

PRIMERI NAJBOLJŠIH PRAKS- ZAMENJAVE OGREVALNIH IN HLADILNIH SISTEMOV V CILJNIH REGIJAH



Oblikovanje učinkovitih, podnebju prijaznih REPLACE kampanj,
prilagojene gospodarskim razmeram znotraj regij vključenih v projekt

Publication information:

Publisher: REPLACE

Publication date: January 2021.

Authors: WIP Renewable Energies: Di Costanzo B., Ball I., Rutz D.
Austrian Energy Agency: Tretter H., Sahin A., Knaus K., Schilcher K., Zach F., Alexander-Bittner B.
Black Sea Energy Research Centre (BSERC): Nikolaev A., Kondarev G.
City of Šabac: Jerotić S., Popovic B., Pajic N., Micic V.
Energiewende Oberland: Drexelmeier S., Baumann C., Unterpertinger H., Scharli A.
Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP): Balić D., Kakšić D., Abramović A., Išlić L., Stanković A. T., Mandarić A.
ENOVA: Silajdzic F., Arnaut S., Manic E., Muratovic H.
Escan s.l.: Puente F.
Institut "Jožef Stefan" (JSI): Stegnar G., Staničič D., Janša T., Merše S.
Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA): Šegon V., Pećnik M. K.
SDEWES Centre: Markovska N., Mihajloska E., Gjorgievski V.

Disclaimer: this is the list of all authors who contributed to the full English version of this report, available on the REPLACE project website.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 847087.

Disclaimer:

Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the following information. The views expressed in this publication are the sole responsibility of the author and do not necessarily reflect the views of the European Commission.

Reproduction and translation for non-commercial purposes are authorised, provided the source is acknowledged.

POVZETEK

Cilj projekta REPLACE je motivirati in ozaveščati ljudi v partnerskih regijah, da svoje stare ogrevalne sisteme zamenjajo z okolju prijaznejšimi sistemi in/ali izvedejo preproste ukrepe prenove, s čimer lahko dosežejo manjšo rabo energije v stavbi. Projekt se osredotoča na devet ciljnih regij, kjer bo vsaka regija pripravila REPLACE kampanje za zamenjavo starih ogrevalnih sistemov.

Predstavitev primerov najboljših praks služi kot orodje s katerim lahko porabnike izobrazimo o prednostih inovativnih nizkoogljičnih ogrevalnih in hladilnih sistemov na obnovljiv vir energije. Primeri dobrih praks podrobno opisujejo celotno izvedbo zamenjave sistema v okviru gospodarskih razmer posamezne regije.

Poročilo vsebuje 38 primerov dobrih praks, po tri iz ciljne regije, katerih predmet so zamenjave neučinkovitih ogrevalnih sistemov za bolj učinkovito, zeleno rešitev. Zamenjava sistemov prinaša tako ekonomske kot okoljske koristi. Poleg tega pa je opisanih tudi osem dodatnih inovativnih primerov, ki so jih pripravile izkušenejše države (Avstrija, Nemčija in Španija). Osem dodatnih primerov dobrih praks vključujejo različne dodatne pristope in rešitve, ki zajemajo celovite prenove stanovanjskih stavb do zamenjave ogrevalnih in hladilnih sistemov, odzive na potrebe trga in skupinske nakupe.

Poročilo predstavlja aktivnosti delovnega paketa 4, ki naslavlja »pripravo instrumentov in kampanj za zamenjavo sistemov za ogrevanje in hlajenje«. Poročilo bo evropski komisiji predloženo v 15 mesecu projekta (januar 2021), na voljo pa bo tudi na spletni strani REPLACE.

VSEBINA

UVOD – PROJEKT REPLACE	2
PRIMERI NAJBOLJŠE PRAKSE IZ SLOVENIJE.....	4
CELOVITA ENERGETSKA PRENOVA HIŠE #1	4
ZMENJAVA KOTLA NA OLJE Z OGREVANJEM NA TOPLOTNO ČRPALKO #2	6
ZAMENJAVA KOTLA NA KURILNO OLJE S TOPLOTNO ČRPALKO IN SOLARNIMI SPREJEMNIKI, ZA OGREVANJE SANITARNE VODE #3	8

PRIMERI NAJBOLJŠIH PRAKS

UVOD – PROJEKT REPLACE

REPLACE je evropski projekt, katerega cilj je motivirati in informirati porabnike partnerskih regij, da stare in neučinkovite ogrevalne sisteme zamenjajo z okolju prijaznimi rešitvami. Projekt REPLACE spada v okvir financiranja EU HORIZON 2020 in poteka tri leta (2019-2020). Na projektu REPLACE se bo oblikovalo ter izvajalo kampanje za zamenjavo starih naprav za ogrevanje in hlajenje s čimer bomo pomagali doseči podnebne cilje in razklopiti rabo energije v Evropi od nafte, premoga in zemeljskega plina.

