih stanica za punjenje električnih vozila	Stanice za električna vozila

•

2. Indikatori prilagodbe

Skupina	Indikator	Mjerna jedinica
Infrastruktura	Broj klimatski otpornih infrastrukturnih projekata	Broj
Zelena infrastruktura	Područje novih zelenih površina	Ha
	Broj posijanih stabala	Broj
	Broj posijanih grmova	Broj
Toplinski udari	Osnovani centri za hlađenje	Broj
	Broj građevina s mjerama za ublažavanje topline	Broj
Sprječavanje poplava	Nova prirodna područja za zadržavanje vode	Ha
	Realizirani kišni vrtovi	Broj
	Broj građevina s pravilima o korištenju kišnice	Broj

3. Community Engagement Indicators

Skupina	Indikator	Mjerna jedinica
Javna svijest	Broj osnovanih kampanja za osvještavanje klimatskim promjenama	Broj



Uključivanje zajednice	Broj građana koji sudjeluju u javnim inicijativama o klimatskim promjenama	Broj
	Broj klimatskih projekata pod vodstvom zajednice	Broj

4. Indikatori praćenja i izvješćivanja

Skupina	Indikator	Mjerna jedinica
Podatci	Broj popraćenih i izmjerenih klimatskih i energetske parametara	Broj
	Učestalost prikupljanja podataka	Kvalitativno
Izvješćivanje	Učestalost izvješćivanja	Kvalitativno
	Broj uključivanja dionika	Broj
	Broj konzultiranih dionika	Broj

Uvođenje indikatora

Osnovna procjena: Osnovna će vrijednost biti utvrđena za svaki indikator kako bi se pratio napredak.

Izvori podataka: Za svaki će indikator biti pronađeni pouzdani izvori podataka, kao što su općinski zapisi, ankete i vanjski pružatelji podataka.

Učestalost mjerenja: Definirat će se učestalost prikupljanja podataka i izvješćivanja za svaki indikator (npr. tromjesečno, godišnje).

Uključivanje dionika: Dionici u procesu praćenja i procjene bit će identificirani kako bi se osigurala jasnoća, otvorenost i odgovornost.

Prilagodbe: Rezultati procesa praćenja i procjene koristit će se za donošenje informiranih prilagodbi.

-

Ovi pokazatelji pružaju sveobuhvatan okvir za praćenje napretka, procjenu rezultata te olakšavanje redovitog učenja i unapređenja u provedbi klimatskog ugovora grada.



Indeks integriranog klimatskog djelovanja

Bit našeg pristupa je učinak integracije, pa ćemo razviti indeks integriranog klimatskog djelovanja koji bi trebao prikazivati koliko su razmatranja o klimatskim promjenama integrirana u gradsko upravljanje i prakse. Procjenjujući integraciju politika, raspodjelu proračuna, institucionalne kapacitete, provedbu projekata, uključivanje javnosti te praćenje i izvještavanje, indeks integriranog klimatskog djelovanja trebao bi obuhvatiti višestruku prirodu integracije klimatskih akcija. Ovaj će nam pokazatelj pomoći pronaći snage i područja za poboljšanje, promičući holistički pristup izgradnji klimatske otpornosti i smanjenju emisija stakleničkih plinova.

Indeks integriranog klimatskog djelovanja (eng. *Integrated Climate Action Index, ICAI*)

Indeks integriranog klimatskog djelovanja (ICAI) prikazuje do koje su mjere ublažavanje i prilagodba klimatskim promjenama integrirane u različite sektore i razine gradskog upravljanja, politika i praksi. Sljedeći će se segmenti i posebni elementi pratiti kako bi se kvantitativno i kvalitativno odredio razvoj energetske i klimatske politike gradova. U tu svrhu, podatci će se prikupljati iz gradskih zapisa, političkih dokumenata, proračunskih izvještaja, procjena projekata i anketa među dionicima. Izvještaji o napretku izrađivat će se na temelju prikupljenih podataka iz kojih će se donositi zaključci o cjelokupnom procesu.

Dio indeksa integriranog klimatskog djelovanja	Poseban element
Integracija politika	Postotak gradskih politika i propisa koji uključuju izričite ciljeve ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama
	Broj sektora (npr. promet, stanovanje, energija, voda) s integriranim planovima klimatskog djelovanja
Raspodjela proračuna	Postotak gradskog proračuna posvećenog projektima i inicijativama vezanim uz klimu
Institucionalni kapacitet	Broj gradskih odjela s ekipama ili interesima posvećenim klimatskom djelovanju



