

**POVEĆANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI OBJEKATA OPŠTINE VRBAS****INCREASES IN ENERGY EFFICIENCY OF VRBAS MUNICIPAL FACILITIES**

M. GLUŠAĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Ogranak Elektrodistribucija Sombor, Srbija

ABSTRAKT

Stanovništvo koristi razne vrste energije za svoje potrebe. Međutim, načini na koji se sva ta energija koristi bitno utiče na našu okolinu i život. Stoga je veoma važno ne samo da li štedimo energiju (da li isključujemo aparate onda kada ih ne koristimo), već i da li je koristimo na najefikasniji način. Isto tako i da se proizvodi sve više energije iz obnovljivih izvora.

Opština Vrbas je izradila više dokumenata za povećanje energetske efikasnosti: Strategija energetskog razvoja, Program prostornog snabdevanja toplotom 2021.-2030. Opštine Vrbas, Akcioni planovi i dr. Prostorno planiranje snabdevanja toplotnom energijom je tehnički i politički proces čiji je cilj utvrđivanje najprikladnijeg snabdevanja toplotnom energijom u različitim oblastima teritorije lokalne samouprave i na taj način utire put racionalnoj upotrebi energije, snabdevanju toplotom pretežno obnovljivom energijom i minimiziranju negativnog uticaja na životnu sredinu. Ono pruža osnovu za optimizaciju snabdevanja toplotnom energijom u opštini ali se istovremeno svakim potezom i planiranjem mora povećavati energetska efikasnost. Postojeći program obuhvata povećanje energetske efikasnosti jednog dela objekata vezanih za toplotnu energiju.

Rad prikazuje potrošnju energija na teritoriji Opštine Vrbas. Prezentovana su sprovedena energetska poboljšanja u prethodnom i planirana poboljšanja u narednom periodu, a sve u cilju kontinualnog poboljšanja energetske efikasnosti. Pored povećanja energetske efikasnosti bitna je zamena postojećih energenata sa energijom iz obnovljivih izvora, kao i smanjenje potrošnje energije iz postojećih izvora energije u narednom periodu.

Ključne reči: energija, energetska efikasnost, uštede

ABSTRACT

The population uses various types of energy for their needs. However, the ways in which all that energy is used significantly affect our environment and life. Therefore, it is very important not only whether we save energy (whether we turn off appliances when we are not using them), but also whether we use it in the most efficient way. Also, more and more energy is being produced from renewable sources.

The Municipality of Vrbas has prepared several documents for restoring energy efficiency: Energy Development Strategy, Spatial Heat Supply Program 2021-2030. Municipalities of Vrbas, Action plans, etc. Spatial planning of heat supply is a technical and political process whose goal is to determine the most appropriate heat supply in different areas of local self-government and thus pave the way for rational energy use, heat supply mainly renewable energy and minimize negative impact on the environment. It provides a basis for optimizing the supply of thermal energy in the municipality, but at the same time every move and planning must increase energy efficiency. The existing program includes increasing the energy efficiency of one part of the facilities related to thermal energy.

The paper shows the energy consumption on the territory of the Municipality of Vrbas. The implemented energy improvements in the previous period and the planned improvements in the following period were presented, all with the aim of continuous improvement of energy efficiency. In addition to increasing energy efficiency, it is important to replace existing energy sources with energy from renewable sources, as well as reduce energy consumption from existing energy sources in the coming period.

Key words: energy, energy efficiency, savings

1. UVOD

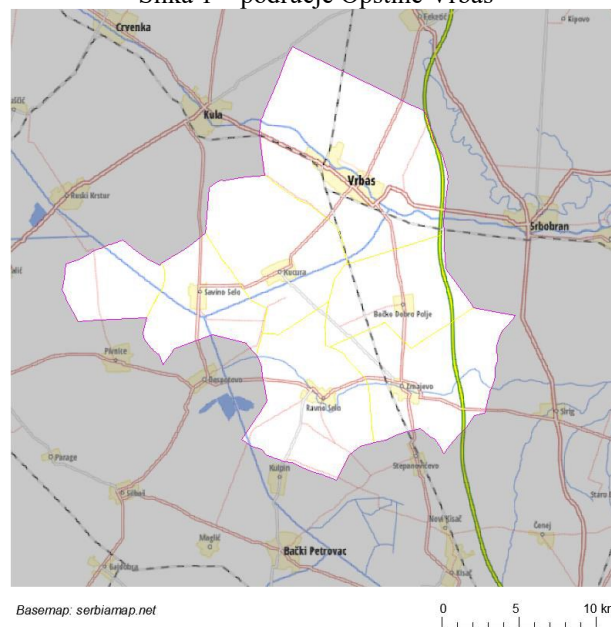
Energetska efikasnost podrazumeva niz mera koje preduzimamo u cilju smanjenja potrošnje energije, a koje pri tome ne narušavaju uslove rada i života. Kada se ona koristi na neodgovarajući način, što znači da postoji razlika između dovedene količine energije i potrebne količine energije, to dovodi do rasipanja a time i do finansijskog gubitka. Tokom transporta energije gubici energije ne mogu biti svedeni na nulu, oni se mogu smanjiti na razne načine korišćenjem raznih tehnika, a pažljivim ili efikasnim pristupom energija može da se troši u optimalnim količinama za neki proces ili aktivnost.