Polovica evropske porabe energije se porabi za ogrevanje ali hlajenje in dve tretjini ogrevalnih sistemov, nameščenih v Evropi je neučinkovitih. Zastarele ogrevalne sisteme se praviloma zamenja le, ko ne delajo več ali so tik pred tem. Ta dejavnik pogosto vpliva na to, da ni dovolj časa za premišljene odločitve kot tudi za spremembo sistema na obnovljiv vir energije. Poleg tega je količina informacij, ki jih je potrebno pregledati, velika - ob tem je potrebno razjasniti številna vprašanja in se posvetovati z različnimi akterji. Ljudje tudi pogosto nimajo dovolj denarja, da bi si lahko privoščili (trenutno še vedno) dražje sisteme z nizkimi emisijami CO₂, četudi so stroški v življenjski dobi naprave bistveno nižji in veliko manj tvegani.

Projekt REPLACE se želi spoprijeti z izzivi in ovirami, z razvojem in testiranjem regijsko prilagojenih REPLACE kampanj. Kampanje bodo potekale vzporedno - v desetih evropskih pilotnih regijah s skupno 8 milijoni prebivalcev. Projekt je usmerjen zlasti na potrošnike, vlagatelje/lastnike in ponudnike storitev, kot so monterji, dimnikarji in energetske svetovalci. Projekt želi vzpostaviti okolje, ki bo omogočalo sprejemanje informirano odločitev znotraj vseh korakov v procesu zamenjave sistema.

Za razvoj učinkovitih storitev se v proces REPLACE kampanj vključuje tudi informacijska orodja, ki so bila razvita v okviru projekta. Orodja so bila razvita na podlagi gradbenih predpisov, zakonov in dejanskega stanja na področju zamenjav sistemov za ogrevanje in hlajenje znotraj vsake regije posebej. Pred oblikovanjem REPLACE kampanj se je pripravil tudi pregled dosedanjih skupinskih akcij, ki so se v preteklosti že odvijale v posameznih regijah.

Kampanje se bodo izvajale v partnerskih regijah s podporo lokalne delovne skupine, ki jo sestavljajo ključni akterji kot so ponudniki storitev, energetske svetovalci in oblikovalci politik. Skupaj bodo poizkušali odpraviti ovire in izzive, zaznane na tem področju ter oblikovali celovite akcije za zamenjavo sistemov v regiji.

Cilji REPLACE projekta so:

- razumeti delovanje trga kot tudi potrebe porabnikov, izvajalcev storitev in investorjev,
- identificirati in zmanjšati ovire na trgu ter zagotoviti, da sta skrb za okolje in kakovostno izvedeno storitev pomembna dejavnika v poslovnem procesu,
- izboljšati pogoje na trgu, vzpostaviti ustrezno planiranje in zagotoviti investicijsko varnost
- bolje in ustrezneje informirati vse, vključene v proces zamenjave sistema za ogrevanje in hlajenje,
- omogočiti porabnikom, da lahko opravijo informiran nakup, ki spodbuja okolju prijazno obnašanje,
- okrepiti zaupanje končnih potrošnikov v ponudnike storitev in zanesljivost sistemov ogrevanja in hlajenja na obnovljiv vir energije,
- omogočiti prenos znanja s pomočjo izobraževanja na izvajalce storitev v državah jugovzhodne Evrope, med regijami z več izkušnjami na tiste z manj izkušnjami,
- ustvariti in implementirati regionalne kampanje za zamenjavo sistemov ogrevanja in hlajenja, s katerimi bi lahko prešli ovire, ki nastajajo na trgu partnerskih regij in izboljšali celoten proces zamenjave sistema,
- vsa znanja pridobljena na projektu bodo dostopna tudi ostalim državam in regijam, izven meja partnerskih regij projekta

Projekt REPLACE naslavlja tudi energetska revščino in vključevanje spolov. S tem želimo zmanjšati krizo na področju ogrevanja in hlajenja ter podpreti uporabo obnovljivih virov energije (sončna energija, toplota iz okolice, lesna biomasa ...) in spodbuditi uporabo sistemov za ogrevanje in hlajenje, ki so bili proizvedeni v EU (kotli na lesno biomaso, toplotne črpalke, sprejemniki sončne energije...).