	Učestalost educiranja gradskog osoblja o klimi
Provedba projekata	Broj infrastrukturnih projekata koji uključuju mjere ublažavanja i prilagodbe
	Postotak novih razvoja koji su u skladu s gradskim primjenjenim smjernicama novog zelenog dogovora za rekonstrukciju i razvoj infrastrukture
Uključivanje javnosti	Broj javnih savjetovanja i sastanaka sa dionicima usmjerenih na integrirano klimatsko djelovanje
	Razina javne svijesti i sudjelovanja u klimatskim inicijativama koje se bave ublažavanjem i prilagodbom
Praćenje i izvješćivanje	Učestalost i sveobuhvatnost izvještaja o integriranom klimatskom djelovanju
	Broj provjera učinaka koje procjenjuju učinkovitost kombiniranih strategija ublažavanja i prilagodbe

Ovi pokazatelji pružaju sveobuhvatan okvir za praćenje napretka, procjenu rezultata te olakšavanje redovitog učenja i unapređenja u provedbi klimatskog ugovora grada.

4. Dio C – Omogućavanje klimatske neutralnosti do 2030.

4.1. Modul C-1 Inovativne intervencije u upravljanju

Integriracija aktivnosti ublažavanja i prilagodbe u naše upravljačke procese ključna je za učinkovito suočavanje s klimatskim promjenama i izgradnju otpornosti. Integriranjem klimatskih razmatranja u urbano planiranje te donošenje politika i odluka, osigurat ćemo da klimatske akcije postanu sastavni dio upravljanja gradom te tako pokrenuti sustavnu transformaciju prema održivosti i otpornosti. Pritom ćemo se usredotočiti na sljedeće strategije.



Institucionalna integracija

U gradsku upravu dodat ćemo posebnu radnu ekipu za klimatske akcije čija će uloga biti pružanje podrške sektorskim odjelima u njihovim odgovornostima za klimatske inicijative čime ćemo osigurati koherentno i koordinirano djelovanje među odjelima. Ove će ekipe nadgledati razvoj i provedbu klimatskih politika, uskladiti međuresornu suradnju te pružati tehničku stručnost i podršku svim odjelima. Međutim, ublažavanje klimatskih promjena i prilagodba na njih odgovornost su svih sektorskih voditelja odjela, a konačnu odgovornost nosi gradonačelnik.

Procjene utjecaja na klimu i otpornost na klimu: Integriranjem procjena utjecaja na klimu u donošenje odluka gradskih odjela osiguravamo da se klimatska razmatranja sustavno procjenjuju i uključe u razvoj politika i planiranje projekata. Procjenom potencijalnih klimatskih rizika i prilika povezanih s predloženim akcijama, osigurat ćemo donošenje informiranih odluka koje povećavaju otpornost i smanjuju ranjivost.



Integracija politika

Plan klimatskih akcija neprestano se mijenja, kao i klimatski ugovor grada: Razvijanje sveobuhvatnih planova klimatskih akcija koji obuhvaćaju strategije ublažavanja i prilagodbe u svim sektorima gradske uprave pruža putokaz za integraciju klimatskih akcija u gradske politike i programe. Ovi planovi postavljaju jasne ciljeve, prioritiziraju akcije te definiraju uloge i odgovornosti različitih gradskih odjela u postizanju klimatskih ciljeva. Neke već imamo na snazi, a čim završimo jedan plan, odmah započnemo novi. Klima se brzo mijenja pa se mi i naš način rada također moramo mijenjati kako bismo se što bolje prilagodili klimatskim promjenama i ublažili njihov učinak.

Mjere prilagođene klimi: Uključivanje mjera prilagođenih klimi u gradske uredbe, razvojne strategije, urbane razvojne planove, prostorne planove i građevinske standarde osigurava da novi razvojni projekti slijede načela održivosti i standarde klimatske otpornosti. Uvođenjem zahtjeva za energetska učinkovitost, zelenu infrastrukturu i otpornost na klimatske promjene u upravne okvire, gradovi mogu promicati održivi urbani razvoj i smanjiti emisije stakleničkih plinova. Uvodimo standarde koji nadilaze nacionalnu razinu, budući da nacionalni standardi nisu dovoljni za postigute željenih ciljeva.

Financijska integracija

Klimatski proračun: Dodjeljivanje namjenskih financijskih sredstava za aktivnosti ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe unutar gradskih proračuna osigurati će dostupnost resursa za podršku inicijativama klimatskih akcija. Klimatski proračun integrira klimatske aspekte u financijsko planiranje, prioritizira ulaganja u infrastrukturu otpornu na klimatske promjene i poboljšava odgovornost za postizanje klimatskih ciljeva. Naš je cilj procijeniti sve proračunske linije u odnosu na emisije stakleničkih plinova i osigurati njihovu otpornost na klimatske promjene. Tako možemo osvještano djelovati te skrenuti svačiju pažnju na klimatske promjene. Trenutna su proračunska pravila ograničavajuća, stoga ćemo, u suradnji s nacionalnom razinom, razviti nove klasifikacije, zajedno sa sustavima za praćenje i procjenu.



