

**AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA i PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA**

**GRADA ZAGREBA**

***sustainable energy and climate action plan -* secap**

**RADNA VERZIJA**

**Zagreb, ožujak 2019**.

# SADRŽAJ

[SADRŽAJ 2](#_Toc4156056)

[1. SAŽETAK 5](#_Toc4156057)

[2. UVOD 7](#_Toc4156058)

[2.1 Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors) 7](#_Toc4156059)

[2.2 Što je Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe na klimatske promjene – SECAP? 9](#_Toc4156060)

[2.3 Energetska i klimatska politika Grada Zagreba 10](#_Toc4156061)

[2.3.1 Razvoj energetske i klimatske politike Grada Zagreba 10](#_Toc4156062)

[2.3.2 Vizija Grada Zagreba u pogledu energetske i klimatske politike 13](#_Toc4156063)

[2.3.3 Ciljevi Grada Zagreba u pogledu energetske i klimatske politike 14](#_Toc4156064)

[3. METODOLOGIJA 15](#_Toc4156065)

[3.1 Pripremne radnje za pokretanje procesa izrade SECAP-a 15](#_Toc4156066)

[3.2 Modeliranje uz pomoć LEAP sustava 17](#_Toc4156067)

[3.2.1 Modeliranje u LEAP sustavu za potrebe izrade SECAP-a Grada Zagreba 17](#_Toc4156068)

[3.3 Izrada Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Zagreba 18](#_Toc4156069)

[3.4 Provedba i izvještavanje o provedbi Akcijskog plana energetski održivog razvoja i klimatskih promjena Grada Zagreba 19](#_Toc4156070)

[3.4.1 Praćenje i kontrola provedbe 20](#_Toc4156071)

[3.4.2 Identificirani rizici provedbe 20](#_Toc4156072)

[3.4.3 Izvještavanje 21](#_Toc4156073)

[4. REFRENTNI INVENTAR EMISIJA CO2 – Baseline emission inventory (BEI) 22](#_Toc4156074)

[4.1 Referentni inventar emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba 23](#_Toc4156075)

[4.2 Referentni inventar emisija CO2 iz sektora prometa Grada Zagreba 24](#_Toc4156076)

[4.2.1 Emisije CO2 vozila u vlasništvu Grada Zagreba 25](#_Toc4156077)

[4.2.2 Emisije CO2 javnog prijevoza Grada Zagreba 26](#_Toc4156078)

[4.2.3 Emisije CO2 osobnih i komercijalnih vozila 27](#_Toc4156079)

[4.2.4 Ukupne emisije CO2 sektora prometa Grada Zagreba 28](#_Toc4156080)

[4.3 Referentni inventar emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba 29](#_Toc4156081)

[4.4 Ukupni referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba 30](#_Toc4156082)

[4.4.1 Energetska potrošnja Grada Zagreba – Referentni inventar 30](#_Toc4156083)

[4.4.2 Emisije CO2 Grada Zagreba - Referentni inventar 32](#_Toc4156084)

[4.5 Zaključak 34](#_Toc4156085)

[5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO2 - *Monitorning emission inventory* (MEI) 2015. godine 35](#_Toc4156086)

[5.1 Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba za 2015. godinu 36](#_Toc4156087)

[5.2 Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora prometa za 2015. godinu 39](#_Toc4156088)

[5.3 Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba u 2015. godini 40](#_Toc4156089)

[5.4 Ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 Grada Zagreba 41](#_Toc4156090)

[5.4.1 Energetska potrošnja Grada Zagreba – Kontrolni inventar 41](#_Toc4156091)

[5.4.2 Emisije CO2 Grada Zagreba – Kontrolni inventar 43](#_Toc4156092)

[6. Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara 45](#_Toc4156093)

[6.1 Indikatori usporedbe referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO2 48](#_Toc4156094)

[6.2 Analiza uspješnosti i zaključak 52](#_Toc4156095)

[7. UBLAŽAVANJE UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA (engl. Mitigation) - Plan prioritetnih mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena 55](#_Toc4156096)

[7.1 Mjere za smanjenje emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba 55](#_Toc4156097)

[7.1.1 Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja 56](#_Toc4156098)

[7.1.2 Zgradarstvo 60](#_Toc4156099)

[7.2 Promet 71](#_Toc4156100)

[7.2.1 Javni prijevoz 71](#_Toc4156101)

[7.2.2 Vozni park u vlasništvu Grada 80](#_Toc4156102)

[7.2.3 Osobna i komercijalna vozila 83](#_Toc4156103)

[7.2.4 Biciklistički i pješački promet 85](#_Toc4156104)

[7.3 Mjere smanjenja emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba 87](#_Toc4156105)

[7.4 Mjere smanjenja emisija CO2 iz centralnog toplinskog sustava 88](#_Toc4156106)

[8. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA (engl. *Adaptation*) - Plan prioritetnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama 90](#_Toc4156107)

[8.1 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama iz sektora zgradarstva 90](#_Toc4156108)

[8.2 Prometna infrastruktura 94](#_Toc4156109)

[8.3 Energetski sektor 98](#_Toc4156110)

[8.4 Upravljanje vodama 99](#_Toc4156111)

[8.5 Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem 111](#_Toc4156112)

[8.6 Okoliš i bioraznolikost 114](#_Toc4156113)

[8.7 Poljoprivreda i šumarstvo 117](#_Toc4156114)

[8.8 Zdravstveni sektor 119](#_Toc4156115)

[8.9 Civilna zaštita i krizna stanja 123](#_Toc4156116)

[8.10 Gospodarstvo i turizam 125](#_Toc4156117)

[8.11 Ostalo 127](#_Toc4156118)

[9. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO2 ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2030. GODINE 129](#_Toc4156119)

[9.1 Uvodna razmatranja 129](#_Toc4156120)

[9.2 Ukupne projekcije emisije CO2 129](#_Toc4156121)

[9.3 Zaključak 132](#_Toc4156122)

[10. MEHANIZMI FINANCIRANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA i KLIMATSKIH PROMJENA 133](#_Toc4156123)

[10.1 Pregled mogućih izvora sredstava 133](#_Toc4156124)

[10.1.1 Nacionalni programi energetske obnove u sektoru zgradarstva 134](#_Toc4156125)

[10.1.2 Europski Strukturni i investicijski (ESI) fondovi 136](#_Toc4156126)

[10.1.3 Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) 138](#_Toc4156127)

[10.1.4 Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) 138](#_Toc4156128)

[10.1.5 Europska investicijska banka (EIB) 139](#_Toc4156129)

[10.1.6 Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) 140](#_Toc4156130)

[10.1.7 Europski fond za energetsku učinkovitost (EEEF) 140](#_Toc4156131)

[10.1.8 Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (WeBSEFF II) 141](#_Toc4156132)

[10.1.9 Programi i posebni instrumenti potpore Europske unije 141](#_Toc4156133)

[10.1.10 European Economic Area (EEA) and Norway Grants (hrv. Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške) 144](#_Toc4156134)

[10.1.11 ESCO model 144](#_Toc4156135)

[10.1.12 Javno-privatno partnerstvo 145](#_Toc4156136)

[11. ZAKLJUČCI I PREPORUKE 147](#_Toc4156137)

[12. POPIS TABLICA 149](#_Toc4156138)

[13. POPIS SLIKA 150](#_Toc4156139)

[15. POPIS PRILOGA 151](#_Toc4156140)

# SAŽETAK

Globalna promjena klime postala je jedan od najvećih izazova današnjice, a znanstvena istraživanja su pokazala da je glavni uzrok povećana emisija stakleničkih plinova koja je uzrokovana izgaranjem fosilnih goriva, zbog poljoprivrede i sječe tropskih šuma. Utjecaj klimatskih promjena na određeni sektor i njegova ranjivost mogu biti slični u više slučajeva ili na više različitih lokacija, no nažalost ne postoje generalne smjernice prilagodbe. Svaki je slučaj poseban i svakom slučaju treba dati individualno rješenje - klimatske promjene utječu globalno, ali su mjere prilagodbe klimatskim promjenama svakako lokalne.

Posljedice klimatskih promjena na društvo i društvene procese jesu različite, ali u konačnici sve rezultiraju povećanjem ranjivosti. Borba protiv klimatskih promjena je moguća na dva načina; i to, djelovanje na uzroke klimatskih promjena (ublažavanje klimatskih promjena) ili rješavanje i djelovanje na posljedice klimatskih promjena (prilagodba klimatskim promjenama). Ublažavanje klimatskih promjena ima za cilj smanjenje emisije stakleničkih plinova i/ili povećati kapacitete apsorpcije tih plinova.

Energetska politika Grada Zagreba dugi je niz godina usmjerena prema održivom energetskom razvitku gradskog područja baziranom na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i održive gradnje, a pristupanjem **Sporazumu gradonačelnika**, izradom i provedbom Akcijskog plana održivog energetskog razvoja (SEAP-a) energetska politika Grada Zagreba dobila je svoju potvrdu i na europskoj razini.

S ciljem ublažavanja klimatskih promjena, Grad Zagreb je među prvim europskim glavnim gradovima pristupio Sporazumu gradonačelnika, velikoj inicijativi Europske komisije pokrenutoj u siječnju 2008. godine. U listopadu 2015. godine, nakon konzultacijskog procesa o budućnosti Sporazuma gradonačelnika, Europska komisija pokrenula je novi integrirani Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, koji nadilazi postavljene ciljeve za 2020. godinu. Potpisnice novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje njihovih emisija CO2 (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvojiti zajednički pristup rješavanju ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Potpisnici Sporazuma za klimu i energiju obvezuju se na smanjenje emisija CO2 (po mogućnosti i ostalih stakleničkih plinova) na lokalnom području supotpisnika za najmanje 40% do 2030. godines obzirom na referentnu godinu, povećanje otpornosti na klimatske promjene uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama, izmjenu iskustava, vizija, rezultata i praksi s lokalnim i regionalnim vlastima unutar EU i šire te izradu **Akcijskog plana** **održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan* – SECAP)** unutar dvije godine od datuma pristupanja Sporazumu te pripadajuće dokumentacije o izvještavanju provedbe Akcijskog plana.

SECAP predstavlja ključni dokument koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena na gradskoj razini, a koji će rezultirati smanjenjem emisije CO2 za više od 40% do 2030. godine. Akcijski plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetsku učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO2.

Ključna poglavlja SECAP-a uključuju prikaz Referentnog inventara emisije CO2 (*engl. Baseline Emission Inventory - BEI*) za 2008. godinu, kao odabranu referentnu godinu; prikaz Kontrolnog inventara emisija CO2 izrađenog za 2015. godinu; usporedbu Referentnog i Kontrolnog inventara; Metodologiju izrade Akcijskog plana; Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*); Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena; Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*) te poglavlje usmjereno na mehanizme financiranja.

Referentni inventar emisija stakleničkih plinova obuhvatio je tri glavna sektora finalne potrošnje energije: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu. Prema tim sektorima izrađene su analize potrošnje energije te analize emisija CO2.

Unutar SECAP-a identificirane su i dane precizne i jasne odrednice za provedbu projekata energetskih ušteda, prilagodbe na klimatske promjene te umanjenja učinaka klimatskih promjena. Za sve mjere je predviđena vremenska dinamika provedbe, predloženi su nositelji provedbe aktivnosti, partneri u provođenju aktivnosti te ključni dionici, a za mjere iz područja ''Ublažavanja učinaka klimatskih promjena'' iznesene su još i uštede energije (MWh) te potencijal smanjenja emisije CO2 (t CO2).

# UVOD

## Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors)

Sporazum gradonačelnika (engl. *The Covenant of Mayors*) predstavlja najveću svjetsku inicijativu usmjerenu na lokane energetske i klimatske aktivnosti s ciljem smanjenja energetske potrošnje, emisija CO2 i utjecaja klimatskih promjena te adaptacije na klimatske promjene.

Prema podacima Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) urbana područja u Europskoj uniji (EU) odgovorna su za 80% energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO2 s godišnjim trendom porasta od 1,9%. Upravo iz tog razloga, cilj Europske komisije o smanjenju emisije stakleničkih plinova se može ostvariti samo ako se u proces uključe lokalne vlasti, lokalni investitori, građani i njihove udruge. Zajedno s nacionalnim vladama, lokalne i regionalne vlasti država članica EU dijele odgovornost i aktivno preuzimaju obveze za borbu protiv globalnog zagrijavanja kroz programe učinkovitog korištenja energije i korištenja obnovljivih izvora energije.

Europska komisija je 29. siječnja 2008. pokrenula veliku inicijativu povezivanja gradonačelnika energetski osviještenih europskih gradova u trajnu mrežu sa ciljem razmjene iskustava u provedbi djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum gradonačelnika odgovor je naprednih europskih gradova na izazove globalne promjene klime, te prva i najambicioznija inicijativa Europske komisije koja izravno cilja na lokalne vlasti i građane kroz njihovo dobrovoljno aktivno uključivanje u borbu protiv globalnog zatopljenja. Inicijativa je uvela novi pristup u provedbi energetske i klimatske politike jer se je po prvi puta počeo primjenjivati tzv. ‘’*bottom-up*’’ pristup pri provedbi aktivnosti na lokalnoj razini, no također je u vrlo kratkom roku postigla veliku popularnost i uspjeh. Sporazum okuplja više od 7000 potpisnika (lokalnih i regionalnih vlasti) koji se prostiru kroz 57 zemalja. Kao ključni faktori uspjeha istaknuti su ''*bottom-up*'' pristup vođenju, model suradnje na multi-sektorskoj razini te okvir aktivnosti vođen kontekstom lokalne sredine.

U listopadu 2015. godine, nakon konzultacijskog procesa o budućnosti Sporazuma gradonačelnika, Europska komisija pokrenula je novi integrirani Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (dalje u tekstu: Sporazum), koji nadilazi postavljene ciljeve za 2020. godinu. Potpisnice novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje njihovih emisija CO2 (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvojiti zajednički pristup rješavanju ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.



###### Slika 2.1 - Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – logo inicijative

Prilagodba klimatskim promjenama podrazumijeva predviđanje štetnih učinaka klimatskih promjena i poduzimanje odgovarajućih mjera kako bi spriječili ili smanjili štetu koju ti učinci mogu prouzročiti te iskoristili prilike koje se u tom procesu mogu otvoriti. Pokazano je da dobro planiranje te rana akcija prilagodbe omogućavaju uštedu sredstava uz dulji vijek .

**Potpisnici Sporazuma potvrđuju zajedničku viziju za 2050. godinu:**

* **provođenje dekarbonizacije lokalnog teritorija**, na taj način pridonoseći ograničavanju prosječnog globalnog porasta temperature ispod 2°C prema međunarodnom klimatskom sporazumu postignutom prilikom COP21 u Parizu u prosincu 2015. godine;
* **povećanje otpornosti lokalnog teritorija** te u tom smislu jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim utjecajima klimatskih promjena;
* **omogućiti univerzalni pristup sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji** svim građanima te time pridonijeti unaprjeđenju kvalitete života te povećanju energetske sigurnosti.

**Potpisnici sporazuma obvezuju se na:**

* **smanjenje emisija CO2**(po mogućnosti i ostalih stakleničkih plinova) na lokalnom području supotpisnika za najmanje **40% do 2030. godine** s obzirom na referentnu godinu, kroz unaprijeđenu energetsku učinkovitost te povećanje korištenja obnovljivih izvora energije;
* **povećanje otpornosti na klimatske promjene** uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama,
* **izmjenu iskustava, vizija, rezultata i praksi** s lokalnim i regionalnim vlastima unutar EU i šire, kroz direktnu kooperaciju i izmjenu znanja, unutar konteksta ''Global Covenant of Mayors'' sporazuma.
* **izradu Akcijskog plana održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan* – SECAP)** unutar dvije godine od datuma pristupanja Sporazumu te pripadajuće **dokumentacije o izvještavanju** provedbe Akcijskog plana

Kako bi svoje političko opredjeljenje pretočili u praktične mjere i projekte, potpisnici Saveza obvezuju se u roku od dvije godine od datuma odluke lokalnoga vijeća o priključenju Sporazumu gradonačelnika donijeti SECAP koji naznačuje ključne aktivnosti koje namjeravaju poduzeti. SECAP treba sadržavati Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena i Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.

Pristupanje Sporazumu gradonačelnika označava početak dugoročnog procesa i priključenje aktivnoj zajednici lokalnih sredina koje se obvezuju izvještavati o provedbi planova te unaprjeđivati svakodnevicu građana kroz primjenu novih aktivnosti i pridonošenje održivoj budućnosti.

## Što je Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe na klimatske promjene – SECAP?

Kao posljedica konzultacija o budućnosti Sporazuma gradonačelnika i osnivanju nove inačice Sporazuma kao Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju u listopadu 2015. godine, Akcijski plan energetski održivog razvitka (SEAP) unaprijeđen je u novu verziju plana koja nosi naziv Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Sustainable Energy and Climate Action Plan* – SECAP).

SECAP predstavlja ključni dokument gradske razine koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena. Akcijski plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetsku učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO2. Glavni cilj SECAP-a je postići da predložene mjere rezultiraju smanjenjem emisije CO2 za više od 40% do 2030. godine.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju na izradu Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama grada koji treba biti dostavljen Europskoj komisiji unutar razdoblja od dvije godine od pristupanja Sporazumu te izradu periodičkih izvješća.

SECAP treba sadržavati:

* Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena
* Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*)
* Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.
* Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*)

Obveze iz Akcijskog plana odnose se na čitavo područje grada, kako javnog tako i privatnog sektora. Plan definira aktivnosti u raznim sektorima uz naglasak na sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete, kao sektore gdje lokalna vlast ima najveći utjecaj i koji najviše doprinose potrošnji energije i emisiji CO2.

Općenito, Akcijski plan u svim svojim segmentima treba biti usuglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnoj i lokalnoj razini te pokrivati razdoblje do 2030. godine.

Europska komisija je u cilju olakšavanja pripreme i provedbe SECAP-a te uspoređivanja postignutih rezultata među europskim gradovima pripremila prateće dokumente te je ovaj Akcijski plan izrađen je u skladu s uputama i alatima unutar tih dokumenata:

1. *Priručnik za izradu Akcijskog plana energetski održivog razvitka grada*;
2. *Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju;*
3. Alate dostupne na platformi *Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST)*

## Energetska i klimatska politika Grada Zagreba

Javni sektor ima zakonsku obvezu racionalno koristiti i sustavno upravljati energijom u svim svojim objektima na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Stoga upravo on treba biti pokretač i promicatelj aktivnosti za primjenu mjera poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja emisija štetnih plinova.

Kao glavni grad Republike Hrvatske, Grad Zagreb ima obvezu i odgovornost i želi maksimalno poduprijeti i provoditi odgovarajuće mjere u cilju racionalnog korištenja energije, primjene mjera energetske učinkovitosti, prilagodbe klimatskim promjenama, primjene obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva te stručnom potporom pomoći svim lokalnim i regionalnim zajednicama koje nemaju vlastitih kapaciteta, a za to pokažu interes.

Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša obavlja poslove koji se odnose na: gospodarski razvoj, investicije, obrt, poticanje razvoja obrta, malog i srednjeg poduzetništva, turizam i razvoj turističke djelatnosti, ugostiteljstvo, trgovinu, trgovačka društva u vlasništvu Grada, štete od elementarnih nepogoda, energetiku i planiranje energetskog razvitka, toplinsku energiju, energetsku učinkovitost, obnovljive izvore energije, zaštitu okoliša, zaštitu zraka, vodno gospodarstvo i vode, održivo gospodarenje otpadom, zaštitu od buke, zaštitu od svjetlosnog onečišćenja te na druge poslove koji su mu stavljeni u nadležnost.

Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša od 1. siječnja 2018. preuzima poslove Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj.

Zakonodavni okvir energetske i klimatske politike Grada Zagreba iznesen je unutar *Priloga 1 – Zakonodavni okvir*.

### Razvoj energetske i klimatske politike Grada Zagreba

Gradsko poglavarstvo Grada Zagreba prihvatilo je na svojoj 204. sjednici, održanoj 26. veljače 2008. godine, Pismo namjere o suradnji Programa Ujedinjenih naroda za razvoj i Grada Zagreba na projektu Sustavno gospodarenje energijom u gradovima i županijama u Republici Hrvatskoj (SGE), što ga provode Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva i Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP).

Davanjem Izjave o politici energetske učinkovitosti i zaštiti okoliša u ime Grada Zagreba, gradonačelnik je istaknuo strateško opredjeljenje i primarne ciljeve politike odgovorne Gradske uprave Grada Zagreba na daljnjoj provedbi projekta SGE, promoviranja i primjene mjera energetske učinkovitosti, održivog razvoja i zaštite okoliša uporabom obnovljivih izvora energije i primjenom najsuvremenijih energetskih tehnologija na cjelokupnom području Grada Zagreba.

Gradonačelnik Grada Zagreba potpisao je Izjavu u Dvercima, 28. ožujka 2008. godine, te od tada počinje aktivna provedba *Politike energetske učinkovitosti u Gradu Zagrebu*.

Posebno treba istaknuti da je Grad Zagreb jedan od prvih europskih glavnih gradova koji je pristupio Sporazumu gradonačelnika Odlukom Gradske skupštine Grada Zagreba 30. listopada 2008. i izrazio potporu velikoj inicijativi povezivanja gradonačelnika energetski osviještenih europskih gradova u trajnu mrežu s ciljem razmjene iskustava u primjeni djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina.



###### Slika 2.2 - Svečano potpisivanje Sporazuma gradonačelnika 10. veljače 2009. godine u Velikoj dvorani Europskog parlamenta u Bruxellesu (gradonačelnik Grada Zagreba je peti slijeva u prvom redu)

Kao Strateški partner Europske komisije - Opće uprave za energiju, u provedbi Sporazuma gradonačelnika u Republici Hrvatskoj i široj regiji, Grad Zagreb se obvezao pružiti stručnu potporu jedinicama regionalne i lokalne samouprave koje to nisu u stanju samostalno realizirati.

Odlukom Gradske skupštine Grada Zagreba od 25. studenog 2008. godine, Grad Zagreb pristupio je u punopravno članstvo udruge *Energie-Cités*, organizacije koja povezuje jedinice lokalnih i regionalnih vlasti koje skrbe o racionalnom korištenju energije i primjeni mjera energetske učinkovitosti, koriste obnovljive izvore energije i brinu o zaštiti okoliša. *Energie-Cités* je neprofitna udruga osnovana 1990. godine od strane Europskih lokalnih vlasti, koja intenzivno promovira održivu energetsku politiku na lokalnoj razini te potiče suradnju između svojih članova u cilju međusobne razmjene iskustava, znanja i primjera dobre prakse na području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije.

Od 27. do 29. travnja 2009. godine, Grad Zagreb bio je domaćin Druge radne konferencije u sklopu *SGE* projektapod nazivom *Održivi razvoj gradova*. Organizatori i pokrovitelji bili su Grad Zagreb, Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP), Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA), Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost te Udruga gradova u Republici Hrvatskoj. Konferencija je okupila petstotinjak sudionika, prvenstveno predstavnike jedinica regionalne i lokalne samouprave, župane, gradonačelnike, ali i predstavnike obrazovnih i znanstvenih institucija, projektante javnih, stambenih i poslovnih objekata, investitore u građevinskom sektoru, predstavnike obrtničkih i gospodarskih subjekata, ESCO kompanija, razvojnih i energetskih agencija te predstavnike medija.

U sklopu konferencije potpisano je Pismo namjere između gradonačelnika Zagreba, Sarajeva, Podgorice i Skopja, kao prvi korak pripreme zajedničke prijave projekta *Izgradnja sustava za gospodarenje energijom u gradovima*, koji financira GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) kroz Otvoreni regionalni fond – Energetska efikasnost u jugoistočnoj Europi.

Kako bi se potaknule primjene mjera energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije, Grad Zagreb je razvio projekt ZagEE. Projekt se proveo u okviru IEE Programa tehničke pomoći 2012. – Mobiliziranje lokalnih energetskih investicija te je obuhvatio financiranje tehničke pomoći i izradu potrebne dokumentacije za energetsku obnovu objekata, dodjelom bespovratnih sredstava. Korisnicima je omogućena izrada projekata, studija isplativosti i ishođenje potrebne upravne dokumentacije neophodne za financiranje energetske obnove objekata i iz drugih izvora osim gradskog proračuna, kao što su strane banke i fondovi EU. Vrijednost projekta ZagEE iznosila je 1.813.438 EUR, a ukupna planirana investicijska vrijednost radova na realizaciji predviđenih mjera za koje se izradila tehnička dokumentacija je 29.379.114 EUR. Povrat investicije, bez korištenja bespovratnih sredstava, iznosi oko 13 godina. Kroz projekt ZagEE – Zagreb Energy Efficient City podržalo se ostvarenje energetskih ušteda primjenom ekonomski opravdanih, energetski učinkovitih tehnologija i mjera na objektima u vlasništvu Grada Zagreba: 3 zgrade gradske uprave; 15 zgrada osnovnih škola; 7 zgrada srednjih škola; 36 zgrada dječjih vrtića; 6 zgrada domova za starije i nemoćne; 3 zgrade domova zdravlja; 17 zgrada mjesne samouprave te modernizaciju 3000 rasvjetnih tijela javne rasvjete LED rasvjetnim tijelima s kontrolnim upravljačkim sustavom.

Grad Zagreb kontinuirano izrađuje Godišnje planove energetske učinkovitosti te Trogodišnje akcijske planove energetske učinkovitosti, koje je obvezan izrađivati prema *Zakonu o energetskoj učinkovitosti NN 127/2014.*

Grad Zagreb je 2010. godine potvrdio Akcijski plan energetski održivog razvitka Grada Zagreba – SEAP, izrađen nakon pristupanja Sporazumu gradonačelnika te je podnio Izvješće o njegovoj provedbi u 2015. godini.

Svi navedeni projekti, dokumenti, planovi i suradnje Grada Zagreba ukazuju na nastojanje Grada da kontinuirano provodi proaktivnu energetsku i klimatsku politiku.

### Vizija Grada Zagreba u pogledu energetske i klimatske politike

Gradska uprava Grada Zagreba odlučno i aktivno provodi planirane mjere i procese energetski održivog razvoja za ostvarenje vizije, Grad Zagreb - grad održivog razvoja, u suradnji sa svim relevantnim subjektima u zemlji i inozemstvu.

‘’Vlastitim primjerom moramo pokazati našim građanima realne mogućnosti energetskih i izravnih financijskih ušteda, smanjenja štetnog utjecaj na okoliš, provoditi proaktivnu energetsku politiku i podizati svijest svojih djelatnika i građana Grada Zagreba o realnoj energetskoj problematici, zaštiti okoliša i nužnosti učinkovitog korištenja energije.’’

**gradonačelnik Grada Zagreba, Milan Bandić,** palača Dverce, 14.svibnja 2014., povodom otvaranja 5. Zagrebačkog energetskog tjedna

Korist od uspješno provedenog procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana je višestruka za sam Grad Zagreb i njegove građane ali i za jačanje političke moći Gradske uprave koja će uspješnom realizacijom čitavog Procesa postići sljedeće:

* Demonstrirati svoju opredijeljenost za energetski održiv razvitak Grada Zagreba na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije kao imperativa održivosti 21. stoljeća;
* Ojačati kapacitete Grada Zagreba za suočavanje sa štetnim utjecajima klimatskih promjena;
* Iskoristiti mogućnosti za napredak gospodarstva i društva u cjelini koje pruža razvoj niskougljičnog društva;
* Postaviti temelje energetski održivom razvitku Grada Zagreba;
* Pokrenuti nove financijske mehanizme za pokretanje i provedbu mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u Gradu Zagrebu;
* Osigurati dugoročnu sigurnu energetsku opskrbu Grada Zagreba;
* Povećati kvalitetu života svojih građana (poboljšati kvalitetu zraka, smanjiti prometna zagušenja i sl.).

**Potpisnici Sporazuma potvrđuju zajedničku viziju za 2050. godinu:**

* **provođenje dekarbonizacije lokalnog teritorija**, na taj način pridonoseći ograničavanju prosječnog globalnog porasta temperature ispod 2°C prema međunarodnom klimatskom sporazumu postignutom prilikom COP21 u Parizu u prosincu 2015. godine;
* **povećanje otpornosti lokalnog teritorija** te u tom smislu jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim utjecajima klimatskih promjena;
* **omogućiti univerzalni pristup sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji** svim građanima te time pridonijeti unaprjeđenju kvalitete života te povećanju energetske sigurnosti.

### Ciljevi Grada Zagreba u pogledu energetske i klimatske politike

Ciljevi Grada Zagreba u smislu energetske i klimatske politike, definirani su kroz uštede energije i procijenjeno smanjenje emisija CO2.

Ciljevi grada Zagreba preuzeti prilikom potpisivanja Sporazuma Gradonačelnika su

* **smanjenje emisija CO2 za 40% do 2030. godine** u usporedbi s inventarom emisija referentne 2008. godine;
* **povećanje otpornosti na klimatske promjene** uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama.

Na temelju izrađenog Referentnog inventara emisija stakleničkih plinova koji je iznosio 2 794 kt CO2 postavljen je indikativni cilj smanjenja emisije CO2 od 40% do 2030. u odnosu na 2008. godinu.

**Postavljen indikativni cilj smanjenja emisije CO2 od 40% u usporedbi s emisijama iz bazne 2008. godine za Grad Zagreb iznosi 1118 kt CO2, što znači da bi ukupne emisije CO2 u 2030. godini trebale iznositi manje od 1.677.630,53 t CO2.**

# METODOLOGIJA

Akcijski plan energetski održivog razvitka i klimatskih promjena **(engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan* – SECAP)** izrađen je se u skladu sa smjernicama izrađenim u sklopu Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju (*engl*. *The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines* ) te predloškom Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena koji su izradili Ured Sporazuma gradonačelnika i Ured inicijative *Mayors Adapt* u suradnji sa Zajedničkim istraživačkim centrom Europske komisije.

Europska komisija je u cilju olakšavanja pripreme i provedbe SECAP-a te uspoređivanja postignutih rezultata među europskim gradovima pripremila prateće dokumente te je ovaj Akcijski plan izrađen u skladu s uputama i alatimaunutar tih dokumenata:

1. *Priručnik za izradu Akcijskog plana energetski održivog razvitka grada*;
2. *Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju;*
3. Alate dostupne na platformi *Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST)*

Prva inačica Akcijskog plana održivog razvoja Grada Zagreba izrađena je 2010. godine, pri čemu je odabrana referentna godina za proračun ušteda bila 2008. godina. Godine 2015. izrađena su izvješća o provedbi plana u obliku dokumenta Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba.

SECAP treba sadržavati:

* Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena
* Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*)
* Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena
* Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*)

## Pripremne radnje za pokretanje procesa izrade SECAP-a

Osnovna aktivnost pripremne faze Procesa izrade Akcijskog plana je postizanje političke volje za njegovo pokretanje i realizaciju. Za uspješnu realizaciju Procesa od iznimne je važnosti osigurati podršku Gradonačelnika i Skupštine Grada Zagreba. Pristupanje Sporazumu gradonačelnika pokazuje pozitivno stajalište Gradske uprave za održiv energetski razvitak Grada Zagreba, ali je samo prvi korak u pravom smjeru. Važno je da ga slijede drugi koraci, od kojih su među glavnima osiguranje ljudskih potencijala i potrebnih financijskih sredstava.

Zadaci Gradske uprave u realizaciji Akcijskog plana su sljedeći:

* Uspješno integrirati ciljeve i mjere Akcijskog plana u razvojnu strategiju Grada Zagreba, Strategiju razvoja Urbane aglomeracije Zagreb i ostale relevantne strateške dokumente;
* Osigurati stručni kadar za provedbu identificiranih mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, te mjera prilagodbi učincima klimatskih promjena;
* Osigurati financijska sredstva za provedbu mjera za koje je Grad identificiran kao nositelj;
* Pravovremeno komunicirati i zajednički usuglasiti provođenje mjera koje nisu u nadležnosti gradske uprave s predviđenim nositeljima i ostalim uključenim dionicima;
* Podupirati kontinuirano provođenje mjera kroz čitavo razdoblje provedbe Akcijskog plana do 2030. godine;
* Osigurati praćenje i izvještavanje o dinamici provedbe plana do 2030. godine;
* Kontinuirano informirati građane o provedbi plana;
* Osigurati sudjelovanje dionika i građana u čitavom procesu od izrade do praćenja provedbe Akcijskog plana;
* Uključiti se u mrežu gradova potpisnika Sporazuma gradonačelnika u cilju kontinuirane razmjene pozitivnih iskustava i zajedničke sinergije u izgradnji energetski održivih urbanih područja Europe.

Ispred Gradske uprave je za koordinaciju poslova izrade SECAPa, implementacije (primjene) i praćenja te izvješćivanja odgovoran Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša od 1. siječnja 2018. preuzeo je poslove Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj i samim time glavnu ulogu u provođenju energetske i klimatske politike Grada Zagreba. Na koordinacijsku ulogu Gradskog ureda za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša se nadovezuju zadaci u realizaciji plana. Za svaku od pojedinih mjera je predviđen jedan nositelji aktivnosti te partneri unutar gradske uprave ili u nadležnosti Grada Zagreba. Uz svaku su aktivnost povezani i dionici na području Grada Zagreba koji svojom djelatnosti ulaze u opseg pojedine mjere.

U pripremnoj fazi Akcijskog plana je predviđeno sudjelovanje što većeg broja dionika, kao početni korak u procesu promjene energetskih stavova i ponašanja građana, te promjene svijesti spram učinaka klimatskih promjena.

Dionici u izradi i provedbi Akcijskog plana bili su svi oni:

* čiji su interesi na bilo koji način povezani s Akcijskim planom;
* čije aktivnosti utječu na Akcijski plan na bilo koji način;
* čije su vlasništvo, pristup informacijama, izvori, stručnost i dr. potrebni za uspješnu izradu i provedbu Akcijskog plana.

Prvi korak bila je identifikacija dionika, a sljedeći specificiranje njihovih konkretnih uloga i zadataka u Procesu izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana. Ključni dionici su identificirani i njihov popis je dan u *Prilogu 2 – Ključni dionici*.

Uključenje dionika i konzultacijski proces baziran je dobrim dijelom na iskustvima i saznanjima stečenim na provedbi sličnih aktivnosti i projekata poput Pentahelixa ([www.pentahelix.eu](http://www.pentahelix.eu)) financiranog iz programa Obzor 2020.

Ključni dionici uključeni su u proces pripreme i izrade Akcijskog plana kroz niz sektorski orijentiranih radionica. Radionice su organizirane na način da predstavnici dionika pružaju komentare i stručnu potporu prilikom kreiranja mjera za pojedine sektore.

## Modeliranje uz pomoć LEAP sustava

Za potrebe izrade scenarija za uštede energije i smanjenja emisija CO2 do 2030.godine na temelju predloženih mjera SECAP-a, korišten je program LEAP – *Long-range Energy Alternatives Planning*.