CELOVITA ENERGETSKA PRENOVA HIŠE #1

Celovita energetska prenova je zajemala širok nabor izvedenih ukrepov, ki so vključevali načrtovanje energetske prenove s PHPP izračunom, prenovo toplotnega ovoja stavbe (klet, zunanje stene in streha), vgradnjo energetske učinkovitejših oken in vhodnih vrat, vgradnjo centralnega sistema prezračevanja z rekuperacijo odpadne toplote in vgradnjo toplotne črpalke zrak – voda. Z novim ogrevalnim sistemom so vgradili tudi talno ogrevanje z nizkotemperaturnim razvodom. Nov način ogrevanja je nadomestil star kotel na zemeljski plin, pri kateremu se je uporabljalo ogrevanje z radiatorji z visokotemperaturnim režimom ogrevanja (temperatura vode na vstopu in izstopu 70/50 °C). Pred prenovo je bilo pripravljenih 11 različnih PHPP kalkulacij, ki so vključevale tudi oceno finančne in energetske učinkovitosti za vsako posamezno različico. Med enajstimi je bila izbrana optimalna varianta z najboljšimi ekonomskimi kazalniki ter kazalniki energetske učinkovitosti. Prepoznana je bila tudi pomembna vloga Eko sklada, ki z javnimi razpisi ponujajo spodbude za celovito energetska prenova stavb, hkrati pa postavijo tudi merila o kakovosti uporabljenih materialov in tehnologij, ki morajo biti izpolnjena za pridobitev spodbude.

Celotni postopek načrtovanja prenove je sestavljen iz več stopenj. V začetnem delu je bil pripravljen pregled stanja arhitekture, nakar je bilo izdelanih več variant prenove. Naslednji korak je vključeval pripravo dokumentacije (gradbeno dovoljenje, načrt gradbenih del za celovito prenova stavbe). Celoten postopek je bil nadzorovan, hkrati so se med in na koncu procesa izvajale tudi meritve zrakotesnosti.

Stavba se nahaja na gosto poseljenem območju v občini s sprejetim Odlokom o kakovosti zraka. Slednja vlagatelj usmerja k uporabi OVE tehnologij za ogrevanje in preprečuje vgradnjo kotlov na biomaso zaradi prašnih delcev. Če bi gospodinjstva namestila kotel na biomaso, vlagatelj zaradi Odloka ne bi bil upravičen do subvencije. Tako so se investitorji odločili, da bodo stari plinski kotel zamenjali s toplotno črpalko zrak/voda. Učinkovitost sistema se je močno izboljšala, temperaturni režim je bil preklopljen na nizkotemperaturni režim ogrevanja 45/35 °C.

Subvencija Eko sklada je predstavljala 40 % upravičenih stroškov celotne investicije. Sodelovanje in zaupanje strokovnjakov je ključen del za uspešno prenova hiše. Investitor, arhitekt in ostali vpleteni v prenova so ustrezno sledili navodilom. Kljub dobro oblikovanemu procesu izvedbe sta bili izraženi tudi dve pripombi, prva, da inženirji načrtujejo prevelike stopnje izmenjave zraka (posledica je lahko suh zrak v notranjosti hiše). In druga, prekomerna administracija potrebna za pridobivanje gradbenih dovoljenj. Rezultat celovite energetske prenove je sodobna in udobna stavba, z minimalnimi toplotnimi izgubami ter svežim zrakom. Nova arhitekturna zasnova je funkcionalna (tako v notranjih kot zunanjih prostorih) in omogoča ustrezno osvetljenost notranjih prostorov.

Novi sistem ogrevanja, ki se uporablja	Toplotna črpalka zrak - voda
Stari sistem ogrevanja, ki se je zamenjal	Kotel na zemeljski plin
Tip stavbe	Enostanovanjska hiša
Uporabna oz. ogrevana površina stavbe	248 m ²
Potreba toplota za ogrevanje (kWh/m ² .letno) – pred in po prenovi	Prej: 149 kWh/m ² .letno Potem: 19,4 kWh/m ² .letno
Nazivna toplotna moč (kW) – pred in po prenovi	Prej: 15 kW Potem 8 kW
Energija oz. energent uporabljen za ogrevanje – pred in po prenovi	Prej: Zemeljski plin Potem: Električna energija
Raba energije za ogrevanje – pred in po prenovi	Prej: 39.430 v kWh/letno Potem: 4.155 kWh/letno
Višina investicije (nakup in vgradnja)	129.800 EUR
Letni prihranki stroškov za ogrevanje (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	87 % v EUR
Letni energijski prihranki (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	85,5 % v MWh
Letno zmanjšanje emisij CO ₂ (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	80 %