Financijske inovacije

Financiranje klimatskih akcija u gradovima predstavlja golemi izazov koji zahtijeva inovativna rješenja za prikupljanje potrebnih resursa za inicijative ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama. Tradicionalni sustavi financiranja neće biti dovoljni za zadovoljenje svih potrebnih ulaganja za učinkovito rješavanje klimatskih promjena. Morat ćemo uvesti inovativne financijske sustave koji će nam omogućiti financiranje klimatskih projekata, ubrzati provedbu i postići ciljeve održivosti i otpornosti.

Istražit ćemo i dodatno iskoristiti:

Europske strukturne i investicijske fondove: Ove fondove uspješno koristimo na centralizirani i decentralizirani način. Raspodjele su za energetske tranzicije i prilagodbu klimatskim promjenama na nacionalnoj razini održive, tako da postoji veliki potencijal za iskorištavanje naših sredstava na kombinirani način.

Fondove investicijskih i razvojnih banaka: Uz razvijanje Klimatskog ugovora grada paralelno dogovaramo i prvi dio okvirnog zajma Europske investicijske banke (EIB), koji će uglavnom biti usmjeren na dekarbonizaciju i prilagodbu klimatskim promjenama. Europska investicijska banka (EIB) glavna je financijska institucija koja pruža zajmove, jamstva i tehničku pomoć za podršku projektima koji doprinose ciljevima politike EU, uključujući klimatske akcije. Osim korištenja zajmova, analiziramo opcije za korištenje Obveznica za klimatsku svijest (CABs) i Zelenih obveznica. EIB financira projekte usmjerene na smanjenje emisija stakleničkih plinova, promicanje obnovljivih izvora energije, poboljšanje energetske učinkovitosti i jačanje klimatske otpornosti. Te se obveznice izdaju kako bi se prikupila sredstva namijenjena projektima vezanima uz klimu, omogućujući ulagateljima da podrže inicijative održivog razvoja ostvarujući financijske povrate.

Zelene obveznice i klimatske obveznice

Zelene municipalne obveznice: Izdavanje zelenih municipalnih obveznica omogućit će nam prikupljanje kapitala namijenjenog financiranju projekata povezanih s klimom, poput infrastrukture za obnovljive izvore energije, energetske učinkovite zgrade i sustava javnog prijevoza, kao i projekata prilagodbe. Vjerujemo da će te obveznice privući društveno



odgovorne ulagatelje koji traže prilike za podržati održivi razvoj i ublažavanje klimatskih promjena. Budući da smo u pripremnoj fazi za prvi dio emisije, za to već imamo snažne pokazatelje.

Klimatske obveznice: Klimatske će nam obveznice kao financijska sredstva s fiksnim prihodima pomoći u financiranju projekata koji doprinose ublažavanju klimatskih promjena ili prilagodbi na njih. Ove obveznice, koje potvrđuju neovisne organizacije poput *Climate Bonds Initiative*, investitorima pružaju jasnoću, otvorenost i sigurnost po pitanju ekološkog integriteta financiranih projekata, čime pokreću kapital za infrastrukturu otpornu na klimatske promjene. Prvi je korak stvoriti portfelj potvrđenih projekata, stoga radimo na metodologiji označavanja svojih projekata kao klimatski prihvatljivih i otpornih.

Javno-privatna partnerstva

Ugovori temeljeni na učinku: Ugovori između gradova i privatnih sektorskih subjekata utemeljeni na učinku potiču klimatske usluge i rezultate umjesto početnih ideja. Sustavima kao što su ugovori o energetske učinkovitosti i sporazumi o pružanju usluga otpornosti, privatni partneri preuzimaju početne troškove uvođenja klimatskih rješenja i dobivaju naknadu na temelju postizanja unaprijed definiranih ciljeva. Imamo iskustva s takvim ugovaranjem i namjeravamo ga ubuduće više koristiti.

Klimatski fondovi i financijska sredstva

Fondovi za otpornost na klimatske promjene: Osnivanje posebnih fondova za otpornost na klimatske promjene gradovima pruža fleksibilne financijske sustave za rješavanje klimatskih rizika i ranjivosti. Ovi fondovi prikupljaju sredstva iz različitih izvora, uključujući državni proračun, filantropske doprinose i međunarodne financijske sustave, kako bi podržali mjere prilagodbe, pripravnost za katastrofe i inicijative za otpornost zajednice na klimatske promjene.

