



REG
E
A
REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

PLAN ENERGETSKE NEOVISNOSTI BUŠEVCA

Zagreb, travanj 2022.



REG
E
A
REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

PROJEKT:

Energetski, kulturni i održivi razvoj Buševca – ulaganje u programe i infrastrukturu lokalne zajednice (Buš Eko?!) - UP.04.2.1.07

IZRAĐIVAČ:

Društvo za oblikovanje održivog razvoja
Slavka Batušića 7
Zagreb

AUTORI:

Maja Bratko, starija stručna suradnica
Klara Krkalović, mlađa stručna suradnica

SURADNICI:

Ivana Mikulić, praktikantica (Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb)

ODOBRILA:

Miljenka Kuhar, direktorica

Sadržaj

Sažetak	4
Popis kratica	5
Uvod	6
Naselje Buševec	7
Analiza trenutnog energetskog stanja u Buševcu	9
Analiza zgradarstva	9
Analiza toplinskih sustava	11
Analiza sektora prometa	13
Analiza sustava javne rasvjete	14
Preporuke mjera za postizanje energetske neovisnosti Buševca	16
Podizanje svijesti i znanja građana	17
Sektor zgradarstva	19
Potencijal korištenja obnovljivih izvora energije	24
Toplinski sustavi	24
Sustavi proizvodnje električne energije	25
Sektor prometa	27
Javni prijevoz	27
Osobna i komercijalna vozila	28
Biciklistički i pješački promet	30
Sektor javne rasvjete	31
Tabelarni prikaz predloženih mjera sa uštedama energije i smanjenjem emisije CO ₂	32
Mogućnosti financiranja definiranih mjera	34
Zaključak	37
Popis tablica	38
Popis slika	38
Izvori	38



REG
E
A
REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Sažetak

S ciljem postizanja nacionalnih i ciljeva Europske unije vezanih uz smanjenje potrošnje energije iz fosilnih izvora kao i postupni potpuni prelazak na opskrbu energijom iz obnovljivih izvora energije, nužno je potaknuti aktivnosti potaknuti na lokalnoj razini. Ovaj dokument daje preporuke i mjere kako naselje Buševec i njegovi stanovnici, kroz daljnji razvoj energetske mreže, ali i kroz poticanje angažmana svih lokalnih dionika u sljedećih nekoliko desetljeća može postići energetsku neovisnost.

Implementacijom svih identificiranih mjera moguće se smanjenje potrošnje energije za 2.604,68 MWh te smanjenje emisija CO₂ za 710,09 tona. Osim samog smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂, bitno je da će se predloženim mjerama proizvodnja potrebne energije svesti na lokalnu razinu čime će se značajno smanjiti troškovi za prijenos energije, ali i njeni gubici prilikom transporta. Također, cijelo lokalno područje postati će ugodnije za život i atraktivnije za razvoj ruralnog turizma i ulaganja.



**REG
EEA** REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Popis kratica

CO₂	Ugljični dioksid
DOOR	Društvo za oblikovanje održivog razvoja
EFRR	Europski fond za regionalni razvoj
ESIF	Europski strukturni i investicijski fondovi
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost
K	Kelvin
kg	Kilogram
km	Kilometar
kW	Kilovat
kWh	Kilovat sat
LED	Dioda koja emitira svjetlo (Light Emitting Diode)
LPG	Ukapljeni naftni plin (Liquid Petroleum Gas)
m²	Metar kvadratni
MSP	Mala i srednja poduzeća
MWh	Megavat sat
NN	Narodne novine
n/p	Nije primjenjivo
NPOO	Nacionalni plan oporavka i otpornosti
OCD	Organizacija civilnog društva
OIE	Obnovljivi izvori energije
PTV	Potrošna topla voda
PVC	Poli(vinil-klorid)
R	Toplinski otpor (m^2K/W)
REGEA	Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske
SJR	Sustav javne rasvjete
t	Tona
U	Koeficijent prolaska topline (W/m^2K)
W	Vat
ZET	Zagrebački električni tramvaj



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda

Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE
Ured za udruge



REG
E
A
REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Uvod

Plan energetske neovisnosti Buševca izrađen je u sklopu projekta Energetski, kulturni i održivi razvoj Buševca – ulaganje u programe i infrastrukturu lokalne zajednice (Buš Eko?!), UP.04.2.1.07. Projekt Buš Eko?! financiran je iz Europskog socijalnog fonda putem Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014. – 2020.

Glavni cilj projekta Buš Eko?! je kapacitirati organizacije civilnog društva (OCD-e) za lokalni razvoj vođen zajednicom te unaprijediti suradnju organizacija civilnog društva i šire lokalne zajednice kroz povećanje iskorištenosti javnih prostora za društveni život kroz civilno-javno partnerstvo i međusektorsku suradnju.

Specifični ciljevi projekta su:

1. Razviti i provesti plan revitalizacije društvenog doma u Buševcu,
2. Kapacitirati lokalne OCD-e za participativno upravljanje javnim dobrima koristeći načela održivosti,
3. Stvoriti preduvjete za energetski, kulturni i održivi društveni i ekonomski napredak na lokalnoj razini koristeći pristup „odozdo prema gore“.

Partneri na projektu su Društvo za oblikovanje održivog razvoja (vodeći partner), Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA), Prvo hrvatsko seljačko prosvjetno i dobrotvorno društvo Ogranak Seljačke sluge Buševec i Grad Velika Gorica.

Cilj ovog plana je pregledom analiziranog trenutnog stanja u sektorima zgradarstva, obnovljivih izvora energije, prometa i javne rasvjete, predložiti mјere koje je moguće implementirati u naselju. Provedbom predloženih mјera Buševec može, smanjenjem potrošnje energije i emisije stakleničkih plinova, postati energetski samodostatno i neovisno naselje.



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



Projekt je sufincirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufincirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE
Ured za udruge

Naselje Buševec

Naselje Buševec geografski se nalazi u turopoljskoj ravnici, na glavnoj cesti od Zagreba prema Sisku, otprilike 25 km južno od Zagreba, odnosno 10 km od Velike Gorice. Površina samog mjesta je nešto veća od 4 km i broji preko tisuću stanovnika. U selu se nalazi dječji vrtić, osnovna škola (četiri razreda), pošta, ljekarna, novoizgrađena crkva, Dom kulture, vatrogasni dom (u izgradnji), sportski dom s igralištima, nekoliko poduzeća i trgovine.



Slika 1 Naselje Buševec (Autor: Mario Žilec)

Mjestom upravlja Mjesni odbor, dok sam Buševec administrativno pripada gradu Velikoj Gorici. U mjestu je postavljen javno-gradski vodovod, a trenutno je u izgradnji i kanalizacija.

Osnovnu školu djeca nakon završenog četvrtog razreda nastavljaju u susjednom mjestu Vukovina, a nakon toga pohađaju srednju školu većinom u Velikoj Gorici ili Zagrebu. Najbliža ambulanta nalazi se u susjednom mjestu Turopolje ili Velikoj Gorici, prema kojoj je i većina stanovnika orijentirana.



Većina mještana radi u Velikoj Gorici ili Zagrebu, prema kojima gravitira i u drugim društvenim aspektima te s kojima je Buševec prometno povezan državnom cestom koja prolazi kroz centar sela te, sve češće korištenim, autoputom. Govoreći o javnom prijevozu, autobusne linije koje povezuju Buševec s okolnim mjestima i gradovima, ne prolaze kroz Buševec pretjerano često, što mještanima predstavlja određeni izazov, pogotovo starijima te onima koji ne posjeduju osobno vozilo.



Slika 2 Tradicijska okućnica u Buševcu zaštićeno je kulturno dobro Hrvatske (Autor: Irena Rožić, OSSB)

U selu djeluje niz udruga - Ogranak "Seljačka sloga" s folklornom i dramskom sekcijom, sportski klub "Polet" s nogometnom i šahovskom sekcijom, PoletINFO, Dobrovoljno vatrogasno društvo Buševec, Lovačka udruga "KUNA", Društvo žena Buševec, Društvo umirovljenika i udruga Moj Buševec. Navedene udruge građana bitan su faktor kod širenja informacija i podizanja svijesti u lokalnoj zajednici u svim segmentima, pa tako i o važnosti energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u svim društvenim i stambenim aspektima. Njihovo aktivno uključivanje u provedbu ovog plana biti će od iznimne važnosti za njegovu uspješnost.