LEAP[[1]](#footnote-2), sustav dugoročnog planiranja energetskih alternativa, široko je korišten softverski alat za analizu energetske politike i procjenu ublažavanja klimatskih promjena razvijen na Institutu za zaštitu okoliša u Stockholmu. LEAP je usvojen od strane tisuća organizacija u više od 190 zemalja širom svijeta. Njegovi korisnici uključuju vladine agencije, akademike, nevladine organizacije, konzultantske tvrtke i opskrbljivači energijom. Koristi se u mnogim razmjerima od gradova i država do nacionalnih, regionalnih i globalnih aplikacija.

Ovaj sustav predstavlja integrirani alat za **modeliranje na temelju scenarija** koji se može koristiti za praćenje potrošnje energije, proizvodnje i potrošnje resursa u svim sektorima gospodarstva te za prognozu izvora emisija stakleničkih plinova.

LEAP podržava širok spektar različitih metodologija modeliranja: na strani potražnje oni se kreću od tehnoloških alata ''odozdo prema gore'', krajnje upotrebe do ''*top-down*'' makroekonomskih modela. Najnovija verzija LEAP-a također podržava modeliranje optimizacije: omogućava izgradnju modela s najmanjim troškovima, potencijalno pod različitim ograničenjima energetskog sustava, kao što su granice CO2 ili lokalno onečišćenje zraka.

LEAP je namijenjen srednjoročnom i dugoročnom alatu za modeliranje. Većina njegovih izračuna događa se na godišnjem vremenskom koraku, a vremenski se horizont može produžiti neograničen broj godina. Studije obično uključuju i povijesno razdoblje poznato kao referentna godina u kojima se model provodi radi testiranja njegove sposobnosti repliciranja poznatih statističkih podataka, kao i višestrukih scenarija budućnosti. Većina studija koristi razdoblje predviđanja između 20 i 50 godina.

### Modeliranje u LEAP sustavu za potrebe izrade SECAP-a Grada Zagreba

Kako bi se mogli usporediti različiti scenariji koji uključuju aktivnosti predviđene Akcijskim planom, potrebno je izraditi scenarij koji pruža pregled utjecaja na klimatske prilike bez primjene aktivnosti Akcijskog plana. Taj scenarij naziva se ''*Business as Usual*'' (BAU) scenarij. Usporedbom scenarija koji predviđa primjenu mjera Akcijskog plana s BAU scenarijem dobiva se najjasniji prikaz značaja Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama.

Za potrebe izrade SECAP-a Grada Zagreba, u programu LEAP je izrađeni je scenarij potrošnje u slučaju BAU (odnosno bez primjene mjera uštede energije) te višestruke iteracije scenarija sa primjenom predloženih mjera radi prognoze smanjenja emisija stakleničkih plinova. Korištena je metodologija ''*bottom up*'' (odozdo prema gore) koja podrazumijeva prikupljanje i unos podataka od strane pojedinih gradskih ureda i poduzeća u nadležnosti Grada Zagreba za potrebe kreiranja inventara energetske potrošnje i emisija CO2.

**Pretpostavke** korištene kod modeliranja scenarija uštede energije do 2030. godine uz pomoć LEAP sustava izneseni su unutar *Priloga 3 - Pretpostavke korištene kod modeliranja scenarija za SECAP grada Zagreba do 2030*.

## Izrada Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Zagreba

Ključni element Akcijskog plana je postavljanje cilja smanjenja emisija CO2 na razini grada do 2030. godine. Akcijski plan treba postaviti ciljeve smanjenja emisija CO2 po pojedinim sektorima i podsektorima energetske potrošnje na području Grada Zagreba.

U svrhu postavljanja realnih ciljeva uštede energije i smanjenja CO2 do 2030. godine važno je prikupiti kvalitetne podatke o energetskoj situaciji i potrošnji energije za referentnu godinu, pri čemu je prvi korak klasifikacija sektora energetske potrošnje u Zagrebu.

U skladu s preporukama Europske komisije, sektori energetske potrošnje Grada podijeljeni su na tri osnovna sektora, te je uz njih uključen i sektor daljinskog grijanja (centralni toplinski sustav):

* Zgradarstvo;
* Promet;
* Javna rasvjeta;
* Daljinsko grijanje (centralni toplinski sustav).

**Sektor zgradarstva** se dijeli na sljedeća tri podsektora:

* Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Grada Zagreba;
* Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Zagreba;
* Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Grada Zagreba).

**Sektor prometa** sadrži tri podsektora:

* Vozni park u vlasništvu Grada Zagreba;
* Javni prijevoz na području Grada Zagreba;
* Osobna i komercijalna vozila.

**Sektor javne rasvjete** čine električna i plinska mreža javne rasvjete na području Grada.

**Sektor daljinskog grijanja** obuhvaća centralni toplinski sustav na području grada.

**Popis ključnih podataka** potrebnih za izradu SECAP-a i **izvori svih navedenih podataka**, na temelju kojih su izrađene energetske bilance, Referentni inventar emisija, Kontrolni inventar emisija, Analiza klimatskih promjena u Gradu Zagrebu te koji su kao posljedica izrade ovih podloga služili za kreiranje mjera i aktivnosti SECAP-a, izneseni su unutar *Priloga 4 – Izvori podataka*.

Referentni inventar emisija CO2 (engl. *Baseline emission inventory* - BEI) izrađen je za 2008. godinu na temelju prikupljenih podataka. Kontrolni inventar emisija CO2 (engl. Monitoring emission inventory - MEI) izrađen je za 2015. godinu.

Oba inventara su izrađena prema **IPCC protokolu**. IPCC protokol za određivanje emisija onečišćujućih tvari u atmosferu je protokol Međuvladinog tijela za klimatske promjene (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (*United Nations Environment Programme - UNEP*) i Svjetske meteorološke organizacije (*WMO*) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*). Hrvatska se ratificiranjem Kyotskog protokola 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa se on kao nacionalno priznat protokol koristiti i za izradu Referentnog inventara emisija CO2 za Grad Zagreb.

Na osnovu podataka o emisijama CO2 za različite sektore i podsektore energetske potrošnje Grada, analize energetske situacije u energetskim bilancama za nekoliko posljednjih godina, prognoza energetske potrošnje u vremenskom razdoblju do 2030. godine kao i brojnih, drugih relevantnih čimbenika (Urbanistički plan Grada Zagreba, razvojna strategija, Masterplan prometa, Strategija razvoja urbane aglomeracije i dr.) **identificiraju se mjere i aktivnosti** energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te mjere adaptacije na klimatske promjene.

Za identificirane mjere i aktivnosti čija provedba do 2030. godine može rezultirati smanjenjem emisija CO2 uz zadovoljavajuće ekonomsko-energetske parametre u Planu biti će određeni:

* Potencijali energetskih ušteda do 2030. godine;
* Potencijali smanjenja emisija CO2 do 2030. godine;
* Vremenski okvir i dinamika provedbe;
* Mogućnosti financiranja;
* Investicijski troškovi provedbe.

## Provedba i izvještavanje o provedbi Akcijskog plana energetski održivog razvoja i klimatskih promjena Grada Zagreba

Za koordinaciju izrade, provedbe, implementacije i za praćenje Akcijskog plana unutar Gradske uprave zadužen je Gradski Ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša. Europska komisija predlaže da svi veći gradovi osnuju Odjel za provođenje Akcijskog plana. U Gradu Zagrebu je od 2. listopada 2009. Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj počeo obavljati poslove koji se odnose na energetiku, toplinsku energiju, energetsku učinkovitost, tržište plina, zaštitu okoliša, održivi razvoj, zaštitu zraka i voda, gospodarenje otpadom, zaštitu od buke, te održavanje objekata instalacija, postrojenja, opreme i uređaja. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša od 1. siječnja 2018. preuzima poslove Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj i samim time i sve djelatnosti vezane uz pripremu, provođenje i praćenje Akcijskog plana.

### Praćenje i kontrola provedbe

Faza praćenja i kontrole provedbe Akcijskog plana treba se istovremeno odvijati na nekoliko razina:

* Praćenje dinamike provedbe konkretnih mjera energetske učinkovitosti prema Planu prioritetnih mjera i aktivnosti;
* Praćenje uspješnosti provedbe projekata;
* Praćenje i kontrola postavljenih ciljeva energetskih ušteda za svaku pojedinu mjeru unutar Plana;
* Praćenje i kontrola postignutih smanjenja emisija CO2 za svaku mjeru prema Planu.

Jedini način uspješnog praćenja postignutih ušteda u različitim sektorima i njihovim podsektorima kao i zadovoljenja postavljenih ciljeva smanjenja emisija CO2 kako za pojedinu mjeru tako i za provedbu Plana u cjelini je izrada novog Registra emisija CO2 za Grad Zagreb. Prema preporukama Europske komisije najbolji bi se rezultati cjelokupnog Procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Zagreba postigli izradom novog Registra emisija CO2 svake dvije godine pri čemu je važno da je metodologija njegove izrade identična metodologiji prema kojoj je izrađen Referentni registar emisija CO2 za 2008. godinu.

Jedino unificirana metodologija izrade registra omogućuje njihovu usporedbu i u konačnici odgovor na pitanje da li su postavljeni ciljevi smanjenja emisija CO2 zadovoljeni. Najbolji rezultati postižu se revizijama Akcijskog plana na bazi analize postignutih rezultata (provedenih mjera, ostvarenih ušteda, smanjenja emisija CO2) te prijedlog eventualnih novih mjera i prioritetnih aktivnosti bazirano na konkretnim rezultatima i podacima iz Registra emisija.

Prema tim uputama, u okviru Revizije Akcijskog plana energetske učinkovitosti, 2015. godine je izrađen Kontrolni inventar emisija CO2 (MEI).

Grad Zagreb odabrao je opciju praćenja postignutih ušteda i napretka u smanjenju emisija CO2 te izradu Izvješća o statusu aktivnosti svake dvije godine (prijava obrasca koji ne uključuje inventar emisija) te Ukupnog izvješća svaka četiri godine uključivo sa statusom aktivnosti i barem jednim Kontrolnim inventarom emisija (MEI obrazac).

### Identificirani rizici provedbe

Prilikom praćenja procesa provedbe, važno je pratiti i minimalizirati rizike. Covenant of Mayors u dokumentu ''*Reporting template*'' iznosi rizike koji su uočeni na najvećem broju primjera. Prema tom dokumentu, rizici za provedbu Plana su dani u Tablici 3.1. Identificirani rizici za provedbu Akcijskog plana energetski održivog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene prema Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika. Ovi rizici će se pratiti prilikom provedbe Plana kako bi se umanjio njihov utjecaj. Za potrebe planiranja i upravljanja rizicima, u tablici je dana kvalitativna procjena iznesenih rizika.

Tablica 3.1 - Identificirani rizici za provedbu Akcijskog plana energetski održivog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene prema Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika i kvalitativna ocjena identificiranih rizika

|  |  |
| --- | --- |
| **Rizik** | **Ocjena – visoki /srednji/niski** |
| **Ograničena financijska sredstva** | srednji |
| **Nepostojanje ili slabi regulatorni okviri** | niski |
| **Pomanjkanje tehničke ekspertize** | niski |
| **Pomanjkanje podrške ključnih dionika** | visoki |
| **Pomanjkanje političke podrške na drugim administrativnim razinama** | srednji |
| **Promjene prioriteta lokalne politike** | srednji |
| **Nekompatibilnost s nacionalnim političkim orijentacijama** | niski |
| **Visoki troškovi ili nezrelost dostupnih tehnologija** | visoki |

### Izvještavanje

Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika gradovi su se obvezali na izradu Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama unutar dvije godine od dana pristupanja Sporazumu te na kontinuirano izvještavanje Europske komisije o dinamici i uspješnosti njegove provedbe.

Sporazum gradonačelnika je objavio obrasce u koje treba unijeti glavne parametre Akcijskog plana (odgovornu osobu, energetske potrošnje i emisije CO2 prema EC klasifikaciji sektora, identificirane mjere energetske učinkovitosti, postavljene ciljeve i dr.).

Zajednica Sporazuma gradonačelnika uvidjela je da proces izvještavanja unutar svake dvije godine zahtjeva alokaciju značajnih financijskih i ljudskih resursa te iz tog razloga ostavlja na izbor dvije mogućnosti:

* Izvještavanje svake dvije godine;
* Izrada Izvješća o statusu aktivnosti svake dvije godine (prijava obrasca koji ne uključuje inventar emisija) te Ukupnog izvješća svake četiri godine uključivo sa statusom aktivnosti i barem jednim Kontrolnim inventarom emisija (MEI obrazac)

Grad Zagreb odlučio se za opciju izrade Izvješća o statusu aktivnosti svake dvije godine (prijava obrasca koji ne uključuje inventar emisija) te Ukupnog izvješća svaka četiri godine uključivo sa statusom aktivnosti i barem jednim Kontrolnim inventarom emisija (MEI obrazac).

# REFRENTNI INVENTAR EMISIJA CO2 – Baseline emission inventory (BEI)

Sporazum gradonačelnika obvezuje potpisnike da izrađuju Inventare emisija. Prilikom izrade prvog Akcijskog plana potrebno je definirati Referentnu godinu i izraditi inventar emisija za tu godinu odnosno Referentni inventar emisija.

Referentni inventar emisija CO2 daje brojčani prikaz količine emitiranog CO2 u referentnoj godini radi energetske potrošnje na teritoriju jedinice lokalne samouprave koja je potpisnik Sporazuma gradonačelnika. Na temelju referentnog inventara zaključuju se izvori ljudskog doprinosa emisijama CO2 te se postavljaju prioriteti mjera redukcije. Referentni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO2.

Referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba izrađen je za **2008. godinu** koja je odabrana kao **referentna godina**. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO2.

Inventar je obuhvatio **tri sektora finalne potrošnje energije** u Gradu Zagrebu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Za izradu Referentnog inventara izrađene su detaljne energetske analize po sektorima i podsektorima finalne potrošnje te su dostupne unutar *Priloga 5* - *Analize energetske potrošnje i Referentni inventar emisija*.

Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije i topline) koje su posljedica ljudskih djelatnosti. Iako je riječ o inventaru emisija CO2, za sektor prometa je dan i prikaz emisija metana, CH4 ididušikovog oksida, N2O.

Referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba izrađen je prema **protokolu** Međuvladinog tijela za klimatske promjene (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nation Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Referentnog inventara emisija CO2 za Grad Zagreb.

Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena prilikom izrade ovog inventara. Detaljni opis metodologije određivanja specifičnih emisijskih faktora za toplinsku energiju i izgaranje goriva kao i detaljan opis IPCC metodologije dani su u studiji Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 koja se nalazi unutar *Priloga 7* *- Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu SEAP-a Grada Zagreba*. Izradu spomenute studije naručio je Grad Zagreb a izradili su je djelatnici Regionalne energetske agencije Sjeverozapadne Hrvatske u siječnju 2010. godine. Referentni inventar emisija CO2 organiziran je na način da se prvo iznose referentni inventari pojedinih sektora, a na kraju je dan ukupni pregled referentnog inventara po svim sektorima.

## Referentni inventar emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

Emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije, te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije određeni specifični emisijski faktori (Tablica 4.1).

Tablica 4.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ENERGENT** | **Emisijski faktori, t/TJ** | | | |
| **Jedinica** | **CO2** | **CH4** | **N2O** |
| **Električna energija** | g CO2/kWhel | 323 | - | - |
| **Toplina** | g CO2/kWht | 244 | - | - |
| **Prirodni plin** | t/TJ | 55,8 | 0,005 | 0,0001 |
| **Loživo ulje** | t/TJ | 76,6 | 0,010 | 0,0006 |
| **Ukapljeni naftni plin** | t/TJ | 62,4 | 0,010 | 0,0006 |
| **Ogrjevno drvo** | t/TJ | 0,0 | 0,300 | 0,004 |

Prilikom iskazivanja CO2-ekv emisije, emisije CH4 i N2O treba množiti s definiranim stakleničkim potencijalima, koji za CO2 iznosi 1, za CH4 21, a za N2O 310. U Tablici 4.2 te na Slici 4.1 prikazane su emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba.

Tablica 4.2 - Emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KATEGORIJA** | **Emisija, t CO2** | | | | | | |
| **iz potrošnje el. en.** | **iz potrošnje topline** | **iz potrošnje prirodnog plina** | **iz potrošnje lož ulja** | **Iz potrošnje LPG-a** | **iz potr.**  **ogrjev. drva** | **iz svih izvora** |
| **STAMBENE i JAVNE ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA** | | | | | | |  |
| **Školstvo** | 7 784,4 | 14 229,9 | 9 895,4 | 11 226,7 | 0,0 |  | 43 136,3 |
| **Zdravstvo** | 6 277,3 | 10 809,2 | 9 832,6 | 47,0 | 0,0 | 26 966,0 |
| **Uprava** | 1 856,1 | 1 930,8 | 1 249,8 | 1 299,9 | 0,0 | 6 336,7 |
| **Kultura** | 2 190,5 | 18,8 | 4 124,4 | 0,0 | 0,0 | 6 333,6 |
| **Poslovni prostori i stanovi u vlasništvu grada** | 5 925,2 | 4 909,5 | 4 854,7 | 0,0 | 0,0 | 15 689,4 |
| **Zgrade Zagrebačkog holdinga** | 22 060,9 | 10 514,5 | 6 891,3 | 1 474,0 | 58,0 |  | 40 998,7 |
| UKUPNO | 46 094,4 | 42 412,7 | 36 848,1 | 14 047,6 | 58,0 | 0,0 | 139 460,8 |
| **ZGRADE KOMERCIJALNIH i USLUŽNIH DJELATNOSTI** | | | | | | |  |
| UKUPNO | 194 800,3 | 166 677,3 | 137 311,7 | 0,0 | 0,0 |  | 498 789,3 |
| **STAMBENE ZGRADE – KUĆANSTVA** | | | | | | |  |
| UKUPNO | 318 745,1 | 256 595,1 | 459 889,4 | 85 952,6 | 0,0 | 0,0 | 1 121 182,2 |
| **ZGRADARSTVO UKUPNO** | **559 639,7** | **465 685,2** | **634 049,2** | **100 000,2** | **58,0** | **0,0** | **1 759 423,3** |

###### Slika 4.1 - Emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

Najveći udio u ukupnoj emisiji CO2 čini emisija iz prirodnog plina s udjelom od 36,0%, zatim slijedi neizravna emisija iz potrošnje električne energije (31,8%), emisija iz potrošnje toplinske energije (26,5%), dok emisija CO2 iz loživoga ulja i ukapljenog naftnog plina (UNP) čini manje od 6%. Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine kućanstva (63,7%). Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnost doprinose s udjelom od 28,3%, dok zgrade i poduzeća u vlasništvu Grada doprinose ukupnim emisijama s 7,9%. Proračunata je i emisija CO2-ekv iz goriva te ona za sektor zgradarstvo iznosi 1 760 kt CO2-ekv.

## Referentni inventar emisija CO2 iz sektora prometa Grada Zagreba

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO2, CH4 i N2O. Emisija CO2 iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

Referentni inventar emisija CO2 iz sektora prometa Grada Zagreba podijeljen je na tri osnovna podsektora:

* emisije CO2 vozila u vlasništvu Grada;
* emisije CO2 javnog prijevoza;
* emisije CO2 osobnih i komercijalnih vozila.

Za proračun emisije uslijed izgaranja i ishlapljivanja goriva iz sektora prometa korišten je programski paket COPERT III, razvijen od strane EEA (*European Environmental Agency*) u sklopu EMEP/CORINAIR metodologije. Detaljan opis EMEP/CORINAIR metodologije i programskog paketa COPERT III dan je u *Prilogu 7* - *Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu SEAP-a Grada Zagreba*.

### Emisije CO2 vozila u vlasništvu Grada Zagreba

Podsektor vozila u vlasništvu Grada obuhvaća vozni park Gradske uprave i svih članica Zagrebačkog holdinga.

U Tablici 4.3 prikazane su emisije stakleničkih plinova voznog parka u vlasništvu Grada Zagreba u 2008. godini prema korištenom gorivu, a Tablica 4.4 daje sumarni prikaz ukupno potrošene energije i pridruženih emisija i ekvivalenta emisija CO2 ovog podsektora.

Tablica 4.3 - Emisije stakleničkih plinova voznog parka u vlasništvu Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AUTOMOBILI U VLASNIŠTVU GRADA** | | | | | | |
| **ENERGENT** | **Količina potrošenog goriva** | | **Emisija, t** | | | |
| **t** | **TJ** | **CO2** | **CH4** | **N2O** | **CO2-ekv** |
| **Motorni benzin** | 424,42 | 18,93 | 1298,52 | 0,09 | 0,01 | 1304,03 |
| **Dizel** | 4237,49 | 180,94 | 13262,97 | 0,90 | 0,11 | 13315,62 |
| **UNP** | 2,52 | 0,12 | 7,37 | 0,00 | 0,00 | 7,40 |
| **Prirodni plin** | 33,23 | 1,61 | 90,07 | 0,01 | 0,00 | 90,29 |
| **UKUPNO** |  | **201,60** | **14658,93** | **1,01** | **0,12** | **14717,35** |

Tablica 4.4 - Prikaz ukupno potrošene energije i pridruženih emisija te ekvivalenta emisija CO2 za vozila u vlasništvu Grada Zagreba.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **POTKATEGORIJA** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **Vozila u vlasništvu Grada Zagreba** | 55 877,9 | 14 658,9 | 14 717,3 |

Udio emisija CO2 vozila u vlasništvu Grada Zagreba u ukupnoj emisiji CO2 iz sektora prometa Grada iznosi 2,8%.

Detaljni opis korištene metodologije, potrošnje i vrste goriva, te korišteni emisijski faktori i ogrjevne vrijednosti dani su u *Prilogu 7* - *Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu SECAP-a Grada Zagreba*.

### Emisije CO2 javnog prijevoza Grada Zagreba

Podsektor javnog prijevoza Grada Zagreba obuhvaća autobusni prijevoz i vozila na električni pogon (tramvaji, žičara i uspinjača). Prema podacima Zagrebačkog električnog tramvaja (ZET-a), autobusni prijevoz u 2008. godini čini 323 autobusa koji kao gorivo koriste dizel i biodizel. U 2008. godini potrošnja dizela je iznosila 10 298,2 t, a biodizela 265,82 t, što čini 2,2% ukupne potrošnje goriva gradskog autobusnog prijevoz.

Potrošnje goriva i emisije stakleničkih plinova po kategorijama autobusa prikazane su u Tablici 4.5 .

Tablica 4.5 - Potrošnje goriva i emisije stakleničkih plinova po kategorijama autobusa

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEKTOR** | **PODSEKTOR** | **TEHNOLOGIJA** | **BROJ VOZILA** | **POTR. GORIVA, t** | **CO2, t** | **CH4, t** | **N2O, t** | **CO2-ekv, t** |
| **Autobusi** | **Međugradski** | Conventional | 267 | 565,9 | 1775,9 | 0,14 | 0,06 | 1797,0 |
| Euro I | 89 | 188,6 | 592,0 | 0,04 | 0,02 | 598,9 |
| Euro II | 101 | 214,1 | 671,8 | 0,03 | 0,02 | 679,4 |
| Euro III | 95 | 201,3 | 631,9 | 0,02 | 0,02 | 638,8 |
| Euro IV | 76 | 161,1 | 512,2 | 0,02 | 0,02 | 517,8 |
| UKUPNO | 628 | 1331 | 4183,8 | 0,25 | 0.14 | 4231.9 |
| **Gradski** | Conventional | 99 | 3156,4 | 9890,8 | 1,69 | 0,31 | 10021,1 |
| Euro i | 19 | 605,8 | 1898,2 | 0,23 | 0,06 | 1921,3 |
| Euro II | 82 | 2614,4 | 8192,4 | 0,93 | 0,25 | 8290,5 |
| Euro III | 95 | 3028,9 | 9491,2 | 0,76 | 0,29 | 9598,1 |
| Euro IV | 28 | 892,7 | 2797,4 | 0,16 | 0,09 | 2827,5 |
| UKUPNO | 323 | 10298,2 | 32270 | 3,77 | 1.00 | 32658.5 |
| **UKUPNO** | |  | **951** | **11629,2** | **36453,8** | **4,02** | **1,14** | **36890,4** |

Ovdje je važno napomenuti da se emisija CO2 iz potrošnje biodizela ne bilancira jer je to gorivo CO2 neutralno. Emisijski faktori, kao i emisije proračunati su COPERT III modelom.

Vozila na električni pogon (tramvaji, žičara i uspinjača) neizravno doprinose emisiji stakleničkih plinova. Emisijski faktor od 323 g/kWh izračunat je kao prosjek emisijskih faktora niza od 2004. do 2007. godine dobivenih dijeljenjem emisije CO2 iz termoelektrana HEP-a i proizvedene električne energije za svaku spomenutu godinu. U Tablici 4.6 prikazane su potrošnje električne energije i emisije CO2 vozila na električni pogon za 2008. godinu.

Tablica 4.6 - Potrošnje električne energije i emisije CO2 vozila na električni pogon za 2008. godinu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TRAČNI JAVNI PRIJEVOZ (VOZILA NA ELEKTRIČNI POGON)** | | | |
| **POTKATEGORIJA** | **ELEKTRIČNA ENERGIJA** | **Emisijski faktor** | **Neizravna emisija CO2** |
| **kWh** | **gCO2/kWh** | **t CO2** |
| **Tramvaj** | 61 411.060 | 323 | 19 842,91 |
| **Žičara** | 52 942 | 323 | 17,11 |
| **Autobus** | 21 926 | 323 | 7,08 |
| **UKUPNO** | **61 485 928** | **323** | **19 867,10** |

U Tablici 4.7 dane su potrošnje energije te pripadajuće emisije i ekvivalenti emisija CO2 za autobusni i tračni prijevoz Grada Zagreba.

Tablica 4.7 - Potrošnje energije te pripadajuće emisije i ekvivalenti emisija CO2 za autobusni i tračni prijevoz Grada Zagreba

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **JAVNI PRIJEVOZ U GRADU ZAGREBU** | | | |
| **POTKATEGORIJA** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **UKUPNO** | 138 029,0 | 56 320,9 | 56 757,5 |
| **Autobusni prijevoz** | 137 967,5 | 36 453,8 | 36 890,4 |
| **Vozila na električni pogon** | 61 500 | 19 867,1 | 19 867,1 |

Detaljni opis korištene metodologije, podaci o broju, starosti i potrošnjama vozila javnog gradskog prijevoza, emisijski faktori i drugi relevantni podaci dani su u *Prilogu 7* - *Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu SEAP-a Grada Zagreba*.

### Emisije CO2 osobnih i komercijalnih vozila

Podsektor osobna i komercijalna vozila čine sljedeće kategorije:

* osobna vozila;
* kombinirana vozila;
* teretna vozila;
* mopedi i motocikli.

Ukupna potrošnja pojedine vrste goriva podsektora osobnih i komercijalnih vozila u 2008. godini prikazana je u Tablici 4.8.

Tablica 4.8 - Ukupna potrošnja pojedine vrste goriva podsektora osobnih i komercijalnih vozila u 2008. godini

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Potrošnja goriva, t/god** | **Diesel gorivo** | **Bezolovni benzin** | **LPG** | **Prirodni plin** |
| **Osobna vozila** | 56.472,7 | 124.361,2 | 2.282,7 | 33,2 |
| **Teretna i kombinirana vozila** | 105.660,1 | 9.251,7 | - | - |
| **Mopedi i motocikli** | - | 2.523,9 | - | - |
| **UKUPNO** | 162.132,8 | 136.136,8 | 2.282,7 | 33,2 |

Rezultat proračuna COPERT III modelom se iskazuje kao ukupna emisija stakleničkih plinova po pojedinim kategorijama vozila.

U Tablici 4.9 dane su potrošnje goriva i pripadajuće emisije i ekvivalent CO2 za podsektor osobnih i kombiniranih vozila.

Tablica 4.9 - Emisije i ekvivalent CO2 za podsektor osobnih i komercijalnih vozila

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Osobna i kombinirana vozila** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **Osobna vozila** | 2 184 857,4 | 567 350,3 | 596 338,2 |
| **Teretna i kombinirana vozila** | 1 368 158,0 | 361 069,9 | 367 921,5 |
| **Mopedi i motocikli** | 31 268,3 | 8 043,0 | 8 345,1 |
| **UKUPNO** | 3 584 283,7 | 936 463,2 | 972 604,8 |

Opis korištene metodologije, usporedbe potrošnji, emisijski faktori i drugi relevantni podaci za podsektor osobnih i kombiniranih vozila dani su u *Prilogu 7*- *Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu SEAP-a Grada Zagreba*.

### Ukupne emisije CO2 sektora prometa Grada Zagreba

Usporedba potrošene energije i pripadajućih emisija CO2 za podsektore prometa u Gradu Zagrebu dana je u Tablici 4.10.

Tablica 4.10 - Potrošena energija i pripadajuće emisije CO2 za podsektore prometa u Gradu Zagrebu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **Vozila u vlasništvu grada i gradskih poduzeća** | 55 877,9 | 14 658,9 | 14 717,3 |
| **Javni prijevoz** | 138 029,0 | 56 320,9 | 56 757,5 |
| **Autobusi** | 137 967,5 | 36 453,8 | 36 890,4 |
| **Vozila na električni pogon** | 61 500 | 19 867,1 | 19 867,1 |
| **Osobna i kombinirana vozila** | 3 584 283,7 | 936 463,2 | 972 604,8 |
| **UKUPNO** | 3 778 190,6 | 1 007 443,1 | 1 044 079,6 |

Grafički prikaz potrošnje goriva te pripadajućih emisija CO2 i ekvivalenta emisija CO2 dan je na Slikama 4.2 i 4.3.

###### 

Slika 4.2 - Potrošnja energenata prometnog sektora

###### *Slika 4.3 - Emisije CO2 prometnog sektora Grada*

Ukupna emisija CO2 sektora prometa Grada Zagreba iznosi oko 1007 kt, od čega više od 94% otpada na podsektor osobnih i kombiniranih vozila.

## Referentni inventar emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba

Emisije CO2 sektora javne rasvjete Grada Zagreba obuhvaćaju emisije iz električne i plinske mreže javne rasvjete. Udio plinske u ukupnoj mreži javne rasvjete Grada je gotovo zanemariv. Emisija CO2 obuhvaća izravnu i neizravnu emisiju CO2. Općenito izravna emisija CO2 nastaje zbog izgaranja goriva, dok neizravna emisija CO2 nastaje zbog potrošnje električne energije.

U Tablici 4.11 dane su potrošnje električne energije i pripadajuće emisije CO2 za električnu mrežu javne rasvjete, a u Tablici 4.12 identični parametri za plinsku mrežu.

Tablica 4.11 - Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO2 električne mreže javne rasvjete

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Potrošnja električne energije** | **Emisijski faktor** | **Emisija** |
| **MWh** | **t CO2/MWh** | **t CO2** |
| **Javna rasvjeta - električna energija** | 90 100 | 0,323 | 29 102,3 |

Tablica 4.12 - Potrošnja plina i emisija CO2 plinske mreže

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Potrošnja prirodnog plina, TJ** | **Emisija, t** | | | |
| **CO2** | **CH4** | **N2O** | **CO2-ekv** |
| **Javna rasvjeta-prirodni plin** | 1,31 | 73,26 | 0,0066 | 0,0001 | 73,44 |

Ukupna emisija sektora javna rasvjeta iznosi 29.175,56 t CO2, od čega udio emisija plinske rasvjete iznosi 0,4%.

## Ukupni referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba

### Energetska potrošnja Grada Zagreba – Referentni inventar

Referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba za 2008. godinu obuhvaća emisije CO2 iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetskim potrošnjama pojedinih sektora (Tablica 4.13 i Slika 4.14).

Tablica 4.13 - Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Potrošnja goriva MWh** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 2 061 493,1 |  |  | 2 061 493,1 | 18,23 |
| **Loživo ulje** |  |  | 362 668,0 | 362 668,0 | 3,21 |
| **Motorni benzin** | 1 686 583,7 |  |  | 1 686 583,7 | 14,91 |
| **Biodizel** | 2 739,4 |  |  | 2 739,4 | 0,02 |
| **UNP** | 29 738,5 |  | 257,9 | 29 996,4 | 0,27 |
| **Prirodni plin** | 313,8 | 363,9 | 3 156 357,9 | 3 157 035,6 | 27,92 |
| **Ogrjevno drvo** |  |  | 275 269,9,0 | 187 201,0 | 2,43 |
| **Električna energija** | 61 500 | 90 100,0 | 1 732 630,8 | 1 822 792,2 | 16,12 |
| **Toplina** |  |  | 1 909 679,6 | 1 909 679,6 | 16,89 |
| **UKUPNO** | **3 780 930,0** | **90 463,9** | **7 436 864,1** | **11 308 258,0** | **100,0** |
| **Udio pojedinog sektora,%** | **33,44** | **0,80** | **65,76** | **100,0** | **100,0** |

###### Slika 4.4 - Energetska potrošnja po energentu u 2008. godini

Iz Slike 4.4 proizlazi da je prirodni plin, energent s najvećim udjelom u ukupnoj potrošnji energije. Potrošnja prirodnog plina u 2008. godini iznosila je 3157 GWh, što čini 28,4% od ukupne potrošnje energije. Dominantni energenti, osim prirodnog plina su još i električna energija, dizel, toplina iz CTS-a te motorni benzin s potrošnjama od 2061 GWh, 1910 GWh, 1823 GWh i 1687 GWh, čiji udio u ukupnoj energetskoj potrošnji Grada Zagreba iznosi preko 95%.

Ukupna potrošnja energije promatranih sektora Grada Zagreba iznosi 11 308 GWh, od čega se 7 437 GWh troši u zgradarstvu, a slijedi sektor prometa s potrošnjom od 3 781 GWh (Slika 4.5).

###### Slika 4.5 - Energetska potrošnja po sektorima u 2008. godini

Na Slici 4.6 dana je raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba po sektorima i energentima.

###### Slika 4.6 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima

Najveći udio (66%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 33,4%. Prirodni plin (3157 GWh) i toplinska energija (1910 GWh) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (2061 GWh) i benzin (1687 GWh).

### Emisije CO2 Grada Zagreba - Referentni inventar

Referenti inventar emisija CO2 Grada Zagreba obuhvaća izravne emisije CO2 nastale izgaranjem goriva i neizravne emisije CO2 iz potrošnje električne i toplinske energije za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. U Tablici 4.14 prikazane su emisije CO2 po sektorima i energentima.