Zeleni obnavljajući fondovi: Planiramo uspostaviti zeleni obnavljajući fond koji će nam omogućiti ulaganje u projekte energetske učinkovitosti i održivosti recikliranjem ušteda proizvedenih provedbom prethodnih projekata. Uštedom troškova ili prikupljanjem prihoda



ulaganja ostvaruju povrate, pa se ovi fondovi sami obnavljaju stvarajući samoodrživ sustav za financiranje stalnih inicijativa klimatskih akcija.

Inovativne platforme za financiranje – uključivanje građana

Platforme za grupno financiranje (eng. *Crowdfunding*): Određene ćemo projekte nuditi na platformama za grupno financiranje, koje će nam omogućiti prikupljanje kapitala od velikog broja pojedinačnih donatora ili ulagatelja. Ti će kapitali služiti financiranju specifičnih klimatskih projekata ili inicijativa, poput projekata fotonaponskih sustava na javnim zgradama, koji će također biti pokriveni sustavom koji nazivamo solarne obveznice. Korištenjem podrške zajednice i društvenih mreža, želimo pokrenuti financijske resurse i uključiti građane u sufinanciranje i osmišljavanje klimatskih rješenja.

Inovacije u financiranju klimatskih akcija ključne su za otključavanje financijskih resursa potrebnih za učinkovito suočavanje s klimatskim promjenama. Korištenjem zelenih obveznica, javno-privatnih partnerstava, klimatskih fondova i inovativnih platformi financiranja, mobilizirat ćemo kapital, ubrzati provedbu klimatskih projekata te se približiti ciljevima održivosti i otpornosti. Ovi inovativni sustavi financiranja neće nam samo omogućiti pristup dodatnim izvorima financiranja, već će potaknuti i ulaganja privatnog sektora, sudjelovanje građana te suradnju, usmjeravajući nas prema niskougljičnoj i klimatski otpornijoj budućnosti.

Uključivanje zajednice

Planiranje utemeljeno na zajednici: Uključivanje zajednice u planiranje i donošenje odluka o klimatskim akcijama osigurava da se lokalno znanje i prioritete odražavaju u procesu upravljanja. Pristupi planiranju na temelju zajednice, koje već provodimo te planiramo pojačati u budućnosti, osnažuju stanovnike da zajednički stvaraju i provode klimatska rješenja, potiču društveni sklad te grade povjerenje među građanima i Vladom.

Klimatsko učenje i osvještavanje: Ne znamo puno, već učimo svaki dan pa je neophodno podizati svijest i educirati građane o klimatskim promjenama i njihovim učincima. To će



potaknuti javnu podršku klimatskim akcijama i promjenu u ponašanju pojedinaca. Programi klimatskog obrazovanja, javne kampanje i događanja u zajednici pružit će platforme za dijalog, razmjenu znanja i zajedničku borbu s klimatskim promjenama.

Integracija aktivnosti ublažavanja i prilagodbe

Integracija aktivnosti ublažavanja i prilagodbe u upravljanje gradom ključna je za poticanje promjena prema održivosti i otpornosti. Uspostavljanjem klimatskih razmatranja, integracijom klimatskih politika u planiranje i upravljanje gradom, usklađivanjem financijskih resursa s klimatskim ciljevima te uključivanjem zajednica u donošenje odluka moći ćemo učinkovito odgovoriti na klimatske promjene i izgraditi održivu budućnost za sve.

Razvoj ekosustava – pristup utemeljen na misijama

Inovacije i suradnja u središtu su našeg pristupa. Grad Zagreb potpisnik je obje misije vezane za klimu jer smatramo da su ublažavanje i prilagodba nerazdvojne sastavnice u borbi protiv klimatskih promjena. Nažalost, postojalo je značajno razdoblje kada metode, alati i akcije razvijene u različitim inovacijskim projektima nisu služile ničemu zbog nedostatka nastavnog plana. Nedavno smo uspostavili sustav u kojem koristimo programe EU-a (H2020, HE, LIFE itd.), tehničku pomoć EIB ELENA i slične vrste financiranja kao polugu za razvoj i testiranje rješenja ugrađenih u naše procese koja postaju jezgra transformacije. Oni su temelj našeg puta prema klimatskoj neutralnosti i povećanoj otpornosti. Na tom smo putu, različitim projektima i inicijativama, uspostavili uspješnu suradnju s nacionalnim ministarstvima. Stvorili nacionalnu platformu za dijalog o Nacionalnom planu za energetiku i klimatske promjene, projekt koji vodi naša podržavajuća agencija – Regionalna energetska i klimatska agencija Sjeverozapadne Hrvatske. To je platforma koja okuplja nacionalna ministarstva, gradove i županije, akademsku zajednicu, nevladine organizacije i financijske institucije te trenutno predstavlja jedan od najboljih primjera u Europi. Kao rezultat rada i sastanaka te platforme, pod vodstvom Ministarstva financija, Hrvatska je uspostavila nacionalnu platformu za održivo financiranje energetske i klimatske akcije. Ta će platforma služiti kao pomoć i podrška za inovacije u financiranju energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama.