Analiza trenutnog energetskog stanja u Buševcu

Analiza zgradarstva

Prema rezultatima istraživanja provedenog u sklopu projekta BušEko?!, stanovnici naselja Buševec u najvećem postotku žive u obiteljskom kućama građenim u razdoblju između 1950-ih i 1980-ih godina. Upravo zbog toga što su takvi objekti građeni prema propisima koji danas više nisu zadovoljavajući, stanovništvo živi u kućama koje imaju veliku energetsku potrošnju.

Objekti su najčešće građeni punom fasadnom opekom od gline (46%) i šupljom fasadnom opekom od gline (45%). U malom postotku objekata (3%) za gradbeni materijal koristi se drvo koje, usprkos svojim toplinskim svojstvima, zbog opasnosti od požara nije u širokoj uporabi. Uzimajući u obzir da se u najvećem postotku koristila puna opeka od gline, vidljivo je kako je većina kuća izgrađena, u odnosu na navedene materijale, materijalom s toplinski najlošijim svojstvima. To se može vidjeti uspoređujući punu opeku s drugim najčešće korištenim materijalom, šupljom fasadnom opekom. U Tablici 1 vidljiva je razlika između toplinskih otpora uz pretpostavku da su objekti građeni punom opekom debljine jednake zidnim konstrukcijama izvedenim do 1980. godine, u pravilu šupljom fasadnom opekom od 19 cm.

Tablica 1 Usporedba toplinskog otpora dvije vrste opeka

MATERIJAL	TOPLINSKI OTPOR (R) [m ² K/W]
PUNA FASADNA OPEKA OD GLINE	0,229
ŠUPLJA FASADNA OPEKA OD GLINE	0,345

Očuvanje topline jedan je od temeljnih zahtjeva za građevinu. U pogledu toplinske izolacije, nešto malo više od polovice stanovništva (54%) izoliralo je vanjske zidove svojih objekata. Od onih koji imaju izolirane vanjske zidove, 40% objekata je, uz dodavanje izolacije na krovu, ostvarilo potpunu toplinsku izolaciju. Ostali objekti u naselju su, ili djelomično izolirani (23%), ili su u potpunosti neizolirani (23%). Kako toplinska izolacija zgrade smanjuje toplinske gubitke zimi, a ljeti štiti prostor od pregrijavanja, adekvatna izolacija objekata u naselju može pridonijeti znatnom smanjenju potrošnje energije u odnosu na neizolirane zgrade. Važno je napomenuti kako su trenutno najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline za novogradnju i rekonstrukciju, U [W/(m²K)], u kontinentalnoj Hrvatskoj, za vanjske zidove 0,3 W/(m²K), a za krov 0,25 W/(m²K).



REG
E
A
REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Uz izolaciju vanjskih zidova i krovova, važna je i ugradnja vanjske stolarije koja treba imati što bolji koeficijent toplinske provodljivosti jer se velik dio energije gubi upravo preko otvora. Energetska učinkovitost otvora ovisiće o kvaliteti ugradnje, materijalu okvira kao i vrsti njegova ostakljenja. Stanovnici Buševca u najvećem dijelu na objektima koriste pretežno PVC stolariju s dvostrukim ili trostrukim izo stakлом, koji je s obzirom na njegov koeficijent toplinske provodljivosti u pogledu energetske učinkovitosti najisplativiji izbor. Razliku u koeficijentima toplinske provodljivosti otvora prikazuje Tablica 2 uspoređujući otvore debljine 5 mm za drvo i PVC, s obzirom na istu vrstu ostakljenja. Manji dio kućanstava koji koristi PVC okvir ima, kao vrstu ostakljenja obična dvostruka ili jednostruka stakla. Osim PVC-a, drugi najčešće korišteni materijal je drvo dok se u malom broju kućanstava za materijal okvira koristi aluminij.

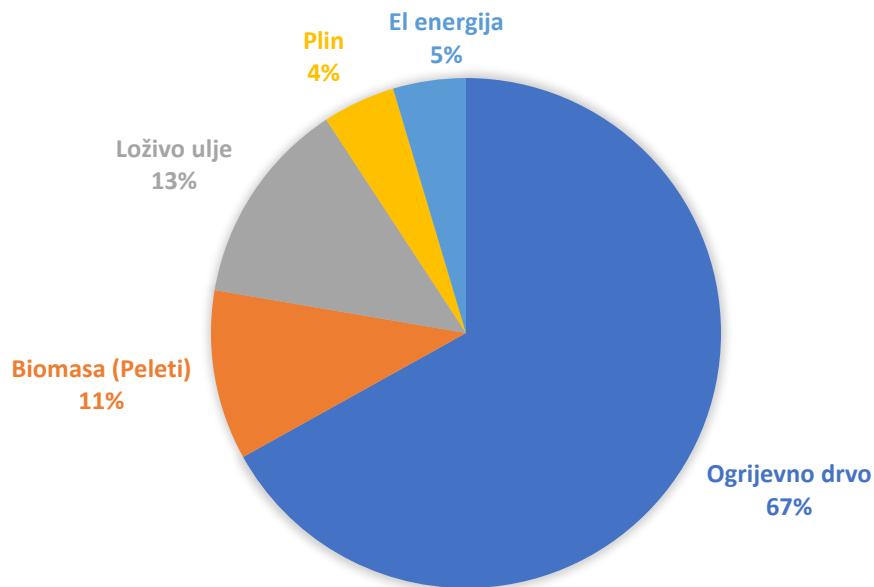
Tablica 2 Prikaz koeficijenta toplinske provodljivosti stolarije

MATERIJAL OKVIRA	VRSTA OSTAKLJENJA	KOEFICIJENT TOPLINSKE PROVODLJIVOSTI OTVORA [W/(M ² /K)]
PVC	dvostruko izo staklo (4/16/4 mm)	1,4
PVC	trostruko izo staklo (16/4 mm)	1,0
PVC	trostruko izo staklo (4/16 mm)	0,8
DRVO	dvostruko izo staklo (4/16/4 mm)	1,6
DRVO	trostruko izo staklo (16/4 mm)	1,1
DRVO	trostruko izo staklo (4/16 mm)	1,1

Analiza toplinskih sustava

Stanovnici naselja Buševec za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode (PTV-a) koriste različite energente. Za grijanje prostorija se u najvećem postotku (67 %) koristi ogrjevno drvo, odnosno cjepanice kao primarni energent. Uz ogrjevno drvo, kućanstva za grijanje koriste i druge primarne energente. To su loživo ulje (13%), peleti (11%), električna energija (5%) te prirodni plin (4%). Slika 3 prikazuje udjele primarnih energenata za grijanje u kućanstvima.

PRIMARNI ENERGENTI ZA GRIJANJE



Slika 3 Udjeli primarnih energenata za grijanje u kućanstvima u Buševcu

S obzirom na ruralne karakteristike naselja Buševec za očekivati je da se u najvećem postotku kao primarni energent koristi ogrjevno drvo, odnosno biomasa, budući da je taj vid sirovine najdostupniji i, još uvijek, najjeftiniji u tom dijelu Hrvatske. Nadalje, korištenje biomase za grijanje u ruralnim područjima središnje, istočne i sjeverozapadne Hrvatske vuče korijene iz prošlosti te je djelomično i tradicijski uobičajeni pristup. U najvećem dijelu biomasa se za dobivanje topline koristi kroz sustav centralnog grijanja s kotlom smještenim u posebnoj prostoriji. U manjoj mjeri kućanstva koriste ogrjevna drva za lokalno (pojedinačno) grijanje prostorija. Također se u nekim kućanstvima uz ogrjevna drva koriste i ostali, sekundarni energenti, za grijanje. U tom se slučaju najviše koriste električna energija, loživo ulje ili peleti.