Tablica 4.14 - Emisija CO2 po sektorima i energentima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Emisija t CO2** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 545.266,1 |  |  | 545.266,1 | 19,50 |
| **Loživo ulje** |  |  | 100 000,2 | 100 000,2 | 3,58 |
| **Motorni benzin** | 433.828,8 |  |  | 433.828,8 | 15,52 |
| **Biodizel** | 0,0 |  |  | 0,0 | 0,00 |
| **UNP** | 8.391,0 |  | 58,0 | 8.449,0 | 0,30 |
| **Prirodni plin** | 90,1 | 73,3 | 634.049,2 | 634.212,5 | 22,68 |
| **Ogrjevno drvo** |  |  | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| **Električna energija** | 19.867,1 | 29.102,3 | 559.639,7 | 608.609,1 | 21,77 |
| **Toplina** |  |  | 465.685,2 | 465.685,2 | 16,66 |
| **UKUPNO** | **1.007.443,1** | **29.175,6** | **1 759 432,3** | **2.796.050,9** | **100,00** |
| **Udio pojedinog sektora,%** | **36,03** | **1,04** | **62,93** | **100,0** | **100,00** |

Na Slici 4.7 prikazana je ukupna emisija tCO2 po sektorima, a na Slici 4.8 emisija po pojedinim energentima. Slika 4.9 daje skupni prikaz emisija CO2 po sektorima i energentima.

###### Slika 4.7 - Emisija CO2 inventara po sektorima

Ukupna emisija inventara iznosi 2796 kt CO2. Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor zgradarstva s emisijom od 1759 kt CO2, a slijedi ga sektor prometa s emisijom od 1007 kt CO2.

###### Slika 4.8 - Emisija CO2 inventara po energentima

Emisija CO2 iz potrošnje prirodnog plina u 2008. godini iznosila je 634 kt CO2, što čini 23% ukupne emisije inventara. Dominantni izvori emisija, uz prirodni plin su električna energija, dizel, toplina te motorni benzin s emisijama od 609 kt CO2, 545 kt CO2, 466 kt CO2 i 433 kt CO2. Udio emisija navedenih energenata zajedno čini preko 95% ukupne emisije CO2 Grada Zagreba.

###### Slika 4.9 - Prikaz emisije CO2 po sektorima i energentima

Najveći udio (63%) u ukupnim emisijama CO2 ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 36%. Emisije prirodnog plina (634 kt CO2) i električne energije (560 kt CO2) su najzastupljenije u sektoru zgradarstva dok su u sektoru prometa najveće emisije nastale potrošnjom dizela (545 kt CO2) i benzina (433 kt CO2).

Emisija CO2 proračunata je iz svih dostavljenih podataka o potrošnji energije, dok su emisije preostala dva direktna staklenička plina (metan, CH4 te dušikov oksid, N2O) proračunate za sektore u kojima iste nastaju izgaranjem goriva. Proračunata emisija CO2-ekv prikazana je sektorski u Tablici 4.15.

Tablica 4.15 - Prikaz emisija CO2-ekv po sektorima

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** |
| **Emisija kt CO2-ekv** | 1044,2 | 29,1 | 1732,0 | 2805,3 |
| **Udio** | 37,2 | 1,0 | 61,8 | 100 |

## Zaključak

Poznata je činjenica da preko 50% ukupnih emisija stakleničkih plinova nastaje u gradovima i njihovim okolicama. Nadalje, procjenjuje se da u Europskoj uniji oko 80% stanovništva živi u gradovima. Iz svega navedenog može se zaključiti da je uloga gradskih vlasti iznimno važna za ublažavanje klimatskih promjena i zaštitu okoliša na gradskoj, nacionalnoj i globalnoj razini. Referentni inventar emisija Grada Zagreba za 2008. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO2 iz tri sektora neposredne potrošnje energije: 1) zgradarstva 2) prometa i 3) javne rasvjete. Ukupna emisija CO2 iz promatranih sektora u Gradu Zagrebu iznosila je u 2008. godini 2796 kt CO2.

Usporedba Referentnog inventara emisija CO2 Grada Zagreba za 2008. godinu s posljednjim Nacionalnim inventarom emisija pokazuje da promet Grada Zagreba doprinosi s 16,3%, a zgradarstvo s 21,6% ukupnim emisijama spomenutih sektora Republike Hrvatske. Promatrano u odnosu na broj stanovnika emisija t CO2/stanovniku u Gradu Zagrebu iznosi 3,48. U studiji European Green City Index analizirane su emisije CO2 za 30 europskih gradova u 2007. godini. Grad s najmanjom emisijom od 2,19 t CO2/stanovniku je Oslo, dok je grad s najvećom emisijom od 9,72 t CO2/stanovniku Dublin, dok je prosjek emisija analiziranih gradova iznosio 5,09 t CO2/stanovniku. Iz navedenog se prikaza može zaključiti da je Grad Zagreb po emisiji t CO2/stanovniku ispod prosjeka 30 analiziranih europskih gradova ali, uzevši u obzir da ovim Referentnim inventarom emisija CO2 nije obuhvaćen sektor industrije, stvarni iznos t CO2/stanovniku u Gradu Zagrebu je znatno veći.

# KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO2 - *Monitorning emission inventory* (MEI) 2015. godine

Za potrebe praćenja uspješnosti Akcijskih planova je potrebno izraditi Kontrolne inventare emisija (engl. *Monitorning emission inventory* - MEI) svake dvije odnosno svake četiri godine. Na temelju Kontrolnih inventara se izrađuju izvješća prema Sporazumu gradonačelnika. Grad Zagreb je za potrebe izvještavanja o uspješnosti implementacije mjera iz Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Zagreba (SEAP) izradio Kontrolni inventar emisija CO2 za 2015. godinu u okviru dokumenta Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba.

Glavni kriterij prilikom odabira kontrolne godine bila je raspoloživost dostupnih podataka potrebnih za proračun emisija CO2. Nepouzdani podaci o energetskim potrošnjama i nužnost njihove procjene unijeli bi veliku nesigurnost u izračunu Kontrolnog inventara emisija CO2 što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

Kontrolni inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u Gradu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije.

Analize energetske potrošnje u 2015. godini te emisija CO2 za svaki pojedini sektor dio su *Priloga 6 – Revizija akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba*. U nastavku poglavlja je dan ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 Grada Zagreba, pregled ukupne energetske potrošnje pojedinog sektora te sumarni prikaz energetske potrošnje Grada Zagreba za 2015. godinu.

Proračunom su obuhvaćene izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Metodologija izrade Inventara emisije CO2 razvijena je u sklopu izrade Akcijskog plana, a ista je korištena i prilikom izrade Kontrolnog inventara. Ista metodologija izrade preduvjet je usporedivosti Referentnog i Kontrolnog inventara.

U nastavku poglavlja iznesen je Kontrolni inventar emisija CO2 Grada Zagreba, a dokument Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba u kojem se nalaze detaljne energetske analize i usporedbe priložen je SECAP-u u vidu *Priloga 6* - *Revizija akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba*.

## Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba za 2015. godinu

Emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije određeni specifični emisijski faktori, Tablica 5.1.

Tablica 5.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO2 iz sektora zgradarstva

|  |  |
| --- | --- |
| **ENERGENT** | **Emisija kgCO2/kWh** |
| **Teško loživo ulje/Srednje loživo ulje** | 0,279 |
| **Ekstra lako loživo ulje/Lako loživo ulje/Dizel** | 0,267 |
| **Ukapljeni naftni plin (UNP)** | 0,227 |
| **Prirodni plin/Stlačeni prirodni plin (SPP)** | 0,202 |
| **Biomasa[[2]](#footnote-3)** | 0 |
| **Električna energija** | 0,330 |
| **Toplinska energija** | 0,274 |
| **Lignit** | 0,364 |
| **Mrki ugljen** | 0,346 |

U Tablici 5.2 te na Slici 5.1 prikazane su emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba za 2015. godinu. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba za 2015. godinu prikazan je na Slici 5.2 te udio pojedinog podsektora na Slici 5.3.

Tablica 5.2 - Kontrolni inventar emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba za 2015. godinu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ZGRADARSTVO - emisija (t CO2)** | | | | | | | | | | |
| **Kategorija** | **Loživo ulje** | **Prirodni plin** | **Električna energija** | **UNP** | **Plinske boce** | **Toplana** | **Mrki ugljen** | **Lignit** | **Petrolej** | **UKUPNO** |
| **Stambene i javne zgrade u vlasništvu grada** | 10 565,37 | 35 872,86 | 50 225,42 | 163,98 | 1 658,73 | 36 633,85 | - | - | - | 135.120,22 |
| **Stanovi - kućanstva** | 11 602,50 | 434 166,07 | 353 456,59 | 7 264,00 | - | 250 915,06 | 657,40 | 436,80 | 569,17 | 1.059.067,60 |
| **Komercijalne i uslužne djelatnosti** | 40 349,40 | 144 351,76 | 256 853,67 | 9 080,00 | - | 157 119,50 | - | - | - | 607.754,33 |
| **Zgradar-stvo Ukupno** | **62 517,27** | **614 390,70** | **660 535,68** | **16 507,98** | **1 658,73** | **444 668,42** | **657,40** | **436,80** | **569,17** | **1.801.942,15** |

###### Slika 5.1 - Kontrolni inventar emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba prema podsektorima i energentima za 2015. godinu

###### Slika 5.2 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO2 sektora zgradarstvo za 2015. godinu

Najveći udio u ukupnoj emisiji CO2 čini emisija iz električne energije s udjelom od 36,66%, zatim slijedi emisija iz potrošnje prirodnog plina 34,10%, emisija iz potrošnje toplana 24,68%, dok emisija iz potrošnje ostalih energenata čini manje od 5%.

###### Slika 5.3 - Udio pojedinog podsektora u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO2 sektora zgradarstva za 2015. godinu

Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stanovi - kućanstva 58,77%, zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnost doprinose s udjelom od 33,73%, dok stambene i javne zgrade u vlasništvu Grada Zagreba doprinose ukupnim emisijama s 7,50%.

## Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora prometa za 2015. godinu

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji je čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO2, CH4 i N2O. Emisija CO2 iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora prometa za 2015. godinu podijeljen je na tri osnovna podsektora:

* Kontrolni inventar emisije CO2 vozila u vlasništvu i korištenju Grada Zagreba;
* Kontrolni inventar emisije CO2 javnog prijevoza i
* Kontrolni inventar emisije CO2 osobnih i komercijalnih vozila.

Prikaz Kontrolnog inventara emisija CO2 za podsektore sektora prometa za 2015. godinu dan je u Tablici 5.3.

Tablica 5.3 -Kontrolni inventaremisije CO2 sektora promet za 2015. godinu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **PROMET - Emisija (t CO2)** | | | |
| **UKUPNO** | **Vozila u vlasništvu i korištenju Grada** | **Javni prijevoz** | **Osobna i komercijalna vozila** | **Ukupno** |
| **Motorni benzin** | 439,23 | - | 371 838,77 | 372 278,01 |
| **Dizel** | 9 470,62 | 25 685,17 | 635 886,83 | 671 042,61 |
| **LPG** | - | - | 28 042,65 | 28 042,65 |
| **Stlačeni prirodni plin** | 55,82 | 6 109,80 | - | 6 165,62 |
| **Električna energija** | - | 23 426,05 | - | 23 426,05 |
| **Ukupno** | **9 965,68** | **55 221,01** | **1 035 768,25** | **1 100 954,94** |

Ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora promet u 2015. godini iznosio je 1 100 954,94 t, od čega najveći udio čini emisija iz dizela s udjelom od 60,95% te emisija iz potrošnje motornog benzina od 33,81%, Slika 5.4. Na Slici 5.5. je vidljivo da ako promatramo podsektore najveći udio u ukupnom Kontrolnom inventaru čini podsektor osobna i komercijalna vozila od 94,08%.

Slika 5.4 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru CO2 iz sektora promet za 2015. godinu

###### Slika 5.5 - Udio pojedinog podsektora sektora promet u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO2 za 2015. godinu

## Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba u 2015. godini

Emisije CO2 sektora javne rasvjete Grada Zagreba obuhvaćaju emisije iz električne i plinske mreže javne rasvjete. Udio plinske u ukupnoj mreži javne rasvjete Grada je gotovo zanemariv.

U Tablici 5.4 dane su potrošnje električne energije i plina i pripadajući Kontrolni inventar emisije CO2 za električnu i plinsku mrežu javne rasvjete u 2015. godini.

Tablica 5.4 -Potrošnja električne energije i plina i pripadajući Kontrolni inventar emisije CO2 u 2015. godini

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Potrošnja električne energije** | | **Potrošnja plina** | | **Emisija električne energije** | **Emisija prirodni plin** | **Emisija** |
| **kWh** | **TJ** | **m3** | **TJ** | **t CO2** | **t CO2** | **t CO2** |
| **Sektor javna rasvjeta** | 81 294 000 | 292,66 | 304 860 | 10,42 | 26 827,02 | 584,82 | 27 411,84 |

Ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 iz sektora javna rasvjeta u 2015. godini iznosi 27 411,84 t CO2, od čega je udio emisija plinske rasvjete iznosi svega 2,13%.

## Ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 Grada Zagreba

### Energetska potrošnja Grada Zagreba – Kontrolni inventar

Kontrolni inventar emisija CO2 Grada Zagreba za 2015. godinu obuhvaća emisije CO2 iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetskim potrošnjama pojedinih sektora, Tablica 5.5 i Slika 5.6.

Tablica 5.5 - Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima u 2015. godini

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Potrošnja goriva TJ** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 9 079,38 |  |  | 9 079,38 | 20,97% |
| **Motorni benzin** | 5 312,56 |  |  | 5 312,56 | 12,27% |
| **LPG** | 444,73 |  | 261,80 | 706,53 | 1,63% |
| **SPP** | 109,88 |  |  | 109,88 | 0,25% |
| **Električna energija** | 255,56 | 292,66 | 7 205,84 | 7 754,05 | 17,91% |
| **Lož ulje** |  |  | 824,40 | 824,40 | 1,90% |
| **Prirodni plin** |  | 10,42 | 10 949,53 | 10 959,95 | 25,31% |
| **Ogrjevno drvo** |  |  | 2 517,50 | 2 517,50 | 5,81% |
| **Toplana** |  |  | 5 842,35 | 5 842,35 | 13,49% |
| **Plinske boce** |  |  | 29,56 | 29,56 | 0,07% |
| **Mrki ugljen** |  |  | 6,84 | 6,84 | 0,02% |
| **Lignit** |  |  | 4,32 | 4,32 | 0,01% |
| **Energija Sunca** |  |  | 90,00 | 90,00 | 0,21% |
| **Petrolej** |  |  | 7,74 | 7,74 | 0,02% |
| **Geotermalna** |  |  | 60,37 | 60,37 | 0,14% |
| **UKUPNO** | **15 202,11** | **303,08** | **27 800,25** | **43 305,45** | **100,00%** |
| **Udio pojedinog sektora,%** | **35,10%** | **0,70%** | **64,20%** | **100,00%** | **/** |

Slika 5.6 - Energetska potrošnja po energentu u 2015. godini

Prirodni plin je energent s najvećim udjelom u ukupnoj potrošnji energije. Potrošnja prirodnog plina u 2015. godini iznosila je 10 959,95 TJ, što čini 25,31% od ukupne potrošnje energije.

Ukupna potrošnja energije promatranih sektora Grada Zagreba iznosi 43 305 TJ, od čega se 27 800 TJ troši u zgradarstvu, a slijedi sektor prometa s potrošnjom od 15 202 TJ.

Na Slici 5.7 je dana raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba po sektorima i energentima.

###### Slika 5.7 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima

Najveći udio (64,20%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 35,10%. Prirodni plin (10 949,53 TJ) i električna energija (7 205,84 TJ) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (9 079,38 TJ) i benzin (5 312,56 TJ).

### Emisije CO2 Grada Zagreba – Kontrolni inventar

Ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 iz promatranih sektora u Gradu Zagrebu u 2015. godini iznosio je 2 930 kt CO2, Tablica 5.6.

Tablica 5.6 **-**Kontrolni inventaremisija CO2 u 2015. godini po sektorima i energentima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Emisija, t CO₂** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 671 042,61 |  |  | 671 042,61 | 22,90% |
| **Motorni benzin** | 372 278,01 |  |  | 372 278,01 | 12,70% |
| **LPG** | 28 042,65 |  | 16 507,98 | 44 550,63 | 1,52% |
| **SPP** | 6 165,62 |  |  | 6 165,62 | 0,21% |
| **Električna energija** | 23 426,05 | 26 827,02 | 660 535,68 | 710 788,75 | 24,26% |
| **Lož ulje** |  |  | 62 517,27 | 62 517,27 | 2,13% |
| **Prirodni plin** |  | 584,82 | 614 390,70 | 614 975,52 | 20,99% |
| **Toplana** |  |  | 444 668,42 | 444 668,42 | 15,17% |
| **Plinske boce** |  |  | 1 658,73 | 1 658,73 | 0,06% |
| **Mrki ugljen** |  |  | 657,40 | 657,40 | 0,02% |
| **Lignit** |  |  | 436,80 | 436,80 | 0,01% |
| **Petrolej** |  |  | 569,17 | 569,17 | 0,02% |
| **UKUPNO** | **1 100 954,94** | **27 411,84** | **1 801 942,15** | **2 930 308,93** | **100,00%** |
| **%** | **37,57%** | **0,94%** | **61,49%** |  | **100,00%** |

Na Slici 5.8 prikazan je ukupni Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima. Slika 5.9 prikazuje Kontrolni inventar CO2 po pojedinim energentima, a Slika 5.10 daje skupni prikaz Kontrolnog inventara emisije CO2 po sektorima i energentima.

###### Slika 5.8 - Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima u 2015. godini

Ukupna emisija Kontrolnog inventara iznosi 2 930 kt CO2. Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor zgradarstva s emisijom od1 802 kt CO2, a slijedi ga sektor prometa s emisijom od 1 101 kt CO2.

###### Slika 5.9 - Kontrolni inventar emisija CO2 po energentima u 2015. godini

Emisija CO2 iz električne energije u 2015. godini iznosila je 711 kt CO2, što čini 24,26% ukupne emisije Kontrolnog inventara. Dominantni izvori emisija, uz električnu energiju su dizel, prirodni plin i toplana s emisijama od 671 kt CO2, 615 kt CO2, 444 kt CO2. Udio emisija navedenih energenata zajedno čini preko 80% ukupne emisije CO2 Grada Zagreba.

###### Slika 5.10 - Prikaz Kontrolnog inventara emisije CO2 po sektorima i energentima u 2015. godini

Najveći udio 61,49% u ukupno Kontrolnom inventaru emisija CO2 ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 37,57%. Emisije električne energije (661 kt CO2) i prirodnog plina (614 kt CO2) su najzastupljenije u sektoru zgradarstva dok su u sektoru prometa najveće emisije nastale potrošnjom dizela (671 kt CO2) i benzina (372 kt CO2).

# Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara

U Tablici 6.1 prikazan je Referentni inventar emisije CO2 po sektorima i energentima u 2008. godini, dok je u Tablici 6.2 prikazan Kontrolni inventar emisije CO2.

Tablica 6.1-Referentni inventaremisija CO2 po sektorima i energentima, 2008. godina

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Emisija t CO2** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 558 037,30 |  |  | 558 037,30 | 19,97% |
| **Motorni benzin** | 417 817,80 |  |  | 417 817,80 | 14,96% |
| **LPG** | 6 688,70 |  | 58,80 | 6 747,50 | 0,24% |
| **Električna energija** | 22 474,00 | 29 102,30 | 559 132,00 | 610 708,30 | 21,86% |
| **Loživo ulje** |  |  | 99 316,30 | 99 316,30 | 3,55% |
| **Prirodni plin** | 90,10 | 71,80 | 634 876,60 | 635 038,50 | 22,73% |
| **Toplana** |  |  | 466 137,10 | 466 080,70 | 16,68% |
| **UKUPNO** | **1 005 107,90** | **29 174,10** | **1 759 520,80** | **2 793 746,40** | **100,00%** |
| **Udio pojedinog sektora,%** | **35,98%** | **1,04%** | **62,98%** | **100,00%** |  |

Tablica 6.2 -Kontrolni inventaremisija CO2 po sektorima i energentima, 2015. godina

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Emisija, t CO₂** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 671 042,61 |  |  | 671 042,61 | 22,90% |
| **Motorni benzin** | 372 278,01 |  |  | 372 278,01 | 12,70% |
| **LPG** | 28 042,65 |  | 16 507,98 | 44 550,63 | 1,52% |
| **SPP** | 6 165,62 |  |  | 6 165,62 | 0,21% |
| **Električna energija** | 23 426,05 | 26 827,02 | 660 535,68 | 710 788,75 | 24,26% |
| **Lož ulje** |  |  | 62 517,27 | 62 517,27 | 2,13% |
| **Prirodni plin** |  | 584,82 | 614 390,70 | 614 975,52 | 20,99% |
| **Toplana** |  |  | 444 668,42 | 444 668,42 | 15,17% |
| **Plinske boce** |  |  | 1 658,73 | 1 658,73 | 0,06% |
| **Mrki ugljen** |  |  | 657,40 | 657,40 | 0,02% |
| **Lignit** |  |  | 436,80 | 436,80 | 0,01% |
| **Petrolej** |  |  | 569,17 | 569,17 | 0,02% |
| **UKUPNO** | **1 100 954,94** | **27 411,84** | **1 801 942,15** | **2 930 308,93** | **100,00%** |
| **%** | **37,57%** | **0,94%** | **61,49%** | **100%** | **100,00%** |

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO2 u 2015. godini iznosio je **2 930 kt CO2** te je za oko **5%** veći u odnosu na Referentni inventar emisija CO2 izrađen za 2008. godinu, Slika 6.1 i Slika 6.2 u nastavku.

###### Slika 6.1 - Referentni inventar emisije CO2 po sektorima i energentima, 2008. godina

###### Slika 6.2 - Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima i energentima, 2015. godina

Najveće ostvareno povećanje emisije CO2 u 2015. godini u odnosu na 2008. godinu ostvareno je iz emisije dizelskog goriva, odnosno oko 20%, dok je najveće smanjene emisije CO2 ostvareno iz emisije lož ulja od oko 37% te motornog benzina od 10%, Slika 6.3.

###### Slika 6.3 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 po energentima

Promatrajući udio promatranih sektora u 2015. u odnosu na 2008. godinu, blago se promijenila struktura njihovog udjela u ukupnoj emisiji CO2, odnosno udio sektora promet se povećao sa 36% na 38% dok se udio ostalih sektora malo smanjio.

Povećanje udjela sektora promet je očekivano s obzirom da je sektor prometa trenutno jedan od najintenzivnijih potrošača energije u Republici Hrvatskoj, a i u budućnosti se očekuje brži rast potrošnje sektora u usporedbi s ostalim sektorima,[[3]](#footnote-4) Slika 6.4 i Slika 6.5.

Slika 6.4 - Referentni inventar emisija CO2 po sektorima u 2008. godini

###### Slika 6.5 - Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima u 2015. Godini

## Indikatori usporedbe referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO2

Na potrošnju energije, koja je baza za izračun emisije CO2 osim provedbe mjera energetske učinkovitosti utječu različiti čimbenici poput klimatskih utjecaja, promjena u gospodarskoj strukturi i promjenama u stilu života poput povećanja površine kućanstva te komercijalnog i uslužnog sektora.

Uzimajući u obzir navedeno, u nastavku je dano pojašnjenje usporedbe Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO2 za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete kroz indikatore.

Na Slici 6.6 dana je usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor zgradarstva.

###### Slika 6.6 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor zgradarstva

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO2 u 2015. godini u sektoru zgradarstva iznosio je **1 802 kt CO2** te je za oko **2%** veći u odnosu na Referentni inventar emisija CO2 izrađen za 2008. godinu.

Površina kućanstava te komercijalnog i uslužnog podsektora u promatranome razdoblju znatno je povećana, odnosno za 2 416 882 m2 što je povećanje od 29,04%.

U nastavku je dana usporedba omjera emisije CO2 i površine (stambeni i komercijalni) iz sektora zgradarstva u 2008. u odnosu na 2015. godinu:

* 0,0610 t CO2/m2 grijane površine (2008. godina) te
* 0,0458 t CO2/m2 grijane površine (2015. godina).

Na Slici 6.7 dana je usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor prometa.

###### Slika 6.7 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor prometa

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO2 u 2015. godini u sektoru prometa iznosio je **1 102 kt CO2** te je za oko **10%** veći u odnosu na Referentni inventar emisija CO2 izrađen za 2008. godinu.

Povećanje inventara je uzrokovano činjenicom da je u Akcijskom planu za 2008. godinu proračun rađen računalnim programom COPERT III, a isti nije uzimao u obzir potrošnju međugradskih autobusa, dok COPERT IV koji je naknadno izdan od Europske agencije za okoliš uzima u obzir potrošnju međugradskih autobusa, a isti je korišten za izradu Kontrolnog inventara emisije CO2.

Na Slici 6.8 dana je usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor javne rasvjete.

###### Slika 6.8 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor javne rasvjete

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO2 u 2015. godini u sektoru javne rasvjete iznosio je 27 411,84 **t CO2** te je za oko **6%** manji u odnosu na Referentni inventar emisija CO2 izrađen za 2008. godinu. Iznos smanjenja direktna je posljedica realiziranih mjera modernizacije i upravljanja sustavom javne rasvjete (Detalji u poglavlju 9 ovog dokumenta).

Unutar Tablice 6.3. je dana usporedba omjera emisije CO2 iz sektora javne rasvjete i broja rasvjetnih tijela u 2008. i 2015. godini.

Tablica 6.3 - Omjer emisije CO2 iz sektora javne rasvjeta i broja rasvjetnih tijela, t CO2/izvor svjetlost

|  |  |
| --- | --- |
| **Omjer emisije CO2 iz sektora javne rasvjeta i broja rasvjetnih tijela, t CO2/izvor svjetlost** | |
| 2008. godina | 2015. godina |
| **0,2210** | **0,2167** |

Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO2 dana je u nastavku unutar Tablice 6.4.

Tablica 6.4 - Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO2

|  |  |
| --- | --- |
| **Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO2** | |
| **Datum pristupanja Sporazumu gradonačelnika** | 30.10.2008. |
| **Datum prihvaćanja na Gradskoj skupštini Grada Zagreba** | 20.04.2010. |
| **Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije CO2 do 2020. godine u%** | 21% |
| **Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije do 2020. godine (t CO2)** | 587 170,69 |
|  |  |
| **Referentna godina za izradu energetskih analiza i inventara emisija CO2** | 2008. |
| **Kontrolna godina za izradu energetskih analiza i inventara emisija CO2** | 2015. |
|  |  |
| **Pregled pokazatelja za 2008. godinu:** |  |
| Broj kućanstava | 280 354 |
| Površina kućanstava (m2) | 18 533 107 |
| Broj objekata komercijalnih i uslužnih djelatnosti | 19 893 |
| Površina objekata (m2) komercijalnog i uslužnih djelatnosti | 8 041 291 |
|  |  |
| **Pregled pokazatelja za 2015. godinu** |  |
| Broj kućanstava | 360 601 |
| Površina kućanstava (m2) | 25 979 962 |
| Broj objekata komercijalnih i uslužnih djelatnosti | 27 452 |
| Površina objekata (m2) komercijalnih i uslužnih djelatnosti | 10 377 926 |
|  |  |
| **Pregled rezultata energetske analize u 2008. godini:** |  |
| * Energetska potrošnja u sektoru zgradarstvo (MWh) | 7 443 455 |
| * Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh) | 3 909 237 |
| * Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh) | 90 458 |
| * Ukupna energetska potrošnja (MWh) | 11 443 150 |
|  |  |
| * Emisija CO2 iz sektora zgradarstvo (kt CO2) | 1 760 |
| * Emisija CO2 iz sektora promet (kt CO2) | 1 005 |
| * Emisija CO2 iz sektora javna rasvjeta (kt CO2) | 29 |
| * Ukupna emisija kt CO2 | 2 794 |
|  |  |
| **Pregled rezultata energetske analize u 2015. godini:** |  |
| * Energetska potrošnja u sektoru zgradarstva (MWh) | 7 722 299 |
| * Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh) | 4 222 812 |
| * Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh) | 84 189 |
| * Ukupna energetska potrošnja (MWh) | 12 029 300 |
|  |  |
| * Emisija CO2 iz sektora zgradarstvo (kt CO2) | 1 802 |
| * Emisija CO2 iz sektora promet (kt CO2) | 1 101 |
| * Emisija CO2 iz sektora javna rasvjeta (kt CO2) | 27 |
| * Ukupna emisija kt CO2 | 2 930 |
|  |  |
| **Analiza uspješnosti, ostvareno smanjenje emisije, kt CO2** | 303 |
| **Udio u postavljenom cilju CO2,%** | 51,60 |

## Analiza uspješnosti i zaključak

Provedena Analiza uspješnosti obuhvatila je sve mjere i aktivnosti realizirane zaključno do 31. prosinca 2015. godine.

Detaljan prikaz analize po sektorima nalazi se u *Prilogu 6 – Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba*, a u nastavku ovog poglavlja dan je prikaz glavnih zaključaka analize.

Analizom je utvrđeno da je na osnovu provedenih mjera i aktivnosti ostvareno smanjenje emisije CO2 od (303 kt CO2), odnosno (51,60%) u odnosu na postavljen cilj smanjenja emisije od **587 170,69 t CO2** do 2020. godine, Tablica 6.5.

Tablica 6.5 **-** Prikaz rezultata Analize uspješnosti provede Akcijskog plana

|  |  |
| --- | --- |
| **SEKTOR** | **Ostvareno smanjenje emisije, t CO2** |
| ZGRADARSTVO | 209 115,86 |
| PROMET | 91 018,51 |
| JAVNA RASVJETA | 2 830,33 |
| **UKUPNO** | **302 964,70** |

Prikaz udjela pojedinog sektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2 dan je na Slici 6.9 i Slika 6.10.

###### Slika 6.9 - Udio pojedinog sektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2

U ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2 udio pojedinog sektora je sljedeći: zgradarstvo 69,02%, promet 30,04% i javna rasvjeta 0,93%.

###### Slika 6.10 - Udio pojedinog podsektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2

Promatrajući podsektore u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2 najveći udio ima podsektor stambene zgrade – kućanstva 44,37%.

Zaključno, u nastavku je dan pregled provedene Analize uspješnosti provedbe Akcijskog plana Slika 6.11 i Slika 6.12.

###### Slika 6.11 - Udio ostvarenog smanjenja emisije CO2 u ukupno postavljenom cilju smanjenja emisije CO2 do 2020. godine

###### Slika 6.12 Usporedba ostvarenog i ciljanog smanjenja emisije CO2 do 2020. godine

Iz prethodne slike je vidljivo da razlika od ostvarenog do ciljanog smanjenja emisije CO2 do 2020. godine iznosi oko 284 kt CO2.

# UBLAŽAVANJE UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA (engl. Mitigation) - Plan prioritetnih mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena

Ublažavanje učinaka klimatskih promjena podrazumijeva aktivno sprječavanje utjecaja klimatskih promjena na lokalnu zajednicu u vidu smanjenja emisija CO2 kako bi se spriječilo daljnje zagrijavanje atmosfere.

Načini na koje se postiže ublažavanje učinaka klimatskih promjena uključuju implementiranje rješenja koja doprinose većoj energetskoj učinkovitosti, povećanje upotrebe obnovljivih izvora energije te rješenja koja doprinose kreiranju održivog društva.

Korištenje obnovljivih izvora energije kao što su vjetroelektrane, solarna, geotermalna ili hidroelektrana predstavlja jednu od glavnih strategija za smanjenje emisija stakleničkih plinova u atmosferi. Tehnologije iskorištavanja obnovljivih izvora energije suočene su s preprekama koje se odnose na kapitalne troškove (troškovi pripreme projekta te izgradnje i održavanja elektrana), financiranje, percepciju javnosti i dugotrajnu ovisnost tržišta i institucija o fosilnim gorivima. Usprkos tome, IPCC u svojem trećem izvješću navodi da mnoge tehnologije obnovljivih izvora energije bilježe napredak po pitanju isplativosti i učinkovitosti te njihova uloga u smanjenju onečišćenja zraka i pružanja energetske sigurnosti nadilazi moguće nedostatke.

Ublažavanje učinaka klimatskih promjena uključuje i aktivne mjere edukacije i promjene ponašanja građana te implementiranje održivih praksi upravljanja ili ponašanja potrošača.

## Mjere za smanjenje emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

U nastavku je dan prikaz mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva Grada Zagreba, pri čemu su mjere podijeljene na sljedeće grupe:

* Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja;
* Zgrade javne namjene;
* Stambeni podsektor - kućanstva;
* Komercijalni i uslužni podsektor.

Prioritetne mjere prikazane su u nastavku ovog poglavlja u tabličnom prikazu, pri čemu su svakoj mjeri pridruženi slijedeći parametri:

* dionici uključeni u provedbu aktivnosti;
* vremenski okvir provedbe;
* tijelo zaduženo za provedbu;
* procjena očekivanih energetskih ušteda;
* procjena smanjenja emisija CO2;
* mogući izvori sredstava za provedbu;
* kratki opis mjere i način provedbe.

Radi bolje preglednosti, svaka mjera prikazana je sažeto u tabličnom prikazu. Mogući izvori sredstava za provedbu svake mjere određeni su temeljem pregleda prikazanog u Poglavlju 11 – Mehanizmi financiranja provedbe akcijskog plana energetski održivog razvitka i klimatskih promjena.

### Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja

Sve aktivnosti i mjere koje se planiraju provesti u okviru SECAP-a usmjerene su prema boljitku zajednice i stanovništva kao krajnjeg korisnika. Kako bi mjere zaživjele i projekti razvijeni u okviru tih mjera postigli uspjeh, važno je da oni budu prepoznati i prihvaćeni od strane zajednice. Iz tog razloga izraziti napori i sredstva ulažu u aktivnosti promocije, edukacije i podizanja svijesti o pitanjima iz područja energetske učinkovitosti, održivog razvoja i klimatskih promjena.

Takvi se programi razvijaju kao preduvjeti za implementaciju projekata i zahvata u prostoru radi neutraliziranja rizika vezanog uz tzv. NIMBY efekt (engl. *''not in my back yard''*) i uključivanja raznih sudionika u procese planiranja i pripreme za projekt. Važno je čim bolje obuhvatiti skupine stanovništva na koje projekt utječe te omogućiti izmjenu iskustava i znanja.

Prilikom pokretanja projekta je izrazito važno uključiti krajnje nositelje promjena kako bi bili upoznati s važnošću i krajnjim ciljem projekta. U nekim slučajevima to znači razvoj promotivnih kampanji i adresiranje stanovnika, dok u drugim slučajevima znači fokusiranje na zaposlenike određenog poslovnog subjekta unutar kojeg želimo unijeti promjenu.

