

Zagrebački holding

Plan dekarbonizacije



RAZVIJENO KORIŠTENJEM

U PARTNERSTVU S



O ovom dokumentu

U ovom dokumentu predstavljen je Plan dekarbonizacije Zagrebačkog holdinga za razdoblje do 2035. godine (dalje u tekstu: Plan dekarbonizacije) koji analizira utjecaj prioritetnih klimatskih ulaganja i politika u Strategiji održivosti Zagrebačkog holdinga za razdoblje od 2023. do 2028. godine (dalje u tekstu: Strategija održivosti). Zagrebački holding (dalje u tekstu: ZGH) je razvio Plan dekarbonizacije koristeći napredne prakse za ekološku izvrsnost u gradovima (APEX), inovaciju Međunarodne financijske korporacije (IFC), članice Grupacije Svjetske banke.

Izjava o odricanju od odgovornosti za podatke i metodologiju

Plan dekarbonizacije koristi inventar stakleničkih plinova za 2024. kao osnovu, koji je izračunat u skladu s korporativnim standardom Protokola o stakleničkim plinovima za korporacije a koristeći dostupne podatke u trenutku objave. Sva prikazana smanjenja emisija i pokazatelji uštede (potrošnja energije, voda itd.) procjene su za potrebe strateškog planiranja i podložni su promjenama.

IFC obavijest o odricanju od odgovornosti

IFC ne jamči točnost, pouzdanost ili potpunost sadržaja ovog dokumenta, kao ni zaključke ni prosudbe opisane u ovom radu, i ne prihvaća nikakvu odgovornost za bilo kakve propuste ili pogreške (uključujući, bez ograničenja, tipografske pogreške i tehničke pogreške) u sadržaju ili u oslanjanju na njega. Granice, boje, apoeni i druge informacije prikazane na bilo kojem grafičkom prikazu u ovom radu ne podrazumijevaju nikakvu prosudbu od strane Grupe Svjetske banke u vezi s pravnim statusom bilo kojeg teritorija ili odobravanjem ili prihvaćanjem takvih granica. Nalazi, tumačenja i zaključci izraženi u ovom dokumentu ne odražavaju nužno stavove izvršnih direktora Grupe Svjetske banke ili vlada koje oni predstavljaju.

Sadržaj ovog dokumenta namijenjen je isključivo u opće informativne svrhe te ne predstavlja pravni sigurnosni ili investicijski savjet, mišljenje o prikladnosti bilo kojeg ulaganja ili potraživanja bilo koje vrste. IFC ili njegove podružnice mogu ulagati, pružati druge savjete ili usluge ili na drugi način imati financijski interes u određenim tvrtkama i dionicima navedenim u ovom dokumentu.

Svi ostali upiti o pravima i licencama, uključujući supsidijarna prava, trebaju se uputiti IFC-ovom Odjelu za korporativne odnose, 2121 Pennsylvania Avenue, N.W., Washington, D.C. 20433.

Međunarodna financijska korporacija (eng. International Finance Corporation, skraćeno IFC) međunarodna je organizacija osnovana na temelju ugovora o osnivanju između svojih država članica i članica je Grupe Svjetske banke. Sva imena, logotipi i zaštitni znakovi IFC-a vlasništvo su IFC-a i bilo koji od tih materijala se ne smije koristiti, u bilo koju svrhu, bez izričitog pismenog pristanka IFC-a. Osim toga, "International Finance Corporation" i "IFC" registrirani su zaštitni znakovi IFC-a i zaštićeni su međunarodnim pravom. Svi ostali nazivi proizvoda, zaštitni znakovi i registrirani zaštitni znakovi vlasništvo su njihovih vlasnika.

Prosinac 2025

Sadržaj

Zahvala	2
Akronimi i kratice	3
Sažetak	5
Uvod	9
O Zagrebačkom holdingu (ZGH)	10
Strategija održivosti	11
Polazna vrijednost: Korporativni inventar stakleničkih plinova ZGH (2024.)	15
Emisije opsega 1	16
Emisije opsega 2	18
Emisije opsega 3	19
Ukupne emisije	20
Plan dekarbonizacije za opseg 1 i 2	23
Pregled plana dekarbonizacije	23
Scenarij stupa 1: Strategija održivosti	26
Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030	32
Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035	41
Potencijalni komplementarni učinci prilagodbi klimatskim promjenama i jačanju otpornosti	46
Emisije opsega 3	48
Ključne kategorije emisija uzvodno i nizvodno u lancu vrijednosti	49
Plan dekarbonizacije za opseg 3	52
Sažetak i sljedeći koraci	57
Bibliografija	59
Dodatci	62
Dodatak A: Mjere plana dekarbonizacije i ključne pretpostavke	62
Scenarij stupa 1: Strategija održivosti	63
Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030	64
Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035	66
Dodatak B: Ključni pokazatelji uspješnosti Plana dekarbonizacije	67
Dodatak C: Plan dekarbonizacije za mjere opsega 3 i ključne pretpostavke	68

Zahvala

Plan dekarbonizacije rezultat je uspješne suradnje Zagrebačkog holdinga d.o.o. (ZGH) i Međunarodne financijske korporacije (IFC). Analiza je izrađena uz pomoć APEX-a (eng. Advanced Practices for Environmental Excellence in Cities), nove inicijative IFC-a, koju realizira putem online aplikacija APEX, alata koji pomaže u kvantificiranju i određivanju prioriteta u ciljevima i investicijskim rješenjima u četiri ključna sektora: energija i zgradarstvo, promet, otpad te voda i otpadne vode.

IFC-ov tim vodio je Prashant Kapoor, čiji tim suradnika

čine Lorraine Sugar, Sahlla Abbasi, Kelvin Tagnipez i Vadim Shcherbakov.

Angažman je koordinirao tim ZGH-ovog Sektora za strategiju, razvoj i usklađenost poslovanja koji je vodila Ana Jaklin, a u njemu su sudjelovale Ana Vrdoljak i Marija Novosel. Tim je djelovao uz snažnu podršku Uprave ZGH i aktivno sudjelovanje podružnica, povezanih društava i ustanove ZGH.

Timovi žele zahvaliti svim sudionicima radionice i recenzentima na vrijednim povratnim informacijama.



Slika: IFC

APEX radionica o Planu dekarbonizacije Zagreb, 19. ožujka 2025. ZGH: Predstavnici Sektora za strategiju, razvoj i usklađenosti poslovanja i ostalih sektora (zgradarstvo, energija, vozni park, otpad, voda, otpadne vode). IFC: Prashant Kapoor, Kelvin Tagnipez, Sahlla Abbasi, Vadim Shcherbakov.

Akronimi i kratice

APEX	Advanced Practices for Environmental Excellence in Cities	MtCO_{2e}	Milijun tona ekvivalenta ugljičnog dioksida
BAU	Uobičajeno poslovanje	MWp	Vršna snaga u megavatima
CaaS	Hlađenje kao usluga	NZC	Nulta neto stopa emisija ugljika
EaaS	Energija kao usluga	PV	Fotonaponski
E&S	Okolišni i socijalni	SBTi	Science-Based Targets Initiative
EE	Energetska učinkovitost	SECAP	Akcijski plan za održivu energiju i klimu
EIB	Europska investicijska banka	SLB	Obveznica povezana s održivim poslovanjem
EU	Europska unija	SPP	Stlačeni prirodni plin
EV	Električna vozila	CO_{2e}	Tona ekvivalenta ugljičnog dioksida
SS	Fosilno gorivo	tCO₂	Tona ugljičnog dioksida
GHG	Staklenički plin	UN	Ujedinjeni narodi
GPZ	Gradska plinara Zagreb	UNP	Ukapljeni naftni plin
GSKG d.o.o.	Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo d.o.o.	ViO	Vodoopskrba i odvodnja
GWh	Gigavatsati	ZGH	Zagrebački holding
HEP-ODS	Hrvatska elektroprivreda – Operator distribucijskog sustava d.o.o.		
HERA	Hrvatska energetska regulatorna agencija		
KPI	Ključni pokazatelj uspješnosti		
kWh	Kilovatsati		
LandGEM	Model emisije odlagališnih plinova		
L	Litara		
LoRaWAN	Mreža širokog područja dugog dometa		
MLD	Milijun litara dnevno		



Sažetak

Plan dekarbonizacije postavlja desetogodišnju viziju smanjenja emisija stakleničkih plinova u cijelom poslovanju Zagrebačkog holdinga. Kao najveći zagrebački pružatelj komunalnih usluga, ZGH pruža više od 50 usluga za 1,1 milijun stanovnika. Aktivnosti ZGH značajno utječu na emisije u cijelom gradu, posebno kroz nizvodne emisije opsega 3 iz potrošnje prirodnog plina. Plan dekarbonizacije izgrađen je na temeljima Strategije održivosti koja je već postavila transformativne ciljeve: povećanje odvajanja i uporabe otpada na 63%, smanjenje gubitaka vode na 39% te postizanje potrošnje energije iz obnovljivih izvora od 70%. Plan dekarbonizacije temelji se na ovoj strategiji, uključujući i dodatne aktivnosti tijekom petogodišnjeg i desetogodišnjeg razdoblja kako bi se ispunili ambiciozniji klimatski ciljevi.

Pregled osnovnih emisija za 2024.

Osnova za izradu Plana dekarbonizacije je ZGH-ov inventar stakleničkih plinova za 2024., a izrađen je u skladu s korporativnim standardom Protokola o stakleničkim plinovima. Ukupni ugljični otisak ZGH, uključujući emisije opsega 1, 2 i 3, iznosi 0.74 MtCO₂e. Izravne operacije (opseg 1 i 2) proizvele su 26.620 tCO₂e, što čini 3,6% ukupnog ugljičnog otiska. Unutar izravnih operacija, 70% potječe od emisija opsega 1, uglavnom zbog vozila na dizelski pogon te potrošnje prirodnog plina i loživog ulja u zgradama. Emisije iz opsega 2, koje čine 30% izravnih operacija, proizlaze iz kupljene električne i toplinske energije. Emisije opsega 3 uključuju ostale neizravne emisije u ukupnom iznosu od 709.213 tCO₂e, ili 96% ukupnog iznosa, prvenstveno povezane s upotrebom prirodnog plina nizvodno u lancu vrijednosti. U emisije opsega 3 uključene su i emisije iz putovanja zaposlenika na posao i emisije iz otpada koji je nastao tijekom poslovanja.

Plan dekarbonizacije za emisije opsega 1 i 2

Plan dekarbonizacije za emisije opsega 1 i 2 strukturiran je u tri stupa, s ciljem ukupnog smanjenja emisija od 38% u odnosu na polaznu vrijednost za 2024. Stup 1 je predstavlja provedbu aktivnosti utvrđenih u Strategiji održivosti, koja se sastoji od četiri ključne inicijative, uključujući solarni program od 15 MWp, modernizaciju voznog parka, elektrifikaciju osobnih vozila i nadogradnju vodne infrastrukture. Predviđa se da će se ovim temeljnim stupom postići smanjenje emisija iz opsega 1 i 2 za 11%.

Stup 2 vremenski se proteže do 2030. godine i uključuje dodatne projekte, uključujući i aktivnosti iz Programa ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba (2025. – 2028.) a koje su pod operativnom kontrolom ZGH. Tim se mjerama proširuju solarni kapaciteti, gradi nova administrativna i operativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika, uvode pametna brojila energije i provodi uporaba energije iz tokova otpada, uključujući postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada i hvatanje toplinske energije iz odlagališnog plina. Predviđa se da će kumulativnim učinkom prva dva stupa postići smanjenje emisija iz opsega 1 i 2 za 34%.

U stupu 3 navode se mjere do 2035. godine koje ovise o budućem tržišnom i regulatornom usklađenju. Ti projekti uključuju daljnje širenje solarnog programa, dodatno smanjenje gubitaka vode i integraciju biometana u opskrbu prirodnim plinom. Očekuje se da će se cjelovitim skupom mjera u sva tri stupa postići ukupno smanjenje emisija iz opsega 1 i 2 od 38%. Konkretno mjere, njihovo područje primjene i predviđene godišnje uštede emisija detaljno su opisane u *Tablici 1*.

Plan dekarbonizacije za emisije opsega 3*

ZGH ima izravnu operativnu kontrolu u smanjenju emisija iz opsega 1 i 2, no njegov najveći utjecaj na klimu proizlazi iz emisija opsega 3, koje čine više od 96% ukupnog ugljičnog otiska ZGH. Najznačajnija komponenta su nizvodne emisije iz izgaranja prirodnog plina koji se prodaje kupcima.

Plan dekarbonizacije za opseg 3 uključuje dvije primarne kategorije mjera smanjenja emisija. Prva kategorija su mjere iz Plana dekarbonizacije opsega 1 i 2 koje se također bave uzvodnim emisijama goriva i energije. Druga kategorija uvodi specifične mjere opsega 3, kao što su zelena nabava i održiva putovanja zaposlenika, zajedno s programima usmjerenim na podršku kupcima u poboljšanju energetske učinkovitosti. Očekuje se da će ovi projekti smanjiti ukupne emisije opsega 3 za 15,6%. Puni opseg ovih mjera i njihov predviđeni doprinos smanjenju emisija u lancu vrijednosti ZGH sažeti su u *Tablici 2*.

Tablica 1: sažetak opsega i učinka mjera odabranih u okviru Plana dekarbonizacije za opseg 1. i 2. Projektima označenim s * operativno upravlja ZGH, ali su u vlasništvu Grada Zagreba.

	PROJEKTI	Ušteda emisija stakleničkih plinova (tCO ₂ e)	% uštede
ZGH strategija do 2028. (smanjenje od 11%)	Program solarne energije (15MWp)	1.660	6,2%
	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH (Euro VI standard)	84	0,3%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH (40% vozila)	489	1,8%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 56% na 47%)	606	2,3%
Dodatni projekti do 2030. (34%)	Dodatni solarni kapacitet (+5MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 47% na 41%)	385	1,4%
	Procjena energetske svojstava ZGH zgrada	-	-
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika	558	2,1%
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika	1.337	5,0%
	Pametna brojila električne energije za ZGH zgrade (5% uštede električne energije)	220	0,8%
	Pametni plinomjeri za ZGH zgrade (5% uštede prirodnog plina)	138	0,5%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina (2,5MWt)	1.167	4,4%
	Nadogradnja na pametni sustav semafora (500 raskrižja)*	153	0,6%
	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada (zasađeno 25.000 stabala)*	723	2,7%
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada (7,4 GWh proizvedene električne energije)*	1.077	4,0%
Dodatni projekti do 2035. (38 %)	Dodatni solarni kapacitet (+5MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 41% na 39%)	175	0,7%
	Uključivanje obnovljivog prirodnog plina (5% biometana u opskrbi)	253	0,9%
	UKUPNE UŠTEDE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA u odnosu na ZGH emisije opsega 1 i 2 (približno 26.620 tCO₂e)	10.164	38,2%

Sažetak i sljedeći koraci

Plan dekarbonizacije pruža sveobuhvatnu desetgodišnju viziju za smanjenje izravnih i neizravnih emisija stakleničkih plinova povezanih s operacijama ZGH. Plan je prvenstveno usmjeren na postizanje smanjenja emisija iz opsega 1 i 2 za 38% do 2035. kroz tri razdoblja - stupa, dok komplementarni plan dekarbonizacije za opseg 3 opisuje mjere za smanjenje emisija u lancu vrijednosti uzvodno i nizvodno za približno 15%. Kako bi se podržala

provedba, ključni sljedeći koraci uključuju uključivanje ugljično neutralnog planiranja nadolazećih kapitalnih projekata kao što su nova operativna baza i centar za gospodarenje otpadom te daljnja razrada studija izvedivosti za projekte s visokim potencijalnim utjecajem kao što je integracija biometana. ZGH će također nastaviti unaprijeđivati procese prikupljanja podataka i promicanja međusektorske suradnje između ZGH, grada Zagreba i kupaca kako bi se osigurala uspješna provedba ovog plana.

Tablica 2: Uštede emisija stakleničkih plinova iz opsega 3, uključujući uštede goriva/energije uzvodno u lancu vrijednosti kao posljedica mjera u stupovima 1–3 te dodatni Plan dekarbonizacije za mjere iz opsega 3. Projekti označeni s * zahtijevaju sudjelovanje kupaca uz podršku ZGH-a.

	PROJEKTI	Opseg 3 Uštede emisija stakleničkih plinova	
		(tCO _{2e})	%
Mjere iz stupa 1 i 3	Program solarne energije	397	0,04%
	Modernizacija ZGH voznog parka	2	<0,01%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih vozila ZGH	85	0,01%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode	485	0,05%
	Pametna brojila energije u ZGH zgradama	73	0,01%
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija	149	0,01%
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija	279	0,03%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina	297	0,03%
	Nadogradnja na sustav pametnog semafora	47	<0,01%
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada	154	0,01%
	Biometan ugrađen u opskrbu prirodnim plinom (ZGH)	77	0,01%
	Ukupna ušteda goriva/energije uzvodno u lancu vrijednosti	2.067	0,2%
Mjere opsega 3	Biometan uključen u opskrbu prirodnim plinom (kupci)	45.708	4,3%
	Zelena javna nabava	25.061	2,4%
	Povećanje udjela recikliranog asfalta	1.124	0,1%
	Održivi planovi putovanja za zaposlenike	563	0,05%
	Offset poslovnih putovanja zrakoplovom	4	<0,01%
	Pametna brojila za kupce plina*	45.708	4,3%
	Energetska učinkovitost gradskog stanovanja*	44.248	4,2%
Ukupne uštede emisija stakleničkih plinova u odnosu na ZGH emisije opsega 3 (1.056.461 tCO_{2e}/god.)		164.482	15,6%



Uvod

Plan dekarbonizacije predstavlja desetogodišnju viziju klimatskog djelovanja Zagrebačkog holdinga. Plan ima za cilj smanjiti izravne i neizravne emisije stakleničkih plinova povezane s poslovanjem ZGH. Uključuje prioritetne mjere iz Strategije održivosti, mjere iz Programa ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba (2025. – 2028.) u kojem ZGH ima operativnu kontrolu, kao i druge potencijalne prilike za dekarbonizaciju.

Kao najveći pružatelj komunalnih usluga u gradu Zagrebu, poslovanje ZGH vezano je uz značajan udio u emisijskom profilu grada. Najveći udio, oko 96%, korporativnih emisija stakleničkih plinova ZGH čine nizvodne emisije nastale potrošnjom prirodnog plina od strane kupaca (emisije opsega 3). Preostale su emisije iz izgaranja fosilnih goriva u objektima ZGH i voznom parku (emisije opsega 1) te potrošnja električne i toplinske energije (emisije opsega 2). Plan dekarbonizacije prvenstveno se fokusira na ZGH-ove emisije opsega 1 i 2, gdje ZGH ima primarni utjecaj, a dopunjen je i Planom dekarbonizacije za emisije opsega 3, koji identificira mogućnosti za smanjenje emisija uzvodno i nizvodno u lancu vrijednosti.

Plan uključuje tri stupa djelovanja. Stup 1 temelji se na provedbi mjera i poslovnih ciljeva sadržanih u Strategiji održivosti te procjenjuje njihov potencijal uštede emisija stakleničkih plinova. Stup 2 uključuje dodatne mjere do 2030. godine, uključujući i aktivnosti iz Programa ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba koje su operativna odgovornost ZGH-a. Naposljetku, stup 3 uključuje mjere do 2035. godine koje se mogu smatrati vizionarskima i koje ovise o tržišnim i regulatornim okolnostima u budućnosti. Uštede emisija stakleničkih plinova kvantificirane su pomoću IFC-ove aplikacije APEX, alata za klimatske akcije i planiranje investicija.

Plan dekarbonizacije se temelji na prikupljenom inventaru stakleničkih plinova ZGH za 2024. godinu. Zatim se u dokumentu razmatraju predviđeni rezultati scenarija dekarbonizacije za svaki stup i odnos prema preporukama Europske unije (EU) i Science-Based Targets Initiative (SBTi). Potom se iznose pojedinosti za svaki od prioritetnih projekata. Konačno, u dokumentu su detaljnije prikazane emisije opsega 3 te je naveden Plan dekarbonizacije za opseg 3, opisujući mogućnosti uštede uzvodno i nizvodno na temelju trenutnog inventara.



Solarna elektrana na vodospremi Bukovac tvrtke ViO.

Slika: IFC

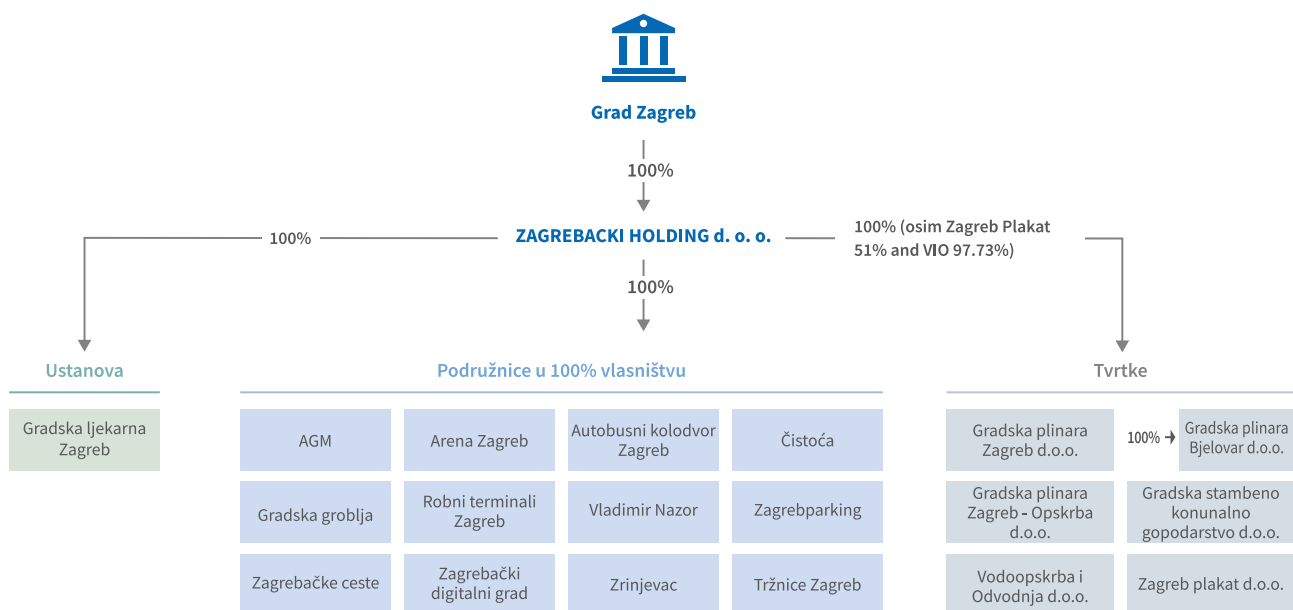
O Zagrebačkom holdingu (ZGH)

ZGH je trgovačko društvo osnovano 2006. godine u potpunom vlasništvu Grada Zagreba. Sastoji se od 12 podružnica, 5 povezanih društava i 1 ustanove, koje se u ovom dokumentu zajednički nazivaju „ZGH Grupa“ (Slika 1). ZGH Grupa zapošljava preko 7.700 ljudi i pruža usluge za oko 1,1 milijun korisnika diljem grada Zagreba i Zagrebačke županije. Tvrtka pruža preko 50 različitih usluga koje su strukturirane oko pet temeljnih područja poslovanja:

1. Komunalne usluge (javne tržnice, parkirališta, održavanje zelenih površina i druge komunalne infrastrukture)
2. Komercijalne usluge (gospodarenje otpadom, održavanje cesta, nekretnine, stanovanje itd.)