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja





Prednost korištenja biomase (ogrjevnih drva ili peleta) kao primarnog energenta za grijanje u najvećoj mjeri veže se uz činjenicu da je biomasa, u slučaju održivog korištenja, obnovljivi izvor energije (OIE). Iako se kod spaljivanja biomase javlja emisija CO₂, ona se ne računa u sklopu ukupnog inventara CO₂ nekog područja jer se smatra da se radi o jednakoj količini CO₂ koje su biljke tijekom rasta apsorbirale iz atmosfere. Sukladno navedenom, biomasa se smatra obnovljivim izvorom energije i njezin faktor emisija CO₂ je 0. Uz činjenicu kako je biomasa OIE, primaran razlog korištenja ovog energenta u najvećem postotku je njegova niska cijena kao i jednostavna upotreba te instalacija kotla. Kod korištenja biomase kao sirovine za grijanje može doći do narušavanja bioraznolikosti ukoliko se šumskim resursima upravlja neučinkovito. Dodatno, moguća je i pojava smanjenja šumskih područja zbog pretjerane sječe drva uz nedovoljno pošumljavanje. Negativna strana korištenja biomase kao energenta za grijanje (u ovom slučaju ogrjevnog drva u najvećem postotku) je njena mala učinkovitost kada se koristi pojedinačno za svako kućanstvo. Učinkovitost takvog izgaranja biomase je jako niska i u prosjeku seže do oko 50%. Stoga, da bi se velika vrijednost biomase iskoristila korisnije bi, i isplativije, bilo grijanje kućanstava toplanom na biomasu. Također se problem kod ovog načina grijanja javlja pri samoj potrebi za skladištenjem velike količine cjepanica kao i potrebi za pažnjom i održavanjem same vatre. Isto tako, kotač i dimnjak potrebno je redovito održavati i čistiti kako bi se osigurao dovod svježeg zraka.

Ostali energenti se za grijanje u Buševcu koriste u manjoj mjeri iz različitih razloga. Iako se plin, prema dosadašnjim istraživanjima, pokazuje kao najjeftinija opcija za grijanje ukoliko je mjesto plinificirano, Buševec nema razvijenu plinsku mrežu, a i cijene plina su u stalnom porastu, pa se stanovnici odlučuju za druge izvore pri grijanju. Uz visoke troškove grijanja na loživo ulje, kao i kod plina, javlja se također problem nepredvidivosti cijena zbog svjetskog tržišta, a potrebno je osigurati i mjesto za skladištenje. Peleti, iako su prema istraživanju jedan od najskupljih načina grijanja, nakon ogrjevnog drveta i loživog ulja, najučestaliji su energet za grijanje zbog svoje jednostavnosti pri uporabi. U malom se postotku slučajeva, zbog svoje visoke cijene, stanovnici primarno griju električnom energijom pri čemu samo 2% kućanstva koristi dizalice topline.

Priprema potrošne tople vode (PTV-a) u kućanstvima u najvećem postotku zadovoljava se sustavom centralnog grijanja- biomasa / plin / loživo ulje (65% kućanstava) te električnim protočnim bojlerom (23% kućanstava). U manjim se postocima za pripremu PTV-a koriste solarni sustavi te plinski bojler ili bojler na drva.

Prosječna potrošnja energije za grijanje u kućanstvima u Buševcu iznosi 40.984,57 kWh godišnje dok prosječna potrošnja električne energije iznosi 4.357,35 kWh godišnje. Kada prosječnu



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE
Ured za udruge



potrošnju u kućanstvima pomnožimo sa brojem kućanstava u Buševcu dobijemo ukupnu potrošnju električne energije u visini od 1.516,360 MWh te ukupnu potrošnju energije za grijanje u visini od 14.262,63 MWh.

Što se tiče emisije ugljikovog dioksida (CO_2), uz sustave za grijanje, može se spomenuti i emisija CO_2 koja se javlja potrošnjom energije. Emisijski faktori korišteni za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije vidljivi su u sljedećoj Tablici 3 u kojoj je prikazana i ukupna emisija CO_2 za navedene energente.

Tablica 3 Emisija CO_2 za energente koji se koriste u kućanstvima u Buševcu

ENERGET	Faktor emisije CO_2 [kg/MWh]	Emisija CO_2 [kg]
Biomasa	0	0
Loživo ulje	310,31	242.662,4
Prirodni plin	220,21	6.901,38
Električna energija	234,81	90.786,94
UKUPNO		340.350,74

Kako bi se odredila emisija ugljikovog dioksida koristi se sljedeća formula:

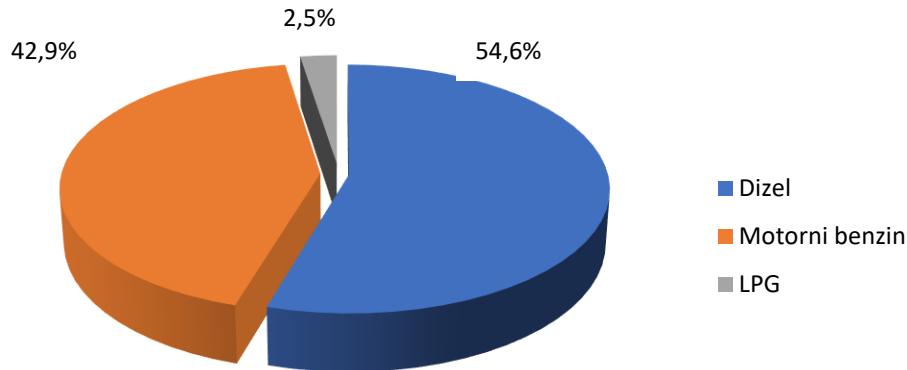
$$\text{Emisije } \text{CO}_2 = \text{faktor emisije } \text{CO}_2 \left[\frac{\text{kg}}{\text{MWh}} \right] * \text{ukupna potrošnja u kućanstvima} [\text{MWh}]$$

Iz analize je vidljivo kako najveći udio u emisiji CO_2 ima loživo ulje, a zatim slijede emisije iz električne energije te prirodnog plina.

Analiza sektora prometa

Sektor prometa, posebice cestovni, jedan je od najvećih onečišćivača zraka i u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova, a naročito emitiranju CO_2 . Prema podacima o emisiji CO_2 iz prometnog sektora za Veliku Goricu, mogu se izračunati emisije za Buševec. Kako u sektoru osobnih i komercijalnih vozila prosječno jedan stanovnik godišnje emitira otprilike 0,3 t CO_2 , vidljivo je kako će u Buševcu **godišnja emisija CO_2 iznositi oko 265 t CO_2** . Od toga, kao što se može vidjeti na Slici 4, za otprilike 43% emisije zaslužni su automobile koji za pogonsko gorivo koriste benzин, oko 55% odlazi na automobile pogonjene dizelom, a za ostatak emitiranja CO_2 zaslužni su automobile pogonjeni na LPG (ukapljeni naftni plin).





Slika 4 Odnos emisija raznih vrsta goriva u prometu Buševca

Analiza sustava javne rasvjete

Na temelju podataka za sustav javne rasvjete (SJR) Velike Gorice, interpolacijom se može izračunati kako se u naselju Buševec SJR sastoji od 78 svjetiljki ukupne instalirane snage od oko 15 kW. Pregled broja svjetiljki prema tipu izvora svjetlosti prikazan je u Tablici 4.

Tablica 4 Broj svjetiljki javne rasvjete prema tipu izvora svjetlosti

Izvor svjetlosti	Broj svjetiljki	Instalirana snaga (kW)
Visokotlačni natrij	52	10,5
Zamjenski visokotlačni natrij	18	2,9
LED	6	0,5
Metalhalogeni	2	0,8
Ukupno	78	14,7

S obzirom na instaliranu snagu te da prosječan broj radnih sati SJR godišnje iznosi 4100, dobije se ukupna potrošnja energije od 60,27 MWh godišnje te **emisija CO₂ od 14.152 kg godišnje**.



REG
E
A
REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Prema navedenim izračunima vidljivo je kako je najznačajniji izvor svjetlosti u SJR visokotlačni natrij (67%). Slijedi zamjenski visokotlačni natrij (23%), a u manjoj mjeri izvori su LED (8%) i metalhalogen (2%).

U pogledu starosti svjetiljki, oko 50% svjetiljki staro je između 5 i 10 godina. Dobiveni podaci o starostima svjetiljki vidljivi su u Tablici 5.