Projekti edukacije u vidu razvoja edukativnih programa omogućavaju razvoj i širenje tržišta radi osposobljavanja novih generacija stručnjaka iz područja energetske učinkovitosti koji mogu ponuditi svoje usluge. Na taj se način katalizira tranzicija u održivo društvo – pojavom i ponudom novih znanja i obrta.

SECAP Grada Zagreba se u vidu umanjenja utjecaja klimatskih promjena orijentira na mjere obrazovanja i promocije energetske učinkovitosti za građane i integriranje energetskog i urbanog planiranja kao potpore procesu dekarbonizacije.

Prema Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ovih mjera se ne proračunavaju uštede energije. Međutim, pojedina literatura, kao i smjernice Sporazuma gradonačelnika predviđaju da upravo ove mjere donose dodatne uštede do čak 5% godišnje u odnosu na prethodnu potrošnju energije.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **1** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i informiranje o učincima klimatskih promjena za građane** |
| **Nositelj aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski uredi, zavodi i službe * Zagrebački holding d.o.o. * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Udruge civilnog društva * Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **Kontinuirano tijekom cijelog razdoblja** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **Prema Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ove mjere se ne proračunavaju uštede energije.** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** |
| **Mogući izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Ovom mjerom nastoji se povećati svijest građana o energetskoj učinkovitosti i prilagodbama učincima klimatskih promjena. Info kampanjom će se podići svijest ciljanih skupina o koristima i mogućnostima provedbe mjera energetske učinkovitosti kroz energetske usluge, informirati i obrazovati širu javnost o prednostima ulaganja u energetsku učinkovitost, načinima (su)financiranja, konkretnim postupcima i dostupnim savjetničkim uslugama.  Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:   * Uspostavu ''*OneStopShop*'' lokacije za potencijalne korisnike s ciljem pružanja neovisnih informacija o energetskim pregledima, tehničkim mogućnostima za energetsku obnovu i instalaciju OIE, mogućnostima financiranja, dostupnim potporama, itd.; * Zagrebački energetski tjedan; * Izrada Strategije komunikacije i diseminacije; * Korištenje unaprijeđene varijante portala Moj Zagreb kao glavne kontaktne i informacijske točke za energetsku učinkovitost i prilagodbu učincima klimatskih promjena. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **2** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Razvoj platforme za primjenu rješenja za povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje emisije stakleničkih plinova u procese urbanog planiranja** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Zavod za prostorno uređenje grada Zagreba |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Udruge civilnog društva |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020-2022 razvoj, dalje kontinuirano** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **0, uštede se ostvaruju kroz druge mjere** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** | **0, uštede se ostvaruju kroz druge mjere** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Integrativno energetsko planiranje podrazumijeva integraciju energetskih aspekata urbanizam i proces planiranja, kada se ponuda i potražnja energije sustavno sagledava od samog početka (plana). Važno je u proces planiranja od početka uključiti sve relevantne dionike, a infrastrukturu sagledati na integrativan način.  U sklopu mjere:   * Izradit će se smjernice za dugoročno energetsko planiranje; * Postaviti kratkoročni ciljevi; * Uspostaviti set pokazatelja (održivost – povezati s klimatskim i okolišnim pokazateljima); * Osnovati tijelo zaduženo za energetsko planiranje i praćenje; * Postaviti obvezujući ciljevi u urbanističke planove. * Redovito revidirati pokazatelji i učinkovitost mjere, predlagati i implementirati poboljšanja. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **3** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Obrazovanje i promjena ponašanja upravitelja/djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada Zagreba** |
| **Nositelj aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski uredi/zavodi ili službe, proračunski korisnici i podružnice ZGH u čijoj je nadležnosti zgrada * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **Kontinuirano** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **Prema Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ove mjere se ne proračunavaju uštede energije.** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Programi EU * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Mjera obuhvaća niz obrazovnih aktivnosti koje se redovno provode:   * Organizacija obrazovnih radionica o učinkovitom korištenju energije; * Izrada i distribucija obrazovnih materijala (letaka, brošura, postera, naljepnica, i sl.); * Obrazovanje upravitelja zgrada o načinu korištenja svih novih primijenjenih tehnologija. |

### Zgradarstvo

#### Zgrade javne namjene

Zgrade javne namjene predstavljaju važan potencijal za uštede energije i smanjenje emisijama CO2 te ujedno služe kao primjer angažmana za smanjenje emisija CO2. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom. Iz tog razloga upravo javne zgrade predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementiranje mjera energetske učinkovitosti i samim time ublažavanja klimatskih promjena.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **4** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora** |
| **Nositelj aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Ostali dionici uključeni u provedbu mjere:** | * Gradski uredi/zavodi ili službe, proračunski korisnici i podružnice ZGH u čijoj je nadležnosti zgrada |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Gradska plinara Zagreb, d.o.o. * HEP Toplinarstvo, d.o.o. * HEP Elektra, d.o.o. * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | 2021 - 2030 |
| **Procjena uštede (MWh)** | **Prema Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ove mjere se ne proračunavaju uštede energije.** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * HBOR * ESCO * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Revidirana Direktiva o energetskim svojstvima zgrade (2018) uvodi pokazatelj pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade da se prilagodi potrebama korisnika i mreže te na taj način poveća stupanj energetske učinkovitosti i ostalih performansi građevine. Metodologija za izračun pokazatelja uzima u obzir sustave pametnog mjerenja, automatizacije i kontrole, samo-regulirajuće sustave i sustave regulacije temperature, punionice za punjenje baterija električnih vozila, skladištenje energije i interoperabilnost svih navedenih sustava.  Mjera podrazumijeva ugradnju uređaja za daljinsko očitanje potrošnje energije u realnom vremenu, automatizaciju prikupljanja i analize podataka te provođenje mjera povećanja energetske učinkovitosti. Sustavnim prikupljanjem podataka o potrošnji električne, toplinske energije, plina i vode, potiče se energetski efikasno ponašanje i otvara mogućnost ostvarivanja ušteda do 5%.  Konkretne aktivnosti:   * Uvođenje sustava daljinskog očitanja potrošnje energenata – plin, električna i toplinska energija; * Uvođenje sustava daljinskog očitanja potrošnje vode; * Automatizacija analize i kontrole potrošnje te identificiranje neželjene, prekomjerne i neracionalne potrošnje; * Sustavno (automatsko) obavještavanje odgovornih osoba o kritičnim rezultatima dobivenih analizama; * Poduzimanje konkretnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje potrošnje vode. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **5** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Provedba troškovno optimalnih aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje donose brze energetske uštede** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski uredi/zavodi ili službe, proračunski korisnici i podružnice ZGH u čijoj je nadležnosti zgrada * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021.- 2030.** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **91.318,66** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** | **35.065,2** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Proračun Zagrebačkog holdinga * Proračun tvrtki u vlasništvu grada Zagreba * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Postoje aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje je moguće primijeniti bez većih prekida normalnog funkcioniranja zgrada. Energetske uštede postignute na ovaj način mogu biti značajne. Mjera je kontinuiranog karaktera, podrazumijeva održavanje svih sustava i dijelova zgrade.  U prvoj fazi potrebno je detaljno analizirati zgrade, identificirati gdje se mogu primijeniti pojedine aktivnosti koje su navedene dalje u opisu mjere. Preporuka je da se analiza također odrađuje sukcesivno i to za vrijeme revizije energetskih certifikata za građevine. Bazu podataka potrebno je kontinuirano održavati, a mjera je direktno povezana s mjerom uvođenja sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora.  Konkretne aktivnosti uključuju:   * **Kontrola potrošnje**: Precizno mjerenje potrošnje električne energije, vode, topline osnova je učinkovite kontrole potrošnje. * **Održavanje adekvatne temperature prostorija**. Jedan od čimbenika koji je relativno jednostavno kontrolirati je temperatura zraka u sobama. Potrošnja energije u zgradama ponajviše ovisi o temperaturi sobe, 1°C povećanja temperature uzrokuje 6% povećanje potrošnje. * **Redovito održavanje mehaničkih ventilacijskih sustava**. Čak i jednostavni tehnološki sustavi imaju brojne komponente koje je potrebno redovito održavati u svrhu optimalnog rada. * **Smanjenje potrošnje vode**. Slavine i vodokotliće treba redovito provjeravati da nema curenja i ukoliko je potrebno servisirati. Prilikom renovacija ugrađivati uređaje koji štede vodu. * **Adekvatno zagrijavanje vode** . Zagrijavanje, skladištenje i distribucija vode troše energiju, te temperatura optimalno treba biti postavljena na 60°C. * **Učinkovita rasvjeta.** U mnogim zgradama instalacije su stare i neučinkovite, nema centralnog sustava upravljanja, svijetla pale i gase brojni korisnici. Veliki doprinos smanjenju potrošnje električne energije mogu dati sami korisnici ispravnim i pažljivim korištenjem. * **Održavanje preporučenih razina osvjetljenja** pojedinih prostorija (DIN EN 12464) * **Izolacija cijevi za grijanje u prostorijama koje se ne griju.** * **Pravilno korištenje termostatskih ventila.** * **Smanjenje potrošnje energije uređaja u *Stand-by* načinu rada.** Koristiti razvodne uređaje s prekidačima kako bi umanjili potrošnju u *stand by* načinu rada. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **6** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada u vlasništvu grada Zagreba i tvrtki u vlasništvu Grada Zagreba do nZEB kategorije** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski uredi/zavodi ili službe, proračunski korisnici u čijoj je nadležnosti zgrada * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Gradski ured za financije * Ured za programe i projekte EU * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU * Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja * FZOEU (PT 2) |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **221.635** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** | **79.035** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * EFSI/JPP (ESCO) * EIB/HBOR * PDA (npr. ELENA) * Obzor 2020 (kroz PDA i Smart city) * Sredstva komercijalnih banaka |
| **Kratki opis/komentar** | Budući da su zgrade najveći potrošači energije i odgovorne su za 36% emisija CO2 na razini EU, ova mjera doprinijeti će ciljevima Europske EU za održiv, siguran i dekarboniziran energetski sektor do 2050. g., s time da se obuhvat ovog dokumenta poklapa s kratkoročnim ciljevima (do 2030). Revidirana Direktiva o energetskim svojstvima zgrade predviđa visoko energetski učinkovit i dekarboniziran sektor zgradarstva, a ova mjera predviđa mjerljive, ciljane aktivnosti, koje će doprinijeti smanjenju potražnje energije za grijanje/hlađenje. S obzirom na činjenicu da revizija navedene Direktive uvodi obvezu izrade Strategija obnove fonda zgrada na državnoj razini, ova konkretna mjera uvelike će, s obzirom na udio zgrada u vlasništvu grada Zagreba, doprinijeti realizaciji ciljeva navedene strategije. Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna te je potrebno planirati korištenje financijskih mehanizama, potpora iz strukturnih fondova i uključivanje financijskih institucija i privatnog kapitala za realizaciju, te je oportuno razvijati projekt kao strateški projekt u suradnji s nadležnim državnim institucijama i u procesu programiranja za financijsku perspektivu 2021-2028.  Mjeru za realizaciju treba planirati provedbom sektorskih programa (npr. Program integralne energetske obnove škola, Program integralne energetske obnove zdravstvenih ustanova, itd…)  Konkretno tehnički, mjera podrazumijeva troškovno učinkovitu transformaciju građevina do nZEB standarda provedbom slijedećih aktivnosti:   * Energetski pregledi i certifikacija zgrada; * Obnova ovojnice zgrade – povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija; * Ugradnja novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE; * Zamjena ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom; * Ugradnja fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE za potrebe ETC-a; * Uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom; * Projektiranje i ugradnja opreme za usklađenjem s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade da se prilagodi potrebama korisnika i mreže; * Ugradnju senzora i opreme za pametno upravljanje potrošnjom energije.   Mjera je povezana i s mjerom Uvođenja sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora i mjerama iz dijela prilagodbe učincima klimatskih promjena (*adaptation*) koje se odnose na analizu mogućnosti i konkretnu primjenu zelenih tehnologija u obnovi zgrada. |

#### Stambeni podsektor – kućanstva

Obiteljske kuće i višestambene zgrade predstavljaju podsektor unutar kojeg je moguće postići znatna smanjenja emisija CO2 kroz integralne obnove te energetske obnove do nZEB standarda. Lokalna vlast unutar ovog sektora može poticati unaprjeđenja kroz razvoj financijskih te edukativnih mjera i mjera podizanja svijesti o energetskim uštedama.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **7** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Program integralne energetske obnove višestambenih zgrada do nZEB standarda** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo, d.o.o. i drugi upravitelji zgrada |
| **Partneri u provođenju aktivnosti** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada * Zavod za prostorno uređenje grada Zagreba * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja * Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU * FZOEU (PT 2) |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **721.784** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** | **298.976** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun (EFRR) * Europski strukturni i investicijski fondovi * EFSI/JPP (ESCO) * EIB/HBOR * PDA (npr. ELENA) * Obzor 2020 (kroz PDA i Smart city) * Sredstva komercijalnih banaka * Vlastita sredstva suvlasnika i korisnika |
| **Kratki opis/komentar** | Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna te je potrebno planirati korištenje financijskih mehanizama, potpora iz strukturnih fondova i uključivanje financijskih institucija i privatnog kapitala za realizaciju, te razvijati projekt kao strateški projekt u suradnji s nadležnim državnim institucijama i u procesu programiranja za financijsku perspektivu 2021-2027.  U prvoj fazi mjera podrazumijeva analizu sektora višestambenih zgrada i određivanje prioriteta s obzirom na stanje zgrada, a u drugoj fazi konkretno tehnički podrazumijeva troškovno učinkovitu transformaciju građevina do nZEB standarda i podrazumijeva:   * Urbanističko energetska analiza stambenih naselja; * Energetski pregledi i certifikacija zgrada; * Obnova ovojnice zgrade – povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija; * Ugradnja novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE; * Zamjena ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom; * Ugradnja fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE za potrebe ETC-a; * Uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom; * Projektiranje i ugradnja opreme za usklađenjem s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade da se prilagodi potrebama korisnika i mreže.   Mjera je povezana i s mjerom Uvođenja sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora i mjerama iz dijela prilagodbe učincima klimatskih promjena (*adaptation*) koje se odnose na analizu mogućnosti i konkretnu primjenu zelenih tehnologija u obnovi zgrada. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **8** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Program integralne energetske obnove obiteljskih kuća** |
| **Nositelj aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja * Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU * FZOEU (PT 2) |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **721.784** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2eq)** | **298.976** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * EFSI/JPP (ESCO) * EIB/HBOR * Sredstva komercijalnih banaka * Vlastita sredstva suvlasnika i korisnika |
| **Kratki opis/komentar** | Opći cilj je postizanje energetskih ušteda – smanjenje potrošnje energije u obiteljskim kućama integralnom energetskom obnovom i gdje god je to moguće korištenjem obnovljivih izvora energije koji se treba ostvariti razradom programa integralne energetske obnove obiteljskih kuća. Znatne uštede su moguće uz cjeloviti urbanistički pristup, dakle dio naselja kao cjelina.  Konkretno, program treba omogućiti vlasnicima obiteljskih kuća integralnu obnovu, na način da se vlasnicima omogući potpora:   * u fazi energetskog pregleda (izrada energetskog certifikata); * u projektiranju integralne obnove; * u fazi provedbe radova integralne obnove koji podrazumijevaju: * Obnovu ovojnice obiteljskih kuća – povećanje toplinske zaštite ovojnice, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija; * Ugradnja novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE; * Zamjena ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećeg; * Zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom; * Ugradnja fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE, * Uvođenje sustava automatizacije i upravljanja obiteljskom kućom;   Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna te je potrebno planirati korištenje financijskih mehanizama, potpora iz strukturnih fondova i uključivanje financijskih institucija i privatnog kapitala za realizaciju, te razvijati projekt kao strateški projekt u suradnji s nadležnim državnim institucijama i u procesu programiranja za financijsku perspektivu 2021-2028. |

#### Komercijalni i uslužni podsektor

Zgrade komercijalnog i uslužnog podsektora predstavljaju potencijal za smanjenje emisija CO2 te se kroz predložene mjere planira provesti analiza koja će pokazati u kojem obujmu i na koji način lokalna zajednica može potaknuti održivost ovoga sektora. Važna je mjera uspostave praćenja energetske obnove komercijalnih zgrada jer ove energetske obnove doprinose smanjenju emisija na području lokalne zajednice te se također uzimaju u obzir prilikom izvještavanja o postignutom napretku u okviru Sporazuma gradonačelnika.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **9** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uspostava sustava praćenja energetske obnove komercijalnih zgrada** |
| **Nositelji (koordinatori) aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Tvrtke koje upravljaju komercijalnim nestambenim zgradama (upravitelji zgrada) * Ministarstvo zaštite okoliša i energetike * APN |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2023** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **959.958** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **168.364** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Udio zgrada komercijalne namjene na području grada Zagreba u ukupnom fondu zgrada je značajan i predstavlja bitan čimbenik u ukupnoj energetskoj potrošnji i registru emisija CO2. U svrhu što sveobuhvatnijeg i kvalitetnijeg praćenja energetske potrošnje i emisija CO2 iz sektora zgradarstva nužno je razviti sustav praćenja i izvješćivanja za zgrade komercijalne namjene.  Mjera bi se trebala provoditi u slijedećim fazama:   * Određivanje parametra na temelju kojeg bi komercijalne zgrade ulazile u sustav praćenja i izvješćivanja; * Izrada registra tvrtki koje ulaze u sustav praćenja i izvješćivanja; * Uspostava sustava praćenja i izvješćivanja; * Redovito praćenje i izvješćivanje.   Na ovaj način omogućilo bi se i pravovremeno praćenje promjena i kompletirao bi se uvid u potrošnju energije i emisije iz sektora zgradarstva na području grada Zagreba. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **10** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Analiza mogućnosti poticanja ugradnje sustava OIE za komercijalne nestambene zgrade** |
| **Nositelj (koordinatori) aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo prostornog uređenja i graditeljstva * Ministarstvo gospodarstva * Ministarstvo turizma * Ministarstvo energetike i zaštite okoliša * Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2023** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **130.737** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **22.929** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Proračun Grada Zagreba |
| **Kratki opis/komentar** | Udio zgrada komercijalne namjene na području grada Zagreba u ukupnom fondu zgrada je značajan i predstavlja bitan čimbenik u ukupnoj energetskoj potrošnji i registru emisija CO2.  Mjera predviđa analizu mogućnosti i eventualnu razradu programa poticanja ugradnje sustava OIE za komercijalne nestambene zgrade koje bi Grad Zagreb trebao izraditi u suradnji s nacionalnom razinom.  Konkretni sustavi koji bi bili obuhvaćeni programom su:   * solarni kolektorski sustavi za grijanje i pripremu potrošne tople vode; * fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije, * sustavi za grijanje i pripremu potrošne tople vode na biomasu; * sustavi s dizalicama topline za pripremu potrošne tople vode, grijanje i hlađenje A energetske klase; * sustavi s vjetrogeneratorima i akumulatorima za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju. |

## Promet

Sektor prometa, na način na koji je obrađen u ovom dokumentu, povezuje zapravo mjere i aktivnosti koje su dane drugim – sektorskim dokumentima, kao što je npr. Masterplan prometa. U trenutku pripreme za donošenje ovog dokumenta Masterplan prometa Zagrebačkog urbanog područja još uvijek nije završen, točnije završena je samo njegova prva – analitička faza. Druga faza Masterplana prometa je dokument koji će značajno utjecati i na sam SECAP, te je stoga predviđeno da će se po njegovu usvajanju napraviti revizija sektora prometa u ovom dokumentu. U smislu ovog dokumenta dan je pregled mjera koje imaju najviše dodirnih točaka s smanjenjem energetske potrošnje i smanjenjem emisija stakleničkih plinova, a sukladno dostupnim podatcima i spoznajama.

U nastavku je dan prikaz mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova iz sektora prometa Grada Zagreba, pri čemu su mjere podijeljene na sljedeće grupe:

* Javni prijevoz
* Vozni park u vlasništvu grada
* Osobna i komercijalna vozila
* Taxi, e-taxi, *car sharing*
* Biciklistički promet

### Javni prijevoz

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **11** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uvođenje sustava integriranog prijevoza putnika** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * ZET, d.o.o. * HŽ Infrastruktura, d.o.o. * HŽ Putnički prijevoz, d.o.o. * Pružatelji usluga prijevoza na zahtjev (taxi) * Pružatelji usluga dijeljenih vozila (*car sharing*) |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **82.027,8** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **20.999,5** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Proračun ZET, d.o.o. * HŽ Infrastruktura, d.o.o. * HŽ Putnički prijevoz, d.o.o. * Pružatelji usluga prijevoza na zahtjev (taxi) * Pružatelji usluga dijeljenih vozila (*car sharing*) * EIB/EBRD/HBOR * Komercijalne banke |
| **Kratki opis/komentar** | Sustav integriranog prijevoza putnika mora uključiti sve dionike koji pružaju usluge javnog prijevoza, u prvoj mjeri pružatelje usluga prijevoza autobusom, vlakom ili tramvajem, a u drugom koraku i ostale pružatelje usluga, kao što su pružatelji usluga prijevoza na zahtjev, sustavi dijeljenih vozila i slično. Konkretne mjere uspostave sustava integriranog javnog prijevoza putnika podrazumijevaju:   * realizaciju jedinstvenog voznog reda i tarifa; * usuglašene prometne ponude i potražnje; * uspostavu jedinstvenog sustava naplate i prodaje karata za javni gradski prijevoz putnika; * Uvođenje sustava za informiranje putnika i planiranje putovanja * Uvođenje sustava jedinstvene vozne karte   Ova mjera doprinosi ostvarivanju ciljeva Strategije prometnog razvoja RH (Cilj 4: Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu unutar i prema glavnim urbanim aglomeracijama – posebice 4a Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu – čvorište Zagreb; Cilj 6: Unapređenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, a posebice: 6c Unapređenje operativnih postavki sustava, 6d Unapređenje sigurnosti prometnog sustava, 6e Smanjenje/ublažavanje utjecaja na okoliš, 6f Unapređenje ekološke učinkovitosti, 6g Financijska održivost prometnog sustava) te OP konkurentnost i kohezija, predloženi projekt je usklađen s mjerama navedenim u slijedećem strateškom dokumentu Grada Zagreba: ZAGREBPLAN 2020+ ( C4.P4‐M3 Unapređivanje javnog putničkog prometa, C4.P4‐M6 Unapređivanje biciklističkog prometa i C4.P4‐M8 Povećanje sigurnosti sudionika u prometu).  Realizacija mjere u skladu je s specifičnim ciljem OP Konkurentnost i kohezija 7ii2 -Razvoj i unapređenje prometnih sustava prihvatljivih za okoliš (uključujući one s niskom razinom buke) i prometni sustavi sa niskim emisijama CO2, i doprinijeti će povećanju učešća javnog prijevoza putnika uz smanjene učešća osobnih vozila u ukupnom broju ostvarenih putovanja na području grada Zagreba, povećanju kvalitete javnog prijevoza općenito, povećanju sigurnosti sudionika u prometu te u povećanju mobilnosti građana.  Sustav za informiranje korisnika usluga javnog gradskog prijevoza putnika ključni je komunikacijski kanal između pružatelja usluge i krajnjih korisnika. Sustavi informiranja putnika i vozača obuhvaćaju usluge informiranja putnika kroz usluge pred-putnog i putnog informiranja korištenjem statičkih i dinamičkih informacija. Najveća prednost implementacije ovog sustava jest pružanje pravovremene i točne informacije putniku te povećanje pouzdanosti predviđanja trajanja putovanja, čime se bitno povećava kvaliteta usluge javnog prijevoza, što dovodi do povećanja broja korisnika te smanjenja korištenja osobnih vozila. Povećava se percepcija brige i boljeg odnosa prema korisnicima te se smanjuje percepcija vremena čekanja. odnosno minimizira negativan utjecaj eventualnog kašnjenja vozila javnog gradskog prijevoza.  Ova mjera doprinosi ostvarivanju ciljeva Strategije prometnog razvoja RH (Cilj 4: Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu unutar i prema glavnim urbanim aglomeracijama – posebice 4a Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu – čvorište Zagreb; Cilj 6: Unapređenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, a posebice: 6c Unapređenje operativnih postavki sustava, 6d Unapređenje sigurnosti prometnog sustava, 6e Smanjenje/ublažavanje utjecaja na okoliš, 6f Unapređenje ekološke učinkovitosti, 6g Financijska održivost prometnog sustava) i OP konkurentnost i kohezija, predloženi projekt je usklađen s mjerama navedenim u slijedećem strateškom dokumentu Grada Zagreba: ZAGREBPLAN 2020+ ( C4.P4‐M3 Unapređivanje javnog putničkog prometa, C4.P4‐M6 Unapređivanje biciklističkog prometa i C4.P4‐M8 Povećanje sigurnosti sudionika u prometu).  Realizacija mjere u skladu je s specifičnim ciljem OP Konkurentnost i kohezija 7ii2 -Razvoj i unapređenje prometnih sustava prihvatljivih za okoliš (uključujući one s niskom razinom buke) i prometni sustavi sa niskim emisijama CO2, i doprinijeti će povećanju učešća javnog prijevoza putnika uz smanjene učešća osobnih vozila u ukupnom broju ostvarenih putovanja na području grada Zagreba, povećanju kvalitete javnog prijevoza općenito, povećanju sigurnosti sudionika u prometu te u povećanju mobilnosti građana.  Sustav jedinstvene vozne karte omogućava korisniku kupovinu jedne vozne karte za usluge prijevoza od ishodišta do destinacije, pri čemu s tom kartom može koristiti usluge jednog ili više operatora javnog gradskog prijevoza. Sustav mora biti jednostavno proširiv na druge načine prijevoza, tako da se postojeći mehanizmi izdavanja karata, naplate i korištenja karata mogu transparentno primijeniti na nove načine prijevoza.  Poseban naglasak potrebno je staviti na suvremene prodajne kanale koji obuhvaćaju prodaju voznih karata i plaćanje usluga putem mobilnih aplikacija i mrežno. Također, preporuka je da se u podršci implementacije ove usluge uvede i sustav za brojanje putnika u vozilima javnog gradskog prijevoza, koji omogućava detaljnu analitiku iskorištenosti pojedinih linija javnog gradskog prijevoza, optimizaciju usluge, kao i stvaranje osnove za razdiobu prihoda među pružateljima usluga u ovisnosti o stvarno prevezenom broju putnika.  Ova mjera doprinosi ostvarivanju ciljeva Strategije prometnog razvoja RH (Cilj 4: Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu unutar i prema glavnim urbanim aglomeracijama – posebice 4a Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu – čvorište Zagreb; Cilj 6: Unapređenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, a posebice: 6c Unapređenje operativnih postavki sustava, 6d Unapređenje sigurnosti prometnog sustava, 6e Smanjenje/ublažavanje utjecaja na okoliš, 6f Unapređenje ekološke učinkovitosti, 6g Financijska održivost prometnog sustava) i OP konkurentnost i kohezija, predloženi projekt je usklađen s mjerama navedenim u slijedećem strateškom dokumentu Grada Zagreba: ZAGREBPLAN 2020+ ( C4.P4‐M3 Unapređivanje javnog putničkog prometa, C4.P4‐M6 Unapređivanje biciklističkog prometa i C4.P4‐M8 Povećanje sigurnosti sudionika u prometu).  Realizacija mjere u skladu je s specifičnim ciljem OP Konkurentnost i kohezija 7ii2 -Razvoj i unapređenje prometnih sustava prihvatljivih za okoliš (uključujući one s niskom razinom buke) i prometni sustavi sa niskim emisijama CO2, i doprinijeti će povećanju učešća javnog prijevoza putnika uz smanjene učešća osobnih vozila u ukupnom broju ostvarenih putovanja na području grada Zagreba, povećanju kvalitete javnog prijevoza općenito, povećanju sigurnosti sudionika u prometu te u povećanju mobilnosti građana. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **12** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uvođenje sustava za informiranje putnika i planiranje putovanja kao dijela integriranog prijevoza putnika** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okolišaZET, d.o.o. * HŽ Infrastruktura, d.o.o. * HŽ Putnički prijevoz, d.o.o. |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2023** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **82.027,8** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **20.999,5** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Proračun ZET, d.o.o. * EIB/EBRD/HBOR * Komercijalne banke |
| **Kratki opis/komentar** | Sustav za informiranje korisnika usluga javnog gradskog prijevoza putnika ključni je komunikacijski kanal između pružatelja usluge i krajnjih korisnika. Sustavi informiranja putnika i vozača obuhvaćaju usluge informiranja putnika kroz usluge pred-putnog i putnog informiranja korištenjem statičkih i dinamičkih informacija. Najveća prednost implementacije ovog sustava jest pružanje pravovremene i točne informacije putniku te povećanje pouzdanosti predviđanja trajanja putovanja, čime se bitno povećava kvaliteta usluge javnog prijevoza, što dovodi do povećanja broja korisnika te smanjenja korištenja osobnih vozila. Povećava se percepcija brige i boljeg odnosa prema korisnicima te se smanjuje percepcija vremena čekanja. odnosno minimizira negativan utjecaj eventualnog kašnjenja vozila javnog gradskog prijevoza.  Ova mjera doprinosi ostvarivanju ciljeva Strategije prometnog razvoja RH (Cilj 4: Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu unutar i prema glavnim urbanim aglomeracijama – posebice 4a Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu – čvorište Zagreb; Cilj 6: Unapređenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, a posebice: 6c Unapređenje operativnih postavki sustava, 6d Unapređenje sigurnosti prometnog sustava, 6e Smanjenje/ublažavanje utjecaja na okoliš, 6f Unapređenje ekološke učinkovitosti, 6g Financijska održivost prometnog sustava) i OP konkurentnost i kohezija, predloženi projekt je usklađen s mjerama navedenim u slijedećem strateškom dokumentu Grada Zagreba: ZAGREBPLAN 2020+ ( C4.P4‐M3 Unapređivanje javnog putničkog prometa, C4.P4‐M6 Unapređivanje biciklističkog prometa i C4.P4‐M8 Povećanje sigurnosti sudionika u prometu).  Realizacija mjere u skladu je s specifičnim ciljem OP Konkurentnost i kohezija 7ii2 -Razvoj i unapređenje prometnih sustava prihvatljivih za okoliš (uključujući one s niskom razinom buke) i prometni sustavi sa niskim emisijama CO2, i doprinijeti će povećanju učešća javnog prijevoza putnika uz smanjene učešća osobnih vozila u ukupnom broju ostvarenih putovanja na području grada Zagreba, povećanju kvalitete javnog prijevoza općenito, povećanju sigurnosti sudionika u prometu te u povećanju mobilnosti građana. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **13** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uvođenje sustava jedinstvene vozne karte kao dijela sustava integriranog prijevoza putnika** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * ZET, d.o.o. * HŽ Infrastruktura, d.o.o. * HŽ Putnički prijevoz, d.o.o. |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **Do 2022.** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **82.027,8** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **20.999,5** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Proračun ZET, d.o.o. * EIB/EBRD/HBOR * Komercijalne banke |
| **Kratki opis/komentar** | Sustav jedinstvene vozne karte omogućava korisniku kupovinu jedne vozne karte za usluge prijevoza od ishodišta do destinacije, pri čemu s tom kartom može koristiti usluge jednog ili više operatora javnog gradskog prijevoza. Sustav mora biti jednostavno proširiv na druge načine prijevoza, tako da se postojeći mehanizmi izdavanja karata, naplate i korištenja karata mogu transparentno primijeniti na nove načine prijevoza.  Poseban naglasak potrebno je staviti na suvremene prodajne kanale koji obuhvaćaju prodaju voznih karata i plaćanje usluga putem mobilnih aplikacija i mrežno. Također, preporuka je da se u podršci implementacije ove usluge uvede i sustav za brojanje putnika u vozilima javnog gradskog prijevoza, koji omogućava detaljnu analitiku iskorištenosti pojedinih linija javnog gradskog prijevoza, optimizaciju usluge, kao i stvaranje osnove za razdiobu prihoda među pružateljima usluga u ovisnosti o stvarno prevezenom broju putnika.  Ova mjera doprinosi ostvarivanju ciljeva Strategije prometnog razvoja RH (Cilj 4: Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu unutar i prema glavnim urbanim aglomeracijama – posebice 4a Unapređenje pristupačnosti u putničkom prometu – čvorište Zagreb; Cilj 6: Unapređenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, a posebice: 6c Unapređenje operativnih postavki sustava, 6d Unapređenje sigurnosti prometnog sustava, 6e Smanjenje/ublažavanje utjecaja na okoliš, 6f Unapređenje ekološke učinkovitosti, 6g Financijska održivost prometnog sustava) i OP konkurentnost i kohezija, predloženi projekt je usklađen s mjerama navedenim u slijedećem strateškom dokumentu Grada Zagreba: ZAGREBPLAN 2020+ ( C4.P4‐M3 Unapređivanje javnog putničkog prometa, C4.P4‐M6 Unapređivanje biciklističkog prometa i C4.P4‐M8 Povećanje sigurnosti sudionika u prometu).  Realizacija mjere u skladu je s specifičnim ciljem OP Konkurentnost i kohezija 7ii2 -Razvoj i unapređenje prometnih sustava prihvatljivih za okoliš (uključujući one s niskom razinom buke) i prometni sustavi sa niskim emisijama CO2, i doprinijeti će povećanju učešća javnog prijevoza putnika uz smanjene učešća osobnih vozila u ukupnom broju ostvarenih putovanja na području grada Zagreba, povećanju kvalitete javnog prijevoza općenito, povećanju sigurnosti sudionika u prometu te u povećanju mobilnosti građana. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **14** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Unaprjeđenje tramvajskog elektroenergetskog sustava u svrhu poboljšanja javne usluge** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * ZET, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2025** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **2.500** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **273,7** |
| **deIzvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Programi unije * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Efikasno odvijanje tramvajskog prometa iziskuje dostatnu energiju vuče. Da bi se nastavila dugogodišnja tradicija kvalitetne usluge tramvajskog prijevoza u Gradu Zagrebu potrebno je unaprjeđenje elektroenergetskog sustava.  Analizom je utvrđeno da je nužno unaprjeđenje slijedećih dijelova sustava:   * Ispravljačkih i transformatorskih stanica (IS/TS) s pripadajućom opremom; * Mreže pojnih (+) i povratnih (-) energetskih kabela * Tramvajske kontaktne mreže (sektori tramvajske kontaktne mreže, pripadajući stupovi i konzole kontaktne mreže, katodni odvodnici prednapona i pojne točke, ovjesni pribor, rasklopci i skretnička signalizacija na mreži); * Tramvajskih skretnica (uređaji za automatsko upravljanje skretnicama, skretničke postavne sprave s pogonom, uređaji za regulaciju grijanja skretnica i grijači skretnica, signalni uređaji i najava nailaska tramvajskih vozila na kontaktnoj mreži).   Uz unaprjeđenje sustava nužna je implementacija sustava nadzora i upravljanja energetikom (SCADA).  Implementacijom mjere ostvariti će se slijedeći pozitivni učinci:   * Smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisija CO2; * Povećanje prometnog kapaciteta i prosječne brzine vožnje tramvaja; * Smanjenje troškova vezane za energiju vuče i smanjenje troškova održavanja; * Povećanje atraktivnosti tramvajskog prometa i povećanje broja prevezenih putnika po km.   Mjera je u skladu s razvojnom strategijom Grada Zagreba - ZAGREBPLAN, Prioritet C4.P3 - Unaprjeđenje infrastrukture prometnih sustava, Mjerom C4.P3.M3 - Unaprjeđivanje javnog putničkog prijevoza, a realizacijom konkretnih aktivnosti doprinijeti će se povećanju učešća javnog prijevoza putnika uz smanjene učešća osobnih vozila u ukupnom broju ostvarenih putovanja na području grada Zagreba, povećanju kvalitete javnog prijevoza općenito, povećanju sigurnosti sudionika u prometu te u povećanju mobilnosti građana. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **15** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Korištenje inovativnih pogonskih sustava u javnom gradskom prijevozu** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * ZET, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **22.861,1** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **5.746,3** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Programi unije * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | U fokusu ove mjere su svi tipovi mobilnosti koji mogu ostvariti prijelaz s korištenja goriva fosilnog porijekla na nove tipove dostupnih pogona, kao što je npr. električni pogon ili pogon na vodik, a odnosi se sustav javnog gradskog prijevoza. Tranzicijskim gorivom za pogon autobusa smatra se ukapljeni naftni plin. Prijelaz s klasičnih pogonskih sustava na npr. električni pogon ima izravan učinak na smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak (CO, NOx), smanjenje emisija CO2 i smanjenje razina buke. Trenutne, a svakako i buduće dostupne pogonske tehnologije imaju značajan potencijal radikalno promijeniti i unaprijediti javni gradski prijevoz koji i dalje predstavlja vrlo velik udio u ukupnoj transportnoj shemi grada Zagreba, u holističkom pristupu održivom prometnom sustavu. U sklopu rješenja potrebno je planirati i mapiranje potreba za punionicama i integraciju s elektroenergetskim sustavom pri čemu će se mapirati postojeće i buduće potrebe za infrastrukturom punionica. Dinamika ove mjera je izravno ovisna o napretku tehnologije i imati će izravan učinak na konkretne aktivnosti.  Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:   * Provedbu pilot projekta uvođenja autobusa na alternativni pogon (elektro, vodik…) na tipskim linijama u svrhu dobivanja ključnih pokazatelja za pripremu sveobuhvatnijeg projekta; * Analizu mogućnosti uvođenja autobusa na alternativni pogon (elektro, vodik…) u autobusnu mrežu grada Zagreba, koja podrazumijeva određivanje tipa autobusa i potrebu izgradnje prateće infrastrukture (mreže punionica, unaprjeđenje elektro-infrastrukture, itd.); * Planiranje i sukcesivno uvođenje autobusa na alternativni pogon i prateće infrastrukture u autobusnu mrežu grada Zagreba; * Praćenje i optimiranje rada voznog parka na alternativni pogon. |