3. Energetske usluge (distribucija plina i proizvodnja obnovljive energije)
4. Javna vodoopskrba i odvodnja
5. Ljekarničke usluge (opskrba i proizvodnja lijekova i drugih zdravstvenih proizvoda)

U sklopu svoje misije, ZGH nastoji postati pouzdan partner građanima kroz odgovorno korporativno upravljanje i s obvezom prema učinkovitom i zelenom gradu. Ova misija ključni je pokretač razvoja Strategije održivosti, na koju se nadovezuje Plan dekarbonizacije.



Slika 1: Vlasnička struktura ZGH Grupe koja se sastoji od 12 podružnica, 5 društava i 1 ustanove (Zagrebački holding, 2023a).

Strategija održivosti

ZGH je u 2023. godini donio sveobuhvatnu Strategiju održivosti, primjenjivu za godine od 2023. do 2028. i nadalje, koja predstavlja ekološki i društveno odgovoran okvir za buduće poslovne odluke. Točnije, strategijom se utvrđuju ciljevi koji su usmjereni na gospodarenje otpadom, upravljanje vodama i obnovljive izvore energije, uz smanjenje emisija i povećanje cjenovne pristupačnosti i kvalitete života Zagrepčana (Zagrebački holding, 2023b).

Tri su primarna cilja navedena u Strategiji održivosti.

- 1. Unapređenje gospodarenja otpadom:** Postići 63% odvajanja, recikliranja ili oporabe otpada do 2033., što je poboljšanje u odnosu na stopu od 36% u 2022. To će se postići podupiranjem kružnog gospodarstva i smanjenjem odlaganja otpada na odlagališta.
- 2. Poboljšano upravljanje vodama:** Smanjiti gubitke vode s 55% u 2022. na 39% do 2033. kroz bolje prakse upravljanja vodama te ulaganjem u infrastrukturu.

- 3. Obnovljiva energija:** Postići 70% obnovljive energije u ukupnoj potrošnji energije ZGH Grupe do 2028. kombinacijom instaliranja vlastitih solarnih fotonaponskih (PV) sustava i kupnje električne energije iz obnovljivih izvora.

Osim primarnih ciljeva, sekundarni ciljevi navedeni u Strategiji održivosti usmjereni su na provedbu aktivnosti na održiv i učinkovit način, što posljedično poboljšava kvalitetu života, pristupačnost usluga i smanjenje emisija stakleničkih plinova. U *Tablici 3* navodi se nekoliko velikih projekata koji su već u tijeku ili se planiraju provesti u okviru Strategije održivosti (Zagrebački holding, 2023b).

Strategija održivosti dala je okvir za izdanje ZGH obveznice povezane s održivim poslovanjem, kako je opisano u *Okviru 1*. Plan dekarbonizacije opisan u ovom dokumentu temelji se na Strategiji održivosti i na dodatnim aktivnostima koje će se realizirati tijekom petogodišnjih i desetogodišnjih razdoblja, s ciljem postizanja ambicioznih ciljeva dekarbonizacije ZGH-a.



Polupodzemni spremnici (podružnica Čistoća) za podršku gospodarenju otpadom u zajednici, uključujući odvojeno prikupljanje papira, plastike/metala i stakla.

Slika: IFC

Tablica 3: Projekti planirani Strategijom održivosti (Zagrebački holding, 2023b).

Područje ulaganja	Projekti	Ciljevi održivosti
Gospodarenje otpadom	Asfaltno postrojenje	Gospodarenje otpadom
	Predobrada biootpada	
	Postrojenje za sortiranje otpada: Sortirnica	
	Podzemni spremnici za otpad	
Infrastruktura	Projekt Zagreb (Voda i otpadne vode)	Poboljšano gospodarenje vodama i smanjene emisije stakleničkih plinova
	Pametno mjerenje (plin i voda)	
	Kamioni i radni strojevi	
Obnovljiva energija	Solarne elektrane na zgradama ZGH	Obnovljiva energija i smanjene emisije stakleničkih plinova
	Solarne elektrane VIO	
	Nabava obnovljive energije od vanjskih dobavljača	
	Smanjena potrošnja energije	
Usluge povezane s kućanstvom i prehranom	Logističko-distribucijski centar za hranu	Pristupačan život
	Revitalizacija i obnova zagrebačkih gradskih tržnica	
	Rekonstrukcija / Izgradnja novih gradskih tržnica	
Korisničke usluge	Izgradnja javne garaže	-
	Obnova groblja Mirogoj	

Okvir 1: Pregled instrumenata zelenog financiranja ZGH od strane IFCa: obveznica povezana s održivim poslovanjem.

ZGH-IFC obveznica povezana s održivim poslovanjem

ZGH je unaprijedio svoje ciljeve u području klime i gospodarenja otpadom kroz inovativni instrument zelenog financiranja uz podršku IFC-a: obveznicu povezanu s održivim poslovanjem (Sustainability Linked Bond – SLB obveznica). Ovaj je instrument usklađen sa Strategijom održivosti, koja je usmjerena na tri primarna cilja do 2033. godine: postizanje 63% odvajanja i recikliranja otpada, smanjenje gubitaka vode na 39% i 46 MW ukupnog kapaciteta obnovljive energije (Zagrebački holding, 2023b). Ciljevi utvrđeni u Strategiji održivosti i obveznicom povezanom s održivim poslovanjem temelj su za razvoj ZGH-ovog Plana dekarbonizacije.

ZGH obveznica povezana s održivim poslovanjem

U srpnju 2023. društvo ZGH je izdalo SLB obveznicu vrijednu 305 milijuna eura, u koju je IFC investirao 72 milijuna eura (International Finance Corporation, 2023). Financijski uvjeti obveznice izravno su povezani s dva ključna pokazatelja uspješnosti (KPI) do 2028. Ti ključni pokazatelji uspješnosti prate se i izvještavaju tijekom

trajanja obveznice, te su predmet provjere od strane vanjskog ocjenjivača. Ovi KPI-jevi uključuju:

1. povećanje udjela odvojeno prikupljenog komunalnog otpada na 58% (s 36% u 2022.).
2. povećanje udjela električne energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji električne energije na 70% (50% u 2023.). To će se postići kupnjom energije iz obnovljivih izvora i proširenjem vlastitih kapaciteta za proizvodnju solarne energije.

Osim ulaganja u obveznice, IFC-ov angažman uključuje sveobuhvatan savjetodavni program s dvije komponente. Kao prvo, IFC će podržati ZGH u provođenju tehničkih i okolišnih i društvenih (Environmental & Social) studija izvedivosti za postrojenje za sortiranje otpada. Drugo, IFC će pružiti savjetodavne usluge APEX-a kako bi pomogao ZGH-u da razvije plan dekarbonizacije usklađen sa Strategijom održivosti. Ovaj Plan dekarbonizacije izravan je rezultat tih APEX savjetodavnih usluga.



Slika: IFC

ZGH unapređuje svoje ciljeve održivosti mjerama za povećano odvajanje komunalnog otpada i sve većim udjelom električne energije iz obnovljivih izvora.



ZGH je temelj gradske infrastrukture, od distribucije prirodnog plina za grijanje zgrada do ključnih javnih usluga poput održavanja cesta.

Polazna vrijednost: Korporativni inventar stakleničkih plinova ZGH (2024.)

ZGH-ov Plan dekarbonizacije temelji se na dvije ključne komponente: korporativnom inventaru emisija stakleničkih plinova za 2024. i utjecaju predloženih mjera dekarbonizacije na emisije. Korporativni inventar stakleničkih plinova ZGH slijedi Protokol stakleničkih plinova za korporativno računovodstvo i standard izvještavanja (World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2015). Ovaj standard kategorizira emisije na:

- **Opseg 1 (izravne emisije):** emisije iz izvora u vlasništvu ZGH, uključujući pokretne i nepokretne izvore.
- **Opseg 2 (neizravne emisije):** emisije koje nastaju proizvodnjom kupljene električne i toplinske energije koju troši ZGH.
- **Opseg 3 (ostale neizravne emisije):** emisije u cijelom lancu vrijednosti, kao što su prirodni plin kupljen i prodan potrošačima, poslovna putovanja, putovanje zaposlenika na posao, nabava robe i usluga te odlaganje otpada.

ZGH-ov inventar stakleničkih plinova za 2024. uključuje izravne emisije (opseg 1) i neizravne emisije iz kupljene energije (opseg 2) u svim podružnicama i aktivnostima ZGH. Emisije opsega 1 i 2 izračunate su na temelju podataka o potrošnji, uključujući potrošnju energije zgrada, potrošnju goriva voznog parka i teških strojeva, kao i certifikate obnovljive energije za kupljenu električnu energiju od Hrvatska elektroprivreda-

operator distribucijskog sustava d.o.o.-a (HEP – ODS; HEP, 2025). Većina emisijskih faktora dobivena je izravno iz Hrvatske baze faktora emisija/uklanjanja za proračun ugljičnog otiska organizacija (Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2024). HEP – ODS, operator distribucijskog sustava električne energije u Republici Hrvatskoj, dostavila je certificirane podatke o mješavini električne energije iz obnovljivih i neobnovljivih izvora koju nabavlja ZGH Grupa. Time je omogućen ručni izračun emisijskih faktora mreže specifičnih za entitet (HEP, 2025). Inventar stakleničkih plinova za 2024. temelji se na internim izračunima ZGH, pripremljenim za Izvješće o održivosti za 2024. koristeći najbolje dostupne podatke. Taj je inventar poslužio kao osnova za izračune APEX-a, koji su korišteni za modeliranje potencijalnih budućih smanjenja emisija.

Pojedinosti i rezultati popisa stakleničkih plinova navedeni su u nastavku. Emisije opsega 3, koje obuhvaćaju neizravne učinke lanca vrijednosti, također su opisane u nastavku i detaljnije razmotrene u posebnom poglavlju „Emisije opsega 3“. Nadalje, nakon uspostave osnovnog korporativnog inventara procijenjeni su potencijalni učinci mjera dekarbonizacije na emisije. Detaljni pregled predloženih mjera i projekcija smanjenja stakleničkih plinova prikazan je u dijelu „Plan dekarbonizacije za emisije opsega 1 i 2“.

Emisije opsega 1

Emisije opsega 1 predstavljaju izravne emisije stakleničkih plinova koje potječu iz izvora u vlasništvu ili pod kontrolom ZGH. Za izvještajno razdoblje 2024. ukupne emisije ZGH opsega 1 iznosile su 18.550 tona CO₂ (tCO₂), odnosno 18.740 tCO₂e kada se uključe ostali staklenički plinovi (N₂O i CH₄). Najznačajniji doprinos imaju mobilni izvori, koji uključuju vozila i tešku mehanizaciju koja se koristi u poslovima kao što su odvoz otpada (Čistoća), održavanje cesta (Zagrebačke ceste), održavanje javnih zelenih površina (Zrinjevac) i druge pomoćne djelatnosti. Samo potrošnja dizela generirala je 10.777 tCO₂e, što ga čini najvećim pojedinačnim izvorom emisija unutar opsega 1 (57% opsega 1). Mobilni izvori zajedno su činili 11.330 tCO₂e (60% opsega 1).

Stacionarno izgaranje goriva, koje doprinosi 7.409 tCO₂e (40% opsega 1), rezultat je grijanja i operative

potrošnje energije u zgradama diljem organizacije. Prirodni plin dominantno je gorivo za stacionarne izvore, a u velikoj mjeri koriste ga Podružnice ZGH kao što su Tržnice Zagreb (1.104 tCO₂e), Robni terminali Zagreb (741 tCO₂e), Zagrebačke ceste (812 tCO₂e) i Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo d.o.o. - GSKG (510 tCO₂e). Također se koristi i loživo ulje, posebno u podružnicama Zagrebačke ceste (1.688 tCO₂e) i Vladimir Nazor (401 tCO₂e). Drvena sječka i ukapljeni naftni plin (UNP) koriste se minimalno, rezultirajući zanemarivim emisijama. Podaci pokazuju da je potrošnja energije u velikim objektima kao što su tržnice, terminali i administrativne lokacije, značajan izvor izravnih emisija, zajedno s mobilnim izvorima. Raščlamba potrošnje goriva i povezanih emisija iz opsega 1 prema vrsti goriva navedena je u *Tablici 4*.



Slika: Zagrebački holding

Tržnica Dolac, najpoznatija tržnica na otvorenom kojom upravlja podružnica Tržnice Zagreb, čiji objekti doprinose smanjenju emisija iz opsega 1.

Tablici 4: Inventar emisija opsega 1. (2024.) – potrošnja goriva i emisije prema vrsti goriva.

Korporativni inventar emisija opsega 1 2024.				
Stacionarno izgaranje goriva				
Gorivo	Ukupna potrošnja goriva	Jedinica	tCO ₂ e/jedinica	Emisije CO ₂ e (tCO ₂ e)
Prirodni plin	2.650.752	m ³	0,0019	5.061
Loživo ulje	859.971	L	0,0027	2.348
Drvena sječka	827.080	kg	1,8E-07	0,15
UNP za grijanje	13.577	kg	5,5E-06	1
			Međuzbroj	7.409
Mobilni izvori				
Gorivo	Ukupna potrošnja goriva	Jedinica	tCO ₂ e/jedinica	Emisije CO ₂ e (tCO ₂ e)
Benzin za vozila	223.546	L	0,0024	528
Dizel za vozila	3.599.295	L	0,0027	9.629
UNP za vozila	4.102	kg	4,9E-06	0,02
SPP za vozila	8.931	kg	2,8E-03	24,7
Dizel za mehanizaciju	429.008	L	0,0027	1.148
UNP za mehanizaciju	8.220	kg	5,5E-06	0,05
			Međuzbroj	11.330
			Opseg 1 Ukupno	18,740

Emisije opsega 2

Emisije opsega 2, neizravne emisije iz kupljene električne i toplinske energije, iznosile su ukupno 7.733 tCO₂ (7.880 tCO₂e) u 2024. godini. Te emisije prvenstveno potječu od električne energije koju isporučuje HEP-ODS i sustavi daljinskog grijanja koji se koriste u objektima ZGH. Potrošnja električne energije bila je dominantan izvor emisija (5.053 tCO₂, 65% opsega 2). Najveći potrošači električne energije bili su Vodoopskrba i odvodnja - ViO (66,7 GWh, 2.473 tCO₂) i Tržnice Zagreb (10,8 GWh, 674 tCO₂), što odražava energetske intenzivno poslovanje u vodoopskrbi i na javnim tržnicama. Toplinska energija, koja se prvenstveno koristi za grijanje, pridonijela je 2.680 tCO₂

(35% opsega 2). Potražnja za toplinskom energijom bila je najveća u Tržnicama Zagreb (3,9 GWh, 825 tCO₂), ViO (3,1 GWh, 660 tCO₂) i Čistoći (3,0 GWh, 645 tCO₂), što je istaknulo potrebe za grijanjem u velikim objektima i postrojenjima za preradu otpada.

Ključni čimbenik u ugljičnom otisku opsega 2 je sastav obnovljive energije električne energije HEP – ODS-a. U 2024. otprilike 50% kupljene električne energije dolazilo je iz obnovljivih izvora (uglavnom hidroenergije), u usporedbi s gotovo 100% u 2023., što je pomak koji je povećao emisijski faktor i ukupni učinak opsega 2. Raščlamba potrošnje energije i povezanih emisija iz opsega 2 navedena je u *Tablici 5*.

Tablica 5: Inventar emisija opsega 2 (2024.) – potrošnja energije i emisije.

Korporativni inventar emisija opsega 2 2024.				
Kupljena i potrošena električna i toplinska energija				
Vrsta energije	Ukupna potrošnja energije	Jedinica	tCO ₂ e /kWh	Emisije CO ₂ e (tCO ₂ e)
Električna energija	108.398.038	kWh	0,0019	5.197
Kupljena toplinska energija	12.581.772	kWh	0,0027	2.683
			Opseg 2 Ukupno	7.880

Emisije opsega 3

Emisije opsega 3 su neizravne emisije koje proizlaze iz aktivnosti unutar ZGH-ovog lanca vrijednosti. Za izvještajno razdoblje 2024. inventar opsega 3 ZGH uključivao je nizvodne emisije iz prodaje prirodnog plina, kao i uzvodne emisije od putovanja zaposlenika na posao i otpada nastalog u poslovanju (Tablica 6). Ukupne prijavljene emisije opsega 3 u 2024. iznosile su 709.213 tCO₂e, a prodaja prirodnog plina najveća je kategorija. Više detalja o ZGH-ovim emisijama opsega 3 prikazano je u dijelu „Emisije opsega 3“.

Tablica 6: Inventar emisija opsega 3 (2024.) – podaci o djelatnosti i emisije

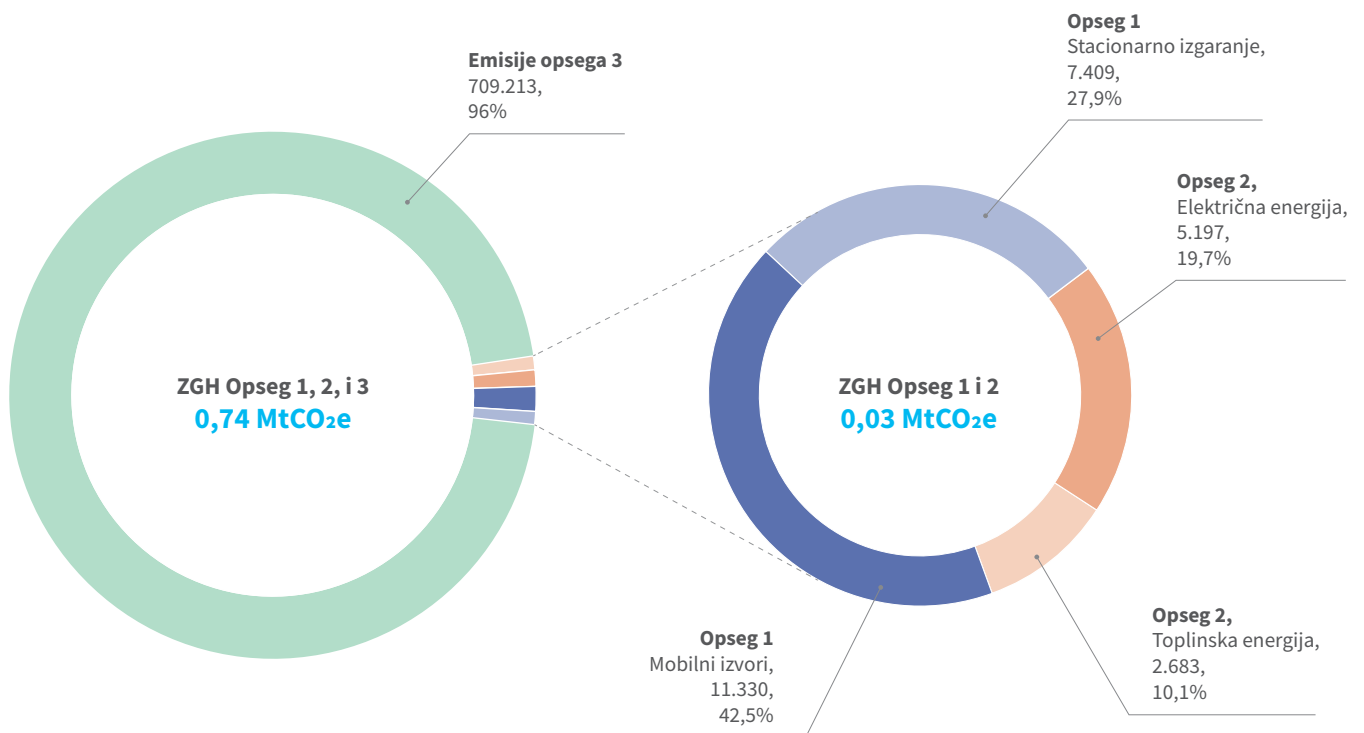
Korporativni inventar emisija opsega 3 2024.				
Nizvodno				
Gorivo	Ukupna potrošnja goriva	Jedinica	tCO ₂ e/jedinica	Emisije CO ₂ (tCO ₂ e)
Prodaja prirodnog plina	367.394.329	m ³	0,001909	701.449
			Međuzbroj	701.449
Uzvodno				
Gorivo	Podaci o aktivnostima	Jedinica	tCO ₂ e/jedinica	Emisije CO ₂ (tCO ₂ e)
Putovanje zaposlenika na posao – benzin za vozila	684.311	L	0,0023	1.616
Putovanje zaposlenika na posao – dizel za vozila	823.991	L	0,0026	2.204
Odlagališni plin – CO ₂ dio bioplina	121.844	m ³	0,0020	241
Odlagališni plin – CH ₄ dio bioplina	207.464	m ³	0,0179	3.703
			Međuzbroj	7.765
			Opseg 3 Ukupno	709.213

Ukupne emisije

Ukupni ugljični otisak ZGH u opsegu 1 i 2 iznosio je 26.620 tCO₂e, što se sastoji od 70% emisija opsega 1 (18.740 tCO₂e) i 30% emisija opsega 2 (7.880 tCO₂e). Izravne emisije ZGH prvenstveno dolaze iz mobilnih izvora (60% opsega 1), posebno voznog parka na dizelski pogon, i stacionarnog izgaranja (40% opsega 1) kojim dominira upotreba prirodnog plina i loživog ulja u postrojenjima. Neizravne emisije uglavnom potječu od kupljene električne energije (65% opsega 2), a gotovo polovica može se pripisati djelatnosti ViO-a, kao i centraliziranom grijanju (35% opsega 2) koncentriranom u djelatnosti ViO-a, zagrebačkim tržnicama i djelatnostima gospodarenja otpadom. Najveći i najznačajniji izvor ZGH-ovih emisija opsega 3 su nizvodne emisije od prodaje prirodnog plina, koje predstavljaju 95% ukupnog inventara emisija

stakleničkih plinova. Sažetak emisija iz opsega 1, 2 i 3 prikazan je na *Slici 2* i u *Tablici 7*.

Popis emisija opsega 1 i 2 predstavlja temelj Plana dekarbonizacije i identificira ključne prilike za smanjenje emisija. Prioritetne aktivnosti uključuju prijelaz s ovisnosti o mreži na vlastite obnovljive izvore energije, modernizaciju voznog parka vozila i strojeva na dizelski pogon te adresiranje energetskeg intenziteta u djelatnostima gospodarenja otpadom i upravljanja vodama. Navedene inicijative detaljnije su pojašnjene u dijelu „Plan dekarbonizacije za opseg 1 i 2“. Opseg 3 razmatra se zasebno u dijelu „Emisije opsega 3“, koji uključuje aktivnosti koje ZGH može implementirati izravno promjenama u poslovanju, kao i neizravno podrškom korisnicima u donošenju zelenih odluka.



Slika 2: Emisije iz inventara stakleničkih plinova ZGH za 2024. u MtCO₂e, uključujući detaljne kategorije za opseg 1 i 2.

Tablica 7: Korporativni inventar emisija ZGH (2024.), uključujući opseg 1, 2 i 3.