ZMENJAVA KOTLA NA OLJE Z OGREVANJEM NA TOPLOTNO ČRPALKO #2

Drugi primer zamenjave sistema temelji na zamenjavi starega kotla na kurilno olje s toplotno črpalko zrak-voda. Kot podpora staremu sistemu ogrevanja je bila poleg nameščena tudi pomožna naprava na trda goriva in solarni sprejemniki za ogrevanje sanitarne vode. Izražena želja po menjavi sistema je izvirala iz:

- dejstva, da je bil stari ogrevalni sistem star 30 let in,
- želje po zamenjavi starega sistema z okolju bolj prijazno različico, ki je hkrati tudi stroškovno učinkovit.

Hiša je bila prenovljena leta 2006, ampak zaradi obljube gradnje plinovoda na zemeljski plin na območju, stari kotel ni bil zamenjan že takrat. Omrežje še vedno ni zgrajeno a glede na podnebno politiko je bil prehod na obnovljiv vir energije edina racionalna odločitev. Celoten postopek zamenjave je bil sestavljen iz treh korakov:

1. **Proces izbire toplotne črpalke:** sogovornik je izrazil, dolgotrajnost tega koraka, saj je lahko podrobna primerjava različnih sistemov med različnimi ponudniki zahtevna. Pridobljene ponudbe so bile cenovno primerljive.
2. **Priprava kotlovnice:** Pred namestitvijo novega sistema je bilo potrebno odstraniti staro napravo in pripraviti prostor za novo. Namestitev, priklop in zagon naprave – vse skupaj je bilo izvedeno v enem tednu.
3. **Po namestitvi:** Ob zagonu novega sistema, je bila zaznana napaka v elektroniki toplotne črpalke, ki pa je bila hitro odpravljena.

Zaradi večje prilagodljivosti nove naprave je bil vgrajen tudi dodaten hranilnik tople vode (750 l), povezan s 300 l hranilnikom tople vode iz solarnih sprejemnikov. Celotna rešitev je bila izven okvira standardne rešitve, zato je bilo potrebno dodatno prizadevanje dobavitelja, monterja in investitorja pri vzpostavitvi celotnega sistema. Celotna izkušnja v procesu je bila pozitivna, rešitev ponuja okolju prijaznejši način ogrevanja, ki je hkrati energetsko in stroškovno učinkovitejša. Izražene pozitivne izkušnje v celotnem procesu:

- hitra izvedba zamenjave sistema,
- zamenjava je bila izvedena brez večjih gradbenih posegov znotraj hiše,
- trg ponuja pester nabor izbire, tako med ogrevalnimi sistemi kot tudi med ponudniki storitve.

Izraženih je bilo tudi nekaj negativnih izkušenj:

- pomanjkanje strokovnega znanja o izgradnji nestandardnih rešitev,
- neupravičenost za Eko sklad spodbudo, ker se na lokaciji načrtuje izgradnja plinovoda.
- neustrezna izvedba nekaterih instalacij (pomanjkanje izolacije na ceveh, neustrezno pritrdjevanje električnih žic ...)

Dodatna nadgradnja sistema je omogočila uporabo nizkotemperaturnega razvoda - pod 50 °C. Zaradi nižjega temperaturnega režima ogrevanja in prilagajanje višine temperature ponoči, investitor navaja, da so z zamenjavo

Novi sistem ogrevanja, ki se uporablja	Toplotna črpalka (zrak-voda)
Stari sistem ogrevanja, ki se je zamenjal	Kotel na kurilno olje
Tip stavbe	Dvojček
Uporabna oz. ogrevana površina stavbe	180 m ²
Nazivna toplotna moč (kW) – pred in po prenovi	Prej: 25 kW Potem: 10 kW
Energija oz. energent uporabljen za ogrevanje – pred in po prenovi	Prej: Kurilno olje Potem: Električna energija
Raba energije za ogrevanje – pred in po prenovi	Prej: 1,3 m ³ Potem: 4.650 kWh
Višina investicije (nakup in vgradnja)	14.000 EUR
Letni prihranki stroškov za ogrevanje (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	60 % v EUR
Letni energijski prihranki (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	65 % v MWh (- 8,4 MWh)
Letno zmanjšanje emisij CO ₂ (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	73 %

ogrevalnega sistema zagotovili stabilnejše temperaturne razmere in večjo kakovost bivanja. Navedenih je bilo tudi nekaj negativnih izkušenj s sistemom upravljanja ogrevalnega sistema, in sicer:

- omejene možnosti regulacije toplotne črpalke,
- daljinsko upravljanje ogrevalnega sistema omogoča le omejen nadzor in grafične prikaze delovanja,
- za nadzor porabe električne energije je bilo potrebno namestiti števec električne energije. Ob tem pa je zaznana tudi (pre)visoka poraba električne energije v stanju pripravljenosti naprave.



ZAMENJAVA KOTLA NA KURILNO OLJE S TOPLOTNO ČRPALKO IN SOLARNIMI SPREJEMNIKI, ZA OGREVANJE SANITARNE VODE #3

Ukrepi učinkovite rabe energije v hiši so zajemali zamenjavo starega sistema za ogrevanje, kotel na olje, z novim sistemom za ogrevanje, toplotno črpalko zrak–voda v kombinaciji z solarnimi sprejemniki za ogrevanje sanitarne vode. Razvod ogrevanja po stavbi ostaja nespremenjen, s pomočjo radiatorjev. Drugi dodatni ukrepi v učinkovitejšo rabo energije niso bili izvedeni. Razvidno iz odgovorov, sta glavna razloga za zamenjavo sistema za ogrevanje dva: (1) rast cen goriv in (2) večji emisijski vpliv fosilnih goriv na okolje. Izpostavljeno je bilo tudi dejstvo, da je ob zamenjavi ogrevalnega sistema prineslo tudi dodatno korist, tj. nižji stroški ogrevanja v primerjavi s starim načinom ogrevanja.

Celoten proces zamenjave kotla je potekal štirih korakov:

1. Pridobivanje nasvetov strokovnjakov
2. Izbira ustreznega izvajalca del
3. Zamenjava starega sistema z novim sistemom za ogrevanje - sestavljen iz kombinacije toplotne črpalke (zrak – voda, 9 kW moči) in sončnih sprejemnikov za ogrevanje sanitarne tople vode z hranilnikom tople vode
4. Po zamenjavi starega kotla na olje, se je investitor prijavil na javni razpis za subvencijo, organiziran s strani Eko sklada.

Tudi v tem primeru se je izkazala pomembna vloga Eko sklada. Eko sklad razpisuje širok nabor javnih pozivov namenjenih gospodinjstvom za ukrepe v učinkovito rabo energije in obnovljive vire energije. Sodelovanje z izvajalci del je bil ustrezen in zamenjava sistema je bila izvedena v dogovorjenem časovnem obsegu. Po mnenju investitorja so bila navodila za nadaljnje upravljanje naprave ustrezno in kvalitetno predstavljene. Novi sistem za ogrevanje je prinesel tudi druge prednosti kot so nižji stroški za ogrevanje, ni več potrebe po dimnikarskih storitvah in tudi, nov sistem predstavlja okolju bolj prijazen način ogrevanja (z manj emisijami). Investitor je bil zadovoljen s celotnim procesom, zamenjava je prinesla tako finančne kot tudi okoljske koristi, in bi se tudi danes odločil za izvedbo tovrstnih ukrepov v energetske učinkovitost.

Novi sistem ogrevanja, ki se uporablja	Toplotna črpalka (zrak – voda)
Stari sistem ogrevanja, ki se je zamenjal	Kotel na kurilno olje
Tip stavbe	Hiša
Uporabna oz. ogrevana površina stavbe	140 m ²
Nazivna toplotna moč (kW) – pred in po prenovi	Prej: 30 kW Potem: 9 kW
Energija oz. energent uporabljen za ogrevanje – pred in po prenovi	Prej: kurilno olje Potem: električna energija
Raba energije za ogrevanje – pred in po prenovi	Prej: 2,5 m ³ Potem: 6.500 kWh
Višina investicije (nakup in vgradnja)	12.000 EUR
Letni prihranki stroškov za ogrevanje (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	38 % v EUR
Letni energijski prihranki (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	37 % v MWh
Letno zmanjšanje emisij CO ₂ (v primerjavi s starim sistemom ogrevanja)	45 %





www.replace-project.eu



twitter.com/h2020replace



linkedin.com/company/h2020replace



facebook.com/h2020replace