### Vozni park u vlasništvu Grada

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **16** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Trening eko vožnje za vozače voznog parka u vlasništvu grada Zagreba i podružnica Zagrebačkog holdinga** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Ured gradonačelnika * Zagrebački holding, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Ostali uključeni dionic:** | * Tvrtke koje se bave edukcijom u području treninga eko vožnje |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **Kontinuirano** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **6.058,3** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **1.541,1** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Eko vožnja prepoznata je kao jedna od najučinkovitijih mjera za poticanje energetske učinkovitosti na razini Europske unije. Istraživanja pokazuju da se potrošnja goriva dugoročno može smanjiti od 5-15%. Pokretanjem kampanje eko-vožnje za vozače voznog parka u vlasništvu grada Zagreba i zagrebačkog holdinga mogla bi se postići maksimalna razina osviještenosti vozača o prednostima ovog modernog, inteligentnog i ekološki prihvatljivog stila vožnje. Konkretne aktivnosti podrazumijevaju aktivno provođenje treninga eko vožnje licenciranim (postojećim) vozačima posebnih vozila i vozače osobnih vozila koja su u službi grada Zagreba i Zagrebačkog holdinga. Posebni elementi trebaju biti posvećeni edukaciji o eko-vožnji za:   * vozače osobnih automobila; * autobusa; * teretnih vozila > 3,5 tone. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **17** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Postupna zamjena postojećeg voznog parka u vlasništvu Grada Zagreba i Zagrebačkog holdinga vozilima na hibridni /ili električni pogon** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Ured gradonačelnika |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Zagrebački holding, d.o.o. * Tvrtke u vlasništvu Grada Zagreba |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **6.469,4** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **1.714,2** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Hibridna i električna vozila dokazano su energetski manje intenzivna, manji su onečišćivači i pri nabavi vozila za potrebe funkcioniranja gradskih ureda, zavoda, službi i proračunskih korisnika, te Zagrebačkog holdinga postupno treba prednost davati takvim vozilima.  Neposredna potrošnja energije je 15 kWh/100km za električne automobile, 44 kWh/100km za hibridne te 67 kWh/100km za konvencionalna vozila.  Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:   * Analizu postojećeg voznog parka; * Analizu mogućnosti korištenja vozila s alternativnim pogonima u pojedinim organizacijskim cjelinama s projekcijama ušteda; * Postupnu zamjenu postojećeg voznog parka vozilima na alternativne pogone; * Kontinuirano praćenje i optimiranje voznog parka i predlaganje dodatnih mogućnosti. |

### Osobna i komercijalna vozila

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **18** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna vozila** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Zagrebparking, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Gradski ured za mjesnu samoupravu |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **158.527,8** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **44.550,1** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Državni proračun (MPPI) * Connecting Europe Facility * Horizon 2020 * Europski strukturni i investicijski fondovi * EIB * Sredstva komercijalnih banaka * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Provođenje ove mjere ima nekoliko komponenti:   * fizičku komponentu (izgradnja mreže punionica); * IKT komponentu (upravljanje sustavom); * poslovnu komponentu (razvoj poslovnog modela za operiranje sustavom).   Mjeru treba provoditi sustavno i to na način da je potrebno:   * inicijalno mapirati potrebe za punionicama * planirati integraciju s elektroenergetskim sustavom i parkirališnim sustavima; * s obzirom na analizu odrediti tip i količinu potrebnih punionica, u obzir uzeti spore i brze punionice, kao i potencijalna napredna rješenja u smislu stanica za zamjenu baterija električnih vozila; * analizirati mogućnost integracije punionica električnih vozila vezanih za javne i višestambene zgrade u sustave gospodarenja energijom u zgradama (u smislu usklađivanja s revidiranom direktivom o energetskim svojstvima zgrada) s ciljem ostvarenja čim povoljnije cijene punjenja vozila za krajnje korisnike; * Razviti informacijski sustav kojim će se moći najaviti dolazak vozila te s obzirom na predviđene uvjete rada ostalih energetskih sustava u zgradi ostvarenje čim manje cijene punjenja; * Procijeniti mogućnost integracije s uslugama tvrtke Zagrebparking; * Informacijski sustav povezati s aplikacijskim rješenjem eventualnog pružatelja usluga i/ili operatora punionica; * razviti i implementirati poslovni model upravljanja sustavom; * kontinuirano unaprjeđivati sustav u skladu s potrebama. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **19** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uvođenje sustava olakšica za vlasnike električnih vozila** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Zagrebparking, d.o.o. * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **Do 2023.** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **158.555,6** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **44.550,1** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Gradski proračun * Connecting Europe Facilty |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je razraditi modalitete poticanja korištenja električnih vozila jer njihovo korištenje ima direktne pozitivne učinke na smanjenje korištenja fosilnih goriva i smanjenje emisija CO2. Kako bi se u potpunosti iskoristile sve prednosti mjere izgradnje infrastrukture za korištenje alternativnih goriva potrebno je osigurati dovoljan broj konzumenata, a jedan od načina je i uvođenje sustava olakšica za vlasnike.  Neke od potencijalnih mjera su npr. besplatno parkiranje, besplatna nabava godišnje parkirne karte, snižena cijena punjenja na punionicama operiranim od strane pružatelja usluge parkinga, i sl.  Razradi mjere treba pristupiti sustavno.  Financiranje djelomično iz novo uvedenih naknada za ulazak u gradsko središte, a djelomično iz sredstava grada.  Iznos subvencije u iznosu od približno 10% od cijene vozila u vidu jednokratnog poticaja kupcu takvog vozila.  Modele subvencioniranja uskladiti s poreznom politikom Republike Hrvatske. |

### Biciklistički i pješački promet

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **20** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * ZET, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. |
| **Ostali uključeni dionic:** | * Tvrtke koje pružaju usluge bike sharing-a * Udruge civilnog društva |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 - 2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **246.027,8** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **62.998,6** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.) * Europski strukturni i investicijski fondovi * Connecting Europe Facility * EIB/EBRD/HBOR * Komercijalne banke * Privatne tvrtke i investitori |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je unaprijediti status biciklističke i pješačke infrastrukture, i to na način da se omogući veća dostupnost biciklističkih staza, kako novoizgrađenih, tako i rekonstrukciju postojećih, a sukladno Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi. Mreža biciklističkih staza i traka mora međusobno biti dobro povezana, te mora biti povezana s ostalim oblicima transporta i prioritetno mora biti sigurna za korištenje. Mrežu treba također povezati s nacionalnim i europskim biciklističkim rutama. Sustav javnih bicikala s parkiralištima i garažama mora pratiti razvoj biciklističke mreže i mora biti prilagođen korisnicima. Posebnu pozornost treba posvetiti dostupnosti sigurnih i zaštićenih parkirališta za bicikle na intermodalnim čvorištima kako bi se osiguralo nesmetano putovanje prilikom izmjena transportnog sredstva. Kako bi se dodatno unaprijedio biciklistički promet moraju se angažirati dodatni kapaciteti *bike sharing* sustava koji treba integrirati u aplikativna i transakcijska rješenja (plaćanja) korištenja svih oblika transporta – integracija s mjerama 11,12 i 13). *Bike sharing* sustavi idealni su za povezivanje različitih oblika transporta, a posebno ovdje treba izdvojiti tzv. *last mile* putovanja. Razvoj dodatnih usluga koje će omogućiti lakše povezivanje s drugim transportnim oblicima, kao što je npr. projekt Bike on Bus, treba poticati. Pješačke zone treba proširiti i formirati nove, dok frekventne pješačke prijelaze treba opremiti odgovarajućom opremom kako bi se unaprijedila sigurnost pješačkog prometa.  Ključne aktivnosti koje je potrebno provesti su sljedeće:   * uspostava moderne mreže biciklističkih staza u duljini 250 km na području Grada Zagreba; * uspostava sustava javnih bicikala na području Grada Zagreba - 25 stajališta javnih bicikala diljem Grada i nabava 300 bicikala koji bi bili na raspolaganju građanima kao dio javnog sustava prijevoza; * Sustav i aplikativno rješenje za bicikliste (info o biciklističkim stazama, bike sharingu, planiranju rute i vremena putovanja, prometu, el. punionicama, zagađenju,…); * Intenziviranje integracija bicikala u javni prijevoz (držači za bicikle na prednjoj ili stražnjoj strani autobusa, prostor za bicikle u tramvajima, …); * Uvođenje dodatnih kapaciteta i proširenje funkcionalnosti sustava za korištenje usluge *bike sharinga* koja treba biti povezana s aplikacijom za korištenje sustava javnog prijevoza u realnom vremenu; * Uvođenje sustava električnih bicikala i izgradnja punionica za električne bicikle; * Izgradnja i opremanje trenažnih centara za povećanje sigurnosti biciklista u prometu; * Integracija svih sustava u jedinstveni sustav za bicikliste; * Integracija sustava za bicikliste u ITS; * Proširenje pješačkih zona; * Proširenje pješačkih hodnika; * Uklanjanje parkirališnih mjesta sa pješačkih hodnika; * Uvođenje novih pješačkih zona u svim gradskim četvrtima; * Uklanjanje arhitektonskih barijera sa pješačkih tokova.   Mjera je usklađena s razvojnom strategijom Grada Zagreba - ZAGREBPLAN, Prioritet C4.P3 - Unaprjeđenje infrastrukture prometnih sustava, Mjerom C4.P3.M3 - Unaprjeđivanje javnog putničkog prijevoza. |

## Mjere smanjenja emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **21** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Energetski učinkovita obnova javne rasvjete** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | * Pripremne aktivnosti – projekt RePubLEEc 2017/2020 * Provedba modernizacije javne rasvjete 2020-2023 |
| **Procjena uštede (MWh)** | **26.881,9** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **2.957** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Europski strukturni i investicijski fondovi (Veliki projekt) * ELENA (EIB) * HBOR, EIB ili druge komercijalne banke * PFI (privatna financijska inicijativa) |
| **Kratki opis/komentar** | U svrhu povećanja energetske učinkovitosti javne rasvjete potrebno je provesti pripremne aktivnosti u svrhu razvoja projekta te samu provedbu modernizacije javne rasvjete. Očekivane koristi od navedenih aktivnosti su uštede u potrošnji električne energije otprilike 65%, uštede u troškovima održavanja sustava javne rasvjete otprilike 75% te ukupna ušteda operativnih troškova (električna energija i održavanje) od oko 5 milijuna eura na godišnjoj razini. |

## Mjere smanjenja emisija CO2 iz centralnog toplinskog sustava

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **22** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Energetski učinkovit centralni toplinski sustav grada Zagreba – intervencije u vrelovodnu mrežu** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * HEP Toplinarstvo, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * ITU PT UAZ * Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU * Ministarstvo zaštite okoliša i energetike |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 - 2023** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **0,201708 PJ** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **145.079,9** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Europski strukturni i investicijski fondovi (ITU mehanizam) * Sredstva koncesionara * EIB |
| **Kratki opis/komentar** | Ukupna dužina vrelovodne mreže je oko 227,3 km. Zbog starosti i dotrajalosti gubitci u sustavu su veliki. Tehnički toplinski gubitci su u 2017. godini u CTS Zagreb iznosili su 210,28 GWh, odnosno 15,19% preuzete toplinske energije na ulazu u distribucijski sustav.. Zbog puknuća vrelovoda 2017. godine gubici vode u sustavu, odnosno dodatna voda potrebna za nadopunu vrelovoda, iznosili su 1.235.723 m3. Indeks dodane vode na razini cijele mreže CTS-a grada Zagreba iznosio je 2017. godine 46,19. Osim gubitaka vode u sustavu, zbog puknuća vrelovoda dolazi i do hitnih intervencija u sustavu kako bi se sanirala nastala šteta te krajnjim kupcima omogućila neprekinuta opskrba toplinskom energijom. Kako bi se povećala sigurnost opskrbe te smanjili toplinski gubici i gubici vode pa posljedično i broj hitnih intervencija, potrebna je revitalizacija kritičnih dionica vrelovoda kojom bi se poboljšala trenutna izolacija cjevovoda korištenjem tehnologije beskanalnog polaganja predizoliranih cijevi.  Glavni cilj mjere je smanjenje toplinskih gubitaka, gubitaka vode u sustavu, troškova održavanja mreže, povećanje raspoloživosti toplinske energije povećanje pogonske sigurnosti cijelog sustava, od manjih ogranaka i priključaka pa do najvećih magistralnih cjevovoda i indirektno smanjenje emisije CO2. Projekt je komplementaran s obnovom proizvodnog dijela sustava na Žitnjaku.  Provođenjem mjere očekuju se uštede s obzirom na energetsku učinkovitost u sustavu toplinarstva za 0,201708 PJ te smanjenje gubitaka topline u mrežama centralnog grijanja za 3,4 p.p., a što je u skladu i s mjerom 3.2.3. Izgradnja i unapređenje komunalne opremljenosti – javni sustav grijanja Strategije razvoja urbane aglomeracije Zagreb. Predviđeno ukupna vrijednost mjere je oko 573 milijuna kuna, a sufinanciranje projekta predviđeno je iz mehanizma integriranih teritorijalnih ulaganja, specifičnog cilja 4c3, i to u iznosu od 45 m€. Rok završetka je 2023. g. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **23** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Korištenje geotermalnog potencijala u sklopu sustava daljinskog grijanja** |
| **Nositelji aktivnosti :** | * HEP Toplinarstvo, d.o.o. * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Koncesionar Geotermalnog polja Zagreb |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena uštede (MWh)** | **150.000** |
| **Procjena smanjenja emisije (t CO2)** | **30.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Sredstva koncesionara * H2020 * JPP * EIB |
| **Kratki opis/komentar** | Potencijal geotermalnog polja Zagreb trenutno se koristi svega 3%. Geotermalno polje Zagreb je srednje-temperaturno ležište koje nije pogodno za troškovno učinkovitu proizvodnju električne energije, no idealnih je fizičkih parametara za kaskadno korištenje, između ostalog i za potrebe daljinskog grijanja. Samo polje je reverzibilnog tipa i funkcionira na principu proizvodnje geotermalne vode i ponovnog utiskivanja u ležište. Korištenje geotermalne energije visoko je na ljestvici prioriteta SET Plana (*Strategic Energy Technology Plan*). Sinergijom s sustavom daljinskog centralnog grijanja mogu se ostvariti znatne energetske uštede u vidu smanjenje potrošnje prirodnog plina i smanjenje emisije CO2. |

# PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA (engl. *Adaptation*) - Plan prioritetnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama

Prilagodba klimatskim promjenama je Zakonom o zaštiti zraka (Narodne novine, broj 130/11, 47/14 i 61/17, 118/18) definirana kao proces koji podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati.

Prilagodba klimatskim promjenama predstavlja obaveznu temu Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama. Aktivnosti vezane uz prilagodbu klimatskim promjenama usmjerene su prema smanjenju ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene i povećanju njihove otpornosti na utjecaje klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Prilagodba klimatskim promjenama je unutar SECAP-a razrađena kroz plan mjera prilagodbe na klimatske promjene. Mjere prilagodbe na klimatske promjene odgovor su na izrađenu **Analizu klime i klimatskih promjena u Gradu Zagrebu** te **Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena**. Analiza klime i klimatskih promjena u Gradu Zagrebu te Analiza rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena nalaze se unutar *Priloga 8* – *Analiza klimatskih promjena, rizika i ranjivosti*.

U *Prilogu 8* – *Analiza klimatskih promjena, rizika i ranjivosti* , iznesena je teorijska podloga vezana uz klimu i klimatske promjene te metodologija modeliranja klime na temelju kojih su izrađene Analize klimatskih promjena u Gradu Zagrebu te pripadajućih rizika i ranjivosti. Sve analize vezane uz klimatske parametre i relevantne podloge, analize klimatskih promjena i slično, iznesene su unutar *Priloga 8 – Analiza klimatskih promjena, rizika i ranjivosti.*

## Mjere prilagodbe klimatskim promjenama iz sektora zgradarstva

Razvoj i ulaganje u sektor zgradarstva konstantno je pod pritiskom promjene klimatskih uvjeta i s njima povezanih ekstremnih vremenskih događaja. Zbog potrebe dugotrajnosti zgrada i povezne infrastrukture, te njihove velike ekonomske vrijednosti, pripravnost i otpornost na buduće utjecaje uzrokovane klimatskim promjenama je od iznimne važnosti.

Utjecaj klimatskih promjena posebno utječe na građevinsku industriju zbog očekivanog životnog vijeka građevina i činjenice o nužnosti potrebe obnove postojećih građevina kako bi se iste mogle nositi s klimatskim uvjetima koji jesu ili će biti drugačiji od onih u vrijeme kada su projektirane i građene. Glavni izazovi građevinskom sektoru i zgradama koji zahtijevaju aktivnosti koje bi se trebale odviti u relativno kratkom vremenskom horizontu su:

* Ekstremne količine oborina, uzrokujući npr. prodor vode, štetu na temeljima i u podzemnim dijelovima građevina, uništenje građevina i infrastrukture, itd.;
* Ekstremni toplinski valovi, uzrokujući npr. zamor i ubrzano starenje materijala, smanjenu ugodu stanovanja i potencijalne negativne učinke na zdravlje ljudi, velike količine energije potrebne za hlađenje, itd.;
* Izloženost građevina velikim količinama snježnih padavina;
* Rizik od slijeganja tla, a ovisno o stabilnosti građevnih struktura, i temelja se može povećati.

Zgrade mogu biti ranjive na klimatske promjene zbog načina na koji su projektirane (npr. niska otpornost na ekstremne vremenske događaje kao što su oluje) ili zbog lokacije na kojoj su izgrađene.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **1** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Mapiranje građevina Grada Zagreba u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * GSKG * Zagrebački holding, d.o.o. * REGEA * Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Sveučilište u Zagrebu * Upravitelji zgrada |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021- 2023** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **2.500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Programi EU * Europski strukturni i investicijski fondovi * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je analizirati i dokumentirati potencijal primjene zelenih tehnologija na javnim, višestambenim i komercijalnim zgradama. Mapiranje treba, treba na temelju prethodne procjene mikroklimatskih uvjeta objekata i lokacije pokazati područja i zgrade na kojima je moguće primijeniti tehnologiju zelenih krovova i zelenih pročelja. Analiza treba obuhvatiti i prijedlog korištenja biljnih vrsta najnižeg alergenog potencijala koje su najprimjerenije za podneblje grada Zagreba i koje će biti najefikasnije u postizanju optimalnih učinaka, koja su tehnička ograničenja i mogućnosti i prikazati proračun efekta koji zeleno pročelje ima na pojedinu zgradu i kumulativno za određeno područje.  Primjena zelenih tehnologija ima dokazano pozitivne učinke na povećanje energetske učinkovitosti građevina, smanjenje potrošnje vode, pohranu CO2 i smanjenje zagrijavanja urbanih središta. Tehnologije u ovom području su već na razini tehnološke spremnosti 5-7 (TRL – *Technology Readiness Level*), a za očekivati je da će u vremenskom horizontu ovog dokumenta doseći minimalno razinu 9. Navedenu činjenicu svakako treba uzeti u obzir kod izrade analize i prijedloga primjene. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **2** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Primjena tehnologije zelenih krovova i pročelja na zgradama u vlasništvu Grada Zagreba i Zagrebačkog holdinga** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski uredi, zavodi i službe/ustanove, tvrtke u vlasništvu Grada Zagreba koje upravljaju zgradama * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Ured gradonačelnika * Gradski ured za mjesnu samoupravu * Zagrebački holding * Gradsko stambeno gospodarstvo, d.o.o. * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Građevinski fakultet, Prirodoslovno-matematički fakultet |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2022- 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | Odrediti će se na bazi analize predviđene u mjeri 1 |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Programi EU * Europski strukturni i investicijski fondovi * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Na bazi mapiranih mogućnosti primjene zelenih tehnologija Grad Zagreb će, ovisno o mogućnostima, realizirati (primijeniti) tehnologiju na određenoj površini zgrada u svom vlasništvu. Pri projektiranju energetskih obnova zgrada u vlasništvu Grada Zagreba za svaku zgradu treba analizirati mogućnost primjene zelenih tehnologija. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **3** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * GU za strategijsko planiranje i razvoj grada * Zavod za prostorno uređenje grada Zagreba * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Zagrebački holding * Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo, d.o.o. * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost * Udruge civilnog društva |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2022** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Programi EU * Europski strukturni i investicijski fondovi * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj je izrada promotivnih materijala koji trebaju dati okvir za primjenu koncepta klimatski otpornih zgrada za nove i za postojeće zgrade, ocjenu učinka mjera (energetske, ekonomske i ekološke uštede), popis institucija koje su nadležne za provedbu mjera te dostupne modele i mehanizme financiranja provedbe mjera.  Za promociju treba koristiti širok spektar komunikacijskih kanala na način da svi relevantni dionici budu obuhvaćeni. |

## Prometna infrastruktura

Učinci klimatskih promjena dokazano imaju negativne učinke na cestovnu, tračničku i potpornu prometnu infrastrukturu. Promjenom klimatskih uvjeta očekuje se učestala pojava izvanrednih događaja u smislu manifestacije jakih kiša u kratkim vremenskim razdobljima (poplave), jakog vjetra (oluje) te temperaturnih ekstrema (toplinski valovi i periodi iznimno hladnog vremena). Utjecaj na tračničku infrastrukturu općenito podrazumijeva smanjenu sigurnost, povećane troškove popravaka i održavanja i prekide u prometovanju. Cestovna infrastruktura, ovisno o tipu utjecaja, ugrožena je na način da je smanjena brzina i protočnost prometovanja, ugrožena je sigurnost prometovanja, postoji direktna materijalna šteta i povećani su troškovi uslijed popravaka i održavanja.

Rizici se sumarno mogu predstaviti u vidu sljedećih grupa:

* Oštećenje prometne infrastrukture uslijed ekstremnih vremenskih događaja (primarno vodova i signalizacije)
* Oštećenje prometne infrastrukture uslijed pojave klizišta
* Brže trošenje cestovne i tračničke infrastrukture zbog povećanih temperaturnih ekstrema
* Potreba za organizacijom brzog i učinkovitog reagiranja na snažne i izvanredne poremećaje prometovanja uzrokovane učincima klimatskih promjena

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **4** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Analiza utjecaja učinaka klimatskih promjena na prometnu infrastrukturu i prijedlog plana prilagodbe** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Integrirani promet zagrebačkog područja, d.o.o. * ZET, d.o.o. * Zagrebačke ceste, d.o.o. |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture * HŽ infrastruktura, d.o.o. |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021 – 2024** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * FZOEU |
| **Kratki opis/komentar** | Učinci klimatskih promjena dokazano imaju određene negativne učinke na cestovnu, tračničku i potpornu prometnu infrastrukturu. Promjenom klimatskih uvjeta očekuje se učestala pojava izvanrednih događaja u smislu manifestacije jakih kiša u kratkim vremenskim razdobljima (poplave), jakog vjetra (oluje) te temperaturnih ekstrema (toplinski valovi i periodi iznimno hladnog vremena). Utjecaj na tračničku infrastrukturu općenito podrazumijeva smanjenu sigurnost, povećane troškove popravaka i održavanja i prekide u prometovanju. Cestovna infrastruktura, ovisno o tipu utjecaja, ugrožena je na način da je smanjena brzina i protočnost prometovanja, ugrožena je sigurnost prometovanja, postoji direktna materijalna šteta i povećani su troškovi uslijed popravaka i održavanja. Slijedom navedenog nužno je adekvatno sagledati i procijeniti utjecaje te izraditi plan prilagodbe. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **5** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Klimatizirana vozila javnog gradskog prijevoza kao standard** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * ZET, d.o.o. * HŽ Putnički prijevoz, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za zdravstvo |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021 – 2026** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **Mjera se ostvaruje kroz druge aktivnosti, prvenstveno kroz obnovu voznog parka.** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun ZET, d.o.o. * Proračun Grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Toplinski valovi su jedna od manifestacija klimatskih promjena koja ima značajan učinak na brojne aspekte svakodnevnog života, a možda i najizraženije na putnike u javnom gradskom prijevozu. Određena istraživanja pokazuju da temperature u vozilima, na vrhuncu toplinskih valova mogu biti i do 4°C više u odnosu na temperaturu zraka van vozila.  Navedeno predstavlja ozbiljnu prijetnju po ljudsko zdravlje. Slijedom navedenog, cilj ove mjere je osigurati dostupnost klimatizacije u svim vozilima javnog gradskog prijevoza.  Upotreba klimatizacijskih uređaja treba biti racionalna s obzirom na činjenicu da njihova upotreba uzrokuje veću potrošnju energije i samim time veće emisije CO2. U hladnijim razdobljima dana preporučuje se koristiti samo ventilaciju. U svakom slučaju, klimatizacijski uređaji predstavljaju prihvatljiv kompromis kada je u pitanju zaštita zdravlja ljudi.  Preporuka je da se u suradnji s Gradskim uredom za zdravstvo i Nastavnim zavodom za javno zdravstvo, dr. Andrija Štampar izrade protokoli o postupanju pri upotrebi klimatizacijskih uređaja u vozilima javnog gradskog prijevoza s obzirom na potrebu osiguranja adekvatnih temperaturnih uvjeta. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **6** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Osiguranje dostupnosti nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na stajalištima javnog gradskog prijevoza** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * ZET, d.o.o. * Gradski ured za zdravstvo |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021 – 2026** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **5.000.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Proračun ZET, d.o.o. * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Toplinski valovi su jedna od manifestacija klimatskih promjena koja ima značajan učinak na brojne aspekte svakodnevnog života, a možda i najizraženije na putnike u javnom gradskom prijevozu i mogu predstavljati ozbiljnu prijetnju po ljudsko zdravlje. Slijedom navedenog, cilj ove mjere je osigurati dostupnost nadstrešnica koje pružaju zaštitu od direktnog izlaganja suncu. Konkretno, potrebno je mapirati postojeće stanje na stajalištima i planirati postupno zamjenu/izgradnju nadstrešnica koje pružaju adekvatnu zaštitu od direktnog osunčavanja. Pri odabiru tipa nadstrešnica i materijala za izgradnju u obzir treba uzeti i gdje je moguće dati prednost korištenju zelenih materijala i tehnologija. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **7** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Održivo upravljanje cestovnim površinama s aspekta prilagodbe klimatskim promjenama** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Zagrebačke ceste, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Prometni fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun tvrtke Zagrebačke ceste, d.o.o. * Proračun Grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Tijekom izraženih toplinskih valova visoke temperature i direktno osunčavanje uzrokuju strukturne promjene cestovnih (asfaltnih) površina što može imati negativne posljedice na odvijanje prometa u smislu ograničenja ili čak potpune zabrane korištenja određenih cestovnih dionica i poremećaja u odvijanju javnog gradskog prijevoza. Izrazito zagrijana cestovna površina dodatno povećava temperaturu zraka što uzrokuje cijeli niz poveznih negativnih utjecaja i potreba za prilagodbama. Svojstva asfalta nosivost i otpornost na habanje ovise o temperaturi i na temperaturama iznad 30°C deformacijski učinak je izraženiji.  Konkretne aktivnosti ove mjere podrazumijevaju:   * Analizu postojećeg stanja cestovnih i pločničkih površina s obzirom na tip asfalta (sastav) i strukturni status; * Izradu pregleda mogućnosti korištenja drugih mješavina asfalta koje su otpornije na strukturne promjene uzrokovane visokim temperaturama i koje su više reflektirajuće kako bi se umanjilo zagrijavanje površina; * Izraditi plan prilagodbe postojećih asfaltnih površina na bazi izrađenog pregleda mogućnosti prilagodbe; * Izraditi protokol s ograničenjima korištenja određenih dionica s obzirom na nosivost vozila; * Kontinuirano pratiti stanje asfaltnih površina i reagirati pravovremeno u slučaju izraženih temperaturnih ekstrema; * Mjeru povezati s mjerama integracije zelene infrastrukture u svrhu zasjenjivanja asfaltnih površina. |

## Energetski sektor

Učinci klimatskih promjena, kao što su povećana učestalost ekstremnih vremenskih događaja, promjene u intenzitetu padalina, ekstremne temperature uzrokovati će negativne utjecaje na proizvodnju energije, prijenos, distribuciju i potražnju. Na sustave prijenosa i distribucije znatan utjecaj predstavljati će drugačiji sezonski uzorci potrošnje, kao i direktni fizički utjecaji ekstremnih vremenskih događaja. Najosjetljiviji su svakako stariji dijelovi ovih sustava. Proizvodnja električne energije ugrožena je smanjenjem učinkovitosti sustava zbog npr. smanjenja dostupnosti vode za hlađenje postrojenja. Poplave predstavljaju jedan od najvećih rizika za postrojenja za proizvodnju energije, ali i za poveznu fizičku infrastrukturu. Sezonski zahtjevi za isporukom energije će se mijenjati, prvenstveno će se povećavati potrošnja električne energije u vrijeme izraženih toplinskih valova, što predstavlja značajno opterećenje za ukupan elektroenergetski sektor.

Rizici se sumarno mogu predstaviti u vidu sljedećih grupa:

* Opterećenje elektroenergetskog sustava uslijed toplinskih valova
* Oštećenje distribucijskih sustava uslijed ekstremnih vremenskih događaja
* Negativan utjecaj pojave klizišta na energetske sustave
* Suša – nedostatak vode za hlađenje proizvodnih energetskih postrojenja

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **8** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Analiza postojećih distribucijskih sustava električne energije, prirodnog plina i topline te jačanje njihove otpornosti na učinke klimatskih promjena** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša – koordinacija |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * HEP-Operator distribucijskog sustava * HEP Toplinarstvo, d.o.o. * Gradska plinara Zagreb, d.o.o. |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2022 – 2024** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.000.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * HEP-Operator distribucijskog sustava * HEP Toplinarstvo, d.o.o. * Gradska plinara Zagreb, d.o.o. * Proračun grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Klimatske promjene bi mogle utjecati na količinu potrošene električne energije i topline te na vrijeme korištenja energije.  Smatra se da je više ugrožena distribucijska elektroenergetska mreža od toplinske mreže, dok je plinska mreža najmanje ugrožena.  Cilj je analizirati otpornost distribucijskih sustava električne, toplinske energije i prirodnog plina na klimatske promjene, prije svega na toplinske valove, te raditi na jačanju njihove otpornosti. |

## Upravljanje vodama

Upravljanja vodama predstavlja poseban izazov za prilagodbu klimatskim promjenama s obzirom na visoku osjetljivost vode na klimatske utjecaje.

Rizici se sumarno mogu predstaviti u vidu sljedećih grupa:

* Smanjenje dostupnosti pitke vode uslijed dugotrajne suše
* Onečišćenje vodocrpilišta
* Povećanje rizika od poplava
* Oštećenje vodoopskrbnih sustava uslijed pojave klizišta

Ukoliko se ništa ne poduzme po pitanju klimatskih promjena unutar sektora hidrologije vodnih resursa, mogu se očekivati veće i učestalije štete od negativnog djelovanja voda, kao što su poplave i erozija, i to na vodotocima, hidromelioracijskim sustavima te u urbanim sredinama. U kontekstu korištenja voda mogu se očekivati redukcije u vodoopskrbi stanovništva, gospodarstva zbog nedostataka svježe vode kao posljedica suše. Ljetna oskudica vode vjerojatno će biti izražena i u poljoprivredi, zbog porasta potreba za vodom (veće temperature i evapotranspiracija), odnosno zbog smanjenja izdašnosti raspoloživih izvorišta vode. Problem ranjivosti vodnog sektora na klimatske promjene je prepoznat i u jednom od temeljnih planskih dokumenata vodnog gospodarstva, Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. godine. Prema tom dokumentu, očekuje se povećanje rizika od poplava zbog promjena trajanja, intenziteta i učestalosti ekstremnih oborina, u kombinaciji s promjenama u načinu korištenja zemljišta. Također, postavlja se pitanje hoće li se zbog navedenih promjena trebati mijenjati dosadašnji pristup upravljanja rizicima od poplava.