Korporativni inventar emisija za 2024.		
		tCO ₂ e
Opseg 1	Izravne emisije	18.740
	Stacionarno izgaranje	7.409
	Mobilni izvori	11.330
Opseg 2	Neizravne emisije	7.880
	Kupljena električna energija	5.197
	Kupljena toplinska energija	2.683
Opseg 1 i 2 Ukupno		26.620
Opseg 3	Neizravne emisije	709.213
	Prodaja prirodnog plina nizvodno	701.449
	Putovanje zaposlenika na posao	3.820
	Otpad nastao tijekom poslovanja	3.944
Opseg 1, 2 i 3 Ukupno		735.833



Plan dekarbonizacije za opseg 1 i 2



Images: JPC

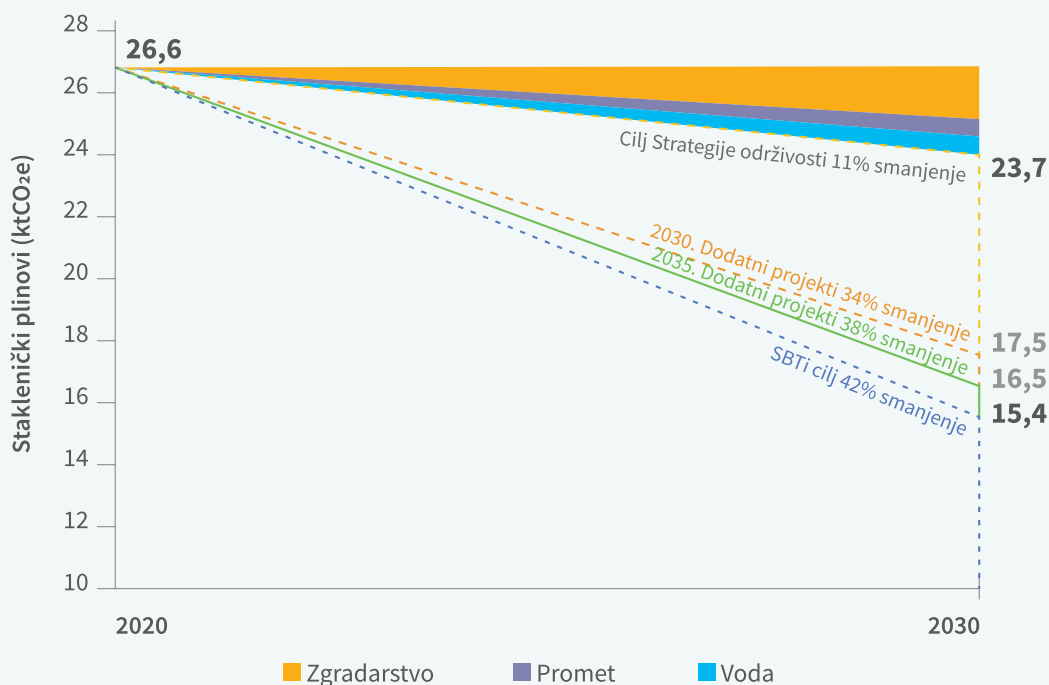
Pregled plana dekarbonizacije

Planom dekarbonizacije sveobuhvatno se pristupa smanjenju emisija stakleničkih plinova u aktivnostima ZGH. Plan daje prioritet smanjenju emisija iz opsega 1 i 2, jer to predstavljaju područja u kojima ZGH ima najveću operativnu kontrolu. Primjerice, na emisije opsega 1 i 2 mogu izravno utjecati interne odluke, kao što su nadogradnje u cilju energetske učinkovitosti, promjena goriva i modernizacija infrastrukture. Iako emisije opsega 3 čine najveći dio ugljičnog otiska ZGH (96%), njihovo ublažavanje zahtijeva dulje rokove i suradnju s vanjskim dionicima, uključujući dobavljače te tijela državne uprave i lokalne (regionalne) samouprave. Kao takvi, ZGH-ovi napori za dekarbonizaciju usredotočeni su na mjerljiva, kratkoročna smanjenja emisija unutar opsega 1 i 2, istovremeno postavljajući temelje za buduće inicijative opsega 3.

Plan dekarbonizacije za opseg 1 i 2 strukturiran je oko tri stupa djelovanja s rastućom ambicijom i učinkom. Strategija održivosti čini stup 1 s četiri ključne inicijative (solarni program, modernizacija voznog parka, elektrifikacija osobnih vozila i nadogradnja i obnova vodne infrastrukture), usmjerene na smanjenje emisija stakleničkih plinova za 11%. Stup 2 proteže se do 2030. s projektima koji uključuju povećani solarni kapacitet, zgrade s nultom neto stopom emisija i različita poboljšanja infrastrukture kako bi se postiglo smanjenje emisija za 35%. Stup 3 proteže se do 2035. s mjerama koje se, između ostalog, temelje i na

usklađivanju tržišnih i regulatornih uvjeta. Te mjere uključuju integraciju biometana u opskrbu prirodnim plinom, a i dodatno proširenje solarnih kapaciteta i dodatno smanjenje gubitka vode kako bi se postigao cilj smanjenja ukupnih emisija od 39%. Mjerljivi KPI-jevi definirani su za svaku od inicijativa u sva tri stupa kako bi se pratio napredak. Detaljan opis nalazi se u *Dodatku B*.

Science-Based Targets Initiative (SBTi) globalni je okvir koji tvrtkama pruža smjernice za postavljanje ciljeva smanjenja stakleničkih plinova. Sukladno SBTi standardu tvrtke postavljaju kratkoročne ciljeve koji ispunjavaju zadane ciljeve Pariškog sporazuma, s namjerom ograničavanja porasta globalne temperature za ispod 1,5 °C iznad predindustrijske razine do 2050. godine. Iako bi analiza specifična za komunalne usluge osigurala veću preciznost kod izrade dekarbonizacijskog okvira, za većinu sektora referentna vrijednost SBTi je smanjenje emisija iz opsega 1 i 2 od približno 4,2% godišnje, odnosno 42% do 2030. u odnosu na 2020. (Science Based Targets Initiative, 2024b). Taj znanstveno utemeljen pristup u skladu je i sa strategijom klimatske neutralnosti EU-a do 2050. (European Commission, 2021). Slijedeći Plan dekarbonizacije ZGH bi trebao postići smanjenje emisija stakleničkih plinova od 34% do 2030. i 38% do 2035. Iako su te vrijednosti nešto ispod preporučenih 42% do 2030., ta smanjenja pokazuju usklađenost sa znanstveno utemeljenom putanjom (*Slika 3*).



Slika 3: SBTi preporučuje smanjenje emisija opsega 1 i 2 za 42 % u 2030. u odnosu na 2020.

Scenarij stupa 1: Strategija održivosti do 2028.

Prvi stup usmjeren je na provedbu postojeće Strategije održivosti, koja uključuje vlastitu proizvodnju solarne energije (15 MWp), modernizaciju voznog parka kamiona i strojeva prema Euro VI standardima, elektrifikaciju 40% osobnih vozila i nadogradnju vodne infrastrukture kako bi se smanjili gubici s 56% na 47%. Samo tim mjerama ostvarit će se smanjenje emisija stakleničkih plinova iz opsega 1 i 2 za 11%, čime će se osigurati čvrsti temelji za ambicioznije djelovanje u području borbe s klimatskim promjenama. Poglavlje „Scenarij stupa 1: Strategija održivosti“ detaljnije se bavi kontekstom odabranih mjera, detaljnije ispitujući njihov opseg i rezultate.

Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030.

Stup 2 proteže se do 2030. i temelji se na Strategiji održivosti s dodatnim projektima, uključujući proširenje solarnog kapaciteta (+5 MWp), daljnje nadogradnje vodnog sustava (smanjenje gubitaka na 41%), izgradnju novih administrativnih zgrada i operativne baze s nultom neto stopom emisija ugljika, ugradnju

pametnih brojila energije, hvatanje toplinske energije iz odlagališnog plina, nadogradnju na pametne sustave semafora, sadnju drveća i izgradnju postrojenja za proizvodnju energije iz biootpada. Tim ambicioznijim pristupom postiglo bi se smanjenje emisija stakleničkih plinova iz opsega 1 i 2 za 34%. U poglavlju „Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030.“, navedeni su: detaljni kontekst, područje primjene i rezultati odabranih mjera.

Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.

Stup 3, koji se proteže do 2035., uključuje sve prethodne mjere plus dodatni solarni kapacitet, daljnje smanjenje gubitka vode (na 39%) i integraciju biometana u opskrbu prirodnim plinom (5%). Ovaj sveobuhvatni plan ima za cilj postići smanjenje emisija stakleničkih plinova iz opsega 1 i 2 za 38%. U poglavlju „Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.“ detaljno se opisuju kontekst, područje primjene i ishodi odabranih mjera. Tablica 8 sažima obuhvat i rezultate Plana dekarbonizacije za opseg 1 i 2. Dodatne pojedinosti o ključnim pretpostavkama i metodologiji izračuna za sve mjere navedene su u Dodatku A.

Tablica 8: Sažetak opsega i učinka mjera odabranih u okviru Plana dekarbonizacije za opseg 1 i 2. Projektima označenim s * operativno upravlja ZGH, ali su u vlasništvu Grada Zagreba.

	PROJEKTI	Ušteda emisija stakleničkih plinova (tCO ₂ e)	% uštede
ZGH strategija do 2028. (smanjenje od 11%)	Program solarne energije (15MWp)	1.660	6,2%
	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH (Euro VI standard)	84	0,3%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH (40% vozila)	489	1,8%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 56% na 47%)	606	2,3%
Dodatni projekti do 2030. (34%)	Dodatni solarni kapacitet (+5MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 47% na 41%)	385	1,4%
	Procjena energetske svojstava ZGH zgrada	-	-
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika	558	2,1%
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika	1.337	5,0%
	Pametna brojila električne energije za ZGH zgrade (5% uštede električne energije)	220	0,8%
	Pametni plinomjeri za ZGH zgrade (5% uštede prirodnog plina)	138	0,5%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina (2,5MWt)	1.167	4,4%
	Nadogradnja na pametni sustav semafora (500 raskrižja)*	153	0,6%
	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada (zasađeno 25.000 stabala)*	723	2,7%
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada (7,4 GWh proizvedene električne energije)*	1.077	4,0%
Dodatni projekti do 2035. (38%)	Dodatni solarni kapacitet (+5MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 41% na 39%)	175	0,7%
	Uključivanje obnovljivog prirodnog plina (5% biometana u opskrbi)	253	0,9%
	UKUPNE UŠTEDE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA u odnosu na ZGH emisije opsega 1 i 2 (približno 26.620 tCO₂e)	10.164	38,2%

Scenarij stupa 1: Strategija održivosti

Stup 1 Plana dekarbonizacije uključuje mjere navedene u Strategiji održivosti, osmišljene za provedbu u razdoblju od 3 do 5 godina. Te prioritetne inicijative uključuju sljedeće:

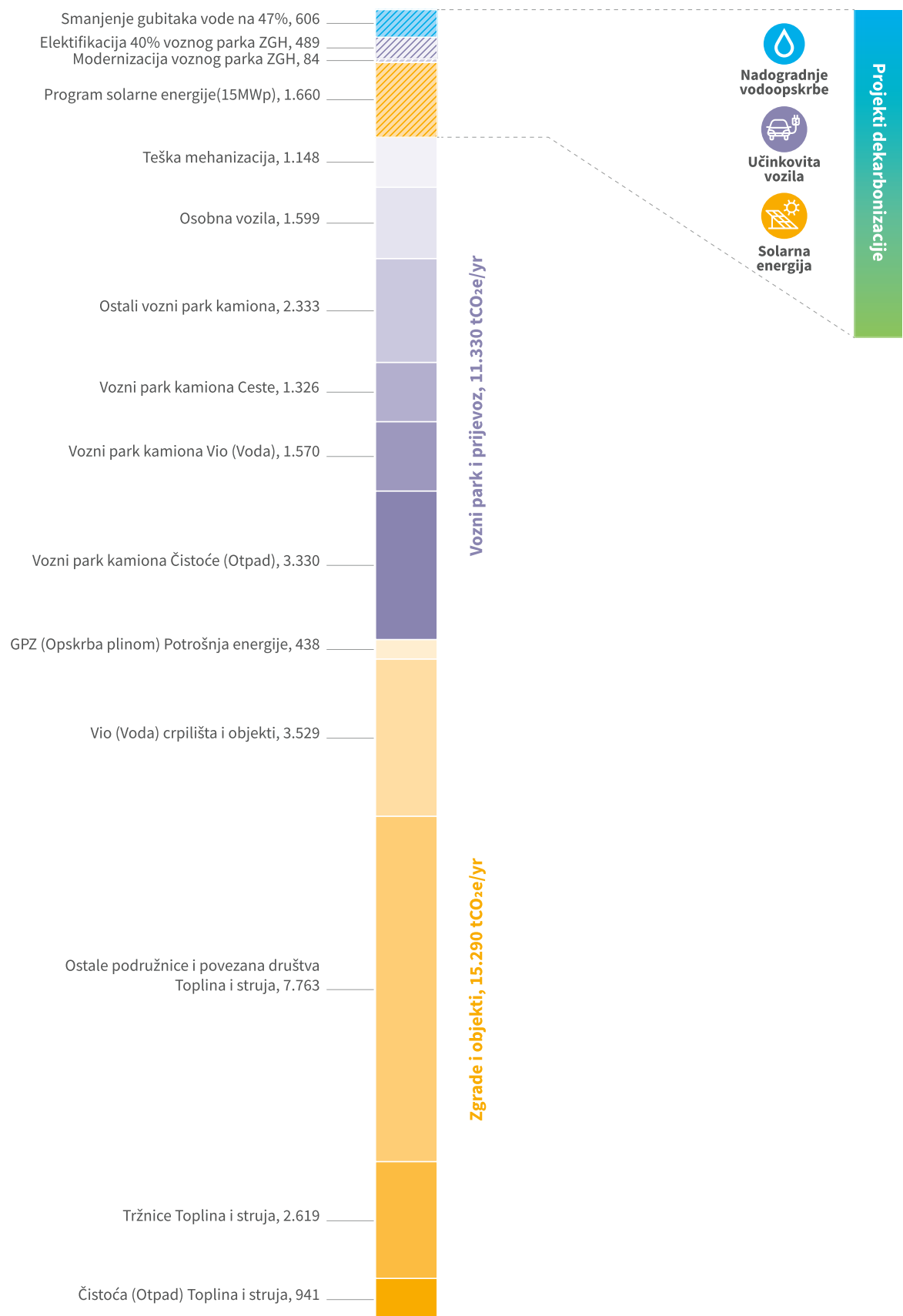
1. Postavljanje 15 MWp solarnih fotonaponskih kapaciteta na zgradama i vodnoj infrastrukturi do 2028.,
2. Modernizaciju tj. zamjenu zastarjelih kamiona i strojeva vozilima usklađenim s Euro VI standardom,

3. Elektrifikaciju 40% voznog parka osobnih automobila i
4. Nadogradnju vodne infrastrukture kako bi se smanjili gubici s 56% na 47%.

Predmetne aktivnosti postavljaju temelje za ambiciozniju dekarbonizaciju do 2030. i 2035. godine. Kao što je prikazano u *Tablici 9* i na *Slici 4* ukupni potencijal tih mjera za uštedu emisija stakleničkih plinova iznosi 2.839 tCO₂e godišnje (smanjenje emisija stakleničkih plinova iz opsega 1 i 2 za 11%).

Tablica 9: Pregled mjera stupa 1 i njihovih učinaka u Planu dekarbonizacije za opseg 1 i 2.

	PROJEKTI	Ušteda emisija stakleničkih plinova (tCO ₂ e)	% uštede
ZGH strategija (smanjenje od 11%)	Program solarne energije (15MWp)	1.660	6,2%
	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH (Euro VI standard)	84	0,3%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH (40% vozila)	489	1,8%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 56% na 47%)	606	2,3%
	UKUPNE UŠTEDE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA u odnosu na ZGH emisije opsega 1 i 2 (približno 26.620 tCO₂e)	2.839	10,7%



Slika 4: ZGH-ove emisije stakleničkih plinova opsega 1 i 2 od 26.620 tCO₂e, prvenstveno iz zgrada, objekata i voznih parkova. Aktivnosti prvog stupa u područjima s velikim utjecajem kao što su vozni parkovi i potrošnja energije mogle bi smanjiti ugljični otisak ZGH za 11%.

Program solarne energije (15 MWp)

Naziv projekta: Program solarne energije	Indikator ušteda: 11.402.046 kWh/godišnje
Stup 1: ZGH strategija (smanjenje za 11%)	Ušteda emisija: 1.660 tCO ₂ e
Opseg: 15 MWp	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 6,2%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Strategija održivosti 2023-2028

ZGH aktivno provodi stratešku inicijativu za poboljšanje svog profila održivosti povećanjem udjela obnovljive energije u ukupnoj potrošnji električne energije. Ova obveza dio je obveza preuzetih izdanjem SLB obveznice u 2023. godini, a čiji je cilj povećati udio utrošene obnovljive električne energije s 50% u 2023. na 70% do 2028. u ukupnom utrošku energije ZGH Grupe. Primarni fokus je na proširenju ZGH-ovih kapaciteta za proizvodnju obnovljive energije, posebno putem solarnih elektrana, kako bi se smanjila ovisnost o vanjskim dobavljačima energije (Zagrebački holding, 2023b).

Kao takva, inicijativa izgradnje solarnih elektrana ključna je komponenta Strategije održivosti. Ista uključuje godišnje povećanje instaliranih solarnih fotonaponskih sustava na ZGH objektima, s definiranim ključnim pokazateljima uspješnosti za ciljne godine (Zagrebački holding, 2023b).

Do 2028. program ima za cilj postići solarni kapacitet do 15 megavata vršne snage (MWp). Analizirane su

postojeće solarne instalacije ukupne snage 0,44 MWp na objektima Zagrebparking, Čistoća i ViO za proizvodnju, uštedu i smanjenje emisija energije (Zagrebački holding, 2025a). Ti su pokazatelji proporcionalno skalirani kako bi se procijenio utjecaj planiranoga solarnog kapaciteta od 15 MWp. Očekuje se da će ovaj projekt uštedjeti 11 milijuna kilovatsati (kWh) energije godišnje i smanjiti emisije stakleničkih plinova za 1.660 tCO₂e godišnje (6,2% smanjenje ZGH-ovih emisija stakleničkih plinova opsega 1 i 2). Planirana su dodatna proširenja kapaciteta, s ciljem 20 MWp do 2030. i 25 MWp do 2035. U poglavljima „Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030.“ i „Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.“ sadržane su pojedinosti o uštedama energije i emisija povezanih s tim proširenjima.

Infrastruktura za proizvodnju električne energije od 15 MWp do sredine 2028. uključuje ugradnju solarnih panela na zgrade ZGH, proizvodeći 4,4 gigavatsata (GWh) godišnje. Osim toga, ZGH će postaviti solarne elektrane na crpnim stanicama i vodospremama, proizvodeći približno 12 GWh godišnje (Zagrebački holding, 2023b).

Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH (Euro VI standard)

Naziv projekta: Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH	Indikator ušteda: 5,2% uštede goriva
Stup 1: ZGH strategija (smanjenje za 11%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 84 tCO ₂ e
Opseg: 160 vozila (Euro VI standard)	Uštede emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 0,3%
Sektor: Promet	Izvor: Strategija održivosti 2023-2028

ZGH aktivno modernizira svoj komunalni vozni park kako bi poboljšao operativnu učinkovitost, smanjio utjecaj na okoliš i uskladio se s budućim EU standardima emisija. Trenutna vozila, koja uključuju kamione i teške strojeve koji se prvenstveno koriste za prikupljanje otpada, vodoopskrbu i održavanje cesta, ima prosječnu starost od 17 godina – daleko iznad optimalnog ekonomskog vijeka trajanja (Zagrebački holding, 2024). Ova starija vozila značajno doprinose ZGH-ovim emisijama stakleničkih plinova opsega 1 i 2.

Kako bi se to riješilo, ZGH je pokrenuo Projekt radnih strojeva, čiji je cilj obnoviti zastarjela vozila na dizelski pogon do 2028. godine (Zagrebački holding, 2023b). Modernizacija se najviše odnosi na visoko iskorištenu imovinu iz ključnih uslužnih Podružnica, uključujući Zrinjevac, Čistoću i Zagrebačke ceste te uključuje zamjenu vozila koja imaju motore sa Euro III/IV ili nižim standardima sa vozilima koja imaju motore sa Euro VI standardom. Do 2028. predviđena je zamjena 160 vozila.

Potencijalna učinkovitost goriva izvedena je iz ispitivanja emisija dva kamiona za odvoz otpada a koje je proveo Fakultet strojarstva i brodogradnje. Ovaj test pokazao je da noviji Euro VI motori imaju skromnih 5% bolju učinkovitost goriva u usporedbi sa starijim Euro III modelima (Zagrebački holding, 2024). To rezultira godišnjim smanjenjem od 84 tCO₂e (0,3% smanjenje ZGH-ovih emisija stakleničkih plinova opsega 1 i 2).

Osim smanjenja emisija stakleničkih plinova, nova vozila Euro VI donijet će dodatne koristi kao što su poboljšana kvaliteta zraka, smanjeno onečišćenje bukom i veća regulatorna usklađenost sa standardima EU-a. U budućnosti bi prelazak na električna vozila mogao ponuditi još veće uštede emisija, jer električna vozila proizvode nultu emisiju ispušnih plinova i mogu se napajati obnovljivom električnom mrežom. Ključni sljedeći korak je provođenje detaljne revizije voznog parka kako bi se dao prioritet zamjeni vozila koja se često koriste, na kraće relacije, maksimizirajući ekološke i operativne prednosti ovog programa.

Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH (40% vozila)

Naziv projekta: Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH	Indikator ušteda: 111.449 L/godišnje dizela i 81.477 L/godišnje potrošnje benzina
Stup 1: ZGH strategija (smanjenje za 11%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 489 tCO ₂ e
Opseg: 40% ZGH osobnih automobila (130 vozila)	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 1,9%
Sektor: Promet	Izvor: Strategija održivosti 2023-2028

U sklopu projekta Radnih strojeva, ZGH planira elektrificirati i dio voznog parka osobnih automobila uz modernizaciju voznog parka kamiona i teških strojeva, ciljajući na do 40% elektrifikacije gdje je to operativno izvedivo. Potpuna elektrifikacija trenutačno nije održiva za sva vozila, posebno za ona koja su potrebna za dugi domet ili kontinuirani rad na udaljenim lokacijama.

Elektrifikacija osobnih vozila od 40% znači otprilike 130 električnih ili hibridnih modela automobila u floti, što dovodi do kombinirane uštede od 111.449 litara (L)

dizela i 81.477 L benzinskog goriva godišnje. Time će se godišnje emisije ZGH-a smanjiti za 489 tCO₂e, odnosno za 1,9% opsega 1 i 2.

Iako električna vozila uključuju veće početne kapitalne troškove, isti se amortiziraju kroz smanjene troškove goriva i održavanja tijekom životnog vijeka vozila. Sljedeći koraci uključuju identifikaciju vozila koja bi bila prikladna za elektrifikaciju uzimajući u obzir dnevnu iskorištenost vozila u odnosu na potrebno vrijeme za punjenje.

Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 56% na 47%)

Naziv projekta: Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode	Indikator ušteda: 35 MLD; 12,200,285 kWh/godišnje
Stup 1: ZGH strategija (smanjenje za 11%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 606 tCO ₂ e
Opseg: Smanjenje gubitaka (s 56% na 47%)	Ušted emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 2,3%
Sektor: Zgradarstvo i energija; Vodna infrastruktura	Izvor: Strategija održivosti 2023-2028

Kao dio svoje strategije održivosti, ZGH daje prioritet smanjenju gubitaka vode kako bi se očuvali prirodni resursi grada. ViO, društvo za vodoopskrbu i odvodnju, trenutno je najveći potrošač električne energije unutar ZGH. Električnu energiju troši za pokretanje crpnih stanica dok se istovremeno polovica te crpljene vode gubi iz sustava. Trenutno zagrebačka vodovodna distribucijska mreža gubi 56% vode zbog zastarjele infrastrukture i cjevovoda. Očekuje se da će ViO igrati ključnu ulogu u smanjenju ugljičnog otiska ZGH smanjenjem gubitaka vode i integracijom više obnovljivih izvora energije u svoje poslovanje.