Tablica 5 Broj svjetiljki javne rasvjete prema starosti

Starost svjetiljki	Broj svjetiljki	Udio
< 5 godina	20	25%
5-10 godina	40	51%
> 10 godina	18	24%
Ukupno	78	

Kako bi se osiguralo minimalno bлиještanje i raspršenje svjetla u okolinu i time dovela emitacija snopa svjetla horizontalno prema gore do minima, potrebno je zasjeniti svjetiljke. To se ostvaruje optičkim ograničivačima ili vlastitom konstrukcijom. Vidljivo je u Tablici 6 kako je 78% svjetiljki u naselju nezasjenjenih i samim time nesukladnih prema Zakonu o zaštiti svjetlosnog onečišćenja.

Tablica 6 Popis svjetiljaka javne rasvjete s obzirom na zasjenjenost

Vrsta optičkog pokrova	Broj svjetiljki
Zasjenjene svjetiljke	17
Nezasjenjene svjetiljke	61
Ukupno	78



Preporuke mjera za postizanje energetske neovisnosti Buševca

Na temelju Analize trenutnog energetskog stanja u Buševcu preporučuju se mjere u svrhu održivog energetskog razvoja te postizanja energetske neovisnosti Buševca. Preporučene mjere pridonose većoj energetskoj učinkovitosti, povećanoj upotrebi obnovljivih izvora energije te kreiranju održivog društva.

Mjere uključuju edukacije i promjene ponašanja građana, promjenu praksi upravljanja i ponašanja potrošača. Korištenje obnovljivih izvora energije, kao što su Sunce, vjetar, voda ili geotermalna energija, znatno pomaže smanjenju emisija te postizanju energetske neovisnosti.

Mjere su podijeljene na:

- a. Podizanje svijesti i znanja građana;
- b. Sektor zgradarstva;
- c. Potencijal korištenja obnovljivih izvora energije;
- d. Sektor prometa;
- e. Sektor javne rasvjete.

Mjere su radi preglednosti prikazane tablično u nastavku. Svaka preporučena mjeru sadrži navedene parametre:

- tijelo zaduženo za provedbu;
- dionici uključeni u provedbu mjeru;
- vremenski okvir provedbe mjeru;
- procjena uštede energije;
- procjena smanjenja emisija CO₂;
- mogući izvori financiranja;
- kratki opis i način provedbe mjeru.



Podizanje svijesti i znanja građana

Kako bi se građane potaknulo na djelovanje i ulaganje u energetsku učinkovitost, obnovljive izvore energije i smanjenje energetskog siromaštva, bitno je provoditi redovne kampanje podizanja svijesti. Uz navedeno, bitno je građane upoznati s novim tehnologijama, njihovom iskoristivošću na lokalnoj razini kao i mogućnostima (su)financiranja istih.

Redni broj i naziv mјере	1 Obrazovanje građana i promocija energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i informiranje o učincima klimatskih promjena
Nositelj provedbe	Lokalna zajednica Buševca
Partneri u provedbi	Grad Velika Gorica REGEA DOOR
Razdoblje provedbe	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	69,08
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	18,99
Mogući izvor sredstava za provedbu	Nacionalni i EU fondovi
Kratki opis i način provedbe mјere	<p>Mjera nastoji obrazovati građane o prednostima postizanja energetske neovisnosti i važnosti energetske učinkovitosti te potaknuti na ulaganja u tim područjima kao i na instalaciju novih sustava koji koriste obnovljive izvore energije. Svijest građana bi se povećala raznim komunikacijskim aktivnostima u kojima bi se istaknule mogućnosti provedba mјera za postizanje energetske neovisnosti, načini (su)financiranja, dostupnost savjetničkih usluga te konkretni postupci u postizanju tih ciljeva.</p> <p>Aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - informiranje građana (kroz radionice i predavanja) o mogućnostima korištenja visokoučinkovitih tehnologija, poboljšanju izolacije vanjske ovojnici i zamjeni neučinkovitih sustava grijanja i hlađenja sustavima veće učinkovitosti te o ostalim mjerama postizanja energetske neovisnosti; - uspostavu info mјesta na kojima građani mogu dobiti potrebne informacije o mjerama povećanja energetske učinkovitosti u kućanstvu te ostalim mogućim mjerama;





	<ul style="list-style-type: none"> - organiziranje informativnih kampanja o energetskoj neovisnosti i povećanju učinkovitosti; - poticanje građana na korištenje alata i sustava za poboljšanje energetske učinkovitosti u kućanstvima.
--	---

Redni broj i naziv mјере	2 Osnivanje energetske zajednice graђana
Nositelj provedbe	Lokalna zajednica Buševca
Partneri u provedbi	Grad Velika Gorica REGEA DOOR
Razdoblje provedbe	2022. – 2023.
Procjena uštede (MWh)	n/p
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	n/p
Mogući izvor sredstava za provedbu	Nacionalni i EU fondovi, vlastita sredstva građana, lokalna samouprava kao dio energetske zajednice građana
Kratki opis i način provedbe mјere	<p>Novi Zakon o tržištu električne energije (NN 111/2021) donio je definiciju energetske zajednice građana te time dao temelj za olakšavanje osnivanja istih.</p> <p>Energetska zajednica građana je pravna osoba koja se temelji na dobrovoljnem i otvorenom sudjelovanju te je pod stvarnom kontrolom članova ili vlasnika udjela koji su fizičke osobe, jedinice lokalne samouprave ili mala poduzeća, a čija je primarna svrha pružanje okolišne, gospodarske ili socijalne koristi svojim članovima ili vlasnicima udjela ili lokalnim područjima na kojima djeluje, a ne stvaranje finansijske dobiti i koja može sudjelovati u proizvodnji, među ostalim iz obnovljivih izvora, opskrbni, potrošnji, agregiranju, skladištenju energije, uslugama energetske učinkovitosti ili uslugama punjenja za električna vozila ili pružati druge energetske usluge svojim članovima ili vlasnicima udjela.</p> <p>Udruživanje stanovnika Buševca u energetsku zajednicu građana doprinijeti će lakšoj provedbi projekata vezanih uz energetsku učinkovitost, obnovljive izvore energije i klimatske promjene.</p>



REGEA REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Sektor zgradarstva

Mjere u sektoru zgradarstva fokusiraju se na stambeni podsektor kućanstva. Razlog tomu je što je analizom utvrđeno da najveći broj građana živi u obiteljskom kućama. S obzirom na loša svojstva gradbenog materijala mjere bi trebale osiguravati poboljšanje vanjske ovojnice objekta. Također, napredak prema energetskoj neovisnosti moguće je ostvariti promjenom toplinskih sustava te korištenjem obnovljivih izvora energije.

Redni broj i naziv mjere	3 Provodenje programa integralne energetske obnove kućanstava
Nositelj provedbe	Vlasnici obiteljskih kuća u Buševcu
Partneri u provedbi	FZOEU Grad Velika Gorica REGEA DOOR
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	674,75
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	185,87
Mogući izvor sredstava za provedbu	FZOEU, komercijalne banke, vlastita sredstva građana, Socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	Za postizanje energetske učinkovitosti i dekarbonizaciju sektora zgradarstva, potrebne su mjere koje će doprinijeti smanjenju energije korištene za grijanje i hlađenje. Kako bi se provođenje učinilo šire dostupnim potrebni su finansijski mehanizmi, potpore strukturnih fondova, finansijskih institucija i angažman privatnog kapitala. Mjera uključuje provedbu sljedećih aktivnosti: <ul style="list-style-type: none">- Energetski pregledi i certifikati kuća- Korištenje dostupnih alata za analizu isplativosti energetske obnove kuća sukladno preporučenim troškovno optimalnim mjerama- Obnova vanjske ovojnice kuća – prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, krovova, pokrova te hidroizolacija- Poboljšanje ili zamjena sustava grijanja- Korištenje sustava pripreme tople vode obnovljivim izvorima energije



REGEA REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

	<ul style="list-style-type: none"> - Poboljšanje ili zamjena sustava hlađenja - Zamjena ili uvođenje sustava prozračivanja - Ugradnja fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE - Uvođenje sustava automatizacije i upravljanja - Projektiranje i ugradnja opreme za pripremu kuće za pametne tehnologije - Ugradnja senzora i opreme za pametno upravljanje potrošnjom energije
--	---

Redni broj i naziv mjere	4 Instalacija fotonaponskih sustava na obiteljske kuće
Nositelj provedbe	Vlasnici obiteljskih kuća u Buševcu
Partneri u provedbi	REGEA DOOR HEP d.d.
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano do zadovoljenja potreba
Procjena uštede (MWh)	25,49
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	8,41
Mogući izvor sredstava za provedbu	FZOEU, EFRR, EU programi, komercijalne banke, vlastita sredstva građana ili putem energetskih zajednica, Socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Fotonaponski sustavi pridonose smanjenju emisija stakleničkih plinova te ostvarenju energetske neovisnosti. Period povrata investicija je relativno kratak, pridonosi smanjenju operativnih troškova, zaštiti klime te potencijalno otvara nova tržišta za privatne investitore.</p> <p>Mjera sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizu potencijala primjene fotonaponskih sustava u kućanstvima na području Buševca; - Pripremu dokumentacije; - Analizu i pripremu finansijskih modela; - Implementaciju fotonaponskih sustava na objekte kućanstva.