Prema Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba, sustav opskrbe vodom na području Grada Zagreba mogao bi biti ugrožen dugotrajnom sušom koja bi dovela do pada razine pitke vode u izvorima, što bi moglo dovesti do nedostatka pitke vode (pogotovo u ljetnim mjesecima) te redukcije u opskrbi. S druge strane, sustav odvodnje bi mogao biti ugrožen poplavama. U proteklom razdoblju utvrđeno je kontinuirano povećanje potrošnje električne energije za crpljenje podzemne vode na lokacijama crpilišta Grada Zagreba, što ukazuje na prisutni trend smanjenja energetske učinkovitosti vodoopskrbnoga sustava.

Sustavnih istraživanja u smislu osiguranja i kvantifikacije rezultata o mogućim utjecajima klimatskih promjena na vodni sektor bilo je vrlo malo. Prevladava generalno prenošenje informacija i zaključaka iz recentnih dokumenata i svjetske literature. Posebno su rijetka međusektorska, interdisciplinarna istraživanja koja promjene klimatskih prilika istražuju u više domena – npr. promjene količinskog stanja voda, njezine kakvoće, ali i promjenama u vodnim ekosustavima i mogućim mjerama prilagodbe. Stoga je nužno pokrenuti takva međusektorska istraživanja kojima je cilj osigurati primjerene rezultate koji mogu biti podloga za pouzdane procjene mogućih mjera prilagodbe.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **9** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Ekonomsko vrednovanje podzemnih voda kao temelja vodoopskrbe Grada Zagreba** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Hrvatske vode |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Rudarsko geološko naftni fakultet |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021– 2022** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **3.000.000 kn** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun tvrtke Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Državni proračun (HV) * Proračun Grada Zagreba |
| **Kratki opis/komentar** | Potrebno je provesti ekonomsko vrednovanje funkcija podzemnih voda koje se temelje na crpljenju vode za potrebe vodoopskrbe, kao i ekoloških funkcija, naročito onih kojima se definira ovisnost podzemnih i površinskih voda -ova aktivnost je nužna kako bi se dobili monetarni pokazatelji koristi, koji bi se uspoređivali s potencijalnim troškovima koji nastaju zbog onečišćenja podzemnih voda ili zbog prekomjernoga crpljenja podzemne vode, u cilju utvrđivanja ekonomski najprihvatljivijih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena na vodne resurse.  Ova mjera je studijsko-istraživačkog karaktera i predstavlja temelj za realizaciju drugih mjera, mjera s adaptivnim učinkom.  Cilj je provesti analizu troškova i koristi primjene pojedinačnih mjera ili kombinacije najučinkovitijih i najprihvatljivijih mjera za uklanjanje posljedica od smanjenja obnovljivih zaliha podzemnih voda i/ili pojave onečišćenja podzemnih voda kao posljedice ekstremnih hidroloških događaja zbog klimatskih promjena, koje se mogu pojačati u kombinaciji s antropogenim utjecajima (primjerice uslijed nekontrolirane izgradnje velikih infrastrukturnih projekata). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **10** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Zaustavljanje i promjena negativnih trendova pada razina podzemnih voda i osiguranja dovoljnih kapaciteta crpilišta za sigurnu vodoopskrbu** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Hrvatske vode |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba |
| **Ostali uključeni dionici** | * Rudarsko geološko naftni fakultet |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **U fazama**  Izrada studijske dokumentacije 2020-2022  Izrada projektne dokumentacije 2022-2024  Provedba projekata 2024-2030 |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **Studija cca 1.500.000 HRK**  **Provedba – teško procjenjivo** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun (HV) * Proračun tvrtke Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Proračun Grada Zagreba |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je ostvariti potrebne crpne kapacitete za opskrbu sadašnjih i budućih korisnika usluge vodoopskrbe, povećati učinkovitost crpnih postrojenja te time ostvariti cilj održivog raspolaganja vodnim resursima.  Potrebno je pokrenuti aktivnosti na izradi studije izvodljivosti, analize troškova i koristi, te procjene različitih alternativnih rješenja za zaustavljanje i promjenu negativnog trenda pada razina podzemnih voda i osiguranja dovoljnih kapaciteta crpilišta za sigurnu vodoopskrbu grada Zagreba. Provedbi mjere treba pristupiti integrirano i s posebnim naglaskom na zadržavanje visoke kakvoće podzemnih voda.  Po izradi studijske dokumentacije potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju i provesti konkretne projektne aktivnosti. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **11** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Zaštita preljevnih područja crpilišta kroz novelaciju zona sanitarne zaštite crpilišta, uključujući sanaciju onečišćenih dijelova preljevnih područja crpilišta** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Hrvatske vode |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštiti okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Nastavni zavod za javno zdravstvo, dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2026** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **Analitički dio 1.500.000 HRK**  **Provedba – više desetaka milijuna HRK** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun (HV) * Proračun tvrtke Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Proračun Grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| Kratki opis/komentar | Cilj mjere je zaštititi podzemne vode u priljevnim područjima zagrebačkih crpilišta te sanirati onečišćenja radi osiguranja sigurne vodoopskrbe Grada Zagreba, kao i radi zadovoljavanja zahtjeva iz EU direktiva i smjernica, poglavito Okvirne direktive o vodama.  Mjera se sastoji od analitičkog dijela i dijela koji podrazumijeva provedbu konkretnih sanacijskih zahvata. U studijsko-analitičko-istraživačkom dijelu potrebno je pokrenuti aktivnosti novelacije zona sanitarne zaštite, tj. analizu učinkovitosti zaštite podzemnih voda u priljevnim područjima crpilišta, u uvjetima sve naglašenijih utjecaja klimatskih promjena i razraditi primjenu integriranih instrumenata i mjera zaštite podzemnih voda u priljevnim područjima crpilišta i analizu troškova i koristi.  Dio mjere s adaptivnim učinkom podrazumijeva identifikaciju i provedbu potrebnih konkretnih sanacijskih zahvata onečišćenih dijelova vodonosnoga sustava u okviru priljevnih područja crpilišta po prioritetima. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **12** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Identificirati osjetljive skupine društva i kritičnu imovinu na poplave** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Hrvatske vode |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Ured za upravljanje u hitnim situacijama * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštiti okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Državna uprava za zaštitu i spašavanje * Nastavni zavod za javno zdravstvo, dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2022** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.000.000 HRK** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun (HV) * Proračun grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je ublažavanje ljudskih i materijalnih gubitaka u naseljenim i gospodarskim područjima Grada Zagreba gdje je visoki rizik poplava. Pri tome je ključan brži i spremniji odgovor lokalne zajednice i institucija nadležnih za sanaciju za poplave prepoznavanjem prioritetnih skupina društva, čije će se potrebe brzo prepoznati, čija će se područja najprije evakuirati i čija će se imovina zaštititi.  Potrebno je identificirati ona naselja, kuće i nastambe koje se nalaze u najosjetljivijim područjima s obzirom na vodene površine u neposrednoj blizini i s obzirom na dostupnu infrastrukturu i postojanje adekvatno izgrađenih nasipa. Potrebno je detaljno analizirati glavne djelatnosti kojima se lokalno stanovništvo potencijalno pogođeno poplavom bavi. Meteorološki i klimatski podaci trebaju pomoći pri identifikaciji najvjerojatnijeg unutar godišnjeg rasporeda poplavnih događaja za pojedine lokacije (bitno za poljoprivredu), a preciznije treba identificirati položaje i karakteristike najranjivijih i najosjetljivijih socijalnih skupina, čime će se povećati efikasnost procjene rizika od poplava te intervencije službi spašavanja u slučaju poplava. U slučaju neprihvatljivih rizika od poplava na temelju prethodne identifikacije osjetljivih skupina, nadležne institucije trebaju organizirati edukacijske programe za informiranje dijela stanovništva potencijalno najviše pogođenog poplavama, te organizirati kao odgovor na zaštitu kućanstava od poplava. U materijalima treba obraditi i preporučeni tip gradnje i/ili prilagodbu infrastrukture u kućanstvima i na poljoprivrednim i industrijskim površinama u slučaju poplave. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **13** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Obnova korita rijeke Save** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Hrvatske vode |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Državna uprava za zaštitu i spašavanje |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **10.000.000 HRK** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Državni proračun (HV) * Europski strukturni i investicijski fondovi * Proračun grada Zagreba |
| Kratki opis/komentar | Cilj mjere je nivelacija korita te obnova postojećih i izgradnja dodatnih nasipa u svrhu sprečavanja poplava na mjestima trenutno ugroženim od povećanog vodostaja rijeke Save. Potrebno je izraditi analizu stanja, studiju izvodljivosti uređenja i korištenja Save, te provesti konkretne mjere nivelacije korita i obnove postojećih, te izgradnje novih nasipa te rekonstrukcije i izgradnje novih dionica kanala. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **14** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Smanjenje gubitaka vode u vodoopskrbnoj mreži grada Zagreba – rekonstrukcija mreže** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Zagrebački holding * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski ured za mjesnu samoupravu * Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Hrvatske vode * Zagrebačke otpadne vode, d.o.o. |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020– 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **> 1.000.000.000 kn** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun tvrtke Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Proračun Grada Zagreba * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost sve je veći problem, stoga je svaka aktivnost koja ima za očuvanja vode kao resursa izrazito poželjna i potrebna. Cilj ove mjere je sveobuhvatnom rekonstrukcijom vodoopskrbne mreže omogućiti učinkovitiji vodoopskrbni sustav, s aspekta smanjenja gubitaka i povećanja sigurnosti opskrbe i na taj način usklađivanje s Okvirnom direktivom o vodama (2000/60/EC) i Direktivom o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (98/83/EC), a kako bi se osigurale dovoljne količine zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju i povećala stopa priključenosti stanovništva na javne sustave vodoopskrbe. Provedba konkretnih aktivnosti doprinijeti će ostvarivanju specifičnog cilja Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: - 6ii 1 – Unapređenje javnog vodoopskrbnog sustava u svrhu osiguranja kvalitete i sigurnosti usluga opskrbe pitkom vodom kroz izgradnju i rekonstrukciju vodoopskrbnog sustava te provedbi obveza preuzetih tijekom procesa pregovora za pristupanje Republike Hrvatske u EU sadržanih u Ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji te prenesenih u Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina za razdoblje 2014.-2023.  Konkretne aktivnosti koje je potrebno provesti podrazumijevaju izradu studijske i projektne dokumentacije i provedbu fizičkih zahvata rekonstrukcije i ugradnje opreme za pametno praćenje vodoopskrbnog sustava. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **15** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Gradski ured za zdravstvo * Gradski ured za obrazovanje |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar * Hrvatske vode |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030 (kontinuirano)** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * FZOEU * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena, i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost sve je veći problem, stoga je svaka aktivnost koja ima za cilj podizanje svijesti o racionalnosti korištenja i načinu utjecaja klimatskih promjena na vode izrazito poželjna i potrebna. Poželjno je za ovu aktivnost koristiti postojeće dostupne komunikacijske kanale, sustave i infrastrukturu, kao i razvijanje novih. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **16** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Smanjenje potrošnje vode pri održavanju zelenih javnih površina, rasadnika te športskih i rekreacijskih površina** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Zrinjevac, d.o.o. * Čistoća, d.o.o. * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * Ustanova za upravljanje sportskim objektima |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za mjesnu samoupravu * Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo * Gradski ured za sport * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030 (kontinuirano)** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * FZOEU * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je racionalizacija korištenja vode za potrebe održavanja i pranja javnih površina, održavanja zelenih javnih površina, rasadnika te sportskih objekata i rekreacijskih površina. U prvoj fazi potrebno je napraviti analizu mogućnosti korištenja oborinske vode (kišnice). Analiza bi trebala dati i preporuke za izgradnju infrastrukture za korištenje oborinske i otpadne vode i prilagodbu procesa i opreme komunalnih tvrtki u svrhu racionalizacije potrošnje pitke vode za ovu vrstu namjene. Analizom bi trebalo obuhvatiti i mogućnost korištenja bunara za crpljenje vode za ovu svrhu. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **17** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Racionalizacija potrošnje vode u zgradama u vlasništvu Grada Zagreba** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Ured gradonačelnika |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2022 – 2030 (kontinuirano)** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena, i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost na svjetskoj, ali i nižim razinama sve je veći problem, stoga je potrebno kontinuirano poduzimati aktivnosti racionalizacije njenog korištenja. Grad Zagreb na objektima kojima je vlasnik/korisnik treba provesti mjere za racionalizaciju i smanjenje potrošnje vode. U prvoj fazi potrebno je izraditi analizu potrošnje vode po objektima s obzirom na dostupne podatke. Analiza treba pokazati status postojeće infrastrukture za potrošnju vode, način korištenja i mjesta za poboljšanje, kako infrastrukturna, tako i u obrascima ponašanja korisnika. Druga faza podrazumijeva provođenje konkretnih aktivnosti, a potrebno je planirati i ugraditi pametna brojila s mogućnošću daljinskih očitanja. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **18** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih voda za ponovnu uporabu i sakupljanja kišnice** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * REGEA |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2022 – 2030 (kontinuirano)** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **750.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Recikliranje vode je mjera prilagodbe s ciljem očuvanja resursa kroz ponovnu uporabu vode koja nije za piće. Voda iz domaćinstva koja se koristi za pranje može se koristiti za razne svrhe, npr. za potrebe ispiranja WC-a, navodnjavanje vrtova i sl. Industrijski procesi mogu biti dizajnirani da koriste vodu u zatvorenim sustavima za kontrolu temperature. Postoje dva tipa ponovne uporabe vode; direktni i indirektni. Direktni koristi tretiranu otpadnu vodu koja se spaja u sustav vodoopskrbe bez da je prethodno pomiješana s vodom iz prirodnih izvora. Indirektna ponovna uporaba podrazumijeva miješanje otpadne vode s vodom iz drugog izvora. Ova mjera može pridonijeti smanjenju ukupnog korištenja vode i smanjenja troškova. Cilj je izraditi analizu mogućnosti ponovne uporabe u sustavu vodoopskrbe i odvodnje Grada Zagreba.  Potrebno je također analizirati mogućnost sakupljanja i daljnjeg korištenja kišnice i potencijalne integracije s vodoopskrbnim sustavom Grada Zagreba. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **19** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Vodoopskrba i odvodnja, d.o.o. |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Hrvatske vode * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Zagrebačke otpadne vode, d.o.o. * Gradski ured za prostorno uređenje, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za mjesnu samoupravu |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2022 – 2030 (kontinuirano)** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **750.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Sustavi odvodnje oborinskih voda u urbanim sredinama većinom se izvode na tradicionalan hidrotehnički način. Takvi koncepti odvodnje imaju niz nedostataka pa su za suvremene potrebe odvodnje osmišljeni i novi koncepti koji se sve više primjenjuju – integralni koncept odvodnje oborinskih voda, zelena infrastruktura ili pak urbanistički plan koji bolje upravlja vodnim resursima (eng. *Water sensitive urban design*), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup. Osim tih koncepata ''održivosti'' potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima. Razvojna strategija Grada Zagreba iznosi kao razvojni problem Utjecaj klimatskih promjena na dijelove postojećeg sustava odvodnje. Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka. |

## Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem

Urbanističko i prostorno planiranje ima ključnu ulogu u razvoju nove infrastrukture. Općenito, klimatski otporna infrastruktura nije ograničena samo na tehnički dizajn, već počinje kvalitetnim prostornim planiranjem, tj. odabirom lokacije i eventualno potrebnih kompenzacijskih mjera. Analiza opcija u odnosu na moguće učinke klimatskih promjena za pojedinu lokaciju je od izrazite važnosti. Kao rezultat lokalnih učinaka instalacije mogu biti drugačije smještene ne uzrokujući tako dodatne troškove za investitore. U svrhu povećanja otpornosti na učinke klimatskih promjena zelena infrastruktura i druge zaštitne mjere mogu dati značajne doprinose, stoga je potrebno analizirati mogućnosti povećanja udjela zelene infrastrukture. Zelena infrastruktura često je jeftinija kao investicijsko ulaganje, ali i u smislu održavanja. Zelena infrastruktura, adekvatno planirana i izvedena pruža brojne koristi, npr. smanjenje učinka toplinskih otoka, pridonose energetskoj učinkovitosti zgrada, a pozitivno utječu i na ljudsko zdravlje i doprinose smanjenju emisija stakleničkih plinova.

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **21** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirodu * REGEA * DHMZ |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Udruge civilnog društva |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * FZOEU * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su Zagrebplan, Prostorni plan Grada Zagreba te prilikom donošenja Generalnih urbanističkih planova posebnu pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora.  Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Grada Zagreba, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, u prvom redu kako bi se umanjio efekt postojećih te spriječio nastanak novih toplinskih otoka na području Grada, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **22** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Analiza mogućnosti ublažavanja efekta urbanog toplinskog otoka u Zagrebu putem zelene infrastrukture** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo * Zagrebački holding, podružnica Zrinjevac * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * DHMZ * Sveučilište u Zagrebu – Agronomski fakultet, Građevinski fakultet, Šumarski fakultet, Prirodoslovno matematički fakultet * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2022** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.000.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * FZOEU * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Urbani toplinski otok je fenomen koji karakterizira bitno viša temperatura zraka u urbanom području u odnosu na okolno ruralno područje.  Efekti vezani uz razvoj UHI-a predstavljaju jedan od najznačajnijih ekoloških problema u gradovima jer su povezani s višestrukim negativnim posljedicama, kao što je prekomjerno zagrijavanje podloge, nepovoljni klimatski uvjeti kojima su izloženi građani, povećan zdravstveni rizik zbog visokih temperatura, povećane potrebe za vodom, povećana potrošnja energije itd. S obzirom na to da gradska populacija intenzivno raste, javljaju se dvije značajne posljedice koje treba uzeti u obzir. Prvo, gradovi postaju sve veći i time se pojačava njihov utjecaj na urbanu klimu. Drugo, s rastom gradskog stanovništva povećava se i broj ljudi koji je izložen negativnim učincima UHI-a.  Cilj mjere je odrediti kritična područja toplinskih otoka i planirati primjenu zelene infrastrukture kako bi se ublažio efekt toplinskog otoka.  U prvoj fazi potrebno je izraditi analizu kojoj je cilj utvrditi područja grada s najizraženijim efektom toplinskih otoka, trenutno, te modelirati područja koja će u budućnosti biti najosjetljivija s obzirom na očekivane promjene klimatskih parametara. U sljedećem koraku potrebno je, ovisno o dobivenim rezultatima analize pristupiti izradi studije izvodljivosti i analize troškova i koristi za primjenu zelene infrastrukture u svrhu smanjenja učinka toplinskih otoka. Studija treba biti sveobuhvatna i mora rezultirati konkretnim rješenjima u smislu izgradnje zelene infrastrukture, tipa infrastrukture i načina njena održavanja. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **23** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * Zagrebački holding, podružnica Zrinjevac |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za zdravstvo * Gradski ured za mjesnu samoupravu * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet * REGEA |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Sveučilište u Zagrebu (Agronomski fakultet, Građevinski fakultet, Šumarski fakultet, Prirodoslovno matematički fakultet) * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2022- 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **Troškovi će biti procijenjeni u sklopu mjere 22.** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Sredstva Zagrebačkog holdinga * FZOEU * Programi EU * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak, i visoku otpornost na klimatske promjene. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu. |

## **Okoliš i bioraznolikost**

Okoliš i bioraznolikost predstavljaju važnu imovinu temeljem koje lokalna zajednica razvija turizam i preduvjete ugodnog života za svoje građane. Bioraznolikost je pojam koji objedinjuje biljne i životinjske vrste prisutne na određenom staništu, a posebno je ugrožena uslijed utjecaja klimatskih promjena. Važnost bioraznolikosti očituje se i u utjecajima na poljoprivredu.

Rizici se mogu podijeliti u sljedeće grupe:

* Nestanak areala
* Povećanje udjela invazivnih vrsta
* Nestanak/izumiranje autohtonih biljnih i životinjskih vrsta
* Promjena omjera stanišnih tipova
* Nestanak određenih stanišnih tipova

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **24** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Analiza mogućnosti i izrada plana povećanje udjela zelenih površina i zelenih koridora (aspekt staništa)** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo * Zavod za prostorno planiranje Grada Zagreba * Javna ustanova Park prirode Medvednica * Javna ustanova Maksimir |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Prirodoslovno matematički fakultet, Biološki odsjek * Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Zrinjevac, d.o.o. |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.000.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Programi EU (LIFE) |
| **Kratki opis/komentar** | Zelene površine često se smanjuju na uštrb širenja gradske infrastrukture, dolazi do fragmentacije prirodnih staništa između zgrada i prometne infrastrukture. Ekološki koridori ili poveznice između zelenih površina prepoznati su kao način da se umanji efekt fragmentacije.  Oformljivanje novih zelenih površina i zelenih koridora primjenjiva je na većinu urbanih površina. Postoji cijeli niz tehnika koji omogućava primjenu u područjima s različitim karakteristikama, čak i kada je prostor ograničen (npr. zeleni krovovi i zelena pročelja..). Potrebno je provesti analizu mogućnosti i izraditi plan povećanja udjela zelenih površina i zelenih koridora. Ova je mjera bliska s mjerama u zgradarstvu i prostornom planiranju, no ovdje je potrebno pratiti ekološke indikatore (npr. pratiti pojavnost i brojnost određenih vrsta…). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **25** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Uspostava sustava prilagodljivog upravljanja prirodnim staništima** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo * Zavod za prostorno planiranje Grada Zagreba * Javna ustanova Park prirode Medvednica * Javna ustanova Maksimir |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Prirodoslovno matematički fakultet, Biološki odsjek * Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Programi EU (LIFE) |
| **Kratki opis/komentar** | Bioraznolikost je od ključne važnosti za gospodarstvo i dobrobit čovječanstva, ali najveća okolišna prijetnja trenutno je njen gubitak. Očuvanje bioraznolikosti i održanje prirodnih kapaciteta na svjetskoj je razini jedan od prioriteta. Klimatske promjene već utječu na bioraznolikost i očekuje se da će postati najveća prijetnja bioraznolikosti tijekom ovog stoljeća. Direktni učinci klimatskih promjena na bioraznolikost uključuju:   * Promjene u brojnosti i distribuciji vrsta; * Promjene staništa koje vrste nastanjuju; * Fenološke promjene koje mogu dovesti do gubitka odnosa među vrstama; * Promjene u sastavu zajednica; * Promjene u procesima ekosustava i njegovom funkcioniranju; * Gubitak prostora za staništa i ekosustave.   Prilagodljivo upravljanje prirodnim ekosustavima je uključiv proces u kojem su poduzete aktivnosti praćene monitoringom. U kontekstu klimatskih promjena, prilagodljivo upravljanje uključuje razumijevanje potencijalnih klimatskih učinaka i poveznih nesigurnosti, planiranje aktivnosti kao odgovor na promjene, praćenje klimatskih osjetljivih vrsta i proces evaluacije učinkovitosti upravljanja. |

## **Poljoprivreda i šumarstvo**

Vezano na okoliš i bioraznolikost, poljoprivreda i šumarstvo su izloženi riziku uslijed promjene klimatskih parametara. Poljoprivreda je izravno izložena vremenskim prilikama, odnosno klimatskim promjenama. Intenzitet fizikalnih i (bio)kemijskih procesa koji se odvijaju u tlu, biljkama i domaćim životinjama, uvelike su određeni vlagom/vodom u tlu i temperaturom zraka.

Rizici se mogu podijeliti u sljedeće grupe:

* Povećanje učestalosti šumskih požara
* Smanjenje dostupnosti obradivih površina
* Negativan učinak ekstremnih vremenskih događaja na šumske zajednice
* Nedostatak vode za navodnjavanje
* Smanjenje dostupnosti šumske biomase
* Povećanje troškova gospodarenja šumama
* Narušavanje prirodne strukture šumskih zajednica

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **26** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Povećanje površina na kojima se odvijaju aktivnosti urbanog vrtlarenja** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Zavod za prostorno planiranje Grada Zagreba * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Zrinjevac, d.o.o. * Udruge civilnog društva * Građani |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.000.000 HRK/g** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Površine koje se koriste za urbano vrtlarenje, kada se usporede s betonskim i asfaltiranim površinama, imaju izrazito pozitivan učinak na prilagodbu učincima klimatskih promjena. Dodatna prilagodba postiže se uvođenjem vrsta koje su otporne na sušu. Ostale koristi bitne za prilagodbu učincima klimatskih promjena:   * Povećanjem prisutnosti vegetacije povećat će se kapacitet infiltracije vode tla, što zauzvrat vodi do bolje prilagodbe budućim potrebama u smislu otjecanja kišnice za nevremena; * Pružanjem hlada, povećanjem evapotranspiracije i pretvaranjem sunčeve svjetlosti u vegetacijski materijal u procesima fotosinteze umjesto da ga apsorbira, biljke i stabla imaju učinak hlađenja na njihovu okolinu; * Korištenjem biljaka tolerantnijih na sušu potrebe vode za navodnjavanje mogu se smanjiti; * Kao posljedica povećanog kapaciteta infiltracije vode, podzemni će se stol povećati kako bi se poboljšala otpornost na sušu; * Urbana poljoprivreda i vrtlarstvo privlače različite životinjske vrste i time povećavaju lokalnu biološku raznolikost. Štoviše, vrtovi se koriste kao rekreacijska područja i javna mjesta za sastanke za ljude, poboljšavajući ekološke kvalitete urbanih područja.   Ova mjera predstavlja nastavak dobre prase u Gradu Zagrebu, i treba je dodatno razvijati u smjeru povećanja površina koje se koriste za ovu namjenu, dodatne edukacije građana o dobrobitima urbanog vrtlarenja te povećanje svijesti i interesa građana za bavljenje urbanim vrtlarenjem, ne samo u svrhu proizvodnje hrane, već i u svrhu očuvanja bioraznolikosti i smanjenju negativnih učinaka klimatskih promjena. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **27** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Prilagodba planova zaštite od požara učincima klimatskih promjena** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Ured za upravljanje u hitnim situacijama |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada * Zavod za prostorno planiranje Grada Zagreba * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu * Udruge civilnog društva * Građani |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Programi EU |
| **Kratki opis/komentar** | Povećanje učestalosti šumskih požara direktna je posljedica klimatskih promjena zbog smanjenja učestalosti i količina padalina i izraženih toplinskih valova. Navedenu činjenicu potrebno je uvažiti i izraditi analizu postojećih planova zaštite od požara i na temelju nje unaprijediti postojeće planove. |

## Zdravstveni sektor

Zdravstveni sektor je posebno važan prilikom promatranja utjecaja klimatskih promjena na lokalnu zajednicu. U budućnosti će klimatske promjene utjecati na zdravlje građana te je iznimno važno planirati aktivnosti za zaštitu zdravlja. Klimatske promjene prouzročiti će nove zdravstvene rizike i povećati intenzitet postojećih zdravstvenih problema. Očekuju se direktni i indirektni učinci na zdravlje ljudi, životinjskog i biljnog svijeta. Direktni učinci ostvarivati će se kao rezultat promjena u intenzitetu i učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, kao što su izraženi toplinski valovi i poplave. Indirektni učinci manifestirati će se kroz promjene u pojavnosti bolesti koje se prenose vektorski (npr. bolesti koje prenose člankonošci poput komaraca i krpelja), glodavcima ili kroz promjene u kvaliteti vode, hrane i zraka.

Rizici se mogu podijeliti u slijedeće grupe:

* Negativan učinak na zdravlje ljudi uslijed ekstremnih temperatura
* Povećanje učestalosti bolesti vezanih uz klimatske promjene

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **28** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Modeliranje mikroklime na području Grada Zagreba** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za zdravstvo * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Ostali uključeni dionici** | * Državni hidrometeorološki Zavod * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2022** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **400.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj je poboljšanje spoznaje o postojećoj i budućoj mikroklimi na području Zagreba, kako bi se olakšalo vrednovanje provođenja mjera za prilagodbu klimatskim promjenama u području zaštite od toplinskih valova i prediktivne analitike drugih ekstremnih vremenskih događaja.  Mikroklimatske uvjete potrebno je modelirati za određeno referentno razdoblje na bazi dostupnih podataka i trendova. Klimatski modeli uvelike će olakšati planiranje ostalih aktivnosti vezanih uz prilagodbu klimatskim promjenama, a poslužiti će i kao ulazni podaci za studijsku i projektnu dokumentaciju iz različitih područja. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **29** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za zdravstvo |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Ured za upravljanje u hitnim situacijama * Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba * Poliklinika za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju „Srčana“ * Ustanova za hitnu medicinsku pomoć grada Zagreba * Gradsko društvo crvenog križa * Nastavni zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar * Zdravstvene i socijalne ustanove * Ustanove za odgoj i obrazovanje * Hrvatski zavod za javno zdravstvo * Ministarstvo zdravstva * Ured Svjetske zdravstvene organizacije u RH * Udruge |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Državni hidrometeorološki Zavod * ZET * Turistička zajednica Grada Zagreba |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **1.000.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj je smanjiti rizik za stanovništvo sustavnom implementacijom mjera pomoći za vrijeme toplinskih valova, koje su definirane Protokolom o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina.  U cilju smanjenja rizika za stanovništvo potrebno je planirati mjere pomoći za vrijeme toplinskih valova:   * unaprijediti sustav ranog upozorenja na toplinske valove na način da je olakšan protok informacija do svih skupina društva;   • povećana briga za osobe kojima je potrebna pomoć (rodbina, susjedi, socijalne službe);  • posebna obuka za osoblje koje se brine o starijim osobama;   * Posebna briga o vulnerabilnim skupinama građana (djeca, trudnice, starije osobe, kronični bolesnici i dr.)   • identificirati osobe kod kojih postoji povećani rizik te onih kojima je potrebna posebna pomoć (kronični bolesnici, samci) ;  • ustanoviti raspoloživost ljudskih i zdravstvenih kapaciteta u slučaju toplinskog vala;  • priprema javnog gradskog prijevoza – pojačani i besplatni javni gradski prijevoz za vrijeme toplinskih udara kako bi zaštitili zdravlje svih skupina građana, osiguranje klimatiziranosti vozila javnog gradskog prijevoza, zaštita od sunca na stajalištima.   * Dostupnost besplatne pitke vode na javnim mjestima za vrijeme toplinskih udara (postaviti dostupnu javnu vodu na više mjesta s najvećom fluktuacijom građana) * Unapređenje mreže mjerača UV indeksa na području grada * Prikaz UV indeksa u vozilima javnog prijevoza s preporučenim faktorom zaštite * Edukacija građana o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu (izrada materijala na engleskom i hrvatskom u suradnji sa stručnim udrugama i TZGZ) * Osiguranje javnozdravstvenih preventivnih pregleda madeža i kože u cilju prevencije malignih tumora kože |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **30** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Izrada analize povećanja učestalosti bolesti uslijed učinaka klimatskih promjena** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Gradski ured za zdravstvo |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba * Poliklinika za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju „Srčana“ * Nastavni zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Hrvatski zavod za javno zdravstvo * Ministarstvo zdravstva * Zdravstvene ustanove * Državni hidrometeorološki Zavod |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2030** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Cilj mjere je izraditi sveobuhvatnu analizu povećanja učestalosti bolesti koje se povezuju s učincima klimatskih promjena i preporuka za ublažavanje istih. U izradu analize potrebno je uključiti sve relevantne dionike i pravovremeno komunicirati rezultate u svrhu olakšanja planiranja aktivnosti u svrhu pripreme sustava. |

## Civilna zaštita i krizna stanja

Civilna zaštita predstavlja osnovni alat za zaštitu lokalne zajednice od ekstremnih uvjeta. Identificiran rizik uslijed klimatskih promjena može se opisati na sljedeći način:

* Povećanje potrebe za angažmanom postrojbi civilne zaštite uslijed ekstremnih vremenskih događaja

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **31** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Planiranje i izgradnja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Ured za upravljanje u hitnim situacijama |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za zdravstvo * Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba * Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar * Državni hidrometeorološki Zavod * Ustanova za hitnu medicinsku pomoć grada Zagreba |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2025** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **Detaljni troškovi izgradnje biti će dostupni nakon provedbe analize**  **Trošak osnovne analize cca 250.000 HRK** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Modeliranje mikroklime i drugi analitički dokumenti trebali bi dati pregled područja u Gradu Zagrebu koja su najugroženija ekstremnim vremenskim događajima, po tipu i po učestalosti. Cilj ove mjere je planiranje i izgradnja „sigurnih“ točaka koje bi u situacijama ekstremnih vremenskih događaja pružile građanima zaštitu i/ili umanjenje potencijalnih posljedica po zdravlje i sigurnost. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **32** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Razvoj modela za predviđanje opasnosti od pojave klizišta na temelju prognoze oborina i postojećih karti klizišta** |
| **Nositelj aktivnosti:** | * Ured za upravljanje u hitnim situacijama |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Državni hidrometeorološki Zavod * Rudarsko geološki naftni fakultet |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2020 – 2023** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **500.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Razvoj i uspostavljanje sustava modeliranja vremenske vjerojatnosti opasnosti od klizanja na osnovi integracije statičkih i dinamičkih ulaznih podataka. Statički podaci podrazumijevaju kartografske prikaze podložnosti klizanju i graničnih vrijednosti kritičnih oborina. Dinamički podaci podrazumijevaju predviđanje oborina u realnom vremenu na temelju odgovarajućeg meteorološkog modela s prikazom podataka u GIS-u. Model prognoze vremenske vjerojatnosti klizanja također treba rezultirati kartografskim prikazom vremenske vjerojatnosti u GIS-u odgovarajuće rezolucije. Planira se razviti model koji će omogućiti ažuriranje podataka nekoliko puta dnevno kako bi se dobila prognoza vjerojatnosti klizanja za 24 sata unaprijed, u obliku kvalitativnog opisa opasnosti od klizanja, npr. “vrlo niska”, “niska”, “srednja”, “visoka” i “vrlo visoka” s vizualizacijom podataka preko web modula aplikacije, s mogućnošću nadogradnje sustava ranog upozoravanja. Cilj je izraditi dinamičku prognoza opasnosti klizanja za 24 sata unaprijed, s dnevnim ažuriranjem podataka, dostupnu preko interneta putem portala i aplikacije ''MojZagreb'' za brdovito i planinskog područje Grada Zagreba.  Primarni korisnici ove prognoze su sustavi civilne zaštite (npr. Ured za upravljanje u hitnim situacijama). |

## Gospodarstvo i turizam

Turizam je izdvojen kao jedan od sektora koji je izrazito ranjiv na klimatske promjene. Kao posljedica klimatskih promjena, sektor turizma će biti suočen s novim zahtjevima kako bi održao razinu kvalitete. Neki od utjecaja klimatskih promjena na turizam: povećani zahtjevi za energijom radi održavanja jednake razine ugodnosti uslijed povećanja temperaturnih ekstrema; povećani zahtjevi za medicinskim intervencijama; utjecaj klimatskih promjena na atraktivnost lokaliteta i turističkih sadržaja (zagađenost zraka, negativni utjecaji na bioraznolikost i održavanje prirodnog krajobraza).