Kako bi se riješili gubici vode, ZGH je započeo s provedbom Projekta Zagreb, koji predstavlja, do sada, najveću stratešku investiciju u vodoopskrbu i odvodnju Grada Zagreba. Ovaj projekt uključuje temeljitu obnovu i proširenje vodovodne i odvodne mreže, s ciljem povećanja dostupnosti mreže, smanjenja gubitaka vode i puknuća cijevi.

Ukupna vrijednost Projekta iznosi 502 milijuna eura, a uključuje ulaganja u rekonstrukciju infrastrukture, odnosno izgradnju, rekonstrukciju i proširenje mreže za vodoopskrbu i odvodnju te uvođenje nove razine pročišćavanja otpadnih voda. Svrha projekta je proširiti vodoopskrbnu mrežu (EU Direktiva o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju), proširiti odvodnu mrežu (EU Direktiva o pročišćavanju komunalnih

otpadnih voda) i poboljšati operativnu učinkovitost.

Jedna od komponenti Projekta Zagreb je Projekt Nulta zona (2025. – 2027.) koji će se kratkoročno i srednjoročno baviti gubitkom vode. Projekt Nulta zona obuhvaća izgradnju vodospreme Šalata, dovodnih i odvodnih cjevovoda, izgradnju precrpnih stanica Klin i Selska te uspostavu nulte zone na crpilištu Mala Mlaka, čime bi se osiguralo smanjenje prosječnog tlaka za 1,5 do 2,0 bara.

Osim Projekta Nulta zona, još jedan kratkoročni Projekt je ISG – Interventional Loss Reduction koji uključuje nabavu odgovarajuće opreme za otkrivanje gubitka vode i angažiranje stručnjaka za terenski rad.

Kombinirani učinak Projekata ISG i Nulta zona ima za cilj smanjenje gubitaka vode s 56% na 47%, uz dnevnu uštedu vode od 35 milijuna litara (MLD) i godišnju uštedu energije od 12,1 milijuna kWh (Zagrebački holding, 2023b). Tom se mjerom smanjuju i godišnje emisije za 606 tCO₂e (što odgovara smanjenju emisija iz opsega 1 i 2 za 2,3%).

ZGH planira i dodatne intervencije s ciljem smanjenja gubitaka vode na 41% do 2030. i na 39% do 2033. U poglavljima „Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030.“ i „Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.“ sadržane su pojedinosti o uštedama vode, energije i emisija povezanim s tim poboljšanjima.

Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030.

Cilj Stupa 2 je dodatno smanjenje emisija stakleničkih plinova ZGH kroz projekte dekarbonizacije koji će se provoditi u vremenskom razdoblju od 5 godina, odnosno do 2030. Te su inicijative usmjerene na povećanje solarnih kapaciteta, energetske učinkovite zgrade, tehnologiju u svrhu održivosti te inovativna rješenja za proizvodnju energije iz otpada. Prioritetne aktivnosti uključuju sljedeće:

1. Instalacija dodatnih 5 MWp solarnih fotonaponskih kapaciteta na objektima ZGH do 2030. godine,
2. Nadogradnja vodne infrastrukture kako bi se smanjili gubici s 47% na 41%,
3. Provođenje procjena energetske svojstava ZGH zgrada,
4. Izgradnja nove administrativne zgrade s nultom neto stopom emisija ugljika,
5. Izgradnja nove operativne baze s nultom neto stopom emisija ugljika,
6. Ugradnja pametnih brojala električne energije s

ciljem postizanja smanjenja potrošnje električne energije za 5%,

7. Ugradnja pametnih plinomjera s ciljem postizanja smanjenja potrošnje prirodnog plina za 5%,
8. Hvatanje 2,5 MW toplinske energije iz odlagališnog plina,
9. Nadogradnja pametnih sustava semafora na 500 raskrižja,
10. Ozelenjivanje grada sadnjom 25.000 dodatnih stabala i
11. Izgradnja postrojenja za proizvodnju energije iz biootpada kapaciteta proizvodnje električne energije od 7,4 GWh.

Predmetne aktivnosti postavljaju temelje za ambiciozniju dekarbonizaciju do 2035. godine. Kao što je prikazano u *Tablici 10* i *Slici 5*, ukupni potencijal tih mjera za uštedu emisija stakleničkih plinova iznosi 9.166 tCO₂e godišnje (smanjenje emisija stakleničkih plinova iz opsega 1 i 2 za 34%).

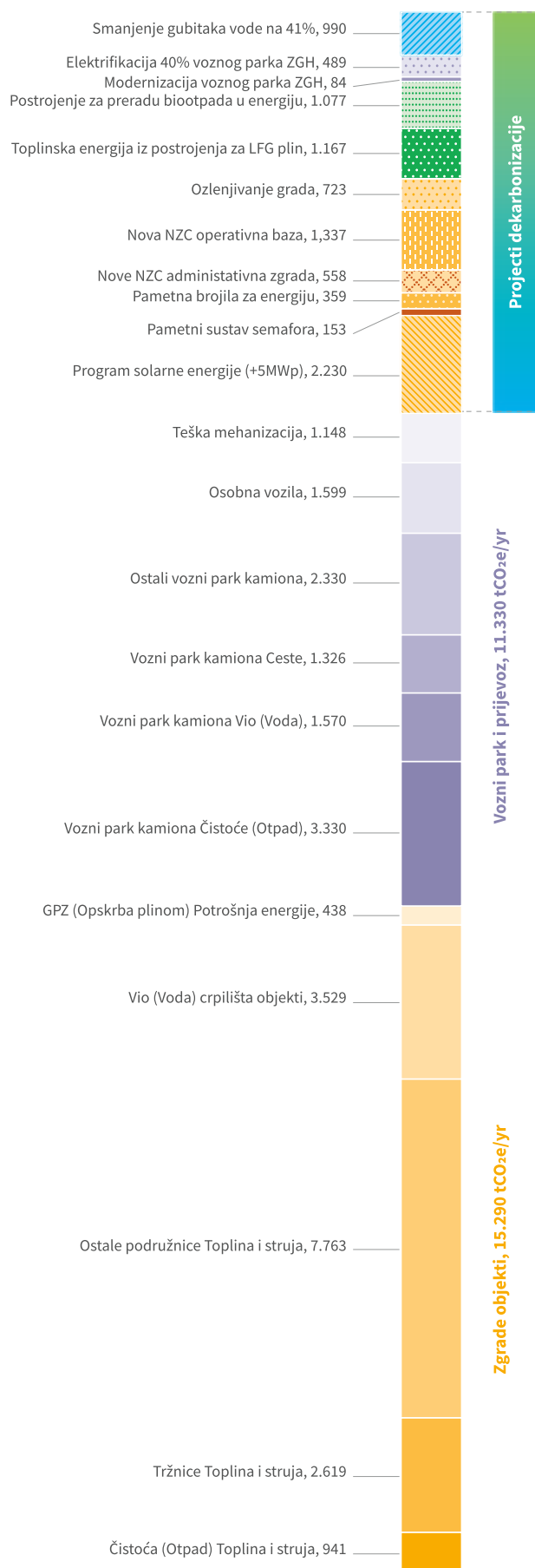


Slika: Zagrebački holding

Rasadnik Zrinjevac u Markuševcu osigurava resurse za projekte ozelenjivanja grada.

Tablica 10: Pregled mjera stupa 1 i 2 i njihovih učinaka u Planu dekarbonizacije za opseg 1 i 2. Projektima označenim s * operativno upravlja ZGH, ali su u vlasništvu Grada Zagreba.

	PROJEKTI	Ušteda emisija stakleničkih plinova (tCO ₂ e)	% uštede
ZGH strategija (smanjenje od 11%)	Program solarne energije (15 MWp)	1.660	6,2%
	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH (Euro VI standard)	84	0,3%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH (40% vozila)	489	1,8%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 56% na 47%)	606	2,3%
Dodatni projekti do 2030. (34%)	Dodatni solarni kapacitet (+5 MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 47% na 41%)	385	1,4%
	Procjena energetske svojstava ZGH zgrada	-	-
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika	558	2,1%
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika	1.337	5,0%
	Pametna brojlara električne energije za ZGH zgrade (5% uštede električne energije)	220	0,8%
	Pametni plinomjeri za ZGH zgrade (5 % uštede prirodnog plina)	138	0,5%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina (2,5 MWt)	1.167	4,4%
	Nadogradnja na pametni sustav semafora (500 raskrižja)*	153	0,6%
	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada (zasađeno 25.000 stabala)*	723	2,7%
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada (7,4 GWh proizvedene električne energije)*	1.077	4,0%
	UKUPNE UŠTEDE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA u odnosu na ZGH emisije opsega 1 i 2 (približno 26.620 tCO₂e)	9.166	34,4%



Slika 5: ZGH-ove emisije stakleničkih plinova opsega 1 i 2 od 26.595 tCO₂e, prvenstveno iz zgrada, objekata i voznih parkova. Mjere stupa 1 i 2 mogle bi smanjiti ugljični otisak ZGH za 34%.

Dodatni solarni kapacitet za program solarne energije

Naziv projekta: Dodatni solarni kapacitet za program solarne energije	Indikator ušteda: 3.915.000 kWh/godišnje
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 570 tCO ₂ e
Opseg: +5 MWp (ukupno 20 MWp)	Ušteda emisija stakleničkih plinova za opseg 1 i 2: 2.2%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Strategija održivosti, 2023-2028

Do 2030. godine program solarne energije ima za cilj postići kapacitet do 20 MWp, povećavajući cilj stupa 1 za 5 MWp. Predviđa se da će dodatni kapacitet od 5 MWp uštedjeti približno 3,9 milijuna kWh godišnje i smanjiti emisije stakleničkih plinova za približno 570 tCO₂e godišnje (2,2% uštede stakleničkih plinova u emisijama opsega 1 i 2). Ukupni kapacitet od 20 MWp

štedi 15,3 milijuna kWh energije i 2,230 tCO₂e godišnje (8,5% uštede stakleničkih plinova u emisijama opsega 1 i 2). Planirana su dodatna proširenja kapaciteta, s ciljem od 25 MWp do 2035. godine. U poglavlju „Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.“ navode se pojedinosti o uštedama energije i emisijama povezanim s dodatnim proširenjem.

Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode

Naziv projekta: Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode	Indikator ušteda: 22 MLD; 7.743.335 kWh/godišnje
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 385 tCO ₂ e
Opseg: Smanjenje gubitaka (s 47% na 41%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 1.5%
Sektor: Zgradarstvo i energija; Vodna infrastruktura	Izvor: Strategija održivosti

Do 2030. godine ZGH-ovi programi poboljšanja infrastrukture imaju za cilj smanjiti gubitke vode na 41%, postižući daljnje smanjenje od 6% povrh ciljanog smanjenja iz stupa 1. Predviđa se da će samo ova mjera uštedjeti približno 22 MLD i rezultirati godišnjom uštedom energije od 7,7 milijuna kWh. Tom će se inicijativom smanjiti i godišnje emisije za 385 tCO₂e (što odgovara smanjenju emisija iz opsega 1 i 2 od 1,5 %). Kombinirano smanjenje gubitaka vode iz mjera stupa

1 i 2 iznosi 57 MLD, čime se štedi 19,9 milijuna kWh električne energije godišnje i čime se smanjuju godišnje emisije za 989 tCO₂e (što odgovara smanjenju emisija iz opsega 1 i 2 za 3,8%). ZGH planira i dodatne intervencije s ciljem smanjenja gubitaka vode na 39% do 2033. Poglavlje „Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.“ sadržava pojedinosti o uštedama vode, energije i emisija povezanim s tim poboljšanjem.

Procjena energetske svojstava ZGH zgrada

Naziv projekta: Procjena energetske svojstava ZGH zgrada
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)
Opseg: Sve ZGH zgrade
Sektor: Zgradarstvo i energija
Izvor: Informacije s održanih ZGH radionica

Procjene energetske svojstava ZGH zgrada uključuju provođenje energetske preglede svih postojećih objekata. Iako ova mjera neće izravno smanjiti potrošnju energije i emisije, poslužit će kao kritičan prvi korak u dekarbonizaciji ZGH zgrada dajući pregled osnovnih energetske performansi i posljedično identificiranjem prioriteta zgrada za energetske obnovu ili drugu mjeru

(zamjenu učinkovitijom zgradom). To će poslužiti kao temelj za planiranje i projektiranje nove administrativne zgrade s nultom neto stopom emisija ugljika i operativne baze. Također, ZGH je započeo implementaciju sustava upravljanja energijom i certificiranje u skladu s normom ISO 50001.

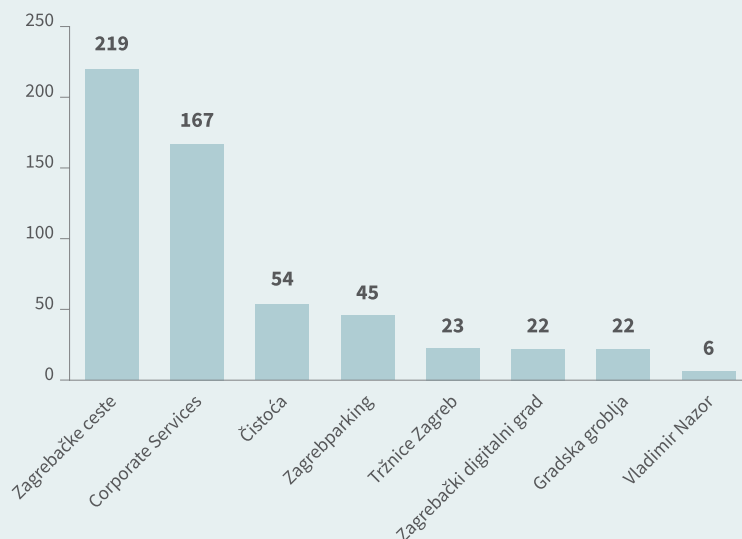
Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika

Naziv projekta: Nova energetske učinkovita administrativna zgrada	Indikator ušteda: 0,6 milijuna kWh električne energije, 0,7 milijuna kWh toplinske energije i 170.000 m ³ prirodnog plina godišnje
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 558 tCO ₂ e
Površina: 12.600 m ²	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 2,1%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Informacije s održanih ZGH radionica

Energetske neučinkovite i zastarjele administrativne zgrade ZGH predstavljaju priliku za zamjenu novim objektima/objektom s nultom neto stopom emisija ugljika (NZC). Nulta stopa emisija postiže se visokoučinkovitim dizajnom, korištenjem obnovljive energije (bilo vlastitom ili kupljenom) i kompenzacijom ugljika ako je potrebno. Potencijalno više od 12.600 m² postojećeg administrativnog prostora bi trebalo biti zamijenjeno. Početna analiza potrošnje energije pokazuje da bi samo zamjena administrativnih zgrada Zagrebačkih cesta i korporativnih servisa mogla činiti 70% potencijalnih ušteda emisija (Slika 6). Očekuje se da će ova inicijativa uštedjeti 0,6 milijuna kWh električne energije, 0,7 milijuna kWh toplinske energije i 170.000 m³ prirodnog plina godišnje, smanjujući emisije za 558 tCO₂e (što predstavlja smanjenje emisija iz opsega 1 i 2 za 2,1%).

Nova zgrada trebala bi biti dizajnirana tako da zadovoljava standarde zelene certifikacije, kao što je IFC-ov EDGE Zero Carbon, koji zahtijeva da zgrade imaju najmanje 40% uštede energije iznad trenutnih građevinskih propisa i da se u potpunosti napajaju obnovljivom energijom. Kao sljedeći korak, energetske preglede pomoći će u određivanju prioriteta koje zgrade prvo zamijeniti. ZGH također može istražiti modele energije kao usluge (EaaS), omogućujući pružateljima usluga treće strane da financiraju, isporučuju i upravljaju zgradama NZC-a kako bi smanjili početne troškove ulaganja.

Potencijalne uštede stakleničkih plinova od NZC administrativne zgrade (tCO₂e/godina)



Slika 6: Potencijal uštede emisija u tCO₂e/godišnje od zamjene administrativnih zgrada ZGH objektima NZC-a. Zagrebačke ceste i korporativni servisi imaju ključni doprinos s 70% ukupnih ušteda.

Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika

Naziv projekta: Nova energetska učinkovita operativna baza	Indikator ušteda: 3,7 GWh uštede toplinske energije; 3,7 GWh uštede električne energije
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 1.337 tCO ₂ e
Opseg: 73.058 m ²	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 5,0%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Informacije s održanih ZGH radionica

ZGH planira konsolidirati svoje operativne funkcije u novu središnju operativnu bazu, koja će zamijeniti starije, energetska neučinkovite objekte. Ova nova baza bit će smještena na lokaciji postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, u blizini budućeg Centra za gospodarenje otpadom, a namjera je izgraditi ju kao energetska samodostatnu. Cilj arhitektonskog dizajna baze je ugljična neutralnost što se postiže kroz povećanu energetska učinkovitost, integraciju obnovljivih izvora energije i kompenzacije gdje je to potrebno.

Dok je proces projektiranja u tijeku, za potrebe procjene pretpostavlja se da je objekt prizemna, operativna građevina s površinom od 73.058 m² i prosječnom energetska intenzivnošću od 100 kWh/m²/godišnje, na temelju EDGE mjerila za industrijske i poslovne zgrade u Hrvatskoj. Procijenjena ukupna godišnja potrošnja energije iznosila bi približno 7,3 GWh podijeljeno između električne i toplinske energije. Stoga bi se novom

operativnom bazom NZC-a moglo ostvariti 3,7 GWh uštede kupljene toplinske energije i 3,7 GWh uštede električne energije. Očekivane uštede stakleničkih plinova iznose 1.337 tCO₂e godišnje, odnosno 5,0% smanjenje emisija iz opsega 1 i 2.

Ključna razmatranja i sljedeći koraci uključuju razvoj konceptualnog dizajna nove operativne baze kako bi se uskladila s ciljevima NZC-a, kao što je dobivanje certifikata za zelenu gradnju (npr. EDGE Zero Carbon). Slično predloženom konceptu za administrativnu zgradu, modeli EaaS-a mogu olakšati financiranje treće strane za instalaciju infrastrukture za proizvodnju obnovljive energije i za opremu operativne baze u cilju energetska učinkovitosti. Osim toga, model „kao usluga“ može biti koristan za uključivanje novih tehnologija u posebne svrhe, kao što je hladnjača, putem hlađenja kao usluge (Cooling-as-a-Service - CaaS).

Pametna brojila energije za ZGH zgrade (ušteta 5% električne energije i 5% prirodnog plina)

Naziv projekta: Pametna brojila energije za ZGH zgrade	Indikator ušteta: 1,5 GWh električne energije, 72 tisuće m3 prirodnog plina
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteta emisija stakleničkih plinova: 359 tCO ₂ e
Područje primjene: 5% uštete električne energije, 5% uštete prirodnog plina	Ušteta emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 1,3%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Informacije s održanih ZGH radionica

ZGH implementira pametno mjerenje energije u pojedinim vlastitim zgradama kako bi poboljšao energetske učinkovitost i smanjio operativne troškove. Potencijalne uštete energije izračunate su kao smanjenje potrošnje električne energije i prirodnog plina za 5% u zgradama s poznatom grijanom površinom i intenzitetom potrošnje energije u rasponu od 100-350 kWh/m². Inicijativom bi se mogle postići godišnje uštete stakleničkih plinova od približno 359 tCO₂e, odnosno 1,3% emisija iz opsega 1 i 2.

Projekt uključuje nadogradnju postojeće infrastrukture

pametnim brojilima s automatskim očitavanjem i korištenje naprednog sustava mjerenja povezanog putem mreže širokog područja dugog dometa (LoRaWAN). Ova vrsta mreže omogućuje pouzdan prijenos podataka na velike udaljenosti uz minimalnu potrošnju energije, što je čini idealnom za spajanje brojila. Centralizirani kontrolni centar upravlja č će nadzorom u stvarnom vremenu, prikupljanjem podataka i analizom energetske performansi u svim ZGH zgradama. Na taj način će se automatizirano upravljati energijom i identificirati će se mogućnosti uštete energije.

Toplinska energija iz odlagališnog plina (2,5 MWt)

Naziv projekta: Toplinska energija iz LFG postrojenja	Indikator ušteta: 5,5 GWh toplinske energije
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteta emisija stakleničkih plinova: 1.167 tCO ₂ e
Opseg: Kapacitet od 2,5 MWt	Ušteta emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2: 4,4%
Sektor: Kruti otpad, energija	Izvor: Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba (2025. – 2028.).

Grad Zagreb planira iskoristiti višak toplinske energije nastale kao nusprodukt izgaranja odlagališnog plina na odlagalištu otpada Prudinec-Jakuševac. Cilj ove inicijative je isporučiti do 2,5 MW toplinske energije iz plinske elektrane Jakuševac u HEP-Toplinarstvo, podržavajući ciljeve navedene u zagrebačkom Programu ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja za razdoblje 2025. – 2028. (Grad Zagreb, 2025). Preusmjeravanjem te energije u mrežu daljinskog grijanja projekt nastoji poboljšati ukupnu energetske učinkovitost, smanjiti emisije stakleničkih plinova i ojačati energetske neovisnost grada (Grad Zagreb, 2025). Ova inicijativa može doprinijeti godišnjim

uštedama stakleničkih plinova od približno 1.167 tCO₂e, odnosno 4,4% emisija iz opsega 1 i 2.

Provedba projekta planirana je između 2025. i 2027. godine, a financirat će se kombinacijom koncesionarskih fondova, programa Obzor Europa, javno-privatnih partnerstava i potpore Europske investicijske banke (EIB). Ključne aktivnosti uključuju nadogradnju postojećeg plinskog postrojenja za povrat topline, izgradnju novog 550-metarskog cjevovoda za grijanje koji povezuje postrojenje s daljinskim grijanjem i ugradnju dizalice topline za odgovarajuću opskrbu tijekom razdoblja najveće zimske potražnje (Grad Zagreb, 2025).

Nadogradnja na pametni sustav semafora (500 raskrižja)

Naziv projekta: Nadogradnja na pametni sustav semafora	Indikator ušteda: 1,1 GWh Smanjenje energije
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 153 tCO ₂ e
Opseg: 500 raskrižja	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2 (%): 0,6%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Informacije s održanih ZGH radionica i Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba za razdoblje od 2025. do 2028. (Grad Zagreb, 2025)

ZGH nadograđuje gradsku infrastrukturu semafora kako bi optimizirao protok prometa i smanjio emisije povezane s prometom. Dok Grad Zagreb zadržava vlasništvo, ZGH je odgovoran za rad i modernizaciju tih sustava. Do sada je 125 od 500 raskrižja kontroliranih semaforima povezano s centraliziranim pametnim sustavom, s ciljem dostizanja ciljne vrijednosti 200 do kraja 2025. i dovršetka projekta do 2028. godine.