4.2. Modul C-2 Socijalne inovativne intervencije

Nedavni razvoj u gradu Zagrebu prikazuje napor usmjeren na uključivanje raznih dionika i šire javnosti u proces donošenja odluka, što ukazuje na sve veću posvećenost suradničkom i inovativnom rješavanju gradskih izazova. Inicijative poput aplikacije *eTransparency*¹⁴ pojavile su se kao alati za poboljšanje jasnoće, otvorenosti i odgovornosti upravljanja. Omogućujući građanima pristup informacijama o javnoj potrošnji, ova aplikacija potiče veće povjerenje u javne institucije i promiče uključivanje građana. Nadalje, Portal otvorenih podataka Grada Zagreba¹⁵ igra ključnu ulogu u unapređenju transparentnosti i inovacija. Kao centralizirana platforma za prikupljanje, organizaciju i širenje otvorenih podataka grada Zagreba i njegovih povezanih subjekata, ovaj portal olakšava suradnju i inovacije, potičući pritom pozitivne društvene promjene i doprinoseći cjelovitom razvoju grada.

Bit transformacije!

Suočavajući se s eskalirajućim utjecajima klimatskih promjena, uprava grada Zagreba uočila je hitnu potrebu za transformativnim djelovanjem kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova i povećala klimatska otpornost. Holistički pristup klimatskoj akciji uključuje sustavnu transformaciju, odnosno rješavanje međusobno povezanih društvenih, ekonomskih i okolišnih izazova integriranim strategijama. Prepoznali smo da je stvaranje Klimatskog ugovora grada, suradničkog sporazuma između lokalnih vlasti, dionika i građana za postizanje ambicioznih klimatskih ciljeva, učinkovit sustav za pokretanje takve transformacije.

Razumijevanje transformacije!

Shvaćamo da sustavna transformacija podrazumijeva temeljne promjene u više međusobno povezanih sustava, uključujući upravljanje, ekonomske modele, infrastrukturu i društvena ponašanja. Umjesto izoliranih rješenja ili postupnih promjena, cilj je sustavne transformacije

¹⁴ eTransparency, dostupno na: <https://transparentnost.zagreb.hr/isplate/sc-isplate>

¹⁵ Portal otvorenih podataka Grada Zagreba, dostupno na: <https://data.zagreb.hr>



usvrnuti se na same korijene klimatskih promjena te preusmjeriti društvo prema održivosti i otpornosti. Ovakav pristup prepoznaje složen odnos između ljudskih aktivnosti i prirodnih sustava, naglašavajući potrebu za integriranim, dugoročnim strategijama koje rješavaju sustavne prepreke promjenama.

Temeljne vrijednosti našeg Klimatskog ugovora grada:

1. Zajednička vizija i ciljevi:

Naše stvaranje Klimatskog ugovora grada započinje uspostavljanjem zajedničke vizije za održiv, klimatski otporan grad. Ova se vizija stvara uz doprinos različitih dionika, odražavajući vrijednosti i prioritete zajednice. Zatim se postavljaju jasni, dostižni ciljevi koji usmjeravaju klimatske akcije grada, usklađujući se s međunarodnim sporazumima kao što su Pariški sporazum i Ciljevi održivog razvoja.

2. Participativno upravljanje:

Vjerujemo da je učinkovito upravljanje ključno za pokretanje sustavne transformacije. Klimatski ugovor grada promiče participativno donošenje odluka koje uključuje građane, poduzeća, organizacije civilnog društva i lokalne vlasti, sve okupljene oko Penta helix pristupa. Poticanjem suradnje i uključivanja, gradovi mogu iskoristiti kolektivno znanje i resurse svih dionika za provedbu klimatskih rješenja. Nekoliko procesa bilo je vremenski usklađeno s razvojem Klimatskog ugovora grada, među najvažnijima su *Strategija razvoja grada* i novi *Generalni urbanistički plan*. U svim tim procesima osigurano je participativno upravljanje.

3. Integrirano planiranje i provedba:

Sustavna transformacija zahtijeva integrirane pristupe urbanom planiranju, izradi politika i razvoju infrastrukture. Vizija je našeg Klimatskog ugovora grada integrirati klimatske ciljeve u gradsko planiranje i donošenje odluka, od korištenja zemljišta i prijevoza do energetike i gospodarenja otpadom. Ne želimo stvarati više odvojenih procesa, naša je ideja integrirati sve aspekte vezane uz klimu u sve procese, čime se potiče međusektorska suradnja koja bi trebala omogućiti borbu protiv klimatskih promjena zajedničkim snagama i koristi u različitim područjima djelovanja.