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **33** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Poticanje poduzetništva i osnivanja gospodarskih subjekata vezanih uz sektore: klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje, održivog razvoja** |
| **Nositelji aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * REGEA * Razvojna agencija Zagreb |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Sveučilište u Zagrebu |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | 2020-2030 |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **Određivati će se konkretno godišnjim programima.** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Programi unije * EIT/Climate KIC |
| **Kratki opis/komentar** | Poticanje poduzetništva i osnivanja gospodarskih subjekata vezanih uz sektore klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje, održivog razvoja svojevrstan je katalizator tranzicije iz karbonskog u održivo društvo. Iz tog razloga je izrazito važno potaknuti inovacije u ovom području, omogućiti im primjenu u realnom sektoru te potaknuti osnivanje gospodarskih subjekata koji su nositelji društvenih promjena koje želimo vidjeti u našem društvu. Time potičemo stvaranje održive slike grada i gospodarski prosperitet.  Unutar ove mjere podrazumijevaju se aktivnosti :   * Razvoj sustava potpore/natječaja za inovacije koji rješavaju pitanja od važnosti za Grad Zagreb u području klimatskih promjena; * Uvođenje novih mjera poticanja *start-up* tvrtki koje djeluju i inoviraju u području klimatskih promjena u radne programe Razvoje agencije Zagreb; * Poticati za gospodarske subjekte iz područja održivosti. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **34** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma** |
| **Nositelji aktivnosti:** | * Turistička zajednica Grada Zagreba |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * GU za zdravstvo * GU za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša * Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar. |
| **Ostali uključeni dionici** | * Hrvatska gospodarska komora – Komora Zagreb – Sekcija zajednice obiteljskog smještaja |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | 2020-2030 |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri):** | **500.000 godišnje** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun Turističke zajednice Grada Zagreba * Proračun Grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi |
| **Kratki opis/komentar** | Turizam je izdvojen kao jedan od sektora koji je izrazito ranjiv na klimatske promjene. Kao posljedica klimatskih promjena, sektor turizma će biti suočen s novim zahtjevima kako bi održao razinu kvalitete. Neki od utjecaja klimatskih promjena na turizam: povećani zahtjevi za energijom radi održavanja jednake razine ugodnosti uslijed povećanja temperaturnih ekstrema; povećani zahtjevi za medicinskim intervencijama; utjecaj klimatskih promjena na atraktivnost lokaliteta i turističkih sadržaja (zagađenost zraka, negativni utjecaji na bioraznolikost i održavanje prirodnog krajobraza).  Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su:   * Edukativne mjere – Potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe. * Izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na gradskim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja). * Edukativni višejezični s preporukama o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu odnosno ponašanju prilikom izlaganja toplinskim valovima s informacija o mjestima pitke vode |

## Ostalo

|  |  |
| --- | --- |
| **Redni broj mjere** | **35** |
| **Ime mjere/aktivnost** | **Edukacija i informiranje o klimatskim promjenama, energetskoj učinkovitosti i održivosti – korištenje portala „Moj Zagreb“** |
| **Nositelji aktivnosti:** | * Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša |
| **Partneri u provođenju aktivnosti:** | * Gradski ured za obrazovanje * Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet |
| **Ostali uključeni dionici:** | * Ministarstvo zaštite okoliša i energetike * Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost |
| **Početak/kraj provedbe (godine)** | **2021-2025** |
| **Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)** | **350.000** |
| **Izvor sredstava za provedbu** | * Proračun grada Zagreba * Državni proračun * Europski strukturni i investicijski fondovi * Financijska sredstva obrazovno-edukacijskih ustanova |
| **Kratki opis/komentar** | Razvoj edukacijskih materijala dostupnih javnosti putem portala ''MojZagreb'' i pratećih promotivnih kampanji kako bi se popularizirao korištenje portala.  Portal ''Moj Zagreb'' je centralno mjesto pristupa svim e-uslugama koje Grad Zagreb stavlja na raspolaganje građanima. Osmišljen je kao glavna digitalna informacijska točka namijenjena olakšavanju komunikacije građana i komunalnog redarstva. U tom smislu, portal ''MojZagreb'' predstavlja potencijal za diseminacijsko edukacijske aktivnosti iz područja prilagodbe učincima klimatskih promjena.  Ova mjera preklapa se i pruža sinergijski učinak s mjerama 1, 2 i 3 iznesenom u poglavlju Ublažavanja učinaka klimatskih promjena.  U pogledu prilagodbe klimatskim promjenama i u vidu ove mjere, portal ''MojZagreb'' potrebno je razviti i unaprijediti te izraditi povezanu mobilnu aplikaciju koja će uz sve postojeće alate omogućiti:   * informiranje o stanju klimatskih parametara; * informiranje o pojavi ekstremnih klimatskih uvjeta; * signaliziranje lokacije pojave ekstremnih klimatskih uvjeta na digitalnim kartama grada koje su već dostupne putem portala; * integriranje Ekokarte Zagreba i informacija prikupljenih od Nastavnog zavoda za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar u portal MojZagreb (<https://ekokartazagreb.stampar.hr/>); * alarmiranje u vidu obavijesti putem mobilne aplikacije prilikom pojave: ekstremnih klimatskih uvjeta, prognoze ekstremnih uvjeta unutar tjedan dana, promjene kakvoće zraka, promjene kakvoće vode, pojavu visokih koncentracija peludi; * savjetovanje građana o pitanjima iz područja prilagodbe klimatskim promjenama (one stop shop informacijska usluga). |

# PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO2 ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2030. GODINE

## Uvodna razmatranja

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO2 do 2030. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Zagrebu prikazane u prošlom poglavlju izrađene su projekcije kretanja energetskih potrošnji i emisija do 2030. godine za dva scenarija: *scenarij bez mjera* i *scenarij s mjerama*.

Za izradu scenarija korišten je softverski alat LEAP prema metodologiji opisanom u poglavlju 3. Metodologija te su prilikom izrade scenarija uvedene pretpostavke, koje su iznesene i obrazložene u *Prilogu 3- Pretpostavke korištene kod modeliranja scenarija za SECAP Grada Zagreba do 2030. godine.*

Scenarij bez mjera je temeljni scenarij (engl. *Business as usual*) koji pretpostavlja porast energetske potrošnje prepuštene tržišnim kretanjima i navikama potrošača, bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti, ali uz pretpostavku uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda kako se tijekom vremena pojavljuju na tržištu.

Scenarij s mjerama pretpostavlja smanjenje energetskih potrošnji i pripadajućih emisija CO2 do 2030. godine provedbom identificiranih mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena te prilagodbe klimatskim promjenama.

Razrada projekcija emisija CO2 po sektorima nalazi se u *Prilogu 9. – Procjena smanjenja emisija CO2 za identificirane mjere do 2030. godine po sektorima*, a u nastavku ovog poglavlja je dan ukupni prikaz projekcija emisija CO2 kao sumarni prikaz projekcija po sektorima.

## Ukupne projekcije emisije CO2

Projekcije emisija izradile su se za sva tri sektora finalne potrošnje energije Grada Zagreba: promet, zgradarstvo i javnu rasvjetu. Prilikom izrade projekcija korišteni su emisijski faktori istovjetni onima korištenima pri izradi Inventara za referentnu godinu, premda faktori za određivanje neizravnih emisija CO2 variraju od godine do godine s obzirom na način proizvodnje električne energije i topline. Pri procjeni tih emisija nije uzeta u obzir činjenica da je Strategijom energetskog razvoja Republike Hrvatske predviđena izgradnja dvije TE na ugljen te jedne plinske elektrane do 2020. godine, što uvelike utječe na emisijski faktor, prvenstveno električne energije.

Tablica 10.1. daje pregled ukupnih emisija inventara po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Najveći udio u ukupnim emisijama scenarija bez mjera ima sektor zgradarstva. Udio toga sektora u ukupnim emisijama scenarija bez mjera iznosi 56%. U scenariju s mjerama najveći udio u ukupnim emisijama ima sektor prometa s udjelom od 53,4%, dok udio tog sektora u emisijama scenarija bez mjera iznosi 43,68%.

Tablica 10.1 – Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scenarij** | **Sektor** | **Emisija, t CO₂** | | **% u odnosu na 2008** |
| **2008** | **2030** |
| Scenarij bez mjera | Promet | 1.007.443,07 | 1.091.901,10 | 8,38 |
| Zgradarstvo | 1.759.432,26 | 1.400.681,40 | -20,39 |
| Javna rasvjeta | 29.175,56 | 7.076,20 | -75,75 |
| UKUPNO | 2.796.050,89 | 2.499.658,70 | -10,60 |
| Scenarij s mjerama | Promet | 1.007.443,07 | 867.528,4 | -13,88 |
| Zgradarstvo | 1.759.432,26 | 759.888,70 | -56,81 |
| Javna rasvjeta | 29.175,56 | 4.119,20 | -85,88 |
| UKUPNO | 2.796.050,89 | 1.631.536,3 | -41,65 |

Ukupna emisija scenarija bez mjera iznosi oko 2500 kt CO2, što je u odnosu na 2008. godinu smanjenje u emisijama od 10,6%. Scenarij bez mjera podrazumijeva da će slijedom primjene novih tehnologija i unaprijeđenih zakona te europskih direktiva doći do smanjenja u odnosu na zadanu baznu godinu, međutim kako bi se postigao indikativni cilj smanjenja emisija od 40% do 2030. godine, potreban je dodatni angažman.

Projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama potvrđuje tu činjenicu i pokazuje da, uz primjenu mjera smanjenja energetske potrošnje i emisija CO2, ukupne emisije CO2 u 2030. godini iznose oko 1630 kt CO2, što u odnosu na baznu godinu predstavlja smanjenje u ukupnim emisijama od 41,65%.

Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima u 2030. godini prikazani su u Tablici 10.2.

Tablica 10.2 - Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Potencijal smanjenja** | **Udio u ukupnom potencijalu,%** |
| Promet | 224.381,7 | 25,85 |
| Zgradarstvo | 640.792,70 | 73,81 |
| Javna rasvjeta | 2.957,00 | 0,34 |
| **UKUPNO** | **868.131,4** | **-** |

Slika 10.1 - Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO2 (%) Inventara po sektorima

Iz priloženih udjela može se zaključiti da je zgradarstvo sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO2 (Tablica 10.2 i Slika 10.1). Emisija scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 56,8% u odnosu na 2008. godinu. Emisija sektora javne rasvjete smanjena je za 85,8%, dok je emisija sektora promet smanjena za 13,88% u odnosu na emisiju referentne godine. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na referentnu godinu iznosi 41,65%.

Ukupni potencijali smanjenja emisija u 2030. godini za Grad Zagreb iznosi 868.131 tCO2. Zgradarstvo je sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 640.792,70 tCO2, što je ekvivalentno udjelu od 73,81%. Potencijal smanjenja emisije sektora promet iznosi 224.381,7 tCO2, što prikazano preko udjela iznosi 25,85%. Najmanji udio od 0,34% u odnosu na ukupni potencijal ima sektor javne rasvjete, s potencijalom smanjenja emisija od 2.957 t CO2.

Na Slici 10.2 prikazane su ukupne emisije CO2 u 2030. godini za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama te usporedba s emisijom iz 2008. godine i indikativnim ciljem.

Slika 10.2 - Ukupne projekcije emisije CO2 po scenarijima

Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije CO2 je smanjenje emisija za 40% u 2030. godini, u odnosu na emisiju 2008. godine što predstavlja smanjenje emisija za 1.118.420,36 t CO2. Prema preuzetom cilju, ukupne emisije CO2 u 2030. godini trebaju iznositi do 1.677.630,534 t CO2. Taj cilj je prikazan kao crna crta na Slici 10.2.

Ukupna emisija scenarija s mjerama u 2030. godini iznosi 1.631.536,3 t CO2 što je za 46.094,23 t CO2 ispod predloženog cilja.

Treba također napomenuti da su mjere obrazovanja, promocije i promjene ponašanja izuzete iz proračuna u scenarijima iz razloga što *Pravilnik o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije* ne predviđa proračunavanje ušteda temeljem ovih mjera. Međutim, pojedina literatura, kao i smjernice Sporazuma gradonačelnika predviđaju da upravo ove mjere donose dodatne uštede do čak 5% godišnje u odnosu na prethodnu potrošnju energije. Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena nisu kvantificirane u smislu energetskih ušteda i smanjenja emisija stakleničkih plinova, no one svakako u određenoj mjeri tome doprinose. Iz toga proizlazi da je potencijal stvarne energetske uštede i smanjenja emisija stakleničkih plinova i veći od proračunatih u dijelu povećanja energetske učinkovitosti.

## Zaključak

Grad Zagreb se potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu uključio u europsku inicijativu za smanjenje emisije stakleničkih plinova i predložio indikativni cilj smanjenja emisije CO2 od 40% (1.677.630,534 t CO2) u 2030. godini, u odnosu na emisiju 2008. godinu.

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO2 u 2030. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Zagrebu izrađene su projekcije kretanja energetskih potrošnji i emisija u 2030. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama, uz pomoć softverskog alata LEAP, a prema metodologiji objašnjenoj u Poglavlju 3.

Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena prvi se puta na sveobuhvatan način obrađuju u ovom dokumentu i kako je iz samog prijedloga mjera jasno vidljivo, potrebno je provesti značajan niz istraživačko analitičkih aktivnosti kako bi kroz određeno razdoblje dobili kvalitetnu podlogu.

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama nisu uzete u obzir prilikom kreiranja scenarija uštede energije i smanjenja emisija CO2, jer za te mjere nije predviđena metodologija, međutim njihov utjecaj na ta dva parametra je neminovan. S obzirom na to da će se na temelju nekih od predloženih mjera izraditi metode praćenja emisija CO2 za pojedine mjere prilagodbe, tijekom predviđenih perioda za izvještavanje će se pratiti dodatne uštede i sukladno tome će se one prikazati u izvješćima. Treba također napomenuti da su mjere obrazovanja, promocije i promjene ponašanja izuzete iz proračuna u scenarijima iz razloga što *Pravilnik o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije* ne predviđa proračunavanje ušteda temeljem ovih mjera. Međutim, pojedina literatura, kao i smjernice Sporazuma gradonačelnika predviđaju da upravo ove mjere donose dodatne uštede do čak 5% godišnje u odnosu na prethodnu potrošnju energije.

Na temelju izrađenih analiza, emisija scenarija bez mjera u 2030. godini iznosit će 2.499.658,70 t CO2, što je za 822,03 kt CO2, odnosno za 49% više od predloženog indikativnog cilja te se može zaključiti da bez primjene mjera predloženi cilj neće moći biti ostvaren.

Projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama potvrđuje tu činjenicu i pokazuje da, uz primjenu mjera smanjenja energetske potrošnje i emisija CO2, ukupne emisije CO2 u 2030. godini iznose 1.631.536,3 t CO2. U odnosu na baznu godinu smanjenje u ukupnim emisijama prema scenariju s mjerama iznosi 41,65%.

Uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO2 u 2030. godini bila bi manja od indikativnog cilja za 2,75% , odnosno 46.094,23 t CO2.

# MEHANIZMI FINANCIRANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA i KLIMATSKIH PROMJENA

## Pregled mogućih izvora sredstava

Implementacija identificiranih mjera zahtijevat će mobilizaciju značajnih financijskih sredstava. Pregled potencijalnih izvora financiranja provedbe mjera iz ovog Plana generalno obuhvaća tri kategorije financijskih instrumenata:

* Financijske instrumente i modele koji su danas dostupni u Republici Hrvatskoj;
* Financijske instrumente i modele koji su danas dostupni EU, ali još nisu korišteni u Hrvatskoj
* Inovativne financijske modele koji se razvijaju za potrebe realizacije pojedinih mjera iz Akcijskog plana.

U Tablica 11.2 dan je pregled mogućih izvora financiranja koji stoji na raspolaganju Gradu Zagrebu za uspješnu realizaciju mjera.

Tablica 11.2 - Pregled mogućih izvora financiranja mjera i aktivnosti

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Izvor financiranja** | **Vrsta** | **Maksimalni iznos** | **Udio u ukupnim troškovima (%)** |
| **Gradski proračun** | Vlastita sredstva | - | 100 |
| **Nacionalni programi energetske obnove** | Bespovratna sredstva/kredit | Nije određen | Do 95 |
| **FZOEU** | Bespovratna sredstva | Nije određen | Do 80 |
| **ESI fondovi** | Bespovratna sredstva | Zasebno određen po pojedinim SC – ostatak u perspektivi 2014-2020 teško je procjenjiv  Potencijal iz 2021-2027 | Do 100 |
| **EFSU** | Garantna sredstva | Nije određeno | n/p |
| **HBOR** | Kredit | Nije određen | Do 75 |
| **EIB** | Kredit/jamstva | Nije određen | Do 50 |
| **EBRD** | Kredit | 5-230 mil. EUR po projektu | Do 35 |
| **EEEF** | Kredit | Nije određen | Do 100 |
| **WeBSEFF II** | Kredit/bespovratna sredstva | 2,5 mil. EUR | Do 50 |
| **Obzor 2020** | Bespovratna sredstva | Do 18 mil. EUR | Do 100 |
| **EU programi teritorijalne suradnje** | Bespovratna sredstva | Do 5 mil. EUR po projektu | Do 85 |
| **ELENA** | Bespovratna sredstva | Nije određen | 90 |
| **JASPERS** | Tehnička pomoć | - | - |
| **Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške** | Bespovratna sredstva | 103,4 mil. EUR ukupno | Nije određeno |
| **ESCO** | Privatni kapital/kredit | - | Do 100 |
| **Javno-privatno partnerstvo** | Privatni kapital | - | Do 100 |

### Nacionalni programi energetske obnove u sektoru zgradarstva

#### Energetska obnova zgrada javnog sektora

Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 31. listopada 2013. godine usvojila Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2014. – 2015. godine kojim je predviđeno da se u 2014. i 2015. godini obnovi oko 200 zgrada javne namjene, čime bi se potaknule investicije procijenjene vrijednosti od oko 400 milijuna kuna.

Jedan od ciljeva je ispunjenje zahtjeva sukladno Direktivi 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. godine o energetskoj učinkovitosti prema kojoj se od država članica traži da od 1. siječnja 2014. godine svake godine obnove 3% ukupne površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada u vlasništvu i uporabi središnje vlasti.

Zakonom o energetskoj učinkovitosti (Narodne novine, br. 127/14) i Uredbom o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru (Narodne novine, broj 69/2012) uređen je postupak provođenja energetskih usluga u javnom sektoru i time je osigurano da se bez dodatnog trošenja proračunskih sredstava vlasnika/korisnika provedu mjere poboljšanja energetske učinkovitosti u zgradama javnog sektora.

Za provedbu Programa zadužena je Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama a Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost osigurava sredstava za financiranje i sufinanciranje provedbe.

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja je pripremilo novi Program energetske učinkovitosti zgrada javnog sektora u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2016. do 2020. godine kojim je predviđena alokacija 211 milijuna Eura iz Europskih Strukturnih i investicijskih fondova.

Prema Operativnom programu Konkurentnost i kohezija, za energetsku obnovu zgrada do 2020. godine na raspolaganju je 1.110.000.000,00 kuna iz ESI fondova za sufinanciranje projekata energetske obnove zgrada javne namjene u okviru Poziva Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja „Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“. Ukupno je u sklopu navedenog poziva provedeno četiri natječaja od kojih je zadnji bio u rujnu 2018. godine, s tim da je Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja na svojim službenim Internet dana 4. veljače 2019. godine objavilo obavijest o zatvaranju Poziva uslijed zaprimljenog velikog broja prijava. U trenutku pisanja ovog dokumenta nisu dostupne informacije o mogućem ponovnom otvaranju poziva.

Alokacija za provedbu mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu za financijsku perspektivu 2021-2027 biti će poznata tek po završetku procesa programiranja i odobrenja Operativnih programa od strane EK. Mjere koje su ovim dokumentom planirane formirane su na način da ih se lako može iskoristiti u procesu programiranja OP-a.

#### Program energetske obnove obiteljskih kuća

Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (Narodne novine 43/14, 36/15) donijela je Vlada Republike Hrvatske 27. ožujka 2014. godine. Ciljevi Programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihovog učinka. Izmjenama Programa od 26. ožujka 2015. godine omogućene su jednake mogućnosti za ostvarivanje subvencija svim građanima Republike Hrvatske, vremenski tijek provedbe energetske obnove je skraćen, a provedba se pojednostavila.

Program energetske obnove obiteljskih kuća Vlada RH provodi putem Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja te Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost i to bespovratnim sredstvima kojima je moguće subvencionirati od 40 do 80% prihvatljivih troškova, ovisno o lokaciji prijavitelja. Indikativna alokacija iz sredstava ESI fondova iznosi 20 milijuna eura do kraja 2020. godine dok se dodatno očekuje i financijska participacija Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, s tim da je prema najavama Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja predviđeno raspisivanje poziva za sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća sredinom 2019. godine. Mjere koje su razrađene u ovom dokumentu mogu poslužiti i kao podloga za planiranje mjere i alokacije u Operativnom programu 2021-2027.

#### Energetska obnova višestambenih zgrada

Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (Narodne novine 78/14) donijela je Vlada Republike Hrvatske 24. lipnja 2014. godine. Ciljevi ovog Programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihovog učinka.

Program suvlasnicima zgrada nudi mogućnost sufinanciranja energetskih pregleda i certificiranja, izrade projektne dokumentacije za projekt obnove te sufinancira mjere povećanja energetske učinkovitosti odnosno energetsku obnovu zgrade. Indikativna alokacija iz sredstava ESI fondova iznosi 80 milijuna eura do kraja 2020. godine dok se dodatno očekuje i financijska participacija Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost. Financijska alokacija za energetsku obnovu višestambenih zgrada iz Operativnog programa konkurentnost i kohezija 2014-2020 je iskorištena, eventualno je moguće povećanje alokacije kroz izmjenu OP-a, no cilj je koristiti mjere predviđene ovim dokumentom za planiranje novog OP-a u financijskoj perspektivi 2021-2027.

#### Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada

Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine sa detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. do 2016. godine (Narodne novine broj 98/14), donijela je Vlada Republike Hrvatske 30. srpnja 2014. godine. Vlada Republike Hrvatske preko Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost dodjeljuje subvencije koje se mogu dobiti za energetsku obnovu ovojnice zgrade ili za cjelovitu obnovu. Cjelovitom obnovom postiže se standard zgrade gotovo nulte energije (e*ngl. Nearly Zero Energy Building*), a to je zgrada koja ima vrlo visoka energetska svojstva i kod koje se vrlo značajni udio energetskih potreba podmiruje iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi na zgradi ili u njezinoj blizini. Financijska alokacija za provedbu energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada nije poznata, ali se očekuje da slijediti *de minimis* pravila EU o maksimalnim iznosima subvencija (200.000 eura) prema subjektima koji obavljaju tržišnu djelatnost.

#### Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (FZOEU)

Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (FZOEU), osnovan Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (NN 107/03) sukladno odredbama članka 60. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94 i 128/99) i članka 11. Zakona o energiji (NN 68/01) od svog pokretanja, 1. siječnja 2004. godine kroz brojne programe sufinanciranja potiče projekte iz područja zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Sredstva za financiranje djelatnosti Fonda osiguravaju se iz namjenskih prihoda Fonda od:

* Naknada onečišćivača okoliša;
* Naknada korisnika okoliša;
* Naknada za opterećivanje okoliša otpadom;
* Posebnih naknada za okoliš na vozila na motorni pogon.

Sredstva Fonda se dodjeljuju temeljem usvojenih nacionalnih programa, odnosno provedenog javnog natječaja i to za financijske instrumente koji uključuju beskamatne zajmove, subvencije, financijske pomoći i donacije, a korisnici mogu biti jedinice lokalne i regionalne samouprave, trgovačka društva i druge pravne osobe, obrtnici te fizičke osobe. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju sredstva Fonda služe kao komplementarni izvori financiranja sredstvima iz Europskih Strukturnih i investicijskih fondova.

### Europski Strukturni i investicijski (ESI) fondovi

Strukturni i investicijski fondovi, u kojima je pohranjeno više od trećine proračuna EU, u službi su kohezijske politike EU, čiji je glavni cilj uspostaviti gospodarsku i društvenu koheziju, odnosno ujednačen razvitak država i regija unutar Europske unije.

Uz Europski fond za regionalni razvoj (EFRR), Kohezijski fond predstavlja najvažniji izvor financiranja nacionalnih infrastrukturnih projekata te se u proračunskom razdoblju 2014.-2020. očekuje znatno veća zastupljenost projekata iz sektora energetike. Važno je naglasiti kako program predviđa i posebna sredstva namijenjena za tehničku pripremu i izradu projektne dokumentacije kojom bi se stvorila baza pripremljenih projekata za sufinanciranje.

Razina sufinanciranja iz Strukturnih i Kohezijskog fonda može iznositi do 100% ukupno prihvatljivih troškova, pri čemu je važno naglasiti da ova stopa znatno ovisi o indeksu razvijenosti grada ili općine unutar koje se investicija realizira te njenoj financijskoj isplativosti. Pravila financiranja putem EU fondova nalažu da projekti koji su komercijalno isplativi, odnosno ostvaruju brz povrat početne investicije, nisu prihvatljivi za financiranje sredstvima EU fondova. S druge strane, projekti koji imaju nepovoljne financijske pokazatelje, ali stvaraju pozitivan društveni i ekološki učinak na širu zajednicu smatraju se podobnima za financiranje bespovratnim sredstvima EU.

Republika Hrvatska je za potrebe korištenja Strukturnih fondova podijeljena u dvije NUTS 2 regije, a Grad Zagreb pripada regiji Kontinentalna Hrvatska. U trenutku izrade ovog dokumenta u tijeku je izrada nove NUTS 2 klasifikacije Republike Hrvatske. Prema dostupnim informacijama, Grad Zagreb trebao bi biti izdvojen u zasebnu NUTS 2 regiju s obzirom na stupanj razvijenosti. Što će to konkretno značiti za sufinanciranje projekata iz ESI fondova biti će poznato po službenom donošenju nove klasifikacije.

U sedmogodišnjoj financijskoj perspektivi osigurana je znatno izdašnija financijska alokacija u odnosu na sredstva instrumenata pretpristupne pomoći (IPA) koja iznose 10,676 milijardi Eura. Europska komisija je donijela 11 tematskih ciljeva unutar kojih je svaka država definirala svoja prioritetna sektorska područja za financiranje putem ESI fondova. Kao jedan od glavnih tematskih ciljeva istaknuta je podrška prijelazu prema ekonomiji temeljenoj na niskoj razini emisije CO2 u svom sektorima. Vlada RH je tijekom izrade *Operativnog programa Konkurentnost i kohezija* za razdoblje 2014.-2020. godine predvidjela značajnija financijska sredstava za projekte iz sektora energetike. Sufinanciranje projekata provodit će se kroz četvrtu prioritetnu os ovog operativnog programa nazvanom *Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije*, za koju ukupna sedmogodišnja alokacija iznosi 531.810.805 Eura. Ova prioritetna os sastoji se od sljedećih specifičnih ciljeva:

1. Podupiranje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije u poduzetništvu. Financijska alokacija za ovu mjeru iznosi 100 milijuna Eura, a namijenjena je projektima povećanja energetske učinkovitosti i primjene OIE u industrijskom i uslužnom sektoru.
2. Podupiranje energetske učinkovitosti, pametnog upravljanja energijom i korištenje obnovljivih izvora energije u javnoj infrastrukturi, uključujući javne zgrade i u stambenom sektoru. Financijska alokacija za ovu mjeru iznosi 411.810.805 Eura. Energetskoj obnovi infrastrukture javnog sektora namijenjeno je 211.810.805 Eura, dok je za obnovu višestambenih zgrada i obiteljskih kuća predviđeno 100 milijuna Eura. Ostatak alokacije od 100 milijuna Eura predviđen je za projekte povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva i javne rasvjete.
3. Razvoj i provedba pametnih sustava distribucije električne energije. Financijska alokacija za ovu mjeru kojom će se demonstrirati uvođenje pametnih mreža u dva tipa gradova (veći od 100 tisuća stanovnika i između 40-60 tisuća stanovnika) iznosi 20 milijuna Eura.

Osim provedbe na nacionalnoj razini, uveden je i dodatan sustav provođenja projekata podržanih operativnim programima s ciljem jačanja uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja u razdoblju od 2014. – 2020. godine - mehanizam Integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU). ITU mehanizam je osmišljen kako bi olakšao provedbu aktivnosti koje imaju naglašenu teritorijalnu dimenziju, a koje se mogu financirati iz tri različita ESI fonda: Europskog fonda za regionalni razvoj, Kohezijskog fonda te Europskog socijalnog fonda.

U svrhu planiranja i usklađivanja održivog urbanog razvoja, sukladno Zakonu o regionalnom razvoju Republike Hrvatske, u ožujku 2016. godine ustrojena je Urbana aglomeracija Zagreb, sa sjedištem u Zagrebu. Usvajanjem Strategije razvoja Urbane aglomeracije Zagreb omogućeno je financiranje aktivnosti koje pridonose sljedećim tematskim područjima:

* Gradovi kao pokretači gospodarskog razvoja;
* Čisti gradovi, odnosno, gradovi u borbi protiv klimatskih promjena;
* Uključivi gradovi, odnosno, gradovi u borbi protiv siromaštva.

Ukupna financijska alokacija za provedbu projekata Urbane aglomeracije Zagreb putem ITU mehanizma iznosi 126 milijuna Eura, s time da je na energetsku učinkovitost alokacijom za revitalizaciju sustava toplinarstva osigurano 55.5 milijuna €.

Napominjemo da se ročnost SECAP-a preklapa s završetkom višegodišnjeg financijskog razdoblja 2014. – 2020. i s novim razdobljem 2021. – 2027. Mjere su u dokumentu, u dijelu prijedloga financiranja, obrađene na način da se tamo gdje je to moguće koristi dostupnost sredstava iz Operativnog programa konkurentnosti i kohezija 2014. – 2020. i planski na način da su rađene kao podloga za strukturiranje i planiranje novog operativnog programa u perspektivi 2021. – 2027.

### Europski fond za strateška ulaganja (EFSU)

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) okosnica je Plana ulaganja za Europu. Cilj mu je riješiti problem nedostatka povjerenja i ulaganja koji je posljedica gospodarske i financijske krize te iskoristiti likvidnost koju posjeduju financijske institucije, trgovačka društva i pojedinci u vrijeme kada su javni resursi sve oskudniji.

Komisija surađuje sa svojim strateškim partnerom, Grupom Europske investicijske banke (EIB). EFSU podržava strateška ulaganja u ključnim područjima kao što su infrastruktura, energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije, istraživanje i inovacije, zaštita okoliša, poljoprivreda, digitalne tehnologije, obrazovanje, zdravstvo i socijalni projekti. Pružanjem rizičnog financiranja pomaže i pokretanje, rast i razvoj malih poduzeća.

EFSU je proračunsko jamstvo EU-a kojim se Grupi EIB-a osigurava zaštita od prvih gubitaka. To znači da Grupa EIB-a može osigurati financiranje za projekte koji su rizičniji od onih koje bi inače financirala. Neovisni odbor za ulaganja služi se strogim kriterijima prilikom odlučivanja je li neki projekt prihvatljiv za potporu EFSU-a. Pritom ne postoje kvote ni po sektoru ni po zemlji. Financiranje se temelji isključivo na potražnji.

### Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) osnovana je 12. lipnja 1992. godine donošenjem Zakona o Hrvatskoj kreditnoj banci za obnovu (HKBO) (NN 33/92) s osnovnim ciljem kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Temeljni kapital utvrđen je Zakonom o HBOR-u (NN 138/06) u visini od 7 milijardi kuna čiju dinamiku uplate iz Državnog proračuna određuje Vlada Republike Hrvatske.

Posebne linije HBOR-a pod nazivom ESIF krediti za energetsku učinkovitost u zgradama javnog sektora te ESIF krediti za javnu rasvjetu dostupni su jedinicama lokalne samouprave te, u nekim slučajevima, i drugim javnim i društvenim ustanovama. Putem ovih linija moguće je financirati ulaganja u energetsku učinkovitost javnih zgrada odnosno javne rasvjete. U slučaju ESIF kredita za energetsku učinkovitost u zgradama javnog sektora, iznos kredita može iznositi od 100.000 kn do 60.000.000 kn uz rok otplate do 14 godina te poček od 12 mjeseci. Za slučaj ESIF krediti za javnu rasvjetu iznos kredita je ograničen na vrijednosti od 500.000 kn do najviše 15.000.000 uz rok otplate do 10 godina te poček od maksimalno 6 mjeseci. Kamatna stopa u oba slučaj iznosi od 0,1% do 0,5% godišnje te kredite provodi izravno HBOR.

### Europska investicijska banka (EIB)

Europska investicijska banka (EIB), osnovana Rimskim ugovorima 1958. godine je financijska institucija u vlasništvu zemalja članica EU specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU.

EIB ima za cilj financirati projekte koji doprinose ekonomskom napretku i smanjenju regionalnih razlika a glavni prioriteti banke su sljedeći:

* Podrška ekonomskoj i kohezijskoj politici EU;
* Razvoj Transeuropske mreže (TEN);
* Potpora razvoju malog i srednjeg poduzetništva;
* Zaštita okoliša;
* Potpora održivom razvoju sektoru energetike.

O financijskoj snazi institucije svjedoči vrhunski kreditni rejting (AAA) uslijed čega je EIB u mogućnosti pribavljati sredstva po vrlo povoljnim uvjetima. EIB posluje prema neprofitnim načelima, stoga korisnici zajmova mogu računati na niske troškove kapitala i duge rokove otplate uz mogućnost počeka.

Usluge EIB za korisnike iz javnog i privatnog sektora se dijele u 4 osnovne grupe:

* Davanje individualnih, posrednih ili skupnih zajmova;
* Izdavanje garancija na zajmove;
* Pružanje tehničke pomoći putem specijaliziranih instrumenata: ELENA, JASPERS;
* Financiranje projekata putem fondova i posebnih instrumenata: EIF, JEREMIE, JASMINE, JESSICA.