Nadogradnje uključuju zamjenu preostalih 375 starijih

signalnih sustava s pametnim, prilagodljivim sustavima opremljenim energetski učinkovitim LED žaruljama, koje smanjuju potrošnju električne energije. Očekuje se da će ovaj prijelaz donijeti godišnje smanjenje stakleničkih plinova od 153 tCO₂e, što čini 0,6% ZGH-ovih emisija opsega 1 i 2. Osim uštede električne energije, pametni prometni sustavi optimiziraju protok prometa, smanjuju vrijeme mirovanja vozila i poboljšavaju sigurnost na cestama dinamičkim podešavanjem vremena signala kao odgovor na prometne uvjete u stvarnom vremenu.

Sadnja drveća za ozelenjivanje grada (zasađeno 25.000 stabala)

Naziv projekta: Sadnja drveća za ozelenjivanje grada	Indikator ušteda: 0,63 km ² površine krošnji drveća
Stup 2: Dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 723 tCO ₂ e
Opseg: 25.000 zasađenih stabala	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2 (%): 2,7%
Sektor: Javne zelene površine	Izvor: Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba za razdoblje od 2025. do 2028. (Grad Zagreb, 2025)

Ključna komponenta Programa ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba za razdoblje 2025. – 2028. je proširenje javnih zelenih površina, uključujući sadnju 25.000 stabala do 2028. godine (Grad Zagreb, 2025). Ova inicijativa istovremeno se bavi višestrukim strateškim ciljevima: smanjenjem učinka urbanog toplinskog otoka, poboljšanjem kvalitete zraka, poboljšanjem upravljanja oborinskim vodama i doprinosom sekvencijalnoj ugljiku. Djelatnostima sadnje drveća operativno upravlja ZGH,

ali se naručuje i provodi na zemljištu u vlasništvu Grada Zagreba. Prema istraživanju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, svako stablo u Zagrebu tijekom svog životnog vijeka može ukloniti između 135 i 500 kgCO₂e (Bilandžija, 2025). Koristeći prosječni scenarij uklanjanja ugljika iz ove studije, predviđa se da će 25.000 stabala donijeti uštedu emisija stakleničkih plinova od približno 723 tCO₂e godišnje, što predstavlja smanjenje emisija iz opsega 1 i 2 od 2,7%.

Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada (7,4 GWh proizvedene električne energije)

Naziv projekta: Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada	Indikator ušteda: 7,4 GWh električne energije
Stup: dodatni projekti do 2030. (smanjenje od 34%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 1.077 tCO ₂ e
Područje primjene: 7,4 GWh proizvedene električne energije	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2 (%): 4,0%
Sektor: Kruti otpad, energija	Izvor: konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH

Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada značajna je komponenta ZGH-ovog plana dekarbonizacije, jer se bavi izazovima održivog gospodarenja otpadom i proizvodnjom obnovljive energije. Objekt će biti dio zagrebačkog Centra za gospodarenje otpadom. Njime će operativno upravljati ZGH, a realizira ga i u vlasništvu je Grada Zagreba.

Prema idejnim nacrtima, procjenjuje se da će postrojenje godišnje proizvoditi 7,4 GWh električne energije. Zamjenom električne energije iz mreže iz

HEP-ODS-a električnom energijom proizvedenom na licu mjesta, predviđa se da će postrojenje smanjiti emisije za 1.077 tCO₂e godišnje (što odgovara 4,0% ZGH-ovih emisija opsega 1 i 2).

Ključni preduvjet je osiguravanje visokokvalitetnog odvojeno prikupljenog kućnog i komercijalnog otpada od hrane jer su bioplinski sustavi osjetljivi na kontaminaciju, što može utjecati na mehaničke i biokemijske aspekte procesa.



Slika: Zagrebački holding

Pametni podzemni spremnici za otpad integriraju se u gradski krajolik i uključuju inteligentne sustave nadzora za optimizaciju operacija zbrinjavanja otpada.

Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035

Projekti stupa 3 ambicioznije su mjere osmišljene za provedbu u roku od 10 godina, tj. do 2035. Te se aktivnosti mogu smatrati vizionarskima, a ovise o usklađivanju tržišnih i regulatornih okolnosti u budućnosti. Točnije, ove prioritetne inicijative uključuju sljedeće:

1. Instalacija dodatnih 5 MWp solarnih fotonaponskih kapaciteta u postrojenjima ZGH do 2035.,

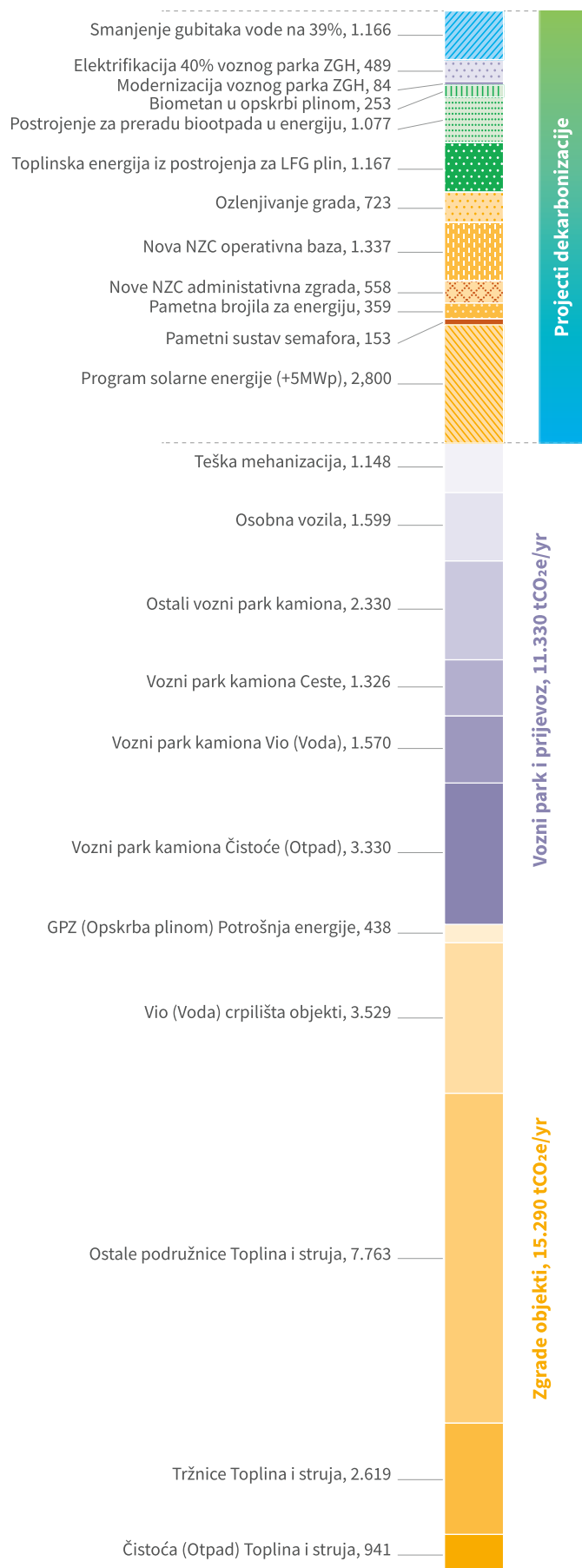
2. Nadogradnje vodne infrastrukture kako bi se smanjilo istjecanje s 41% na 39%,

3. Integraciju biometana u opskrbu plinom u iznosu od 5% u plinskoj mješavini.

Kao što navode *Tablica 11* i *Slika 7*, sva tri supa zajedno nose potencijal za uštedu emisija stakleničkih plinova u iznosu od 10.164 tona ekvivalenta CO₂ godišnje (smanjenje emisija stakleničkih plinova iz opsega 1 i 2 za 38%).

*Tablica 11: Pregled mjera stupa 1, 2 i 3 i njihovih učinaka u Planu dekarbonizacije za opseg 1 i 2. Projektima označenim s * operativno upravlja ZGH, ali su u vlasništvu Grada Zagreba.*

	PROJEKTI	Ušteda emisija stakleničkih plinova (tCO ₂ e)	% uštede
ZGH strategija do 2028. (smanjenje od 11%)	Program solarne energije (15MWp)	1.660	6,2%
	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH (Euro VI standard)	84	0,3%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH (40% vozila)	489	1,8%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 56% na 47%)	606	2,3%
Dodatni projekti do 2030. (34%)	Dodatni solarni kapacitet (+5MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 47% na 41%)	385	1,4%
	Procjena energetske svojstava ZGH zgrada	-	-
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika	558	2,1%
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika	1.337	5,0%
	Pametna brojlara električne energije za ZGH zgrade (5% uštede električne energije)	220	0,8%
	Pametni plinomjeri za ZGH zgrade (5% uštede prirodnog plina)	138	0,5%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina (2,5MWt)	1.167	4,4%
	Nadogradnja na pametni sustav semafora (500 raskrižja)*	153	0,6%
	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada (zasađeno 25.000 stabala)*	723	2,7%
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada (7,4 GWh proizvedene električne energije)*	1.077	4,0%
Dodatni projekti do 2035. (38%)	Dodatni solarni kapacitet (+5MWp)	570	2,1%
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode (smanjenje gubitaka s 41% na 39%)	175	0,7%
	Uključivanje obnovljivog prirodnog plina (5% biometana u opskrbi)	253	0,9%
UKUPNE UŠTEDE EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA u odnosu na ZGH emisije opsega 1 i 2 (približno 26.620 tCO ₂ e)		10.164	38,2%



Slika 7: ZGH-ove emisije stakleničkih plinova opsega 1 i 2 od 26.620 tCO₂e, prvenstveno iz zgrada, objekata i voznih parkova. Aktivnosti stupa 1, 2 i 3 mogle bi smanjiti ugljični otisak ZGH za 38%.

Dodatni solarni kapacitet za program solarne energije

Naziv projekta: Dodatni solarni kapacitet za program solarne energije	Indikator ušteda: 3.915.000 kWh/godišnje
Stup 3: Dodatni projekti do 2035. (smanjenje od 38%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 570 tCO ₂ e
Opseg: +5 MWp (ukupno 25 MWp)	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2 (%): 2,1%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Strategija održivosti

Do 2035. godine program solarne energije ima za cilj postići kapacitet do 25 MWp, povećavajući cilj stupa 2 za 5 MWp. Predviđa se da će dodatni kapacitet od 5 MWp uštedjeti približno 3,9 milijuna kWh godišnje i smanjiti emisije stakleničkih plinova za približno 570 tCO₂e (2,1% uštede stakleničkih plinova u emisijama opsega

1 i 2). Predviđa se da će ukupni kapacitet od 25 MWp uštedjeti približno 19,2 milijuna kWh energije godišnje i smanjiti emisije stakleničkih plinova za približno 2.800 tCO₂e godišnje (10,7 % uštede stakleničkih plinova u emisijama opsega 1 i 2).

Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode

Naziv projekta: Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode	Indikator ušteda: 7,4 MLD; 3.564.679 kWh/godišnje
Stup 3: Dodatni projekti do 2035. (smanjenje od 38%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 177 tCO ₂ e
Opseg: Smanjenje gubitaka (s 41% na 39%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2 (%): 0,7%
Sektor: Zgradarstvo i energija; Vodna infrastruktura	Izvor: Strategija održivosti

Do 2035. program poboljšanja ima za cilj smanjiti gubitke vode na 39%, postići daljnje smanjenje od 2% iznad cilja stupa 2. Predviđa se da će samo ova mjera uštedjeti približno 7,4 MLD i rezultirati godišnjom uštedom energije od 3,5 milijuna kWh. Tom će se inicijativom smanjiti i godišnje emisije za 177 tCO₂e (što odgovara smanjenju emisija iz opsega 1 i 2 od 0,7%).

Predviđa se da će kombinirano smanjenje gubitaka vode iz mjera stupa 1, 2 i 3 uštedjeti približno 64 MLD i rezultirati godišnjom uštedom energije od 23,5 milijuna kWh. Ovom će se inicijativom smanjiti godišnje emisije za 1.166 tCO₂e (što odgovara smanjenju emisija iz opsega 1 i 2 za 4,4%).

Uključivanje obnovljivog prirodnog plina (5% biometana)

Naziv projekta: Uključivanje obnovljivog prirodnog plina	Indikator ušteda: 132.538 m ³ prirodnog plina
Stup 3: Dodatni projekti do 2035. (smanjenje od 38%)	Ušteda emisija stakleničkih plinova: 253 tCO ₂ e
Opseg: 5% biometana u opskrbi	Ušteda emisija stakleničkih plinova u opsegu 1 i 2 (%): 0,9%
Sektor: Zgradarstvo i energija	Izvor: Konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH

Integracija 5% biometana u mrežu opskrbe prirodnim plinom ključan je prvi korak u dekarbonizaciji energetskeg dijela poslovanja ZGH Grupe a koristeći postojeću infrastrukturu. Ova se mjera bavi i izravnim emisijama iz poslovanja ZGH i, što je još važnije, mnogo većim nizvodnim emisijama kupaca plina, koje čine najznačajniji dio emisijskog otiska opsega 3.

Cilj od 5% utvrđen je u razgovorima sa ZGH-ovom tvrtkom kćeri za distribuciju plina, Gradskom plinarom Zagreb (GPZ). Studijama tehničke izvedivosti koje je proveo GPZ utvrđeno je da ovaj cilj predstavlja gornju granicu sigurne mješavine biometana i prirodnog plina kompatibilnu s postojećom infrastrukturom cjevovoda. Prekoračenje ovog praga zahtijevalo bi značajne nadogradnje infrastrukture i regulatorna odobrenja koja nisu izgledna u periodu do 2035. godine.

Preliminarna analiza detaljno opisana u *Okviru 2* istražuje iskorištavanje postojećih resursa odlagališnog plina i budućih postrojenja za proizvodnju biometana. Ova početna analiza pokazuje da, pod pretpostavkom 90% učinkovitosti hvatanja odlagališnog plina, lokalni

izvori energije iz otpada potencijalno mogu proizvesti dovoljno biometana da doprinesu 3% cilja zamjene od planiranih 5%. Za provedbu su potrebne daljnje studije izvedivosti.

Očekuje se da će se tom mjerom uštedjeti 253 tCO₂e u izravnim godišnjim emisijama (što odgovara približno 0,9% uštede emisija stakleničkih plinova u emisijama iz opsega 1 i 2). Međutim, utjecaj na lanac vrijednosti nizvodno, znatno je veći te postiže 45.708 tCO₂e godišnjeg smanjenja emisija kupaca plina. Dodatne informacije o učinku ove mjere na emisije nizvodno i uzvodno u lancu vrijednosti razmatraju se u poglavlju o opsegu 3 ovog dokumenta.

Preduvjet za provedbu ove mjere je daljnje razvijanje nacionalnih politika vezanih uz biometan u suradnji tvrtki za opskrbu plinom, postrojenja za gospodarenje otpadom i Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA). Integracija biometana u Hrvatskoj je u ranoj fazi razvoja te zahtijeva izradu registar proizvođača i ulaganja u infrastrukturu. Potrebna je dodatna analiza tržišne i regulatorne izvedivosti.

Okvir 2: Ova istraživačka analiza ispituje potencijal pretvaranja metana dobivenog iz otpada u biometan za izravno ubrizgavanje u zagrebačku mrežu opskrbe prirodnim plinom. Izvor slike: "Biogas purification plant" od Petter Duvander, CC BY-NC 2.0

Komparativna analiza emisija: Ubrizgavanje biometana u opskrbu prirodnim plinom

Provedena je eksplorativna analiza kako bi se testirao potencijal korištenja metana dobivenog iz otpada kao biometana u opskrbi prirodnog plina Zagreba. Konkretno, ova analiza uspoređivala je dva različita pristupa za korištenje metana koji se oslobađa iz anaerobne digestije i odlagališnog plina:

1. Trenutačni pristup pretvaranju metana u električnu i toplinsku energiju putem kogeneracijskih sustava
2. Izravno ubrizgavanje prerađenog metana u mrežu prirodnog plina u obliku biometana

Preliminarni nalazi otkrili su da bi izravno ubrizgavanje biometana u sustav prirodnog plina moglo potencijalno donijeti 2-2,5 puta veće uštede emisija stakleničkih plinova u usporedbi s proizvodnjom električne i toplinske energije. Razlog tome su inherentna ograničenja učinkovitosti kogeneracijskih postrojenja, koja obično postižu samo 30% električne učinkovitosti i 80% toplinske učinkovitosti. Nadalje, Hrvatska ima relativno nisku emisijsku elektroenergetsku mrežu, što dodatno povećava komparativnu prednost zamjene prirodnog plina umjesto kompenzacije električne energije iz mreže.



Slika: Zagrebački holding

	Pristup	Energijski učinak (GWh; m ³)	Uštede emisija (tCO ₂ e)	
Anaerobna digestija Bioplina	Ubrizgavanje energija	15,3 GWh	2.751	1,7x
	Ubrizgavanje biometana	2,4 million m ³	4.607	
Deponijski plin	Ubrizgavanje energija	39,1 GWh	6.800	2,6x
	Ubrizgavanje biometana	9,2 million m ³	17.606	

Kao dio ove analize, procijenjeno je da bi ukupni potencijal hvatanja metana iz anaerobne digestije bioplina i hvatanja odlagališnog plina mogao nadoknaditi približno 3% gradske potražnje za plinom. To je u skladu s procjenom GPZ-a da je kapacitet za prihvrat postojeće plinske infrastrukture bez značajnih izmjena do 5% biometana.

Ova preliminarna analiza nam ukazuje da predmetna mjera ima potencijal i da je oportuno istražiti ju dodatno.. Praktična provedba ove mjere zahtjeva prethodnu potvrdu HERAe da tako dobivena mješavina plina udovoljava standardu kvalitete, adresiranje infrastrukturnih zahtjeva i provođenje sveobuhvatne ekonomske procjene kako bi se utvrdila potpuna izvedivost ovog pristupa za Zagreb.

Potencijalni komplementarni učinci prilagodbi klimatskim promjenama i jačanju otpornosti

Iako su prvenstveno usmjereni na dekarbonizaciju, projekti u okviru Plana imaju pozitivan učinak i u okolišnoj i društvenoj domeni. *Tablica 12* prikazuje dodatne učinke predloženih projekata u prilagodbi klimatskim promjenama te prikazuje kako su usklađeni s ključnim ciljevima održivog razvoja UN-a i okolišnim ciljevima taksonomije EU-a (Ujedinjeni narodi, n.d., Europska komisija, n.d.).

Tablica 12: Komplementarni učinci i strateško usklađivanje projekata dekarbonizacije ZGH

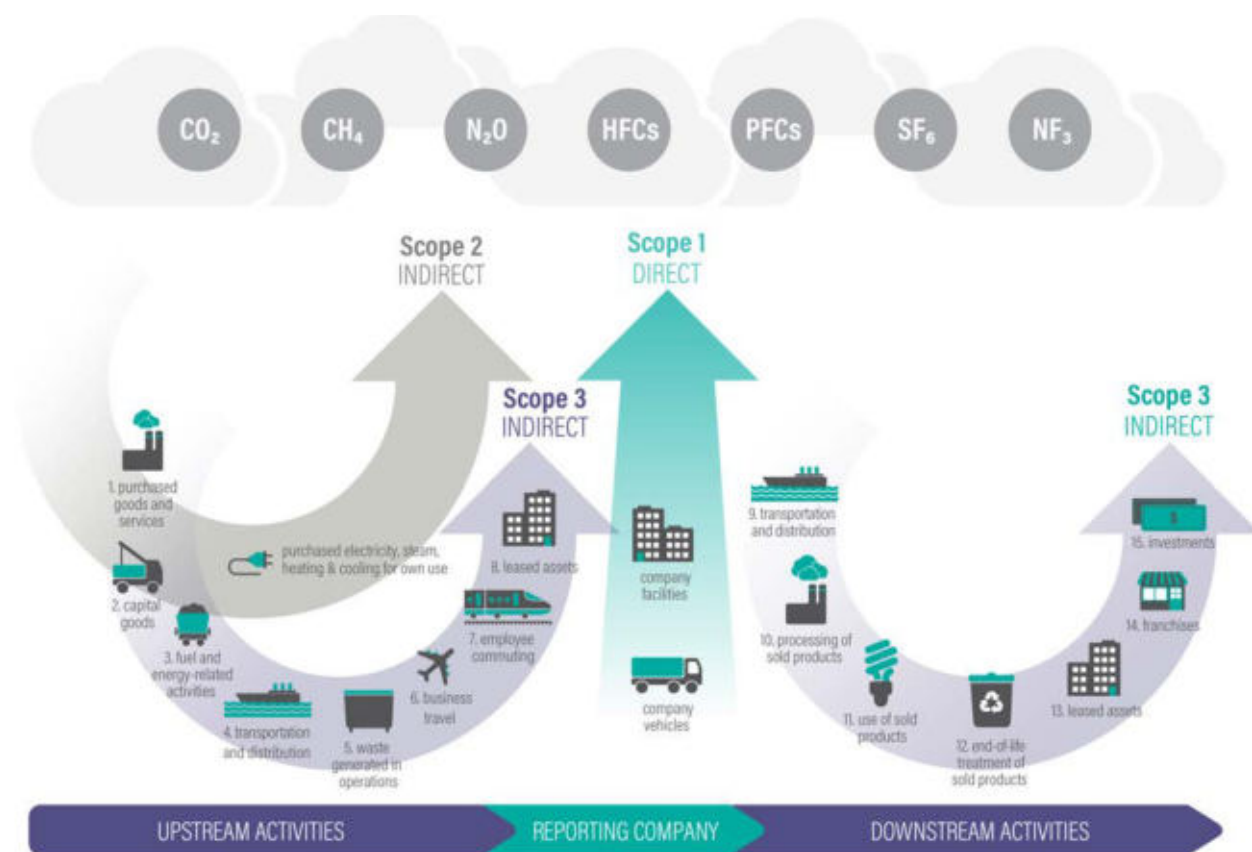
Projekti	Primarni cilj ublažavanja klimatskih promjena	Potencijalni dodatni učinci prilagodbi klimatskim promjenama i jačanju otpornosti	Strateško usklađivanje
Program solarne energije i dodatni kapaciteti	Smanjiti potrošnju električne energije i emisije u mreži	Poboljšana energetska sigurnost: Omogućuje vlastitu proizvodnju, osigurava poslovanje u kriznim situacijama tijekom poremećaja u mreži zbog oluja ili toplinskih valova. Ublažavanje učinka urbane topline: Solarni paneli na krovovima ili nadstrešnicama za automobile osiguravaju hlad čime ublažavaju učinak urbanog toplinskog otoka i smanjuju zahtjeve za hlađenjem.	UN-ov cilj održivog razvoja: 7 (pristupačna energija iz čistih izvora), 11 (održivi gradovi i zajednice), 13 (zaštita klime) 
Modernizacija voznog parka (Euro VI)	Smanjiti emisije iz ispušnih cijevi neučinkovitijih dizelskih motora	Smanjeno onečišćenje zraka: Smanjuje lokalne onečišćujuće tvari u zraku (NOx, PM), što dovodi do bolje kvalitete zraka.	UN-ov cilj održivog razvoja: 3 (zdravlje i blagostanje), 11 (održivi gradovi i zajednice) Cilj taksonomije EU-a: sprečavanje i kontrola onečišćenja 
Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila	Prelazak s fosilnih goriva na električnu energiju	Smanjeno onečišćenje zraka i buke: Uklanja lokalne zagađivače zraka i zagađenje bukom.	UN-ov cilj održivog razvoja: 11 (održivi gradovi i zajednice) Cilj taksonomije EU-a: sprečavanje i kontrola onečišćenja 
Nadogradnja vodne infrastrukture i dodatne nadogradnje	Smanjiti potrošnju energije za crpljenje i pročišćavanje vode	Poboljšana sigurnost vode: Očuvanje vode smanjenjem curenja poboljšava otpornost na dugotrajne suše. Smanjeni rizik od poplava: Modernizirana kanalizacijska mreža ima veći kapacitet za upravljanje viškom otjecanja od intenzivnih kiša.	UN-ov cilj održivog razvoja: 6 (čista voda), 11 (održivi gradovi i zajednice) Cilj taksonomije EU-a: Održivo korištenje i zaštita vodnih i morskih resursa 
Procjena energetskih svojstava zgrada	Identificirati mogućnosti za smanjenje potrošnje energije	Poboljšana toplinska otpornost: Procjene identificiraju obnove ovojnice zgrada (izolacija, prozori) koje također štite stanovnike od ekstremne hladnoće i vrućine, osobito tijekom nestanka struje.	UN-ov cilj održivog razvoja: 11 (održivi gradovi i zajednice) 