REGEA REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Redni broj i naziv mjere	5 Instalacija solarnih kolektora za grijanje PTV na obiteljske kuće
Nositelj provedbe	Vlasnici obiteljskih kuća u Buševcu
Partneri u provođenju	REGEA DOOR MSP
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	48,11
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	12,78
Mogući izvor sredstava za provedbu	FZOEU, EFRR, EU programi, komercijalne banke, vlastita sredstva građana, Socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	Solarni kolektori predstavljaju visokoučinkovitu tehnologiju za potrebe grijanja vode. Period povrata investicija je relativno kratak, te pridonosi smanjenju operativnih troškova, zaštiti klime te postizanju energetske neovisnosti kućanstva te naselja. Mjera sadrži: <ul style="list-style-type: none"> - Analiza potencijala primjene solarnih kolektora sustava u kućanstvima na području Buševca; - Priprema dokumentacije; - Analiza i priprema finansijskih modela; - Implementacija sustava solarnih kolektora na objekte kućanstva.

Redni broj i naziv mjere	6 Instalacija dizalica topline na obiteljske kuće
Nositelj provedbe	Vlasnici obiteljskih kuća u Buševcu
Partneri u provedbi	REGEA DOOR MSP
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano do zadovoljenja potreba
Procjena uštede (MWh)	2,6
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	0,53





Mogući izvor sredstava za provedbu	FZOEU, EFRR, EU programi, komercijalne banke, vlastita sredstva građana, Socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Primjena obnovljivih izvora energije te visokoučinkovitih tehnologija za potrebe grijanja i hlađenja pridonosi smanjenju emisija stakleničkih plinova te ostvarenju energetske neovisnosti.</p> <p>Mjera sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza potencijala primjene dizalica topline u kućanstvima na području Buševca; - Priprema dokumentacije; - Analiza i priprema finansijskih modela; - Implementacija sustava dizalica topoline na obiteljske kuće.

Redni broj i naziv mјере	7 Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mјerenja potrošnje energije i vode u kućanstvima
Nositelj provedbe	Vlasnici obiteljskih kuća u Buševcu
Partneri u provedbi	Opskrbljivači energenata
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	154,27
Procjena smanjenja emisije (t CO _{2eq})	42,27
Mogući izvor sredstava za provedbu	Opskrbljivači, FZOEU, EFRR, komercijalne banke, vlastita sredstva građana, Socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Mjera podrazumijeva ugradnju uređaja za daljinsko očitanje potrošnje energije u stvarnom vremenu, automatizaciju prikupljanja i analize podataka te provođenje mjeri povećanja energetske učinkovitosti. Prikupljanjem podataka o potrošnji potiče se energetski učinkovito ponašanje.</p> <p>Mjera sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uvođenje sustava daljinskog očitanja potrošnje energenata (plina, električne i toplinske energije) te vode; - Automatizaciju - analize i kontrole potrošnje u svrhu identificiranja neželjenih i prekomjernih potrošnja; - Automatsko obavještavanje o kritičnim rezultatima iz analize.



**REG
E
A** REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Redni broj i naziv mjere	8 Provedba troškovno optimalnih aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje donose brze energetske uštede
Nositelj provedbe	Vlasnici obiteljskih kuća u Buševcu
Partneri u provedbi	DOOR REGEA
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	1,91
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	0,51
Mogući izvor sredstava za provedbu	FZOEU, EFRR, opskrbljivači energentima, nacionalni i EU programi
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Mjere male kapitalne intenzivnosti omogućuju energetske uštede bez znatnih prekida normalnog funkciranja kućanstva. Analizom kućanstva mogu se identificirati potrebne mjere. Mjera je direktno povezana s uvođenjem automatskog nadzora i mjerjenja potrošnje energije i vode u kućanstvu.</p> <p>Mjera sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrolu potrošnje; precizno određivanje potrošnje; - Održavanje adekvatne temperature zraka prostorija; - Održavanje mehaničkih ventilacijskih sustava u svrhu optimalnog rada; - Smanjenje potrošnje vode; redovito provjeravanje i servisiranje slavina i vodokotlića; korištenje uređaja koji štede vodu; - Adekvatno zagrijavanje vode (optimalna temperatura postavljena na 60°C); - Učinkovita rasvjeta te ispravno korištenje; održavanje preporučenih razina osvjetljenja; - Izolacija cijevi za grijanje u negrijanim prostorijama; - Korištenje uređaja sa stand-by načinom rada.



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja





Potencijal korištenja obnovljivih izvora energije

Osim ugradnje sustava koji koriste obnovljive izvore energije u privatnom posjedu, definirane su i mjere koje potiču instalaciju takvih sustava na lokacijama u zajedničkom vlasništvu mještana te korištenje centralnog sustava grijanja. Dobra razvijenost centralnog sustava grijanja Velike Gorice mogla bi uvelike doprinijeti postizanju energetske neovisnosti Buševca.

Toplinski sustavi

Redni broj i naziv mjere	9 Analiza potencijala implementacije centralnog sustava grijanja u Buševcu
Nositelj provedbe	Grad Velika Gorica
Partneri u provedbi	HEP Toplinarstvo d.o.o. REGEA
Početak/kraj provedbe (godina)	2023.
Procjena uštede (MWh)	n/p
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	n/p
Mogući izvor sredstava za provedbu	Proračun Grada Velika Gorica
Kratki opis i način provedbe mjere	Centralizirani sustavi grijanja i hlađenja važan su mehanizam u energetskoj tranziciji, omogućujući iskorištavanje raznih izvora i proizvodnju energije na prikladnijim lokacijama. Buševec ima potencijal povezivanja sa sustavom daljinskog grijanja koji već postoji na području Grada Velika Gorica. Nadalje, identificirana je i opcija da se izvede centralizirani sustav grijanja na mikro razini, samo za potrebe naselja Buševec. Analizom bi se identificirala isplativost izgradnje takvog sustava te utvrđio najpogodniji emergent za korištenje.

Redni broj i naziv mjere	10 Implementacija lokalnog centraliziranog sustava grijanja u Buševcu
Nositelj provođenja	Grad Velika Gorica
Partneri u provođenju	REGEA HEP Toplinarstvo
Početak/kraj provedbe (godina)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	782



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE
Ured za udruge



**REG
E
A** REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Procjena smanjenja emisije (t CO _{2eq})	242
Mogući izvor sredstava za provedbu	NPOO, ESIF, socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Centralizirani sustavi grijanja i hlađenja važan su mehanizam u energetskoj tranziciji, omogućujući iskorištavanje raznih izvora i proizvodnju energije na prikladnijim lokacijama. Ruralne sredine imaju potencijal instalacije sustava koji koriste obnovljive izvore i manjih centraliziranih toplinskih sustava.</p> <p>Mjera sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Priprema projektno – tehničke dokumentacije; - Prijava na javni(e) poziv(e) za sufinanciranje izgradnje sustava; - Izgradnja manjeg centralnog sustava grijanja u Buševcu.