Individualni zajmovi se dodjeljuju za infrastrukturne projekte na području transporta, energetike, zaštite okoliša, industrije, uslužnih djelatnosti, zdravstva i školstva, financirane direktno preko EIB, vrijednosti investicije veće od 25 milijuna Eura. Visine kredita nisu ograničene, razdoblje povrata se kreće od 5 do 12 godina za industrijske projekte, te 15 - 25 godina za investicije u infrastrukturu i energetiku, pri čemu EIB standardno financira do 50% investicije. Kamatne stope mogu biti fiksne ili varijabilne, uz mogućnost počeka otplate glavnice uz obavezno osiguranje zajma bankarskom garancijom ili nekim drugim prvoklasnim instrumentom osiguranja.

Posredni zajam se uglavnom dodjeljuju malim i srednjim poduzećima i jedinicama lokalne uprave uz posredovanje banke partnera u zemlji samog investitora. Visina zajma kreće se u rasponu od 40.000 do 25 milijuna Eura, a financira se 100% vrijednosti investicije za projekte u industriji i uslužni djelatnostima, modernizaciju tehnologije, energetske uštede, zaštitu okoliša i poboljšanje infrastrukture. U slučajevima kada investitori ne mogu zadovoljiti uvjet o minimalnoj visini investicije od 25 milijuna Eura, postoji mogućnost grupiranja većeg broja individualnih projekata i dodjele skupnih zajmova.

Prilikom apliciranja projekta za zajam od EIB ne postoji standardna dokumentacija niti upitnik koji treba popuniti. Međutim, za svaki projekt potrebno je izraditi studiju isplativosti, pribaviti potrebne zakonske dozvole, navesti detaljne tehničke specifikacije projekta, relevantne podatke o investitoru, kreirati plan troškova i financijsku analizu, te napraviti studiju utjecaja na okoliš. Postoji mogućnost kombiniranja zajmova EIB sa sredstvima dobivenim iz ESI fondova.

### Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) osnovana je 1991. godine kao međunarodna financijska institucija za pomoć tranzicijskim zemljama pri prelasku na tržišnu ekonomiju i demokratsko uređenje. Sjedište banke je u Londonu, a nalazi se u vlasništvu 61 zemlje i dvije međunarodne institucije: EU i EIB. Investiranje se provodi u 29 zemalja Europe i Azije, među kojima je i Hrvatska.

Korisnici sredstava primarno dolaze iz privatnog sektora i nisu u mogućnosti pronaći odgovarajuće izvore financiranja na tržištu. EBRD također usko surađuje s regionalnim bankama pri financiranju projekata u javnom sektoru.

Uvjeti za financiranje projekta od strane EBRD banke su sljedeći:

* Projekt se mora odvijati u zemlji članici EBRD-a;
* Projekt treba imati značajnu tržišnu perspektivu;
* Financijski doprinos investitora mora biti znatno veći nego EBRD-a;
* Projekt treba doprinositi lokalnom gospodarstvu i razvitku privatnog sektora;
* Projekt treba zadovoljavati stroge financijske i ekološke kriterije.

EBRD standardno financira projekte na području poljoprivrede, energetske efikasnosti i opskrbe energijom, industrijske proizvodnje, infrastrukture lokalne zajednice, turizma, telekomunikacija i transporta. Financiranje EBRD-a vrši se putem zajmova i vrijednosnih papira u vrijednosti od 5 - 230 milijuna Eura. Manje vrijedni projekti mogu se financirati posredno preko privatnih banaka ili posebnih razvojnih programa. Razdoblje otplate zajma kreće se od jedne do 15 godina. EBRD prilagođava uvjete financiranja ovisno o stanju regije i sektora u kojem se odvija projekt. Doprinos EBRD-a u projektu iznosi do 35%, ali može biti i veći.

### Europski fond za energetsku učinkovitost (EEEF)

Europska komisija osnovala je 1. srpnja 2008. Europski fond za energetsku učinkovitost kao dio nastavka paketa mjera za ekonomski oporavak zemalja Unije (*European Energy Programme for Recovery*). Fond je namijenjen podupiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, s posebnim naglaskom na projekte u gradskim sredinama. Fond nudi sve vrste financijskih usluga uključujući srednjoročno i dugoročno kreditiranje, izdavanje garancija, dužničkih vrijednosnih papira i akreditiva te sredstva tehničke pomoći. Prihvatljiva veličina investicije kreće se između 5-25 milijuna Eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije od 1:20. Udio sufinanciranja tehničke pomoći za pripremu projekta iznosi 100%.

Korisnici su primarno jedinice lokalne, odnosno regionalne uprave, ali na fond se mogu javljati i privatna poduzeća i ESCO tvrtke. Inicijalni proračun fonda iznosi 265 milijuna Eura, uz udjel EU od 125 milijuna Eura, Europske investicijske banke od 75 milijuna Eura, Cassa Depositi e Prestiti SpA od 60 milijuna Eura i doprinosom Deutsche Bank koja upravlja samim fondom od 5 milijuna Eura. Krediti putem ovog fonda ne smiju biti veći od 25 milijuna Eura, a s realizacijom investicije mora se započeti unutar roka od tri godine. Pretpostavlja se da će uz doprinos privatnih investitora i banaka inicijalni proračun fonda eventualno narasti do 800 milijuna Eura.

### Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (*WeBSEFF II*)

Na temelju uspješnog fonda *WeBSEDFF* osnovanog 2009. godine od strane Europske banke za obnovu i razvoj pokrenut je 2013. godine novi program pod nazivom Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (*WeBSEFF II*). Program je namijenjen kreditiranju projekata energetski održivog razvitka u zemljama tzv. Zapadnog Balkana, a provodi se putem regionalnih partnerskih banaka (Zagrebačka banka d.d.). Proračun fonda iznosi 75 milijuna Eura, a otvoren je podjednako investitorima iz privatnog i javnog sektora. Europska unija podupire *WeBSEFF* II sa 11,5 milijuna Eura bespovratnih sredstava koji su namijenjeni za tehničku, konzultantsku pomoć investitorima, ali i za projekte koji ostvare značajne uštede energije.

Naime, poticaji u obliku smanjenja glavnice kredita odobravaju se ako projekt ostvari minimalne uštede od:

* 20% smanjenja emisije CO2 za investiranje u novu, energetski učinkovitiju opremu;
* 30% smanjenja potrošnje energije za rekonstrukciju postojećih zgrada;
* Projekti obnovljivih izvora energije moraju ostvariti povrat investicije unutar 15 godina te imati internu stopu rentabilnosti veću od 10%.

Procjenu isplativosti ulaganja provode projektni konzultanti, a odabrani će biti samo dugoročno financijski održivi projekti. Uloga konzultanata svodi se na provjeru sukladnosti projekta sa zadanim kriterijima, procjenu potencijalnog smanjenja emisije CO2, kao i pružanje savjetodavne pomoći.

### Programi i posebni instrumenti potpore Europske unije

#### Obzor 2020

Obzor 2020 je novi okvirni program za razdoblje 2014.-2020. namijenjen financiranju istraživačkih i inovacijskih projekata koji su se do 2013. godine provodili putem programa Inteligentna energija za Europu (IEE) i Sedmog okvirnog programa (FP7). Temeljni cilj programa Obzor 2020 jest smanjivanje inovacijskog i istraživačkog jaza u usporedbi sa SAD, Japanom i Kinom te reduciranje daljnje fragmentacije istraživanja i inovacija u Europi kroz učinkovitije upravljanje financijskim sredstvima. Program bi također trebao riješiti neke od najvećih zamjerki iz aktualnih FP7 i IEE programa poput pojednostavljivanja birokratske procedure u administriranju i financijskom praćenju projekta. Također, dat će se snažna podrška fokusiranju istraživanja na tzv. društvene izazove (*eng. societal challanges*) u EU poput klimatskih promjena, energetske sigurnosti i efikasnosti, starenja stanovništva i efikasnog korištenja resursa bez štetnih posljedica po okoliš.

Proračun Obzor 2020 u sedmogodišnjem razdoblju iznosi 80 milijardi Eura i podijeljen je u skladu s prioritetima programa:

* Jačanje istraživanja i znanstvenih kapaciteta EU (ukupno 24,6 milijardi Eura);
* Tehnološki razvoj i inovacije u industrijskom sektoru te olakšavanje pristupa izvorima financiranja za male i srednje poduzetnike (ukupno 13,7 milijardi Eura);
* Rješavanje društvenih problema koji se odnose na klimatske promjene, sigurnost opskrbe energijom, održivi transport, poljoprivredu i zdravlje građana (ukupno 31,8 milijardi Eura).

Kombiniranjem znanstveno-istraživačkih aktivnosti te potpora industriji i poduzetnicima, po prvi put su se pod istim programom našli projekti razvoja i komercijalizacije, čime se želi stvoriti svojevrsna premosnica između ova dva sektora.

#### Europski programi teritorijalne suradnje

Europski programi teritorijalne suradnje pokrenuti su s ciljem razvoja partnerstva u sektorima od strateške važnosti kako bi se unaprijedio proces teritorijalne, ekonomske i socijalne integracije i postigla kohezija, stabilnost i konkurentnost na regionalnom planu. Programi se financiraju iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Instrumenta pretpristupne pomoći (IPA), ovisno o tome dolazi li prijavitelj iz zemlje članice Europske unije ili ne. Programi teritorijalne suradnje dijele se na:

* Programe prekogranične suradnje
* Programe transnacionalne suradnje
* Inter-regionalne programe

Do 2013. godine partneri iz Grada Zagreba bili su u mogućnosti sudjelovati na dva transnacionalna programa: Mediteran i Jugoistočna Europa. U novom programskom razdoblju (2014.-2020.) aktualna su četiri transnacionalna programa:

* Središnja Europa
* Mediteran (MED)
* Dunav
* Jadransko-jonski program

Također su te dva nastavljena i dva interregionalna programa:

* URBACT III
* INTEREG EUROPE

Prekograničnim programom suradnje obuhvaćene su susjedne zemlje: Slovenija, Bosna i Hercegovina, Mađarska, Srbija, Crna Gora i Italija. Grad Zagreb može sudjelovati u prekograničnom programu Slovenija-Hrvatska. Prema dosadašnjim pravilima programa sufinancirale su se aktivnosti na području zaštite okoliša, promocije energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te manji pilot projekti. Projektni konzorcij obavezno mora uključivati više partnera iz različitih zemalja programskog područja pri čemu koordinator projekta može dolaziti samo iz zemlje članice EU. Sufinanciranje projektnih aktivnosti maksimalno može iznositi do 85% prihvatljivih troškova.

#### European Local Energy Assistance (ELENA)

ELENA je usluga tehničke pomoći pokrenuta u suradnji Europske komisije i Europske investicijske banke krajem 2009. godine. Tehnička pomoć pruža se gradovima i regijama pri razvoju projekata energetske učinkovitosti i privlačenju dodatnih investicija, pri čemu su obuhvaćene sve vrste tehničke podrške potrebne za pripremu, provedbu i financiranje investicijskog programa. Ključan kriterij pri selekciji projekata je njihov utjecaj na ukupno smanjenje emisije CO2, a prihvatljivi projekti uključuju izgradnju energetski efikasnih sustava grijanja i hlađenja, investicije u čišći javni prijevoz, održivu gradnju i sl. Minimalna investicije iznosi 50 milijuna Eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije od 1:20. Udio bespovratnog sufinanciranja iznosi 90%. Obzirom na vrlo visoku minimalnu investiciju Europska komisija osnovala je i druge ELENA fondove namijenjene manjim projektima (između 30 i 50 milijuna Eura), a kojima upravljaju razvojne banke KfW (Njemačka razvojna banka) i CEB (Banka vijeća Europe).

#### Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja (JESSICA)

Inicijativom JESSICA promiče se održivi urbani razvoj podupiranjem projekata u sljedećim područjima:

* Gradska infrastruktura – uključujući promet, vodu/otpadne vode, energetiku;
* Kulturna baština ili kulturne znamenitosti – za turizam i ostale održive načine uporabe;
* Ponovni razvoj napuštenih ili neiskorištenih industrijskih područja – uključujući čišćenje područja i dekontaminacija;
* Stvaranje novog gospodarskog prostora za mala i srednja poduzeća i sektor IT-a i/ili sektor istraživanja i razvoja;
* Sveučilišne zgrade – zgrade za medicinske, biotehnološke i druge specijalizirane namjene;
* Poboljšanja u području energetske učinkovitosti.

Inicijativa se provodi u suradnji s Europskom investicijskom bankom, Razvojnom bankom Vijeća Europe te komercijalnim bankama. Države članice EU mogu odlučiti uložiti dio njima dodijeljenih sredstava iz ESI fondova u tzv. revolving fondove kako bi pridonijele ponovnoj uporabi financijskih sredstava i na taj način ubrzale ulaganja u urbana područja Europe. Doprinosi iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) dodjeljuju se fondovima za urbani razvoj (FUR) koji ih ulažu u javno-privatna partnerstva ili u druge projekte uključene u integrirani plan za održivi urbani razvoj. Ta ulaganja mogu biti u obliku vlasničkog kapitala, zajmova i/ili jamstava. Upravna tijela mogu se odlučiti da sredstva preusmjere fondovima za urbani razvoj koristeći holding fondove (HF) namijenjene ulaganju u nekoliko fondova za urbani razvoj. S obzirom na to da se radi o obnovljivim instrumentima, prinosi od ulaganja ponovno se ulažu u nove projekte urbanog razvoja pri čemu se ponovno koriste javna sredstva te se potiče održivost i učinak javnih sredstava EU i nacionalnih javnih sredstava. Korisnici zajmova uključuju lokalne i regionalne uprave, agencije, državnu upravu, ali i privatne investitore.

Za svaku zemlju članicu zainteresiranu za osnivanje JESSICA fonda priprema se posebna studija na temelju koje se određuju karakteristike budućeg fonda i instrumenti financiranja. Kroz 19 JESSICA programa ukupno je mobilizirano oko 1,6 milijardi Eura investicija, a Hrvatska je ulaskom u EU i potpisivanjem memoranduma ostvarila pravo na uspostavu fonda prema JESSICA arhitekturi.

#### Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)

Cilj JASPERS inicijative, pokrenute 2006. godine od strane Europske komisije, EBRD i EIB u suradnji s KfW bankom je pomoći zemljama članicama EU koje su pristupile nakon 2004. godine u pripremi kapitalnih projekata za financiranje putem EU fondova.

Program JASPERS provode visokokvalificirani stručnjaci sa sjedištem u Luksemburgu te u regionalnim uredima centralne i istočne Europe, koji osiguravaju tehničku pomoć za sljedeća područja:

* Unapređenje prometne infrastrukture unutar i izvan Transeuropske mreže: željeznički, cestovni i riječni promet;
* Intermodalni prometni sustavi i njihova interoperabilnost;
* Čisti gradski i javni promet;
* Projekti zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije;
* Provedba projekata kroz javno-privatna partnerstva.

Tehnička pomoć u sklopu JASPERS inicijative se zajedničkom suradnjom zainteresiranih država članica i Europske komisije priprema u obliku godišnjeg akcijskog plana, pri čemu je fokus na projektima zaštite okoliša čija vrijednost prelazi 25 milijuna Eura te projektima prometne infrastrukture vrjednijima od 50 milijuna Eura.

Hrvatska koristi mogućnosti JASPERS inicijative od 2012. godine.

### European Economic Area (EEA) and Norway Grants (hrv. Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške)

Program Bespovratnih poticaja članica Europske Ekonomske Zone i Norveške (*engl. European Economic Area (EEA) and Norway Grants*) predstavlja doprinos 3 zemlje – Islanda, Lihtenštajna i Norveške smanjenju ekonomskih i socijalnih nejednakosti te jačanju bilateralnih odnosa sa 15 zemalja Središnje i Južne Europe među kojima je i Hrvatska.

Bespovratnu pomoć zemlje EEA zajednički financiraju razmjerno svojoj gospodarskoj snazi, a ukupna alokacija namijenjena Republici Hrvatskoj iznosi 103,4 mil Eura za razdoblje od 2014.-2021. Operativni program za korištenje ovih sredstava je trenutno u izradi, a prioriteti financiranja odražavaju glavne izazove s kojima se Europa suočava:

* Inovacije, istraživanje, obrazovanje i konkurentnost;
* Društvena uključenost, zapošljavanje mladih i smanjenje siromaštva;
* Okoliš, energija, klimatske promjene i smanjenje stakleničkih plinova;
* Kultura, razvoj civilnog društva, dobro upravljanje i temeljna ljudska prava;
* Pravosuđe i unutarnji poslovi.

Ovim fondom su u prethodnom razdoblju financirani projekti povezani sa energetskom učinkovitošću u stambenim zgradama u Češkoj, Bugarskoj, Mađarskoj, Poljskoj, Rumunjskoj, Slovačkoj i Sloveniji.

U 2019 g. očekuje se sklapanje bilateralnog sporazuma između Republike Hrvatske i EEZ i Norveške za provođenje programa.

### ESCO model

ESCO je skraćenica od Energy Service Company i predstavlja generičko ime koncepta na tržištu usluga na području energetike. ESCO model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj svakog projekta je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetskih sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu.

Rizik ostvarenja ušteda u pravilu preuzima ESCO tvrtka davanjem jamstava, a pored inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije često se nude i financijska rješenja za njihovu realizaciju. Tijekom otplate investicije za energetsku učinkovitost, klijent plaća jednaki iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta koji se dijeli na stvarni (smanjeni) trošak za energiju te trošak za otplatu investicije. Nakon otplate investicije, ESCO tvrtka izlazi iz projekta i sve pogodnosti predaje klijentu. Svi projekti su posebno prilagođeni klijentu te je moguće i proširenje projekta uključenjem novih mjera energetske učinkovitosti uz odgovarajuću podjelu investicije. Na taj način klijent je u mogućnosti modernizirati opremu bez rizika ulaganja, budući da rizik ostvarenja ušteda može preuzeti ESCO tvrtka. Uz to, nakon otplate investicije klijent ostvaruje pozitivne novčane tokove u razdoblju otplate i dugoročnih ušteda.

Dodatna prednost ESCO modela predstavlja činjenica da tijekom svih faza projekta korisnik usluge surađuje samo s jednom tvrtkom po principu sve na jednom mjestu, a ne sa više različitih subjekata, čime se u velikoj mjeri smanjuju troškovi projekata energetske učinkovitosti i rizik ulaganja u njih. Također, ESCO projekt obuhvaća sve energetske sustave na određenoj lokaciji što omogućava optimalan izbor mjera s povoljnim odnosom investicija i ušteda.

Korisnici ESCO usluge mogu biti privatna i javna poduzeća, ustanove te jedinice lokalne i regionalne samouprave.

U Europi postoje i razne varijacije ESCO poslova, poput ugovora na energetsku učinkovitost (*EPC –* *Energy Perfomance Contracting*) i ugovorne prodaje toplinske energije (tzv. *Heat Contracting*). Model ugovorne prodaje topline razvijen je i primijenjen u velikoj mjeri u Austriji, Finskoj, Švedskoj i drugim EU zemljama sa značajnim iskustvima u modernom iskorištavanju biomase iz privatnih šuma, dok u Hrvatskoj trenutno ne postoji niti jedan primjer primjene. Osnovni princip ovog modela sastoji se u tome da privatni poduzetnici prodaju toplinsku energiju krajnjim potrošačima (primjerice, zgradama javne namjene).

### Javno-privatno partnerstvo

Javno privatno partnerstvo (JPP) je zajedničko, kooperativno djelovanje javnog sektora s privatnim sektorom u proizvodnji javnih proizvoda ili pružanju javnih usluga. Javni sektor se javlja kao proizvođač i ponuđač suradnje – kao partner koji ugovorno definira vrste i obim poslova ili usluga koje namjerava prenijeti na privatni sektor i koji obavljanje javnih poslova nudi privatnom sektoru. Privatni sektor se javlja kao partner koji potražuje takvu suradnju, ukoliko može ostvariti poslovni interes (profit) i koji je dužan kvalitetno izvršavati ugovorno dobivene i definirane poslove.

Cilj javno privatnog partnerstva je ekonomičnija, djelotvornija i učinkovitija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga. JPP javlja u različitim područjima javne uprave, u različitim oblicima, s različitim rokom trajanja i s različitim intenzitetom, a najčešće u slučajevima kada javna uprava nije u mogućnosti neposredno obavljati javne poslove u vlastitoj režiji iz dva razloga:

* Zbog nedovoljne stručnosti djelatnika javne uprave, kada su u pitanju specifično stručni poslovi (npr. medicina, nafta i sl.);
* Zbog velikih troškova izvedbe javnih poslova u vlastitoj režiji (npr. nabavka građevinske mehanizacije).

Karakteristike projekata JPP su:

* Dugoročna ugovorna suradnja (maksimalno 40 godina) između javnog i privatnog sektora,
* Stvarna preraspodjela poslovnog rizika izgradnje, raspoloživosti i potražnje (dva od navedena tri rizika moraju biti na privatnom partneru).

Europska unija donijela je Zelenu knjigu o javno-privatnom partnerstvu Europske unije o javnim ugovorima i koncesijama. U tom se dokumentu analizira pojava JPP-a, i to ponajprije radi njihove klasifikacije, kako bi se utvrdilo koji oblici takvog povezivanja spadaju pod propise EU o javnim nabavama, a koji se mogu ugovarati na drugi način. Područje javno-privatnog partnerstva u Republici Hrvatskoj regulirano je Zakonom o JPP-u (NN 78/12 i NN 152/2014) i Uredbom o provedbi projekata javno-privatnog partnerstva (NN 88/12 i 15/15), Zakonom o koncesijama (NN 143/12) te Zakonom o javnoj nabavi (NN 90/11, 83/13 i 143/13) vezano na postupke dodjele ugovora o javnoj nabavi i ugovora o koncesijama.

Prednost financiranja projekata putem javno-privatnog partnerstva je u činjenici da se takva investicija ne promatra kao povećanje javnog duga. Ključan uvjet nalazi se u klasifikaciji imovine koja se razmatra uz ugovor o partnerstvu. Imovina iz ugovora ne smatra se imovinom grada samo ako postoji čvrst dokaz da privatni partner snosi većinu rizika vezanog uz partnerstvo. U uvjetima prezaduženosti jedinica lokalne i regionalne samouprave te manjka javnih (bespovratnih) sredstava javno-privatno partnerstvo predstavlja model kojim je moguće pokrenuti značajno veći obujam projekata u sektoru energetske obnove.

# ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*) predstavlja ambiciozan ključni dokument gradske razine koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena kako bi dosegli zadani cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova. Akcijski plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetsku učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO2. **Glavni cilj SECAP-a je postići da predložene mjere rezultiraju smanjenjem emisije CO2 za više od 40% do 2030. godine**.

Grad Zagreb je prvi grad u Republici Hrvatskoj koji će prijaviti svoj SECAP u Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju. Postavljen indikativni cilj smanjenja emisije CO2 od 40% u usporedbi s emisijama iz bazne 2008. godine za Grad Zagreb iznosi 1118 kt CO2, što znači da bi ukupne emisije CO2 u 2030. godini trebale iznositi manje od 1.677.630,53 t CO2.

Izračun indikativnog cilja izrađen je prema referentnom inventaru emisija. Referentni inventar emisija CO2 (engl. *Baseline emission inventory* - BEI) izrađen je za 2008. godinu na temelju prikupljenih podataka. Kontrolni inventar emisija CO2 (engl. *Monitoring emission inventory* - MEI) izrađen je za 2015. godinu. Oba inventara su izrađena prema prema IPCC protokolu. Na temelju prikupljenih podataka te analiza dostupnih kroz referenti inventare te kontrolni inventar, predložene su mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena te mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena.

Ukupno su predložene 23 mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena te su za njih kvantificirane uštede energije (izražene u MWh) te potencijali smanjenja emisija CO2 (izraženi u t CO2). Za područje prilagodbe klimatskim promjenama definirano je 35 mjera. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama nisu uzete u obzir prilikom kreiranja scenarija uštede energije i smanjenja emisija CO2, jer za te mjere nije predviđena metodologija, međutim njihov utjecaj na ta dva parametra je neminovan. S obzirom na to da će se na temelju nekih od predloženih mjera izraditi metode praćenja emisija CO2 za pojedine sektore prilagodbe, tijekom predviđenih perioda za izvještavanje će se pratiti dodatne uštede i sukladno tome će se one prikazati u izvješćima.

Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena po prvi su puta sveobuhvatno integrirane u jedan dokument ovog tipa. Iz samog prijedloga mjera vidljivo je da je velik broj njih analitičko istraživačkog tipa što ukazuje na činjenicu da je potrebno razviti podloge koje će u narednim razdobljima služiti za planiranje konkretnih aktivnosti u ovom području, iako je određen dio aktivnosti predviđen kroz ove mjere vrlo konkretan.

Za potrebe izrade scenarija za uštede energije i smanjenja emisija CO2 do 2030.godine, na temelju predloženih mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena, korišten je program LEAP – *Long-range Energy Alternatives Planning*. U programu su izrađeni ''Business as Usual'' (BAU) scenarij te scenarij s mjerama. Rezultat analize pokazuje da emisija scenarija bez mjera u 2030. godini iznosit će 2.499.658,70 t CO2, što je za 822,03 kt CO2, odnosno za 49% više od predloženog indikativnog cilja te se može zaključiti da bez primjene mjera predloženi cilj neće moći biti ostvaren.

Projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama potvrđuje tu činjenicu i pokazuje da, uz primjenu mjera smanjenja energetske potrošnje i emisija CO2, ukupne emisije CO2 u 2030. godini iznose 1.631.536,3 t CO2. U odnosu na baznu godinu smanjenje u ukupnim emisijama prema scenariju s mjerama iznosi 41,65 %.

Uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO2 u 2030. godini bila bi manja od indikativnog cilja za 2,75% , odnosno 46.094,23 t CO2.

Ovaj dokument je strateški dokument Grada Zagreba iz područja energetske učinkovitosti i prilagodbe učincima klimatskih promjena za razdoblje do 2030. g. Izrađen je na način da će se realizacija mjera, a samim time i njihov učinak moći pratiti i o njima izvješćivati, što je uostalom i obveza sukladno Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju. Plan Grada Zagreba je da se ovaj dokument koristi kao ključan u procesu planiranja operativnog(ih) programa za iduće financijsko razdoblje iz područja energetske učinkovitosti i prilagodbe učincima klimatskih promjena.

# POPIS TABLICA

[Tablica 3.1 - Identificirani rizici za provedbu Akcijskog plana energetski održivog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene prema Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika i kvalitativna ocjena identificiranih rizika 21](#_Toc4155990)

[Tablica 4.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba 23](#_Toc4155991)

[Tablica 4.2 - Emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba 23](#_Toc4155992)

[Tablica 4.3 - Emisije stakleničkih plinova voznog parka u vlasništvu Grada Zagreba 25](#_Toc4155993)

[Tablica 4.4 - Prikaz ukupno potrošene energije i pridruženih emisija te ekvivalenta emisija CO2 za vozila u vlasništvu Grada Zagreba. 25](#_Toc4155994)

[Tablica 4.5 - Potrošnje goriva i emisije stakleničkih plinova po kategorijama autobusa 26](#_Toc4155995)

[Tablica 4.6 - Potrošnje električne energije i emisije CO2 vozila na električni pogon za 2008. godinu. 26](#_Toc4155996)

[Tablica 4.7 - Potrošnje energije te pripadajuće emisije i ekvivalenti emisija CO2 za autobusni i tračni prijevoz Grada Zagreba 27](#_Toc4155997)

[Tablica 4.8 - Ukupna potrošnja pojedine vrste goriva podsektora osobnih i komercijalnih vozila u 2008. godini 27](#_Toc4155998)

[Tablica 4.9 - Emisije i ekvivalent CO2 za podsektor osobnih i komercijalnih vozila 28](#_Toc4155999)

[Tablica 4.10 - Potrošena energija i pripadajuće emisije CO2 za podsektore prometa u Gradu Zagrebu 28](#_Toc4156000)

[Tablica 4.11 - Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO2 električne mreže javne rasvjete 29](#_Toc4156001)

[Tablica 4.12 - Potrošnja plina i emisija CO2 plinske mreže 29](#_Toc4156002)

[Tablica 4.13 - Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima 30](#_Toc4156003)

[Tablica 4.14 - Emisija CO2 po sektorima i energentima 32](#_Toc4156004)

[Tablica 4.15 - Prikaz emisija CO2-ekv po sektorima 34](#_Toc4156005)

[Tablica 5.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO2 iz sektora zgradarstva 36](#_Toc4156006)

[Tablica 5.2 - Kontrolni inventar emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba za 2015. godinu 36](#_Toc4156007)

[Tablica 5.3 -Kontrolni inventaremisije CO2 sektora promet za 2015. godinu 39](#_Toc4156008)

[Tablica 5.4 -Potrošnja električne energije i plina i pripadajući Kontrolni inventar emisije CO2 u 2015. godini 40](#_Toc4156009)

[Tablica 5.5 - Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima u 2015. godini 41](#_Toc4156010)

[Tablica 5.6 **-**Kontrolni inventaremisija CO2 u 2015. godini po sektorima i energentima 43](#_Toc4156011)

[Tablica 6.1-Referentni inventaremisija CO2 po sektorima i energentima, 2008. godina 45](#_Toc4156012)

[Tablica 6.2 -Kontrolni inventaremisija CO2 po sektorima i energentima, 2015. godina 45](#_Toc4156013)

[Tablica 6.3 - Omjer emisije CO2 iz sektora javne rasvjeta i broja rasvjetnih tijela, t CO2/izvor svjetlost 50](#_Toc4156014)

[Tablica 6.4 - Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO2 51](#_Toc4156015)

[Tablica 6.5 **-** Prikaz rezultata Analize uspješnosti provede Akcijskog plana 52](#_Toc4156016)

[Tablica 10.1 – Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama 130](#_Toc4156017)

[Tablica 10.2 - Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima 130](#_Toc4156018)

[Tablica 11.2 - Pregled mogućih izvora financiranja mjera i aktivnosti 133](#_Toc4156019)

# POPIS SLIKA

[Slika 2.1 - Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – logo inicijative 7](#_Toc4156020)

[Slika 2.2 - Svečano potpisivanje Sporazuma gradonačelnika 10. veljače 2009. godine u Velikoj dvorani Europskog parlamenta u Bruxellesu (gradonačelnik Grada Zagreba je peti slijeva u prvom redu) 11](#_Toc4156021)

[Slika 4.1 - Emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba 24](#_Toc4156022)

[Slika 4.2 - Potrošnja energenata prometnog sektora 28](#_Toc4156023)

[Slika 4.3 - Emisije CO2 prometnog sektora Grada 29](#_Toc4156024)

[Slika 4.4 - Energetska potrošnja po energentu u 2008. godini 30](#_Toc4156025)

[Slika 4.5 - Energetska potrošnja po sektorima u 2008. godini 31](#_Toc4156026)

[Slika 4.6 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima 31](#_Toc4156027)

[Slika 4.7 - Emisija CO2 inventara po sektorima 32](#_Toc4156028)

[Slika 4.8 - Emisija CO2 inventara po energentima 33](#_Toc4156029)

[Slika 4.9 - Prikaz emisije CO2 po sektorima i energentima 33](#_Toc4156030)

[Slika 5.1 - Kontrolni inventar emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba prema podsektorima i energentima za 2015. godinu 37](#_Toc4156031)

[Slika 5.2 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO2 sektora zgradarstvo za 2015. godinu 37](#_Toc4156032)

[Slika 5.3 - Udio pojedinog podsektora u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO2 sektora zgradarstva za 2015. godinu 38](#_Toc4156033)

[*Slika 5.4 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru CO2 iz sektora promet za 2015. godinu* 39](#_Toc4156034)

[Slika 5.5 - Udio pojedinog podsektora sektora promet u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO2 za 2015. godinu 40](#_Toc4156035)

[*Slika 5.6 - Energetska potrošnja po energentu u 2015. godini* 41](#_Toc4156036)

[Slika 5.7 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima 42](#_Toc4156037)

[Slika 5.8 - Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima u 2015. godini 43](#_Toc4156038)

[Slika 5.9 - Kontrolni inventar emisija CO2 po energentima u 2015. godini 44](#_Toc4156039)

[Slika 5.10 - Prikaz Kontrolnog inventara emisije CO2 po sektorima i energentima u 2015. godini 44](#_Toc4156040)

[Slika 6.1 - Referentni inventar emisije CO2 po sektorima i energentima, 2008. godina 46](#_Toc4156041)

[Slika 6.2 - Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima i energentima, 2015. godina 46](#_Toc4156042)

[Slika 6.3 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 po energentima 47](#_Toc4156043)

[*Slika 6.4 - Referentni inventar emisija CO2 po sektorima u 2008. godini* 47](#_Toc4156044)

[Slika 6.5 - Kontrolni inventar emisija CO2 po sektorima u 2015. Godini 48](#_Toc4156045)

[Slika 6.6 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor zgradarstva 48](#_Toc4156046)

[Slika 6.7 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor prometa 49](#_Toc4156047)

[Slika 6.8 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO2 za sektor javne rasvjete 50](#_Toc4156048)

[Slika 6.9 - Udio pojedinog sektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2 52](#_Toc4156049)

[Slika 6.10 - Udio pojedinog podsektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO2 53](#_Toc4156050)

[Slika 6.11 - Udio ostvarenog smanjenja emisije CO2 u ukupno postavljenom cilju smanjenja emisije CO2 do 2020. godine 53](#_Toc4156051)

[Slika 6.12 Usporedba ostvarenog i ciljanog smanjenja emisije CO2 do 2020. godine 54](#_Toc4156052)

[*Slika 10.1 - Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO2 (%) Inventara po sektorima* 130](#_Toc4156053)

[Slika 10.2 - Ukupne projekcije emisije CO2 po scenarijima 131](#_Toc4156054)

# POPIS PRILOGA

*Prilog 1 - Zakonodavni okvir*

*Prilog 2 - Ključni dionici*

*Prilog 3 - Pretpostavke korištene kod modeliranja scenarija za SECAP grada Zagreba do 2030. godine*

*Prilog 4 – Izvori podataka*

*Prilog 5 - Analize energetske potrošnje i Referentni inventar emisija*

*Prilog 6 - Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba (SEAP)*

*Prilog 7 - Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu SEAP-a Grada Zagreba*

*Prilog 8 - Analiza klimatskih promjena, rizika i ranjivosti*

*Prilog 9 - Procjena smanjenja emisija CO2 za identificirane mjere do 2030. godine*

1. Heaps, C.G., 2016. Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP) system. [Software version: 2018.1.8] Stockholm Environment Institute. Somerville, MA, USA. https://www.energycommunity.org [↑](#footnote-ref-2)
2. Biomasa se odnosi na ogrjevno drvo, drvenu sječku, drvene pelete, drvene brikete, drveni ugljen. Emisije CO2 pojavljuju se i kod spaljivanja biomase, ali se prema IPCC preporukama one ne računaju jer se smatra da se radi o CO2 koje su biljke tijekom rasta apsorbirale iz atmosfere. [↑](#footnote-ref-3)
3. Energija u Hrvatskoj 2014. [↑](#footnote-ref-4)