4. Inovacije i prilagodljivost:

U svojim ćemo procesima ugraditi inovacije i eksperimentiranje te nametnuti način rada koji će poremetiti klimatske učinke jer uobičajeni način poslovanja neće funkcionirati. To će nam omogućiti navigaciju kroz složenosti sustavne transformacije. Godinama negujemo kulturu inovacija i sada će te inovacije podržati razvoj i usvajanje najnovijih tehnologija, politika i praksi za postizanje klimatskih ciljeva. Istovremeno, radit ćemo na povećanju naše prilagodljivosti na klimatske rizike i nesigurnosti, gradeći otpornost u procesima planiranja i donošenja odluka.

5. Jednakost i društvena pravda:

Sustavna transformacija mora se usredotočiti na jednakost i društvenu pravdu kako bi osigurala da su koristi klimatskih akcija ravnomjerno raspodijeljene među svim segmentima društva. Naš Klimatski ugovor grada promiče politike i programe koji se bave sustavnim nejednakostima i osnažuju marginalizirane zajednice, prepoznajući da klimatske promjene nerazmjerno pogađaju ranjive populacije. Radeći na jednakosti u klimatskim akcijama, izgradit ćemo uključiviju i otporniju zajednicu.

Aktivno uključivanje građana i organizacija civilnog društva u donošenje odluka o zakonima, propisima, politikama i strateškim dokumentima omogućeno je javnim konzultacijama. Građani mogu podnijeti svoje prijedloge i povratne informacije na nacрте propisa i strateških dokumenata online obrascima, čime se omogućava otvoreni dijalog i osigurava odgovornost. Koordinator za konzultacije sa zainteresiranom javnošću nadziru ovaj proces, osiguravajući učinkovitu komunikaciju između Vlade i javnosti.

Nadalje, aplikacije poput Energetskog atlasa Grada Zagreba¹⁶ i Energetskog info centra Grada Zagreba¹⁷ značajno doprinose društvenom inovacijskom krajoliku grada. Energetski atlas usredotočava se na promicanje energetske učinkovitosti pružanjem informacija o potrošnji prirodnog plina, električne energije, daljinskog grijanja i vode po godini u gradskim

¹⁶ Energetski atlas Grada Zagreba, dostupan na: <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/9d76fb8ccbd54ff6a6dd831cac791cab>

¹⁷ Energetski info centar Grada Zagreba, dostupan na: <https://eic.zagreb.hr/solarnaMapaZagreb/>



četvrtima. Slično, Energetski info centar Grada Zagreba zagovara široku instalaciju solarnih panela, omogućujući građanima da lako procijene potencijalnu proizvodnju energije sa solarnih panela na krovovima. To pomaže građanima u donošenju odluke o instalaciji solarnih panela na svoje krovove, ubrzavajući proces donošenja odluka i provođenja projekata.

Zaključno, društveni inovacijski krajolik grada Zagreba prikazuje dinamičnu interakciju među dionicima, politikama i praksama, nudeći obilje prilika za rješavanje gradskih izazova. Poticanjem suradnje, jasnoće, otvorenosti i odgovornosti prema potrebama građana, Zagreb može nastaviti poticati pozitivne društvene promjene i razvijati uključivije i održivije urbano okruženje.

Prilog 1. Podupiruće aktivnosti

5. Pregled katalitičkih aktivnosti temeljne sustavne transformacije

5.2. Sustavne akcije na nacionalnoj razini

5.2.1. NECPlatform projekt



Zašto? – U prvim izvedbama NECP-a Hrvatske gradovi nisu bili dio procesa. Međutim, značajan je dio aktivnosti na njima da ih provedu te će tako i ostati.

Doprinos sustavne transformacije – Dionici okupljeni oko Penta heliksa (gradovi i regije, ministarstva na nacionalnoj razini, akademska zajednica, nevladine organizacije, poslovni sektor i financijski sektor) zajednički su okupljeni oko platforme za dijalog.



Učinak – suradnja koja je dovela do boljih verzija NECP-a, povećala dijeljenje znanja i svijest svih dionika, otkrila nedostatke i konkretnih poduzetih akcija (postavljanja Nacionalne platforme za održivo financiranje).

Dionici - koordiniraju ih Regionalna energetska i klimatska agencija sjeverozapadne Hrvatske, gradovi, ministarstva, akademske i istraživačke organizacije, nevladine organizacije, financijski sektor.

5.2.2. Platforma za održive financije na nacionalnoj razini

Zašto? – Jedan od ključnih zaključaka proizašlih iz rasprava unutar NECPlatforme za dijalog je da će Hrvatska imati značajan nedostatak u financiranju energetske tranzicije i prilagodbe klimatskim promjenama, što bi moglo imati značajne posljedice na državni proračun u narednim godinama.