Sustavi proizvodnje električne energije

Redni broj i naziv mjere	11 Instalacija fotonaponskih sustava na zgrade i zemljišta u vlasništvu lokalne zajednice u Buševcu
Nositelj provedbe	Energetska zajednica građana (zajednica obnovljive energije) Buševec
Partneri u provedbi	HEP d.d. DOOR REGEA
Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	193
Procjena smanjenja emisije (t CO _{2eq})	45
Mogući izvor sredstava za provedbu	Skupno financiranje s finansijskim povratom, privatni kapital, sredstva građana, FZOEU, socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Fotonaponski sustavi pridonose smanjenju emisija stakleničkih plinova te ostvarenju energetske neovisnosti. Period povrata investicija je relativno kratak, pridonosi smanjenju operativnih troškova, zaštiti klime te potencijalno otvara nova tržišta za privatne investitore.</p> <p>Mjera sadrži:</p>





	<ul style="list-style-type: none"> - Analizu potencijala primjene fotonaponskog sustava na zgrade i zemljišta u vlasništvu lokalne zajednice u Buševcu; - Priprema dokumentacije; - Analiza finansijskih modela; - Implementacija sustava.
--	--

Redni broj i naziv mjere	12 Instalacija drugih sustava koji koriste obnovljive izvore energije na zgrade i zemljišta u vlasništvu lokalne zajednice u Buševcu
Nositelj provedbe	Energetska zajednica građana (zajednica obnovljive energije) Buševec
Partneri u provedbi	HEP d.d. REGEA DOOR
Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	128
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	30
Mogući izvor sredstava za provedbu	Skupno financiranje s finansijskim povratom, privatni kapital, sredstva građana, FZOEU, socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	Mjera sadrži: <ul style="list-style-type: none"> - Analizu potencijala ugradnje sustava koji koriste obnovljive izvore energije na zgrade i zemljišta u vlasništvu lokalne zajednice u Buševcu; - Priprema dokumentacije; - Analiza finansijskih modela; - Implementacija sustava.

Sektor prometa

Promet je već poznat kao veliki zagađivač okoliša, zbog ispušnih plinova kao nusprodukta korištenja fosilnih goriva, a poseban problem predstavlja i sve veće zagađenje bukom. Ujedno, više od 30% ukupne potrošnje energije na svjetskoj razini troši se u prometu.

Sektor prometa značajno može doprinijeti smanjenju stakleničkih plinova te razvijanju energetske samostalnosti Buševca. Mjere u nastavku predlažu promjene u javnom i privatnom dijelu prometa koje vode k sigurnom i održivom prometu.

Javni prijevoz

Redni broj i naziv mjere	13 Postupna zamjena postojećih autobusa autobusima na obnovljive izvore energije
Nositelj provedbe	ZET/Koncesionar
Partneri u provedbi	Grad Velika Gorica
Ostali dionicici	Proizvođači opreme
Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	3,46
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	0,46
Mogući izvor sredstava za provedbu	NPOO, ESIF, Socijalni fond za klimu, proračun Grada Velika Gorica
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Mjera predlaže prijelaz gradskog prijevoza s korištenja fosilnog goriva na nove tipove pogona (npr. električni, pogon na vodik ili biogoriva). Takav prijelaz ima izravan utjecaj na smanjenje emisija stakleničkih plinova te smanjenje buke. Uz ovu promjenu potrebna je analiza i planiranje upotrebe punionica te integracija s ostatkom elektroenergetskog sustava.</p> <p>Mjera sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Provedba pilot projekta uvođenja autobusa na alternativni pogon na tipskim linijama; - Analiza uvođenja autobusa na alternativni pogon te potrebu izgradnje prateće infrastrukture; - Planiranje i uvođenje novog tipa pogona; - Praćenje i optimizacija rada alternativnog pogona.



REGEA REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Redni broj i naziv mjere	14 Poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Buševca
Nositelj provedbe	Grad Velika Gorica
Partneri u provedbi	ZET/Koncesionar
Ostali dionici	Zagrebačka županija
Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	9,8
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	2,55
Mogući izvor sredstava za provedbu	FZOEU, ministarstva, ESIF, ZET, proračun Grada Velika Gorica
Kratki opis i način provedbe mjere	Kako bi se smanjilo korištenje osobnih vozila te emisije CO ₂ , ova mjera potiče poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Buševca. Potencijalne aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> - Razvoj sustava obavještavanja putnika; - Poboljšanje infrastrukture; - Povezivanje sa sustavom Integriranog prijevoza putnika Zagrebačkog područja.

Osobna i komercijalna vozila

Redni broj i naziv mjere	15 Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna vozila
Nositelj provedbe	Grad Velika Gorica
Partneri u provedbi	Energetska zajednica građana (zajednica obnovljive energije) Buševec DOOR REGEA
Ostali dionici	Grad Velika Gorica
Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	231,07
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	52,76



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja





REGEA REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Mogući izvor sredstava za provedbu	Skupno financiranje s finansijskim povratom, privatni kapital, sredstva građana, FZOEU, socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	<p>Mjera obuhvaća izgradnju mreže punionica, upravljanje sustavom te razvoj poslovnog modela za operiranje sustavom.</p> <p>Potencijalne aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razvoj sustava obavljanja putnika - Poboljšanje infrastrukture - Povezivanje sa sustavom Integriranog prijevoza putnika Zagrebačkog područja

Redni broj i naziv mјere	16 Uvođenje sustava olakšica za vlasnike električnih vozila
Nositelj provedbe	Grad Velika Gorica
Partneri u provedbi	DOOR REGEA
Ostali dionici	Ministarstvo prometa
Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	231,07
Procjena smanjenja emisije (t CO _{2eq})	52,76
Mogući izvor sredstava za provedbu	Ministarstvo prometa, FZOEU, proračun Grada Velika Gorica
Kratki opis i način provedbe mјere	Ovom mjerom se predlaže razrađivanje poticaja za korištenje električnih vozila kako bi se potaknulo njihovo korištenje i doprinijelo izgradnji infrastrukture za alternativna vozila. Jedan od načina potpore je sustav olakšica za vlasnike električnih automobila.

Redni broj i naziv mјере	17 Strateško planiranje prometa Buševca
Nositelj provođenja	Grad Velika Gorica Zagrebačka županija
Partneri u provođenju	Lokalna zajednica Buševac
Ostali dionici	REGEA DOOR



**REG
E
A** REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA
NORTH-WEST CROATIA
SEVEROZAPADNE HRVATSKE
REGIONAL ENERGY AGENCY

Početak/kraj provedbe (godina)	2023. – 2026.
Procjena uštede (MWh)	n/p
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	n/p
Mogući izvor sredstava za provedbu	Ministarstvo prometa, proračun Grada Velika Gorica, proračun Zagrebačke županije
Kratki opis i način provedbe mjere	Cilj ove mjere je optimalna uporaba raspoložive prometne strukture Buševca. Mjera potiče smanjenje uporabe osobnih vozila. Za provedbu mjere potrebna je analiza o ponašanju sudionika u svrhu smanjenja upotrebe osobnih vozila po stanovniku te poticanja održivih načina putovanja. Navedena analiza je potrebna za područje cijelog Grada Velika Gorica s uključenim dijelom koji se odnosi na Buševec. S obzirom na rezultate analize potrebna je izrada plana održive urbane mobilnosti Grada Velika Gorica koja će zadovoljiti potrebe stanovnika te osigurati kvalitetu života.

Biciklistički i pješački promet

Redni broj i naziv mјере	18 Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa
Nositelj provedbe	Grad Velika Gorica
Partneri u provedbi	Lokalna zajednica Buševec
Ostali dionicici	Zagrebačka županija
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	19,61
Procjena smanjenja emisije (t CO_{2eq})	5,1
Mogući izvor sredstava za provedbu	Ministarstvo prometa, proračun Grada Velika Gorica, proračun Zagrebačke županije, ESIF
Kratki opis i način provedbe mјere	Jedan od ciljeva mјere je omogućiti dostupnost biciklističkih staza unaprjeđenjem biciklističke infrastrukture sukladno Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi. Mreža biciklističkih staza mora biti dobro međusobno povezana te povezana s ostalim oblicima javnog prijevoza. Za unaprjeđenje biciklističkog prometa





	potrebno je osigurati sigurna parkirališta te spremišta za bicikle. Potrebno je osigurati uvođenje sustava električnih bicikala i izgradnju punionica za električne bicikle. Potrebno je poboljšati te osigurati sigurnu i povezanu pješačku infrastrukturu.
--	--

Sektor javne rasvjete

Na javnu rasvjetu otpada oko 3% ukupne potrošnje energije u Hrvatskoj. Javna rasvjeta je u vlasništvu lokalnih jedinica, odnosno u ovom slučaju u vlasništvu Grada Velika Gorica te se njeno održavanje i modernizacija financira iz lokalnog proračuna. Samo drugačijom regulacijom (smanjenjem intenziteta) javne rasvjete može se uštedjeti i do 50% energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškove održavanja. S druge strane, zamjena svjetiljki i prilagodba rasvetnih tijela također može osigurati značajne uštede. Na područjima gdje sustavi javne rasvjete nisu dovoljno razvijeni odnosno ne postoji pristup elektroenergetskoj mreži, moguće je kombinirati javnu rasvjetu s obnovljivim izvorima energije.