Projekti	Primarni cilj ublažavanja klimatskih promjena	Potencijalni dodatni učinci prilagodbi klimatskim promjenama i jačanju otpornosti	Strateško usklađivanje
Nove zgrade s nultom neto stopom emisija ugljika	Ukloniti operativne emisije iz novih zgrada	Poboljšana otpornost: Dizajni daju prednost vanjskim dijelovima zgrada visokih performansi i pasivnom hlađenju/grijanju, osiguravajući sigurnije unutarnje uvjete tijekom duljeg nestanka struje ili ekstremnih temperaturnih događaja.	UN-ov cilj održivog razvoja: 11 (održivi gradovi i zajednice) 
Pametna brojlara električne energije/plina	Osigurati podatke za smanjenje potrošnje energije	Stabilnost mreže: Pruža komunalnim poduzećima podatke za upravljanje i premještanje potražnje za energijom tijekom razdoblja vršnog opterećenja (npr. toplinski valovi), sprječavajući nestanke struje i povećavajući ukupnu pouzdanost sustava.	UN-ov cilj održivog razvoja: 7 (pristupačna energija iz čistih izvora), 9 (industrija, inovacije i infrastruktura)  
Toplinska energija iz odlagališnog plina	Iskoristiti otpadni metan za korisnu energiju	Diversificirana opskrba energijom: Stvara lokalni, obnovljivi izvor energije, doprinoseći energetske sigurnosti i diversifikaciji energetske miksa.	UN-ov cilj održivog razvoja: 7 (pristupačna energija iz čistih izvora), 12 (održiva potrošnja i proizvodnja) Cilj taksonomije EU-a: Prijelaz na kružno gospodarstvo  
Nadogradnja na pametni sustav semafora	Smanjena potrošnja energije	Smanjeno onečišćenje zraka i prometne gužve: Poboljšanja protoka prometa mogu doprinijeti smanjenju nepotrebnog rada vozila u praznom hodu i prometnih zagušenja, što može poboljšati lokalnu kvalitetu zraka.	UN-ov cilj održivog razvoja: 11 (održivi gradovi i zajednice) 
Sadnja drveća za ozelenjivanje grada	Sekvestracija ugljika kroz biomasu	Urbano hlađenje: Osigurava hlad i hlađenje isparavanjem, izravno smanjujući efekt urbanog toplinskog otoka. Upravljanje oborinskim vodama: Krošnje drveća zaustavljaju dio oborina, a korijenje upija vodu, čime se smanjuje površinsko otjecanje i rizik od poplava tijekom jakih oluja. Očuvanje tla i kvaliteta zraka: Korijenski sustavi sprječavaju eroziju tla, a drveće filtrira zagađivače zraka.	UN-ov cilj održivog razvoja: 11 (održivi gradovi i zajednice), 13 (zaštita klime), 15 (očuvanje života na zemlji) Cilj taksonomije EU-a: zaštita i obnova biološke raznolikosti i ekosustava   
Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada	Proizvoditi obnovljivu energiju iz organskog otpada	Kružno gospodarstvo: Preusmjerava organski otpad s odlagališta, smanjujući emisije metana. Osigurava pouzdan izvor energije i povećava kapacitet gospodarenja otpadom.	UN-ov cilj održivog razvoja: 7 (pristupačna energija iz čistih izvora), 12 (održiva potrošnja i proizvodnja) Cilj taksonomije EU-a: Prijelaz na kružno gospodarstvo  
Uključivanje obnovljivog prirodnog plina	Dekarbonizirati opskrbu prirodnim plinom	Diversificirana opskrba energijom: Slično odlagališnom plinu, diversificira energiju lokalnim, obnovljivim izvorom, povećavajući energetske sigurnost. Smanjeni rizici povezani s klimatskom tranzicijom: prelazak s fosilnih goriva povećava otpornost plinskog sektora na buduće politike određivanja cijena ugljika, klimatsku politiku i moguće reputacijske rizike	UN-ov cilj održivog razvoja: 7 (pristupačna energija iz čistih izvora), 12 (održiva potrošnja i proizvodnja), 11 (održivi gradovi i zajednice) Cilj taksonomije EU-a: Prijelaz na kružno gospodarstvo   

Emisije opsega 3

Emisije opsega 3 neizravne su emisije koje proizlaze iz aktivnosti unutar ZGH-ovog lanca vrijednosti, uključujući emisije uzvodno u lancu vrijednosti (npr. kupljena roba i usluge, prijevoz zaposlenika, otpad nastao tijekom poslovanja itd.) i nizvodno u lancu vrijednosti (npr. prilikom obrade, uporabe, prijevoza i odlaganja proizvoda koji se prodaju itd.). Slika 8 navodi različite kategorije emisija kako su definirane Protokolom o stakleničkim plinovima, pri čemu su prikazane emisije iz opsega 3 nizvodno i uzvodno u lancu vrijednosti u odnosu na opseg 1 i 2 (World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2011).

Emisije opsega 3 dobivaju na važnosti kada je u pitanju korporativno izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova (European Union, 2023). Prema europskim standardima izvješćivanja o održivosti, tvrtke su dužne izvješćivati o emisijama iz opsega 3 iz značajnih kategorija, kao i o svim ciljevima smanjenja emisija stakleničkih plinova iz opsega 3 koji su postavljeni. Kao i kod opsega 1 i 2, o emisijama iz opsega 3 trebalo bi se izvješćivati u skladu s načelima relevantnosti, potpunosti, dosljednosti, transparentnosti i točnosti. SBTi potiče tvrtke da postave ciljeve za smanjenje emisija iz opsega 3 u skladu sa scenarijima ograničenja globalnog zatopljenja na znatno ispod 2 °C (Science-Based Targets Initiative, 2024a).



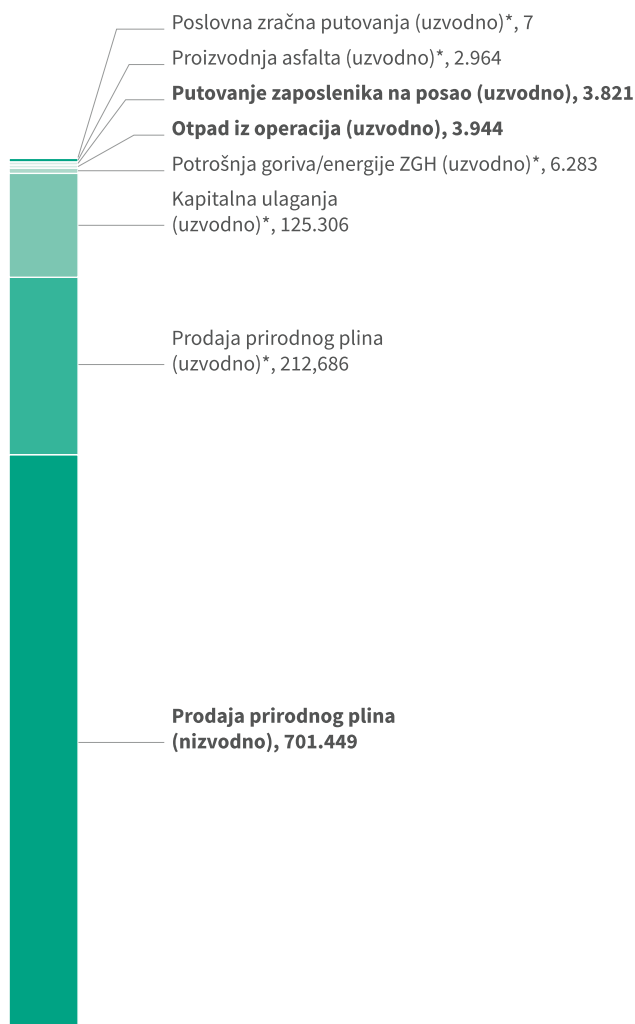
Slika 8: Opseg i emisije Protokola o stakleničkim plinovima u cijelom lancu vrijednosti poduzeća. Izvor: prilagođeno iz Svjetski institut za resurse i Svjetsko poslovno vijeće za održivi razvoj, Protokol stakleničkih plinova Tehničke smjernice za izračun emisija opsega 3 (2013.), stranica 6. <https://ghgprotocol.org/scope-3-technical-calculation-guidance>

¹ Ako emisije opsega 3 iznose više od 40 % ukupnih emisija, ciljna granica mora obuhvaćati najmanje 67% emisija opsega 3. Kako bi se uskladio sa scenarijem ograničenja globalnog zatopljenja naznatno ispod 2 °C, kratkoročni međusektorski cilj apsolutnog smanjenja trebao bi imati linearno godišnje smanjenje od 2,5%, što odgovara smanjenju emisija iz opsega 3 za 25% tijekom desetogodišnjeg razdoblja od 2025. do 2035. Do 2050. godine, SBTi preporučuje 90 % pokrivenost emisija opsega 3 i cilj smanjenja od 90% među sektorima.

Ključne kategorije emisija uzvodno i nizvodno u lancu vrijednosti

Tablica 13 prikazuje ključne kategorije emisija opsega 3, primjenjivost na ZGH i relativne veličine za usporedbu. Najveći i najznačajniji izvor ZGH-ovih emisija opsega 3 su nizvodne emisije od prodaje prirodnog plina, koje predstavljaju više od 90% ukupnog inventara emisija stakleničkih plinova. Za izvještajno razdoblje 2024., ZGH-ov inventar opsega 3 uključuje nizvodne emisije od prodaje prirodnog plina, kao i uzvodne emisije od putovanja zaposlenika na posao i otpada nastalog u poslovanju.

Plan dekarbonizacije za opseg 3 uključuje mjere koje obuhvaćaju dodatne kategorije emisija opsega 3, o kojima se može izvještavati u budućnosti kako podaci postanu pouzdaniji i točniji. Dodatne kategorije uključuju uzvodne emisije iz nabavljene robe i usluga (prirodni plin nabavljen za kupce, asfaltni materijali), kapitalna dobra/ulaganja, gorivo i električnu energiju kupljenu za poslovanje te letove za poslovna putovanja. Slika 9 prikazuje emisije opsega 3 uključene u izvještajno razdoblje 2024. kao i početne procjene za dodatne izvore emisija iz opsega 3.



Slika 9: ZGH emisije opsega 3 uzvodno i nizvodno u lancu vrijednosti (iskazano u tCO₂e). Emisije opsega 3 službeno prijavljene u inventaru emisija stakleničkih plinova ZGH 2024. prikazane su podebljanim slovima. Emisije iz opsega 3 označene s * nisu službeno prijavljene, ali su procijenjene na temelju dostupnih podataka.

Tablica 13: Ključne kategorije emisija iz opsega 3 za ZGH. Inventar ZGH za 2024. uključuje 3 kategorije emisija (nizvodne emisije od prodaje prirodnog plina, uzvodne emisije od putovanja zaposlenika na posao i otpad nastao tijekom poslovanja). Četiri dodatne kategorije procijenjene su za Plan dekarbonizacije za opseg 3. Definicije prilagođene iz (World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2011).

Kategorija	Definicija i primjenjivost na ZGH	Prijavljeno u inventaru 2024.	Procijenjeno za Dekarbonizacijski plan za opseg 3	Emisije opsega 3 (tCO ₂ e)
Uzvodno				
1. Nabavljena roba i usluge	Vađenje, proizvodnja i prijevoz robe i usluga koje je ZGH nabavio ili stekao u izvještajnoj godini, a koji nisu inače uključeni u kategorije 2 – 8. Uključuje uzvodne emisije iz operativnih dobara i usluga, kao i iz kupnje prirodnog plina za kupce ZGH.	Ne, dostupnost podataka od dobavljača je ograničena.	Da, uzvodne emisije iz kupnje prirodnog plina za kupce ZGH-a na temelju hrvatskih zadanih emisijskih faktora; emisije iz asfaltnih materijala na temelju globalnih emisijskih faktora.	215.651 (procijenjeno)
2. Kapitalna dobra	Vađenje, proizvodnja i prijevoz kapitalnih dobara koje je ZGH nabavio ili stekao u izvještajnoj godini. Uključuje uzvodne emisije iz kapitalnih ulaganja ZGH.	Ne, dostupnost podataka od dobavljača je ograničena.	Da, procjenjuje se na temelju kapitalnih ulaganja sa standardnim emisijskim faktorom.	125.306 (procijenjeno)
3. Aktivnosti povezane s gorivom i energijom (koje nisu uključene u opseg 1 ili 2)	Vađenje, proizvodnja i prijevoz goriva i energije koje je ZGH nabavio ili stekao u izvještajnoj godini, a koji nisu uključeni u opseg 1 ili 2. Uključuje uzvodne emisije iz goriva i električne energije kupljene za ZGH poslovanje.	Ne, dostupnost podataka od dobavljača je ograničena.	Da, procjenjuje se na temelju hrvatskih zadanih emisijskih faktora.	6.283 (procijenjeno)
4. Prijevoz i distribucija na višoj razini (uzvodno)	Prijevoz i distribucija proizvoda, te usluge prijevoza i distribucije, nabavljane u izvještajnoj godini. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
5. Otpad nastao tijekom poslovanja	Zbrinjavanje i obrada otpada nastalog tijekom poslovanja ZGH u izvještajnoj godini. Uključuje odlagališni plin iz otpada koji je zbrinut na odlagalištu kojim upravlja ZGH	Da	--	3.944
6. Poslovna putovanja	Prijevoz zaposlenika radi poslovnih aktivnosti tijekom izvještajne godine. Uključuje letove za poslovna putovanja ZGH.	Ne, vrijednost je zanemariva.	Da, procjenjuje se na temelju globalnih faktora emisija iz leta na temelju udaljenosti.	7 (procijenjeno)
7. Putovanje zaposlenika na posao	Prijevoz zaposlenika između njihovih domova i njihovih radnih mjesta tijekom izvještajne godine. Uključuje emisije od putovanja zaposlenika ZGH.	Da	--	3.752
8. Zakupljena imovina na višoj razini lanca vrijednosti (uzvodno)	Poslovanje imovinom zakupljenom u izvještajnoj godini koja nije uključena u opseg 1 i 2. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		

Kategorija	Definicija i primjenjivost na ZGH	Prijavljeno u inventaru 2024.	Procijenjeno za Dekarbonizacijski plan za opseg 3	Emisije opsega 3 (tCO ₂ e)
Nizvodno				
9. Prijevoz na nižoj razini (nizvodno)	Prijevoz i distribucija proizvoda koji se prodaju između poslovanja i krajnjeg potrošača, uključujući maloprodaju i skladištenje. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
10. Prerada prodanih proizvoda	Prerada poluproizvoda koje su u izvještajnoj godini prodala poduzeća nizvodno u lancu vrijednosti (npr. proizvođači). Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
11. Korištenje prodanih proizvoda	Krajnja upotreba robe i usluga koje je ZGH prodao u izvještajnoj godini. Uključuje nizvodne emisije od izgaranja prirodnog plina od strane kupaca ZGH-a.	Da	--	701.449
12. Obrada na kraju vijeka trajanja prodanih proizvoda	Odlaganje otpada i obrada proizvoda prodanih u izvještajnoj godini na kraju njihova vijeka trajanja. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
13. Zakupljena imovina na nižoj razini lanca vrijednosti (nizvodno)	Poslovanje imovine u vlasništvu i zakupu drugim subjektima u izvještajnoj godini, koja nije uključena u opseg 1 i 2. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
14. Franšize	Poslovanje franšiza u izvještajnoj godini, koje nisu uključene u opseg 1 i 2. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
15. Ulaganja	Poslovanje ulaganja u izvještajnoj godini, koja nisu uključena u opseg 1 i 2. Nije primjenjivo na ZGH.	Ne, nije primjenjivo.		
Total				1.056.461



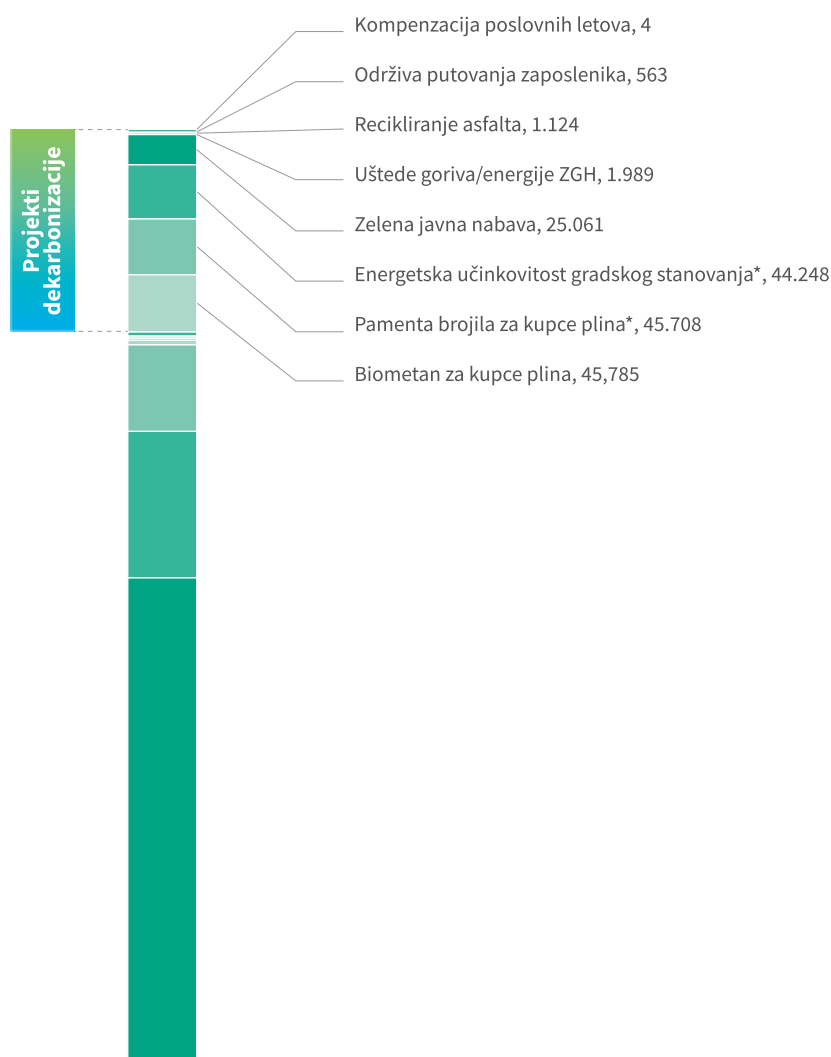
Slika: Zagrebački Holding

Zagrebačke ceste imaju za cilj smanjiti troškove i emisije stakleničkih plinova povećanjem udjela recikliranog asfalta u svojim radovima na cestama i održavanju.

Plan dekarbonizacije za opseg 3

Postoji nekoliko načina na koje ZGH može utjecati na svoje emisije opsega 3, uključujući izravno promjenama u poslovanju, kao i neizravno pružajući podršku kupcima u donošenju zelenih odluka. Iako će mjere opisane u Planu dekarbonizacije za opseg 1 i 2 također utjecati na emisije iz opsega 3 (posebno uzvodno u lancu vrijednosti kroz uštedu goriva/energije i nizvodno u lancu vrijednosti uštedama prirodnog plina), u ovom se poglavlju opisuje plan posvećen dekarbonizaciji emisija iz opsega 3. Ovaj plan opisuje neke dodatne mjere opsega 3 čija provedba se može

razmotriti, uključujući aktivnosti u kojima ZGH ima izravnu kontrolu (npr. zelena nabava i održiva putovanja zaposlenika), kao i one na koje se može neizravno utjecati podrškom kupcima u cilju poboljšanja energetske učinkovitosti. Plan dekarbonizacije za opseg 3 detaljnije je opisan u nastavku, a sažetak rezultata na *Slici 10* i *Tablici 14*. Zaključno, Plan dekarbonizacije za opseg 1, 2 i 3 ima potencijal smanjiti emisije opsega 3 za 15,6%. Dodatne pojedinosti o ključnim pretpostavkama i metodologiji izračuna za sve mjere navedene su u *Dodatku C*.



Slika 10: Projekti dekarbonizacije ZGH opsega 3, s uštedama emisija uzvodno i nizvodno u lancu vrijednosti (iskazano u tCO_{2e}). Svi projekti u Planu dekarbonizacije za opseg 1, 2 i 3 zajedno imaju potencijal smanjiti emisije opsega 3 za 15,6%. Projekti označeni s * zahtijevaju sudjelovanje i usvajanje kupaca, ali na njih se može neizravno utjecati uz podršku ZGH.

Tablica 14: Uštede emisija stakleničkih plinova iz opsega 3 proizašle iz mjera Plana dekarbonizacije, uključujući uštede goriva/energije uzvodno u lancu vrijednosti iz mjera u stupovima 1–3 te dodatni Plan dekarbonizacije za mjere iz opsega 3. Projekti označeni s * zahtijevaju sudjelovanje/usvajanje kupaca uz ZGH podršku.

	PROJEKTI	Opseg 3 Uštede emisija stakleničkih plinova	
		(tCO ₂ e)	%
Mjere iz stupa 1 i 3	Program solarne energije	397	0,04%
	Modernizacija ZGH voznog parka	2	<0,01%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih vozila ZGH	85	0,01%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode	485	0,05%
	Pametna brojila energije u ZGH zgradama	73	0,01%
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija	149	0,01%
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija	279	0,03%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina	297	0,03%
	Nadogradnja na sustav pametnog semafora	47	<0,01%
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada	154	0,01%
	Biometan ugrađen u opskrbu prirodnim plinom (ZGH)	77	0,01%
	Ukupna ušteda goriva/energije uzvodno u lancu vrijednosti	2.067	0,2%
Mjere opsega 3	Biometan uključen u opskrbu prirodnim plinom (kupci)	45.708	4,3%
	Zelena javna nabava	25.061	2,4%
	Povećanje udjela recikliranog asfalta	1.124	0,1%
	Održivi planovi putovanja za zaposlenike	563	0,05%
	Offset poslovnih putovanja zrakoplovom	4	<0,01%
	Pametna brojila za kupce plina*	45.708	4,3%
	Energetska učinkovitost gradskog stanovanja*	44.248	4,2%
	Ukupne uštede emisija stakleničkih plinova u odnosu na ZGH emisije opsega 3 (1.056.461 tCO₂e/god.)	164.482	15,6%

Ušteda goriva/energije uzvodno u lancu vrijednosti (stup 1 do 3)

Gore navedene mjere iz opsega 1 i 2 također utječu na emisije iz opsega 3. Smanjenjem potrošnje energije u poslovanju i proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora, ZGH će također smanjiti emisije povezane s vađenjem, proizvodnjom i prijevozom nabavljenih energenata (tj. prirodnog plina, električne energije iz mreže itd.). Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti iznosit će do 2.067 tCO₂e godišnje ili 0,2% uštede emisija opsega 3.