Doprinos sustavne transformacije - Postavljena odlukom Vlade Republike Hrvatske, pod Ministarstvom financija uz podršku Regionalne energetske i klimatske agencije Sjeverozapadne Hrvatske, platforma djeluje tako da povezuje dionike kojima je potrebno financiranje projekata u energetskej tranziciji i prilagodbi klimatskim promjenama privatnim kapitalnim institucijama, razvojnim i komercijalnim bankama, investicijskim fondovima itd. To je platforma za suradnju i izgradnju povjerenja. Također povezuje ostala bitna ministarstva kako bi se uspostavila horizontalna suradnja potrebna za sustavnu transformaciju.

Učinak – Do sada je uspjela povezati dionike kojima je potrebno financiranje projekata s nositeljima fondova, a budući učinci mogli bi biti značajni. Investitori će steći povjerenje u nizove projekata koji biti kvalitetno ocijenjeni.

Dionici: koordinira ih Ministarstvo financija u suradnji s Regionalnom energetskom i klimatskom agencijom Sjeverozapadne Hrvatske, financijskim institucijama, investitorima,



Hrvatskom narodnom bankom, Hrvatskom razvojnom bankom, udruženjem komercijalnih banaka, gradovima, ministarstvima te akademskom zajednicom.

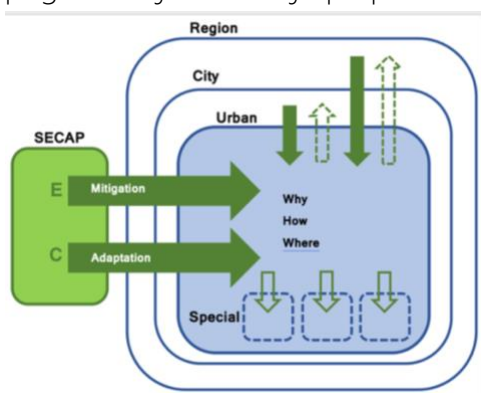
5.2.3. Aktivnosti sustavne transformacije grada Zagreba

5.2.3.1. INPLAN projekt



Zašto? – Prostorni su planovi alat u rukama lokalne i regionalne uprave koji je pokretačka snaga za energetska tranziciju i prilagodbu klimatskim promjenama.

Doprinos sustavne transformacije – U ekosustavu u kojem nacionalni standardi za energetska tranziciju i prilagodbu klimatskim promjenama nisu dovoljno ambiciozni, gradovi koriste poboljšanja u prostornim planovima. Riječ je o izvršnim dokumentima koji mogu nametnuti standarde iznad nacionalnih, čime omogućuju dekarbonizaciju i izgradnju klimatske otpornosti. Prostorni planovi mogu, na primjer, zabraniti korištenje prirodnog plina u određenim područjima – stvarni slučaj koji se dogodio u jednoj zagrebačkoj četvrti. To je promjena koja ima ogroman utjecaj na smanjenje emisija stakleničkih plinova. Kada se pravilno upari s mjerama za gradnju i rekonstrukciju, učinak je značajan jer se stvaraju pogodni uvjeti i ukidaju prepreke.





Učinak – Potencijalno najznačajniji jer može nametnuti standarde iznad nacionalne razine. Činjenice poput zabrane korištenja prirodnog plina, korištenja obnovljive energije za nove zgrade i rekonstrukcije, obavezne količine zelene infrastrukture itd. provode se prostornim planovima svih razina.

Dionici – Grad Zagreb, stručni planeri, akademska zajednica, poslovni sektor, nevladine organizacije, građani.

5.2.3.2. CROSS projekt



Zašto? - Potreban nam je sustavni pristup obnovi zgrada uspostavom funkcionalnog OSS-a

Doprinos sustavne transformacije - razvili smo tzv. „Green Deal Guidance“ za obnovu zgrada i novogradnje. Vodič je nastavak rada na intervencijama u razvoju prostornih planova. Uključuje sve EU standarde i usklađen je s odredbama Novog zelenog dogovora. Ugrađeni su kriteriji financiranja i otpornosti na klimatske promjene. Osim smjernica Novog zelenog dogovora u tehničkom dijelu, razvijamo registar zgrada i procjene izvedivosti, u financijskom dijelu povezujemo projekte i uvodimo novosti u financiranje miješanjem i korištenjem financijskih sredstava. Inovacije se razvijaju i u domeni javne nabave, a izbor će biti zelena nabava.

Učinak – Moguć značajan učinak i veliki potencijal za povećanje razmjera. Uvedeni su standardi iznad nacionalne razine, ugrađeni su sustavi za nadogradnju kao i kriteriji financiranja i otpornosti na klimatske promjene – prvi u Hrvatskoj. Izravni učinak projekta iznosi preko 50 milijuna eura ulaganja, a neizravno potencijalni učinak značajno raste povećanjem razmjera.