Redni broj i naziv mjere	19 Modernizacija i digitalizacija javne rasvjete Buševca
Nositelj provedbe	Grad Velika Gorica
Partneri u provedbi	Lokalna zajednica Buševac REGEA
Ostali dionici	Proizvođači i instalateri opreme
Početak/kraj provedbe (godina)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	30,46
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	10,1
Mogući izvor sredstava za provedbu	Ministarstva, ESIF, socijalni fond za klimu
Kratki opis i način provedbe mjere	Modernizacija javne rasvjete povećava energetsku učinkovitost te stvara znatne uštede u potrošnji električne energije, troškovima održavanja javne rasvjete i ukupnim operativnim troškovima.



Tabelarni prikaz predloženih mjera sa uštedama energije i smanjenjem emisije CO₂

Tablica 7 Prikaz svih mjera, procjena ušteda energije i procjena smanjenja emisija CO₂

R.br. mjere	Naziv mjere	Procjena uštede (MWh)	Procjena smanjenja emisije (t CO _{2eq})
Podizanje svijesti i znanja građana			
1.	Obrazovanje građana i promocija energetske učinkovitosti i informiranje o učincima klimatskih promjena	69,08	18,99
2.	Osnivanje energetske zajednice građana	n/p	n/p
Sektor zgradarstva			
3.	Provođenje programa integralne energetske obnove kućanstava	674,75	185,87
4.	Instalacija fotonaponskih sustava na obiteljske kuće	25,49	8,41
5.	Instalacija solarnih kolektora za grijanje PTV na obiteljske kuće	48,11	12,78
6.	Instalacija dizalica topline na obiteljske kuće	2,6	0,53
7.	Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerjenja potrošnje energije i vode u kućanstvima	154,27	42,27
8.	Provedba troškovno optimalnih aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje donose brze energetske uštede	1,91	0,51



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





R.br. mjere	Naziv mjere	Procjena uštede (MWh)	Procjena smanjenja emisije (t CO _{2eq})
Potencijal korištenja obnovljivih izvora energije			
9.	Analiza potencijala implementacije centralnog sustava grijanja u Buševcu	n/p	n/p
10.	Implementacija lokalnog centraliziranog sustava grijanja u Buševcu	782	242
11.	Instalacija fotonaponskih sustava na zgrade i zemljišta u vlasništvu lokalne zajednice u Buševcu	193	45
12.	Instalacija drugih sustava koji koriste obnovljive izvore energije na zgrade i zemljišta u vlasništvu lokalne zajednice u Buševcu	128	30
Sektor prometa			
13.	Postupna zamjena postojećih autobusa autobusima na obnovljive izvore energije	3,46	0,46
14.	Poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Buševca	9,8	2,55
15.	Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna vozila	231,07	52,76
16.	Uvođenje sustava olakšica za vlasnike električnih vozila	231,07	52,76
17.	Strateško planiranje prometa Buševca	n/p	n/p
18.	Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa	19,61	5,1
Sektor javne rasvjete			
19.	Modernizacija i digitalizacija javne rasvjete Buševca	30,46	10,1
UKUPNO		2.604,68	710,09

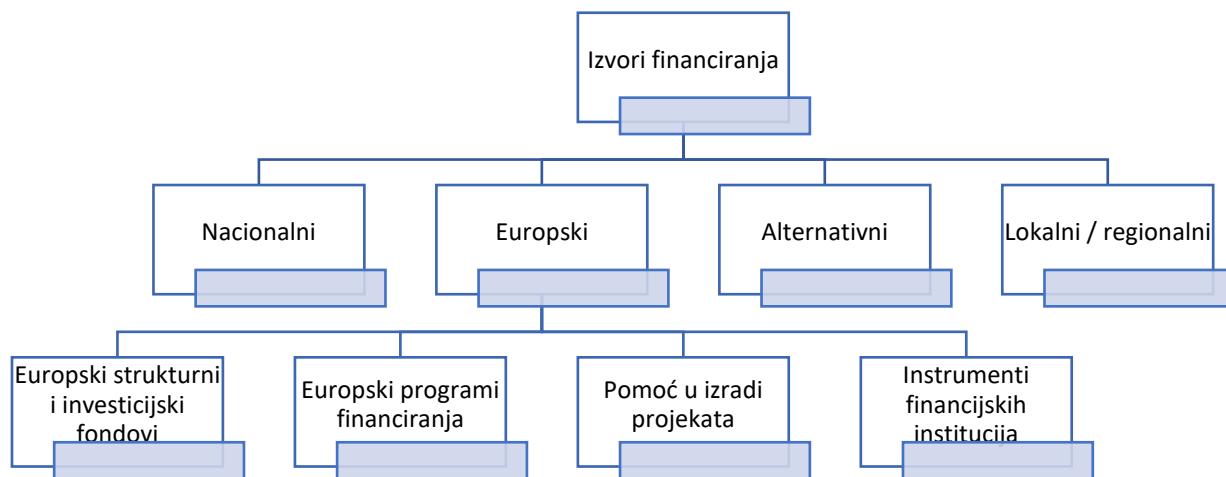


Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda
Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske
Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Društva za oblikovanje održivog razvoja

Mogućnosti financiranja definiranih mjera

Kako bi se uspješno implementirale sve predložene mjere te postigla energetska neovisnost Buševca, potrebno je poznavati i pratiti dostupne izvore financiranja na nacionalnoj i EU razini. U tekućem programskom razdoblju 2021. – 2027. aktivni su neki već poznati, ali i novi fondovi koje je moguće koristiti za projekte vezane uz energiju i klimu.

Slika 5 prikazuje osnovni prikaz potencijalnih izvora financiranja.



Slika 5 Potencijalni izvori financiranja

Višegodišnji finansijski okvir Europske unije za razdoblje 2021. – 2027. i instrument za oporavak Next Generation EU zajedno iznose 2,018 bilijuna EUR. Od tog iznosa višegodišnji finansijski okvir za razdoblje 2021. – 2027. iznosi 1,211 bilijuna EUR, dok privremeni instrument za oporavak Next Generation EU iznosi 806,9 milijardi EUR.

Više od 50 % ukupnog iznosa ova dva mehanizma podupirat će modernizaciju Europske unije u okviru istraživanja i inovacija, pravedne klimatske i digitalne tranzicije, pripravnosti, oporavka i otpornosti. Prema najavama Europske komisije za borbu protiv klimatskih promjena trebalo bi se izdvojiti 30 % proračuna EU-a.

Većina sredstava iz instrumenta Next Generation EU (723,8 milijardi EUR) potrošit će se u okviru Mehanizma za oporavak i otpornost. Navedeni mehanizam uključuje opsežnu finansijsku potporu javnim ulaganjima i područjima kao što su zeleni i digitalni projekti, a ista će se pružati u obliku zajmova (385,8 milijardi EUR) i bespovratnih sredstava (338 milijardi EUR). Republici Hrvatskoj je iz instrumenta Next Generation EU na raspolaganju nešto više od 11 milijardi eura u obliku bespovratnih sredstva i zajmova, od čega najveći dio otpada na sredstva Mehanizma za oporavak i otpornost. Ostala sredstva dodijeljena su za REACT-EU, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR) i Fond za pravednu tranziciju (FPT).



Slika 6 Ciljevi kohezijske politike 2021. - 2027.