Uštede kupaca od obnovljivog prirodnog plina (stup 3)

Uključivanje obnovljivog prirodnog plina u postojeću opskrbu, iz gore navedenog stupa 3, ima najveći utjecaj na emisije iz opsega 3. Zamjenom 5% prirodnog plina iz fosilnih goriva biometanom smanjit će se i uzvodne i nizvodne emisije iz potrošnje prirodnog plina kupaca. Ušteda opsega 3 iznosi 45.708 tCO₂e godišnje ili 4,3% uštede emisija opsega 3.

Zelena javna nabava

U svim proizvodima i uslugama koji se nabavljaju, ulaganjima u kapitalna dobra i građevinskim projektima ugrađene su emisije nastale uzvodno u lancu vrijednosti. Emisije uzvodno u lancu vrijednosti mogu biti iz aktivnosti kao što su vađenje sirovina, proizvodnja i prijevoz robe, korištenje energije od strane pružatelja usluga i građevinski radovi, između ostalog. Pravilno računovodstvo zaliha zahtijeva znanje i informacije o životnom ciklusu svakog nabavljenog

proizvoda i usluge. Iako su, za izvještajno razdoblje 2024., podaci dobavljača bili ograničeni, procjene koje se temelje na kapitalnim izdacima pokazuju da te kategorije mogu biti značajni izvori emisija uzvodno u lancu vrijednosti za ZGH.

Učinkovit pristup tim kategorijama emisija uzvodno u lancu vrijednosti jest zelena nabava. Politikama zelene nabave nastoji se smanjiti emisije u kupljenoj robi i uslugama, među ostalim za kapitalna dobra/ulaganja, primjerice promicanjem praksi zelene gradnje. Za ZGH, inicijativa za zelenu nabavu mogla bi uštedjeti 25.061 tCO₂e godišnje emisija iz opsega 3 (2,4%). Procijenjene uštede temelje se na smanjenju ugrađenih emisija za 20% povezanih s kapitalnim dobrima, uključujući građevinske projekte, opremu i ostale investicije. iNeposredni sljedeći korak je usvajanje i primjena održivih građevinskih praksi i odabir materijala za nadolazeće kapitalne projekte, uključujući administrativnu zgradu i operativnu bazu s nultom neto stopom emisija ugljika. Primjerice, IFC EDGE certifikat zelene gradnje zahtijeva smanjenje ugrađenih emisija u korištenim materijalima za 20%, što arhitekti i projektanti mogu kvantificirati pomoću aplikacije EDGE.

U srednjoročnom i dugoročnom razdoblju, ZGH može razviti sveobuhvatnu politiku zelene nabave. To uključuje prvenstveno definiranje dogovorenih kriterija održivosti, a zatim uspostavu postupka vrednovanja i provjeru dobavljača koji ih ispunjavaju. Nakon što se uspostave kriteriji i potvrde dobavljači, ZGH može uvesti smjernice za nabavu koje osiguravaju da roba i usluge ispunjavaju te kriterije.

Povećanje sadržaja recikliranog materijala u proizvodnji asfalta

Zagrebačke ceste rade na smanjenju emisija na početku lanca vrijednosti implementacijom načela kružnog gospodarstva u svojim aktivnostima izgradnje i održavanja prometnica. Kada se asfalt proizvodi od sirovina iz primarnih izvora, postoje uzvodne emisije povezane s vađenjem sirovina i prijevozom do proizvodnog postrojenja. I agregat i asfaltno vezivo mogu se zamijeniti recikliranim asfaltom, smanjujući uzvodne emisije povezane s vađenjem i prijevozom (Shacat, 2024).

Zagrebačke ceste trenutno upravljaju s 2 najsuvremenija postrojenja za proizvodnju asfalta koja u proizvodnji koriste oko 20% recikliranog sadržaja. Postoje planovi za izgradnju ili nadogradnju postrojenja kako bi se povećao udio recikliranog sadržaja. Cilj je postići 70 – 100% recikliranog materijala za nosive slojeve i 30 – 50% za habajuće slojeve, ovisno o kategoriji ceste. Uz pretpostavku 50%tnog udjela recikliranog asfalta po težini, nadogradnja bi potencijalno mogla uštedjeti dodatnih 1,124 tCO₂e u godišnjim emisijama na početku lanca vrijednosti.

Sljedeći korak za implementaciju je priprema studije izvedivosti kako bi se utvrdilo na koji način postići proizvodnju s većim postotkom recikliranog sadržaja. Zagrebačke ceste mogu istražiti različite mogućnosti za nadogradnju postojećih ili izgradnju novog postrojenja.

Održivi planovi putovanja za zaposlenike

Putovanje zaposlenika na posao činilo je 3,752 tCO₂e uzvodnih emisija u ZGH-ovom inventaru stakleničkih plinova za 2024. godinu. ZGH već osigurava zaposlenicima pogodnosti za korištenje javnog prijevoza. Kako bi smanjio dodatne emisije od putovanja na posao, ZGH može razmotriti pokretanje održivog programa putovanja zaposlenika koji dodatno promiče mogućnosti putovanja na posao s niskim udjelom ugljika kao što su biciklizam, električna vozila i dijeljenje automobila. Plan dekarbonizacije opisuje program koji smanjuje emisije putovanja na posao za 15%, štedeći 563 tCO₂e godišnje.

ZGH može identificirati najbolje aktivnosti ili poticaje analizom postojećih obrazaca putovanja na posao; primjerice provođenjem ankete o putovanju na posao koja se koristi za prikupljanje podataka u sklopu izvješćivanja o inventaru emisija opsega 3. ZGH bi mogao poticati alternativne oblike putovanja na posao osiguravajući sadržaje poput stalaka za bicikle, tuševa i svlačionica. Neki zaposlenici mogu biti zainteresirani za kupnju osobnog električnog vozila, što ZGH može podržati instaliranjem stanica za punjenje električnih vozila na vlastitim lokacijama. ZGH bi mogao uspostaviti program dijeljenja prijevoza koji odgovara zaposlenicima sa sličnim rutama i rasporedima.

Pametna brojila za kupce plina

U Zagrebu je u planu implementacija pametnih brojila za praćenje potrošnje prirodnog plina kupaca pomoću napredne tehnologije. ZGH može koristiti podatke s pametnih brojila kako bi povećao svijest o potrošnji prirodnog plina i potaknuo kupce da donesu energetske učinkovitije odluke.

Brojne komunalne tvrtke u svijetu implementiraju programe poticanja koji koriste načela bihevioralne ekonomije za poticanje energetske učinkovitosti kupaca. Programi mogu uključivati redovita ažuriranja i povratne informacije o potrošnji energije, dijeljenje informacija o potrošnji kupaca u odnosu na susjede i druge kupce sličnog profila te korištenje nagradnih aktivacija. U konačnici, poboljšanje energetske učinkovitosti je na kupcima, no program bi mogao nadopuniti postojeće inicijative za energetske učinkovitost u Hrvatskoj, kao što su energetske certifikati i državne potpore za napredne tehnologije grijanja. Sljedeći korak za implementaciju je identificiranje ključnih tržišnih segmenata za programe poticanja na temelju trenutne potrošnje energije i profila kupaca.

Procjenjuje se da će programi podizanja svijesti u kombinaciji s pametnim brojilima smanjiti potrošnju prirodnog plina za oko 5%, što bi moglo rezultirati uštedom emisija od 45.708 tCO₂e godišnje. Ovo je mjera visokog utjecaja koja uključuje aktivno sudjelovanje i prihvaćanje od strane kupaca uz podršku ZGH. Energetska učinkovitost kupaca također bi mogla koristiti ZGH-u smanjenjem opterećenja distribucijske infrastrukture i smanjenjem operativnih troškova i rizika.

Promicanje energetske učinkovitosti u gradskom stanovanju

U cijelom Zagrebu grijanje prostora čini 68% potrošnje energije u stambenim objektima, a dvije trećine zgrada ima pojedinačne plinske kotlove. Povezano društvo GSKG, odgovorno je za upravljanje oko 80% stambenih objekata u Zagrebu. Tvrtka pomaže stanarima da se prijave za nacionalne potpore i sredstva za nadogradnju zgrada, kao što su energetske učinkoviti sustavi grijanja, toplinska izolacija i obnova od potresa. Plan dekarbonizacije procjenjuje da podrška stanarima u 50% upravljanih zgrada (približno 5 milijuna m²) u provedbi nadogradnji i poboljšanju energetske učinkovitosti za 20% može rezultirati uštedom emisija od 44.248 tCO₂e godišnje.

Kao i kod gore navedenih pametnih brojila, ovo je mjera velikog utjecaja koja uključuje sudjelovanje i prihvaćanje od strane kupaca uz podršku ZGH. Nadogradnje energetske učinkovitosti, kao što su izolacija, bolji prozori i učinkovitija oprema za grijanje, mogu smanjiti potražnju za plinom i emisije. Dostupna su bespovratna sredstva nacionalnih vlada za napredne tehnologije grijanja, kao što su dizalice topline dostupna su, u okviru nacionalnih programa, bespovratna sredstva, koja pokrivaju 40% troškova, do najviše 4.250 eura. Najisplativije je kombinirati inicijative za obnovu nakon potresa s nadogradnjom energetske učinkovitosti, kao što je kombiniranje obnova fasada s toplinskom poboljšanom izolacijom, brtvljenjem zračnog rasporeda i učinkovitijim prozorima (European Heat Pump Association, 2023).



Slika: JFC

Pogled iz ptičje perspektive na povijesnu gradsku cjelinu Zagreba gdje unapređenja stambenih objekata poput izolacije, učinkovitog grijanja i obnove nakon potresa imaju za cilj smanjenje emisija i poboljšanje otpornosti.

Sažetak i sljedeći koraci

Cilj Plana dekarbonizacije je smanjenje izravnih i neizravnih emisija stakleničkih plinova u poslovanju ZGH. Ukupni ugljični otisak ZGH u opsegu 1 i 2 iznosio je 26.620 tCO₂e, od čega je 70% emisija opsega 1 (18.740 tCO₂e) i 30% emisija opsega 2 (7.880 tCO₂e). Kao najveći pružatelj komunalnih usluga u gradu Zagrebu, ZGH ima operativnu kontrolu nad oko trećinom ukupnih emisija grada Zagreba. Najveći i najznačajniji izvor ZGH-ovih emisija opsega 3 su nizvodne emisije od prodaje prirodnog plina, koje predstavljaju više od 90% ukupnog inventara emisija stakleničkih plinova.

Plan dekarbonizacije prvenstveno se usredotočuje na ZGH-ove emisije opsega 1 i opsega 2, tj. one emisije nad kojima ZGH ima operativnu kontrolu, ali i identificira prostor za smanjenje emisija uzvodno i nizvodno. Uključuje 3 stupa djelovanja. Strategija održivosti (stup 1) ima potencijal smanjiti emisije opseg 1 i 2 za 11% kroz provedbu već započetih projekata. Proširenjem projekata čiste energije i dodatne energetske učinkovitosti (stup 2 i 3) učinak se može povećati na smanjenje emisija za 38% do 2035. U sva 3 stupa, najutjecajniji projekti u smislu smanjenja emisija opsega 1 i 2 su proizvodnja solarne električne energije, maksimiziranje uporabe energije iz otpada i izgradnja nove operativne i administrativne zgrade s nultom neto stopom emisija ugljika.

Također je predložen Plan dekarbonizacije za opseg 3 koji uključuje mjere za daljnje smanjenje emisija opsega 3 uzvodno i nizvodno iz ZGH-ovog lanca vrijednosti. Uključuje aktivnosti opsega 3 na koje ZGH može izravno utjecati, kao što su zelena nabava i korištenje recikliranih materijala, kao i aktivnosti koje zahtijevaju sudjelovanje kupaca uz podršku ZGH. Zajedno, projekti opsega 3 navedeni u Planu dekarbonizacije za opseg 1, 2 i 3 imaju potencijal smanjiti emisije uzvodno i nizvodno za oko 15%. Najutjecajnije mjere uključuju integraciju biometana u opskrbu prirodnim plinom i projekte vezane uz povećanje energetske učinkovitosti, a vezano uz emisije kupaca.

Postoji nekoliko ključnih prioritetnih sljedećih koraka za podršku provedbi Plana dekarbonizacije:

1. Uključivanje ciljeva za ugljičnu neutralnost u nadolazeće projekte kapitalnih ulaganja.

Neke od najutjecajnijih aktivnosti dekarbonizacije opsega 1 i 2 povezane su s nadolazećim projektima kapitalnih ulaganja, kao što su novi centar za gospodarenje otpadom, operativna baza i administrativna zgrada. Kod takvih projekata važno je uključiti zahtjev za nisku / nultu emisiju CO₂ u ranoj fazi projektiranja; primjerice, uvođenjem kriterija certifikata za zelenu gradnju i kriterija proizvodnje vlastite energije iz obnovljivih izvora u projektnoj dokumentaciji. Sveobuhvatna politika zelene nabave ključna je komponenta u osiguravanju da održivost bude uključena u sve kapitalne i operativne nabave.

2. Nastavak istraživanja teme biometana i lobiranje za tržišne i regulatorne promjene.

Iako je integracija biometana u Hrvatskoj u ranoj fazi, postoji nekoliko regionalnih čimbenika koji guraju tržište u tom smjeru. I uz skromnu maksimalnu razinu kompatibilnosti s postojećom infrastrukturu cjevovoda (tj. 5% mješavine biometana), aktivnost integracije biometana predstavlja najutjecajniju mjeru u cijelom Planu dekarbonizacije, u smislu količine uštedenih emisija CO₂e. Osim što je to jedan od rijetkih načina za dekarbonizaciju postojećeg plinskog poslovanja, postoji i potencijal da ZGH proizvede vlastiti biometan uporabom bioplina i odlagališnog plina iz aktivnosti povezanih s otpadom. ZGH može provesti pripremne radnje izradom tehničkog plana za očekivane nadolazeće promjene u tržišnim i regulatornim uvjetima.

3. Unapređivanje točnosti i sveobuhvatnosti prikupljanja podataka.

Dostupnost i točnost podataka imat će ključnu ulogu u godišnjem izvješćivanju o održivosti i inventarima stakleničkih plinova, kao i u izvješćivanju o postojećim (i svim budućim) sporazumima o financiranju povezanim s održivošću. ZGH nastavlja raditi na ujednačavanju sustava za prikupljanje podataka u svim organizacijskim jedinicama. Nekoliko prioriteta spomenutih u Planu dekarbonizacije uključuje praćenje potrošnje energije u ZGH zgradama i rad s dobavljačima na podacima o emisijama za kupljene proizvode i usluge.

4. Promicanje međusektorske suradnje između

ZGH Grupe, Grada Zagreba i kupaca. Neke od mjera zahtijevaju sudjelovanje više dionika unutar i izvan ZGH kako bi bile uspješne. ZGH Sektor za strategiju, razvoj i usklađenost poslovanja ima važnu ulogu u koordinaciji podružnica i povezanih društva ZGH Grupe u provedbi njihovih projekata održivosti, kao što su modernizacija komunalnog voznog parka (Čistoća, Zrinjevac, Zagrebačke ceste), nadogradnja vodnog sustava (ViO), recikliranje asfalta (Zagrebačke ceste) i drugi.



Slika: Zagrebački Holding

Trg Nikole Šubića Zrinskog održava podružnica Zrinjevac. ZGH projektira, uređuje i održava javne i ostale zelene površine, dječja igrališta, sportske i rekreacijske objekte u gradu Zagrebu.

Bibliografija

Asphalt Institute. (2019). Life cycle assessment of asphalt binder. Dohvaćeno iz [e.org/engineering/sustainability/life-cycle-assessment-of-asphalt-binder/](https://www.asphaltinstitute.org/engineering/sustainability/life-cycle-assessment-of-asphalt-binder/)

Barnard, L. (2022). Major cities make push on electric construction equipment. Dohvaćeno iz Construction Briefing: https://www.constructionbriefing.com/news/major-cities-make-push-on-electric-construction-equipment/8017791.article?zephrr_sso_ott=P40OIL

Bilandžija, D. (2025). Assessment of carbon removals due to tree planting in the city area. Universty of Zagreb Faculty of Agriculture Department of Agroecology .

City of Zagreb. (n.d.). Spremnici za komunalni otpad [Waste disposal containers]. Dohvaćeno iz City of Zagreb Official Website: <https://spremnici.zagreb.hr/>

City Population. (n.d.). Population Statistics, Charts, Map and Location. Dohvaćeno iz City Population: <https://www.citypopulation.de/en/croatia/zagrebcity/>

EuropaPress. (7. March 2025). Barcelona City Council installs smart containers with the aim of recycling 65% of waste. Dohvaćeno iz Noticia Ambientales: <https://noticiasambientales.com/waste/barcelona-city-council-installs-smart-containers-with-the-aim-of-recycling-65-of-waste/>

European Commission. (2021). Climate Action. Dohvaćeno iz 2050 long-term strategy: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en

European Commission. (n.d.). Directorate-General for Financial Stability, Financial Services and Capital Markets Union. Dohvaćeno iz EU taxonomy's uptake on the ground: https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities/eu-taxonomys-uptake-ground_en

European Heat Pump Association. (April 2023). Subsidies for residential heat pumps in Europe: Final report. Dohvaćeno iz EHPA: https://www.ehpa.org/wp-content/uploads/2023/03/EHPA_Subsidies-for-residential-heat-pumps-in-Europe_FINAL_April-2023.pdf

European Union. (2023). Commission Delegated Regulation (EU) 2023/2772 of 31 July 2023 supplementing Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council as regards sustainability reporting standards. Dohvaćeno iz <http://data.europa.eu/el>

Grad Zagreb. (2019). City of Zagreb Sustainable Energy Climate Action Plan (SECAP). Zagreb: City of Zagreb.

Grad Zagreb. (2022). Zagrebački informator: Statistički podaci o Gradu Zagrebu 2022. Dohvaćeno iz <https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/001/ZIF%2022%20digital.pdf>

Grad Zagreb. (2024). Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2025. - 2027. Zagreb: Regionalna energetska-klimatska agencija Sjeverozapadne Hrvatske.

Bibliografija

Grad Zagreb. (2025). Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba (2025. - 2028.). Zagreb.

Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo (GSKG). (n.d.). O nama. Dohvaćeno iz Zagrebački Holding: <https://www.gskg.hr/default.asp>

Heliox Energy. (2024). Zero Emission Waste Collection at Circulus. Dohvaćeno iz Heliox Energy: <https://www.heliox-energy.com/case-studies/zero-emission-waste-collection-at-circulus>

HEP. (2025). HROTE certificate .

International Finance Corporation. (2023). Zagreb Bond 2023. Dohvaćeno iz Disclosures: <https://disclosures.ifc.org/project-detail/SII/48368/zagreb-bond-2023>

Izvešće Croteh d.o.o. (2024). Uzorkovanje i morfološka analiza uzoraka otpada koji se upućuje na odlaganje na odlagalištu otpada Jakuševac s određivanjem biorazgradive komponente (Izvešće - preliminarna verzija). Zagreb.

La Vanguardia. (20. February 2017). Cómo los sistemas de basura inteligentes reducen los costes de recogida. Dohvaćeno iz La Vanguardia: https://www.lavanguardia.com/vivo/ciudad/20170220/42155611703/basura-smart-ciudad.html?utm_source=chatgpt.com#foto-5

Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske. (2024). Database of emission/removal factors for calculating the carbon footprint of organizations. Dohvaćeno iz National Greenhouse Gas Emissions and Removals Database.: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/ugljicni-otisak/8960>

Mukherjee, A. (2016). Life Cycle Assessment of Asphalt Mixtures in Support of an Environmental Product Declaration. . Dohvaćeno iz National Asphalt Pavement Association.: https://www.asphaltpavement.org/uploads/documents/EPD_Program/NAPA_LCA_2016.pdf

Science Based Targets Initiative. (2024b). SBTi corporate net-zero standard: Criteria (Version 1.2).

Science-Based Targets Initiative. (2024a). Getting Started Guide for Science-based Target Setting. Dohvaćeno iz <https://files.sciencebasedtargets.org/production/files/Getting-Started-Guide.pdf>

Shacat, J. W. (2024). The carbon footprint of asphalt pavements: A reference document for decarbonization (SIP-109). Dohvaćeno iz National Asphalt Pavement Association: https://www.asphaltpavement.org/uploads/documents/EPD_Program/NAPA-SIP109-TheCarbonFootprintOfAsphaltPavements-March2024.pdf

Simmonds, L. (18. October 2024). Zagreb Semi-Underground Waste Containers On The Horizon. Dohvaćeno iz Total Croatia News: <https://total-croatia-news.com/news/zagreb-semi-underground-waste-containers/>

United Nations. (n.d.). The 17 goals. Dohvaćeno iz Sustainable Development Goals: <https://sdgs.un.org/goals>

Bibliografija

World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development. (2004). The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition. Dohvaćeno iz <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development. (2011). Greenhouse Gas Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Dohvaćeno iz <https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard>

World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development. (2015). A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition). Dohvaćeno iz Greenhouse Gas Protocol: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

Zagrebački holding. (2023a). Izvješće o održivosti 2023. Zagreb.

Zagrebački holding. (2023b). Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023. - 2028. Zagreb.

Zagrebački holding. (2024). Modernizacija dijela flote Zagrebačkog holdinga. Zagreb.

Zagrebački holding. (2025a). 2024 Emisije CO₂ i Proizvodnja El Energije Voda.docx. Zagreb.

Zagrebački Holding. (2025b). Energenti 2022-2023-2024 usporedna tablica.xlsx. Zagreb.

Zagrebački holding. (2025c). ZGH Inventar otpada, tablica A-2024 Otpad 14-02-2025 SVE Final.xlsx. Zagreb.

Dodatci

Dodatak A: Mjere plana dekarbonizacije i ključne pretpostavke

Ovaj Dodatak je sažetak odabranih mjera i njihovog opsega za Plan dekarbonizacije. Odabrane mjere i opseg usklađeni su s prioritetima navedenim u Strategiji održivosti, kao i dodatnim aktivnostima koje su predstavnici ZGH istaknuli tijekom radionica održanih u ožujku (osnovne vrijednosti i mjere) i svibnju 2025. (prezentacija Upravi ZGH), e-poštom i virtualnim raspravama s nadležnim rukovoditeljima i

zaposlenicima ZGH te u planovima i izvješćima Grada i ZGH Grupe.

Za svaku mjeru prikazane su pojedinosti o njezinu izvoru, području primjene, ključnim pretpostavkama i metodologiji koja se primjenjuje za izračun emisija i relevantnih ušteda pokazatelja.