Dionici – Grad Zagreb, razvojni inženjeri, tvrtke, financijske institucije, akademska zajednica, razni stručnjaci

5.2.3.3. ZAGREEN projekt

ZA-GREEN



Co-funded by the Horizon 2020 programme
of the European Union

Zašto? Obnovljivi izvori energije u kombinaciji s integralnom energetsom obnovom dovršavaju putove dekarbonizacije.

Doprinos sustavne transformacije – Energetska obnova zgrada u kombinaciji s proizvodnjom obnovljive energije na licu mjesta značajan je doprinos procesu dekarbonizacije. Koristimo tehničku pomoć Europske investicijske banke kroz ELENA program i proizvodit ćemo modele i nacрте natječajne dokumentacije (procjene izvedivosti energetskog upravljanja i modela EPC, razvoja tehničke dokumentacije za fotonaponske elektrane i baterijskih skladišta).

Učinak - Izravni učinak projekta iznosi preko 85 milijuna eura ulaganja, 14,5 GWh godišnjih ušteda energije, a neizravno potencijalni učinak značajno raste povećanjem razmjera.

Dionici – Grad Zagreb, razvojni inženjeri, tvrtke, financijske institucije, akademska zajednica, razni stručnjaci.

5.2.3.4. Digitalni energetski atlas grada Zagreba – digitalizacija susreće energetske tranziciju



Zašto? - Podaci su ključni za energetske tranzicije i prilagodbu klimatskim promjenama, a kada su podržani sustavnim GIS alatom, postaju moćnim alatom za donošenje odluka.

Doprinos sustavne transformacije – Alat se temelji na GIS tehnologiji i sadrži značajnu količinu podataka o raznovrsnom korištenju energije, fizičkim karakteristikama, vrstama i broju korisnika itd. Kao takav, predstavlja snažan alat za planiranje, praćenje te donošenje odluka. Sljedeći je korak u razvoju alata njegova nadogradnja za prostorno planiranje i kao alat za sustavno planiranje zelene i plave infrastrukture. Ovaj je alat izvrstan primjer spoja ublažavanja i prilagodbe.

Učinak - Izravan učinak trenutno je za procese energetske praćenja i planiranja, ali će se u budućnosti razviti u alat za donošenje odluka koji će se baviti i prilagodbom klimatskim promjenama. Predviđena je mogućnost replikacije.

Dionici – Grad Zagreb, razvojni inženjeri, tvrtke, akademska zajednica, razni stručnjaci, razvojne agencije.

5.2.3.5. PV Max projekt – značajno postavljanje fotonaponskih elektrana



Zašto? Prije nekoliko je godina količina energije proizvedene iz obnovljivih izvora na javnim zgradama bila gotovo zanemariva. Postojale su razne prepreke, od pravnih barijera i administrativnih problema do nerazvijenih tržišta i nedostatka kapaciteta na svim razinama.

Doprinos sustavne transformacije – To je EIB ELENA projekt koji se bavi značajnim programom razvoja fotonaponskih elektrana, odnosno tehničkim, pravnim, nabavnim i



tržišnim pitanjima toga programa. Pristup je sustavno transformirao proces i stopa postavljanja fotonaponskih elektrana na javnim zgradama u Zagrebu značajno raste. To je dovelo do uspostave SPV-a u vlasništvu grada s jedinom zadaćom postavljanja što većeg broja fotonaponskih elektrana.

Učinak - Značajan, izravno i neizravno.

Dionici: Grad Zagreb, REGEA, tvrtke tehničkog dizajna i razvoja, marketinške tvrtke.

5.2.3.6. Prilagođavanje infrastrukturnih projekata klimi

Zašto? - Infrastruktura koju sada gradimo ili obnavljamo dugo će stajati. Budući da će se učinci klimatskih promjena samo pogoršavati, moramo osigurati njezinu održivost.

Doprinos sustavne transformacije – Razvili smo metodologiju za klimatsku otpornost koja je ugrađena u strateške razvojne procese i razvoj projekata (projektiranje). Tako možemo osigurati da infrastruktura bude otporna jer će projektiranje i izvođenje odražavati klimatske rizike i opasnosti. Proces kombinira i ujedinjuje ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu. Sustavni je dio u opsegu i pristupu.

Učinak – Izravan će učinak biti vidljiv u povećanju otpornosti infrastrukture, a neizravni učinci u izbjegnute gubicima i šteti.

Dionici – Grad, razvojni inženjeri, tvrtke, akademska zajednica, razni stručnjaci, razvojne agencije.



6. Budući izgledi i koraci



7. Prilozi

Prilozi sadrže bilo kakav tekstualni ili vizualni materijal Akcijskog plana za klimatsku neutralnost 2030., prema potrebi.