Republika Hrvatska izradila je svoj Nacionalni program oporavka i otpornosti s definiranim prioritetnim područjima i konkretnim mjerama od kojih se neke odnose i na poticanje modernizacije energetskog sustava, ugradnje sustava koji koriste OIE te povećanje energetske učinkovitosti u sektoru industrije i zgradarstva javnog sektora. U sklopu ovog mehanizma Hrvatskoj je dostupno 47,5 milijardi kuna bespovratnih sredstava te oko 27 milijardi kuna zajmova, što sveukupno iznosi 74,5 milijardi kuna.

U okviru Višegodišnjeg finansijskog razdoblja za Republiku Hrvatsku je na raspolaganju nešto više od 14 milijardi eura. Dodijeljena sredstva raspodijeljena su na Kohezijsku politiku (Europski fond za regionalni razvoj, Europski socijalni fond+ i Kohezijski fond), Fond za pravednu tranziciju (FPT),



Europski fond za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu (EFPRA), Fond za azil, migracije i integraciju (FAMI), Fond za unutarnju sigurnost (FUS), Instrument za finansijsku potporu u području upravljanje granicama i vizne politike (BMVI), Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR) i Europski fond za jamstva u poljoprivredi (EFJP).

Republika Hrvatska će sredstva iz navedenih fondova u narednom razdoblju trošiti sukladno prioritetima određenim u svojim operativnim programima:

- Operativni program Konkurentnost i kohezija (financiran iz Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda),
- Operativni program Učinkoviti ljudski potencijali (financiran iz Europskog socijalnog fonda+)
- Integrirani teritorijalni program (financiran iz Europskog fonda za regionalni razvoj, Kohezijskog fonda te Fonda za pravednu tranziciju).

Uz ove izvore financiranja, dostupna su i nacionalna sredstva iz proračuna Ministarstava gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Ministarstva regionalnog razvoja i fondova EU te Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost. Javni pozivi i natječaji za dodjelu nacionalnih sredstava u većini se slučajeva objavljaju na godišnjoj razini, a sredstva su dostupna za javni i privatni sektor kao i za građane.

Iz Europskog fonda za regionalni razvoj financiraju se i transnacionalni i prekogranični programi (Interreg programi) koji također imaju definirane prioritete povećanja korištenja OIE te poticanja građana da se uključe u definiranje energetskih i klimatskih politika te implementaciju projekata.

Treba spomenuti i tri bitna programa Europske Komisije – Life, Obzor Europa i Inovacijski fond. Ti su programi orijentirani na poticanje istraživačkih aktivnosti, aktivnosti razvoja novih tehnologija kao i aktivnosti povezivanja različitih dionika iz svih segmenata društva, a sve u svrhu postizanja energetskih i klimatskih ciljeva koje je Europska Unija zadala kroz svoje strategije.

Inovativni izvori financiranja odnose se na one vrste koje na neki način kombiniraju javna i privatna sredstva. Takvi su finansijski modeli ugovor o energetskom učinku (EPC), javno – privatno partnerstvo, ESCO modeli, skupno financiranje sa i bez finansijskog povrata, zelene obveznice, energetske zajednice i zajednice obnovljivih izvora energije, revolving financiranje te razni povoljni zajmovi i jamstva.

Zaključak

Na temelju podataka prikupljenih putem ankete među građanima i kućanstvima Buševca kao i temeljem već izrađenih planskih i strateških dokumenata Grada Velika Gorica, izvršena je analiza potrošnje energije u Buševcu u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Tom je analizom utvrđeno kako se najviše energije u naselju Buševec troši u sektoru zgradarstva, odnosno za grijanje i hlađenje obiteljskih kuća. Implementacijom mjera sveobuhvatne obnove kuća kombinirano sa zamjenom dotrajalih i neučinkovitih sustava grijanja te ugradnjom sustava koji koriste obnovljive izvore energije, dolazi se i do najvećih ušteda u potrošnji energije. Dodatna korist od navedenih aktivnosti je i smanjenje emisije CO₂ u atmosferu što je trenutno veliki problem zbog značajnog korištenja lož ulja za sustave grijanja kućanstva.

Analiza potencijala instalacije centralnog sustava grijanja za kućanstva u Buševcu još je jedan bitan faktor za potencijalno smanjenje korištenja fosilnih goriva te potrošnje energije. Dodatno će se doprinijeti smanjenu emisiju CO₂ u atmosferu pošto će se takav sustav projektirati i implementirati da koristi neki vid obnovljivog izvora energije (geotermalna energija, biomasa ili biopljin)

Poticanje održivije mobilnosti te razvoj infrastrukture za vozila na alternativna goriva, također se može doprinijeti znatnoj uštedi kako u potrošnji energije (fosilnih goriva) tako i u emisiji CO₂. Pametno prometno povezivanje naselja sa okolnim mjestima i gradovima doprinjet će daljnjem razvoju ovog mjesta kao i smanjenju utjecaja ispušnih plinova na zrak i vodu. Podizanje znanja građana o održivoj mobilnosti vrlo je bitan faktor pa je potrebna organizacija raznih događanja, radionica i info dana. Kod provedbe takvih aktivnosti korisno je uključiti organizacije civilnog društva koje djeluju na području Buševca u suradnji sa stručnjacima iz sektora energije i klime.

Modernizacijom sustava javne rasvjete ne samo da će se povećati energetska učinkovitost i smanjiti emisije CO₂, već će se povećati i ugoda boravka u naselju te smanjiti utjecaj na prirodu uzrokovani svjetlosnim zagađenjem. Kako se naselje Buševec nalazi u sastavu grada Velika Gorica, provedba mjera iz sektora prometa i javne rasvjete koordinirati će se sa upravnim odjelima Grada.

Preporuka je da se među građanima naselja Buševec osnuje energetska zajednica građana. Građani okupljeni u toj organizaciji lakše će prikupljati sredstva za implementaciju energetskih i klimatskih projekata od važnosti za cijelu lokalnu zajednicu. Ugradnjom sustava koji koriste obnovljive izvore energije za proizvodnju električne energije, građani će od potrošača i kupaca postati proizvođači te će time i sami sudjelovati na tržištu. Time će značajno doprinijeti



samodostatnosti lokalne zajednice s obzirom na potrebu za energijom kao i potaknuti energetsku tranziciju s lokalne razine.

Popis tablica

Tablica 1 Usporedba toplinskog otpora dvije vrste opeka	9
Tablica 2 Prikaz koeficijenta toplinske provodljivosti stolarije	10
Tablica 3 Emisija CO ₂ za energente koji se koriste u kućanstvima u Buševcu	13
Tablica 4 Broj svjetiljki javne rasvjete prema tipu izvora svjetlosti	14
Tablica 5 Broj svjetiljki javne rasvjete prema starosti.....	15
Tablica 6 Popis svjetiljaka javne rasvjete s obzirom na zasjenjenost	15
Tablica 7 Prikaz svih mjera, procjena ušteda energije i procjena smanjenja emisija CO ₂	32

Popis slika

Slika 1 Naselje Buševec (Autor: Mario Žilec).....	7
Slika 2 Tradicijska okućnica u Buševcu zaštićeno je kulturno dobro Hrvatske (Autor: Irena Rožić, OSSB)...	8
Slika 3 Udjeli primarnih energenata za grijanje u kućanstvima u Buševcu.....	11
Slika 4 Odnos emisija raznih vrsta goriva u prometu Buševecu.....	14
Slika 5 Potencijalni izvori financiranja.....	34
Slika 6 Ciljevi kohezijske politike 2021. - 2027.....	35

Izvori

Akcijski plan energetski održivog razvijanja i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Velike Gorice, 2020

Čengija, J., Vučelić, V., Pržulj, I., Miletić, M. (2017). Akcijski plan rekonstrukcije, modernizacije i upravljanja sustavom javne rasvjete Grada Velika Gorica. Zagreb: Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske

Rodik, D., Vulinec, A., Kuhar, M., Čik, T., Godec, K., Bratko, M., Rožić, I. (2021). Energetske potrebe, stavovi i uključenost građana u aktivnosti lokalne zajednice naselja Buševec, Izvještaj o provedenom istraživanju. Zagreb: Društvo za oblikovanje održivog razvoja