Scenarij stupa 1: Strategija održivosti

Br.	Prioritetna mjera	Opseg	Ključne pretpostavke i metodologija
1	Program solarne energije	15 MWp do 2028. Izvor: Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023. – 2028. (Zagrebački holding, 2023b)	- Analizirane su postojeće solarne instalacije ukupne snage 0,438 MWp iz Garaže Gorica (Zagrebparking), SPC Jakusevec (Čistoća) i Vodospreme Bukovac (VIO) s obzirom na njihovu instaliranu snagu, proizvodnju, uštedu energije, uštedu emisija i učinkovitost. - Prosječni omjer uštede električne energije i proizvodnje postojećih solarnih elektrana je 53%, a prosječni prinos je 783 kWh/godišnje/kWp instaliranih. Ušteda emisija stakleničkih plinova od postojećih postrojenja iznosi 51 tCO₂e/godišnje (ili 0,000148 tCO₂e/kWh). Izvor: 2024 Emisije CO₂ i proizvodnja električne energije. (Zagrebački holding, 2025a) - Proizvodnja i ušteda planiranih 15 MWp solarnog kapaciteta proporcionalno su smanjeni u odnosu na postojeća solarna postrojenja.
2	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH	160 vozila u voznom parku kamiona i teških strojeva (prioritet za zamjenu imaju najmanje učinkovita vozila). Izvor: Modernizacija dijela voznog parka Zagrebačkog holdinga. (Zagrebački holding, 2024)	- Vozni park kamiona i strojeva ZGH trenutno troši 3.749.679 L dizela (3.320.671 L za kamione, 429.008 L za teške strojeve), proizvodeći 10.695 tCO₂e na temelju 0,00268 tCO₂e/L faktora emisije dizela. - Studijom ZGH flote kamiona i teških strojeva, otprilike 220 vozila identificirano je kao Euro 5 ili niže. Izvor: Modernizacija dijela voznog parka Zagrebačkog holdinga. (Zagrebački holding, 2024) - Mjera uključuje zamjenu 160 vozila do 2030. - Poboljšanje učinkovitosti goriva od 5% dobiveno je ispitivanjem emisija koje je proveo Fakultet strojarstva i brodogradnje između dva kamiona za odvoz otpada podružnice Čistoća. Ovaj test je pokazao da noviji Euro VI motori imaju skromnih 5,2% bolju učinkovitost goriva u usporedbi sa starijim Euro III modelima (Zagrebački holding, 2024). 160 novih vozila postići će poboljšanje učinkovitosti goriva od 5%, manjom potrošnjom za istu relaciju.
3	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH	Elektrifikacija 40% osobnih vozila. Izvor: Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023. – 2028. (Zagrebački holding, 2023b)	- ZGH ima za cilj elektrificirati 40% svog voznog parka osobnih vozila. Taj cilj je otprilike 130 električnih automobila od ukupnog voznog parka od 325 vozila. - Pretpostavlja se da je elektrifikacija od 40% ekvivalentna smanjenju potrošnje dizela i benzina za 40%. Točnije, to rezultira smanjenjem potrošnje dizela za 111.449 l/god, a potrošnje benzina za 81.477 l/god. - Navedeno odražava prijelaz sa 75 dizelskih automobila i 54 benzinska automobila na električne modele. - Korištena pretpostavka je 0,00268 tCO₂e/L emisijski faktor dizela i 0,00236 tCO₂e/L emisijski faktor benzina.
4	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode	Cilj smanjenja gubitaka vode s 56% na 47% do 2028. Izvor: Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023. – 2028. (Zagrebački holding, 2023b)	- Projekt Zagreb sa svojim komponentama, "Projekt nulte zone" (2025. – 2027.) i projekt ISG – Interventional Loss Reduction imaju za cilj poboljšati performanse vodnog sustava smanjenjem gubitaka vode s 56% na 47% (poboljšanje od 17%) (Zagrebački holding, 2023b). - Time se postiže dnevna ušteda od 35 MLD i godišnja ušteda energije od 12,1 milijuna kWh. - Posljedična ušteda emisija stakleničkih plinova od 604 tCO₂e temelji se na smanjenju potrošnje energije. Korištena pretpostavka je reprezentativni emisijski faktor od 0,0004966 tCO₂e /kWh. Ovaj faktor izveden je iz ViO-ove potrošnje toplinske i električne energije u 2024. i povezanih emisija, skaliranih kako bi se osigurala proporcionalna točnost.

Scenarij stupa 2: dodatni projekti do 2030.

Br.	Prioritetna mjera	Opseg	Ključne pretpostavke i metodologija
1	Dodatni solarni kapaciteti za program solarne energije	Cilj od 20 MWp do 2030. godine, povećanje cilja stupa 1 za 5 MWp. Izvor: Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023.-2028. (Zagrebački holding, 2023b)	Proizvodnja i ušteda od planiranih 20 MWp solarnog kapaciteta skalirani su u odnosu na postojeće solarne instalacije.
2	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode	Cilj smanjenja gubitaka vode s 47% na 41% do 2030. Izvor: Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023.-2028. (Zagrebački holding, 2023b)	- Projekt Zagreb sa svojim komponentama, "Projekt nulte zone" (2025. – 2027.) i projekt ISG – Interventional Loss Reduction imaju za cilj poboljšati performanse vodnog sustava smanjenjem gubitaka vode s 47% na 41% do 2030. godine. (Zagrebački holding, 2023b) - Time se postiže dnevna ušteda od 22 MLD i godišnja ušteda energije od 7,7 milijuna kWh. - Ušteda emisija stakleničkih plinova od 385 tCO_{2e} temelji se na smanjenju potrošnje energije. Korištena pretpostavka je reprezentativni emisijski faktor od 0,00004966 tCO_{2e}/kWh. Ovaj faktor izveden je iz ViO-ve potrošnje toplinske i električne energije u 2024. i povezanih emisija, skaliranih kako bi se osigurala proporcionalna točnost.
3	Procjena energetske svojstva ZGH zgrada	Sve ZGH zgrade. Izvor: Konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH	- ZGH će provesti energetske preglede kako bi se utvrdila energetska svojstva zgrada u skladu s ISO 50001 certifikatom. - Mjera ne nosi uštede energije i emisija, ali predstavlja ključan prvi korak za utvrđivanje prioriteta za obnovu ili izgradnju novih „zelenih“ zgrada.
4	Nova administrativna zgrade s nultom neto stopom emisija ugljika	Potencijalno 12.600 m ² postojećeg administrativnog prostora će se zamijeniti. Izvor: Konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH	- Mjera se temelji na potrošnji električne i toplinske energije i potrošnji prirodnog plina za više od 12.600 m² postojećeg administrativnog prostora. - Pretpostavka je da će postojeće administrativne zgrade biti zamijenjene novom zgradom koja će biti projektirane tako da ima nultu neto stopu emisije ugljika tijekom svog radnog vijeka (kroz povećanu energetske učinkovitost, integraciju obnovljivih izvora energije i kompenzacije gdje je to potrebno). - Uštede za administrativni prostor ZGH Grupe: - Korporativni servisi: 5895 m², ušteda 167 tCO_{2e} - Tržnice Zagreb: 640 m², ušteda 23 tCO_{2e} - Zagreb parking: 1280 m², ušteda 45 tCO_{2e} - Vladimir Nazor: 155 m², ušteda 6 tCO_{2e} - Zagrebački digitalni grad: 634 m², ušteda 22 tCO_{2e} - Zagrebačke ceste: 634 m², ušteda 219 tCO_{2e} - Čistoća: 2495 m², ušteda 54 tCO_{2e} - Gradska groblja: 900 m², ušteda 22 tCO_{2e} - Faktor emisije električne energije iz mreže: 0,000146 tCO_{2e}/kWh - Faktor emisije kupljene toplinske energije: 0,0002132 tCO_{2e}/kWh - Faktor emisije prirodnog plina: 0,0019093 tCO_{2e}/m³
5	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika	Jednokatni operativni objekt površine 73.058 m ² . Izvor: Konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH	- Operativni objekt s površinom od 73.058 m² i prosječnim energetske intenzitetom od 100 kWh/m²/godišnje, na temelju EDGE mjerila za industrijske/poslovne zgrade u Hrvatskoj. - Procijenjena ukupna godišnja potrošnja energije od 7,3 GWh će biti uštedena, točnije nova baza s NZC emisijama će uštedjeti: 3,7 GWh toplinske energije i 3,7 GWh električne energije.

Br.	Prioritetna mjera	Opseg	Ključne pretpostavke i metodologija
6	Pametna brojila energije za ZGH zgrade	5% uštede električne energije i 5% uštede prirodnog plina. Izvor: Opseg na temelju zadanih vrijednosti APEX-a.	• Metodologija je uključivala odabir zgrada na području Grada Zagreba s poznatom grijanom površinom. Procjene grijanih površina izvedene su iz Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba (2025. – 2027.). (Grad Zagreb, 2024) • Iz tog podskupa odabrane su samo zgrade koje su pokazivale tradicionalne intenzitete potrošnje energije, posebno u rasponu od 100 do 300 kWh/m². • Na temelju tih kriterija odabrane su zgrade sljedećih subjekata ZGH Grupe: - Arena Zagreb - Autobusni kolodvor Zagreb - Gradska ljekarna Zagreb - Gradska plinara Zagreb - Robni terminali Zagreb - Zagrebačke tržnice - Vladimir Nazor • Predviđeno smanjenje potrošnje e električne energije i prirodnog plina navedenih podružnica i povezanih društava ZGH-a za 5% temeljeno je na zadanoj vrijednosti EDGE Green Buildings za smanjenje energije u zgradama koje su naknadno opremljene pametnim brojilima.
7	Toplinska energija iz odlagališnog plina	2,5 MWt kapaciteta toplinske energije iz odlagališnog plina. Izvor: Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba za razdoblje od 2025. do 2028. godine (Grad Zagreb, 2025)	• Za određivanje količine toplinske energije toplinski kapacitet odlagališnog plina (2,5 MW) pomnožen je s pretpostavljenim brojem radnih sati dnevno (8 sati) i brojem dana u godini (365 dana). To se zatim množi s pretpostavljenom toplinskom učinkovitošću sustava (75%) • Ukupna godišnja ušteda energije predstavlja količinu toplinske energije proizvedene iz odlagališnog plina koja zamjenjuje ekvivalentnu energiju kupljenu iz termoelektrane, što rezultira 5.475.000 kWh godišnje. • Uštede emisija procijenjene su množenjem godišnjih ušteda energije s emisijskim faktorom termoelektrane (0,000213215 tCO₂e/kWh).
8	Nadogradnja na pametni sustav semafora	500 semaforskih raskrižja. Izvor: Konzultacije ZGH radionice i Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba za razdoblje od 2025. do 2028. godine (Grad Zagreb, 2025)	• Ova se procjena temelji na 500 prometnih raskrižja, svaka s 12 žarulja u prosjeku 60 wata, za ukupno 6,000 žarulja. • Pod pretpostavkom da žarulje rade 12 sati dnevno tijekom cijele godine, godišnja potrošnja energije je oko 1,6 GWh. • Nadogradnja na žarulje od 20 W rezultirala bi procijenjenom godišnjom uštedom energije od 1,1 GWh. • Uštede emisija temelje se na upotrijebljenom faktoru emisija električne energije iz mreže, koji iznosi 0,000146 tCO₂e po kWh.
9	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada	25.000 stabala posađeno do 2028. Izvor: Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Zagreba za razdoblje od 2025. do 2028. godine (Grad Zagreb, 2025)	• Istraživanje koje je proveo Agronomskog fakultet Sveučilišta u Zagrebu procjenjuje da u prosjeku svako stablo posađeno u gradu Zagrebu tijekom svog životnog vijeka sekvstrira oko 315 kg CO₂. • Na temelju pretpostavljenog prosječnog životnog vijeka od 40 godina po stablu, to odgovara godišnjoj stopi uklanjanja ugljika od 8 kg CO₂ po stablu ili 0,0289 tCO₂e po stablu godišnje. • Ova se vrijednost množi s 25.000 stabala kako bi se procijenile godišnje sekvstrirane emisije. • Nadalje, ako je zasađena vrsta lipa, koja obično ima prosječnu površinu krošnji od 25 m², kumulativno povećanje površine krošnji drveća u cijelom gradu procjenjuje se na 0,63 km².

Br.	Prioritetna mjera	Opseg	Ključne pretpostavke i metodologija
10	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada	7,4 GWh proizvodnje električne energije. Izvor: konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH	7,4 GWh proizvodnje električne energije. - Uštede emisija temelje se na upotrijebljenom faktoru emisija električne energije iz mreže, koji iznosi 0,000146 tCO₂e po kWh.

Scenarij stupa 3: dodatni projekti do 2035.

Br.	Prioritetna mjera	Opseg	Ključne pretpostavke i metodologija
1	Dodatni solarni kapacitet za program solarne energije	Cilj od 25 MWp do 2035. godine, povećanje cilja stupa 2 za 5 MWp. Izvor: Strategija održivosti Zagrebačkog holdinga 2023.-2028. (Zagrebački holding, 2023b)	Proizvodnja i ušteda od planiranih 25 MWp solarnog kapaciteta skalirani su u odnosu na postojeće solarne instalacije.
2	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode	Cilj gubitka vode s 41% na 38,8% do 2033. Izvor: Strategija održivosti Zagreb Holdinga 2023. – 2028. (Zagrebački holding, 2023b)	- Projekt Zagreb sa svojim komponentama, "Projekt nulte zone" (2025. – 2027.) i projekt ISG – Interventional Loss Reduction imaju za cilj poboljšati performanse vodnog sustava smanjenjem gubitaka vode s 41% na 38,8% do 2033. godine (Zagrebački holding, 2023b). - Time se postiže dnevna ušteda od 7,4 MLD i godišnja ušteda energije od 3,5 milijuna kWh. - Ušteda emisija stakleničkih plinova od 177 tCO₂e temelji se na smanjenju potrošnje energije. Korištena pretpostavka je reprezentativni emisijski faktor od 0,00004966 tCO₂e/kWh. Ovaj faktor izveden je iz ViO-ve potrošnje toplinske i električne energije u 2024. i povezanih emisija, skaliranih kako bi se osigurala proporcionalna točnost.
3	Uključivanje obnovljivog prirodnog plina	5% biometana. Izvor: konzultacije ZGH radionice i e-mail komunikacija sa zaposlenicima ZGH	- Cilj od 5 % biometana postavljen je nakon konzultacija sa ZGH-ovom tvrtkom za distribuciju plinom, GPZ. GPZ-ove tehničke studije izvedivosti potvrdile su da je mješavina od 5% maksimalna razina koja je kompatibilna s postojećom infrastrukturom cjevovoda. - Cilj od 5% skaliran je temeljem potrošnje prirodnog plina u 2024. (u m³). - Uštede emisija stakleničkih plinova izračunane su temeljem manje potrošnje prirodnog plina za iznos umiješanog biometana. - Uštede emisija temelje se na upotrijebljenom faktoru emisija za prirodni plin koji iznosi 0,0019093 tCO₂e po m³.

Dodatak B: Ključni pokazatelji uspješnosti Plana dekarbonizacije

U ovom se dodatku navode ključni pokazatelji uspješnosti (KPI) i njihovi odgovarajući ciljevi za svaki projekt u okviru Plana dekarbonizacije za opseg 1 i 2. Ovi KPI-jevi uspostavljeni su kako bi se osigurao mjerljiv napredak prema ciljevima smanjenja emisija ZGH. Projekti i ključni pokazatelji uspješnosti organizirani su u skladu sa strateškim stupovima navedenim u Planu.

	PROJEKTI	Ključni pokazatelj uspješnosti	Cilj KPI-ja
ZGH strategija do 2028. (smanjenje od 11%)	Program solarne energije	Ukupni instalirani kapacitet solarne energije (MWp)	15 MWp
	Modernizacija voznog parka kamiona i strojeva ZGH	% voznog parka u skladu sa standardom Euro VI	16%
	Elektrifikacija voznog parka osobnih automobila ZGH	% smanjenja potrošnje goriva voznog parka osobnih automobila	40%
	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode	% gubitaka vode u mreži	47%
Dodatni projekti do 2030. (34%)	Dodatni solarni kapacitet	Dodatni instalirani solarni kapacitet (MWp)	5 MWp
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode	% gubitaka vode u mreži	41%
	Procjena energetske svojstava ZGH zgrada	% zgrada s dovršenim ocjenama energetske svojstava	100%
	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija ugljika	broj novih administrativnih zgrada s neto nultom stopom emisija ugljika	1
	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija ugljika	broj novih operativnih baza s neto nultom stopom emisija ugljika	1
	Pametna brojila električne energije za ZGH zgrade	% potrošnje električne energije praćene pametnim brojlama	30%
	Pametni plinomjeri za ZGH zgrade	% potrošnje prirodnog plina praćene pametnim brojlama	55%
	Toplinska energija iz odlagališnog plina	Ukupni instalirani kapacitet toplinske energije iz odlagališnog plina (MWt)	2,5 MWt
	Nadogradnja na pametni sustav semafora*	% raskrižja opremljenih pametnim semaforima	100%
	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada*	Broj zasađenih stabala	25.000
	Postrojenje za proizvodnju energije iz biootpada*	Godišnja proizvodnja električne energije iz postrojenja za proizvodnju energije iz biootpada (GWh)	7,4 GWh
Dodatni projekti do 2035. (38%)	Dodatni solarni kapacitet	Dodatni instalirani solarni kapacitet (MWp)	5 MWp
	Dodatne nadogradnje za smanjenje gubitaka vode	% gubitaka vode u mreži	39%
	Uključivanje obnovljivog prirodnog plina	% udjela biometana u ukupnoj opskrbi plinom	5%

Projektima označenim s * operativno upravlja ZGH, ali su u vlasništvu Grada Zagreba.

Dodatak C: Plan dekarbonizacije za mjere opsega 3 i ključne pretpostavke

Ovaj Dodatak pruža više informacija o mjerama iz opsega 3, uključujući uštede goriva/energije uzvodno u lancu vrijednosti iz mjera utvrđenih u stupovima 1 do 3 (Plan dekarbonizacije za opseg 1 i 2) te dodatne mjere opsega 3 (plan dekarbonizacije za opseg 3). Prikazane su pojedinosti o opsegu djelovanja, ključnim pretpostavkama i metodologiji koja se primjenjuje za izračun emisija i relevantnih ušteda pokazatelja.

Br.	Prioritetna mjera	Opseg i ključne pretpostavke	Metodologija
1	Program solarne energije	stup 1 do 3 u kombinaciji	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za solarnu energiju koja zamjenjuje prosječnu električnu energiju iz mreže • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju u mreži
2	Modernizacija ZGH voznog parka	stup 1	• Ušteda emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju dizela • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za dizel
3	Elektrifikacija voznog parka osobnih vozila ZGH	stup 1	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjene potrošnje dizela i benzina • Dodatne emisije uzvodno u lancu vrijednosti iz prosječne električne energiju u mreži za pogon električnih vozila • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za dizel benzini prosječnu električnu energiju u mreži
4	Nadogradnja vodne infrastrukture radi smanjenja gubitaka vode	stup 1 do 3 u kombinaciji	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju električne energije za crpljenje vode • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju u mreži
5	Pametna brojala energije u ZGH zgradama	stup 2	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju električne energije i prirodnog plina • Faktori emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju u mreži i prirodni plin
6	Nova administrativna zgrada s nultom neto stopom emisija	stup 2	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju električne energije, toplinske energije i prirodnog plina • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju, toplinsku energiju i prirodni plin
7	Nova operativna baza s nultom neto stopom emisija	stup 2	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju električne i toplinske energije • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju u mreži i toplinsku energiju
8	Toplinska energija iz odlagališnog plina	stup 2	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za zamjenu standardne potrošnje toplinske energije • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za toplinsku energiju
9	Sadnja drveća za ozelenjivanje grada	stup 2	• Nema uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti
10	Nadogradnja na pametni sustav semafora	stup 2	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju električne energije • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju u mreži
11	Postrojenje za proizvodnju energije iz biotpada	stup 2	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenu potrošnju električne energije • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prosječnu električnu energiju u mreži
12	Biometan ugrađen u opskrbu prirodnim plinom (ZGH)	stup 3	• Uštede emisija uzvodno u lancu vrijednosti za zamjenu potrošnje prirodnog plina iz fosilnih goriva • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prirodni plin
13	Biometan uključen u opskrbu prirodnim plinom (kupci)	• zamjena 5% prirodnog plina biometanom za kupce • Potrošnja prirodnog plina kupaca smanjena za ~18,4 milijuna m³	• Uštede emisija nizvodno i uzvodno u lancu vrijednosti za zamjenu potrošnje prirodnog plina iz fosilnih goriva • Faktor emisija nizvodno u lancu vrijednosti za izgaranje prirodnog plina • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prirodni plin

No.	Prioritized Measure	Scope & Key Assumptions	Methodology
14	Pametna brojila za kupce plina	• smanjenje potrošnje prirodnog plina kupaca od 5% • Potrošnja prirodnog plina kupaca smanjena za ~18,4 milijuna m³	• Uštede emisija nizvodno i uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenje potrošnje prirodnog plina iz fosilnih goriva • Faktor emisija nizvodno u lancu vrijednosti za izgaranje prirodnog plina • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prirodni plin
15	Energetska učinkovitost gradskog stanovanja	• GSKG upravlja s 10 milijuna m² površine stambenih objekata u gradu Zagrebu (Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo (GSKG)) • 50% stambenih objekata u gradu unaprjeđuje energetske učinkovitost (5 milijuna m²) • Prosječna potrošnja prirodnog plina u stambenim objektima u Zagrebu procjenjuje se na ~168 kWh/m² (~18 m³ plina/m²) • Nadogradnja energetske učinkovitosti rezultira uštedom energije od 20% • Potrošnja prirodnog plina kupaca smanjena za ~17,8 milijuna m³	• Uštede emisija nizvodno i uzvodno u lancu vrijednosti za smanjenje potrošnje prirodnog plina iz fosilnih goriva • Faktor emisija nizvodno u lancu vrijednosti za izgaranje prirodnog plina • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za prirodni plin
16	Zelena javna nabava	• 20% uštede u ugrađenim emisijama u građevinarstvu, opremi i drugim investicijama	• Uštede uzvodno u lancu vrijednosti za smanjene emisije u materijalima • Emisije kapitalnih ulaganja smanjene za 20%
17	Održivi planovi putovanja za zaposlenike	• 15% uštede u emisijama putovanja na posao	• Uštede uzvodno u lancu vrijednosti za smanjene emisija zaposlenika pri putovanju na posao • Emisije zaposlenika pri putovanju na posao smanjene su za 15%
18	Offset poslovnih putovanja zrakoplovom	• 100% letova nadoknađuje se ugljičnim kreditima	• Uštede uzvodno u lancu vrijednosti za neutralizaciju emisija poslovnih letova • Emisije poslovnog zračnog prometa smanjene za 100%
19	Povećanje udjela recikliranog asfalta	• 50% ukupne proizvodnje asfalta koristi reciklirane materijale (u odnosu na 20%) • Smanjenje ~34 tisuće tona sirovina koje se koriste u proizvodnji asfalta	• Uštede uzvodno u lancu vrijednosti za smanjene ugrađenih emisija u kupljenim sirovinama za proizvodnju asfalta • Faktor emisija uzvodno u lancu vrijednosti za proizvodnju asfalta od sirovina iz primarnih izvora (navedeno u Shacat et al. 2024.)

APEX

APEX, inovacija IFC-a, pruža podršku gradovima u zemljama u razvoju u provedbi ambicioznih i transformativnih mjera i investicija koje znatno doprinose prelasku na niskougljične i resursno učinkovite modele rasta. Platforma koristi APEX online aplikaciju čime se gradovima omogućuje brza procjena najisplativijih načina za uključivanje mjera u svoje investicijske i razvojne planove.

www.apexcities.com

IFC

IFC je članica Grupe Svjetske banke koja se fokusira na razvoj privatnog sektora. Suradujući s partnerima u više od 100 tržišta u razvoju, IFC ulaže, savjetuje i mobilizira resurse drugih, stvarajući prilike za klijente u brojnim industrijama. Povezujući javni i privatni sektor, IFC primjenjuje tržišno utemeljena rješenja kako bi odgovorila na izazov niskougljičnog gospodarskog rasta.

www.ifc.org



APEX online aplikacija (dostupna na www.apexcities.com).