Neefikasno korišćenje energije mahom je rezultat lošeg projektovanja, neadekvatne radne karakteristike procesa, lošeg održavanja, praznog hoda ili rada opreme kada to nije potrebno. Dodatne koristi uvođenja mera za energetska efikasnost obuhvataju: manja energetska zavisnost, smanjenje zagađenosti, direktno uticanje na poboljšanje životnih uslova.

Opština Vrbas nalazi se u severnom delu Republike Srbije u Južnobačkom okrugu i prostire se na 402,2 (zvanično 376) km² (slika 1) [1]. Obuhvata 7 naselja sa ukupno 42.092 stanovnika prema poslednjem popisu stanovništva iz 2011. godine. Grad Vrbas je najveće od ovih naselja sa 24.112 stanovnika. U 2011. godini broj stanovnika u 7 naselja van grada Vrbasa kretao se od 101 (Kosančić) do 4348 (Kucura) stanovnika. Srednja vrednost broja stanovnika bila je 1.861 stanovnik.

Opština Vrbas je uvidela da je strateško planiranje proces koji omogućava da se, putem usaglašenog i dogovorenog planiranja sa glavnim akterima koji deluju u jednom gradu i uz učešće svih građana, definiše zajednička željena vizija kojoj zajednica stremi, scenariji za postizanje te vizije, projekti koji su njen sastavni deo, zainteresovane strane koje trebaju da je sprovedu, kao i neophodni resursi.

Slika 1 – područje Opštine Vrbas



Zahvaljujući procesu koji je pokrenut u Vrbasu, a naročito kreativnim radionicama, definisana je vizija koja glasi: Vrbas će postati uz svoj geostrateški položaj koji ima postati najveća raskrsnica puteva, obzirom da se nalazi kraj auto-puta, krasi ga i plovnost kanala DTD, brza pruga Beograd-Novi Sad-Vrbas-Subotica-Budimpešta, blizina granica sa Hrvatskom i Mađarskom, nosi epitete Olimp u ravnici, Grad sporta, Grad gusala, nekadašnji prehrambeni centar, mesto susreta ljudi, ideja, kulture i tradicija, dugogodišnji lider u energetskej efikasnosti, centar održivog razvoja u kojem je se teži ka visokom kvalitet života za sve građane.

- Strategije energetskeg razvoja Opštne Vrbas 2013.-2020. (usvojena na sednici Skupštine opštine od 5.7.2013.) [2],
- Akcioni plan 2015. (usvojen na sednici Skupštine opštine od 30.12.2014.) [3],
- Program prostornog snabdevanja toplotom 2021.-2030. Opštine Vrbas (Usvojena na sednici Skupštine opštine od 23.12.2021.) [4].

2. ZAKONSKA I STRATEŠKA REGULATIVA VLADE REPUBLIKE SRBIJE

U Sektoru za energetska efikasnost i toplane Vlade Republike Srbije obavljaju se poslovi koji se odnose na: energetiku Republike Srbije na sistemskom nivou; usklađivanje razvoja energetskih sektora na nacionalnom i lokalnom nivou; pripremu stručnih osnova za izradu nacrtu zakona, predloga podzakonskih akata i usklađivanje propisa sa propisima Evropske unije; izradu tehničkih propisa iz ove oblasti, kao i analizu efekata primene tih propisa; komunalnu energetiku; racionalnu upotrebu energije i energetska efikasnost; klimatske promene u oblasti energetike i zaštite životne sredine i drugo. Vlada Republike Srbije je donela niz zakona i strategija.

2.1 Strategija razvoja energetike Srbije do 2025

Narodna skupština Republike Srbije je donela 2014. god. Strategiju razvoja energetike do 2025. god. [5]. Strateški pristup energetici podrazumeva da se procesi u privredi i državi, kao i u životu građana, odvijaju uz niže ekonomske troškove i viši stepen socijalne i ekološke održivosti - viši standard stanovništva uz smanjenje zagađenja i bolju zaštitu prirode. Iz primene Zakona o energetici i Strategije razvoja energetike Republike Srbije, treba da proistekne odgovarajuća energetska politika, koja bi uz adekvatnu ekonomsku i socijalnu politiku, kao i politiku u oblasti zaštite životne sredine vodila ka održivom energetskom sistemu, efikasnijoj ekonomiji i većem društvenom blagostanju, uz održive bilanse prirodnih resursa i što nižem nivou zagađenja.

Danas je izvesno da energetika predstavlja sektor ekonomije koji ima najveći negativni uticaj na životnu sredinu, a njena zasnovanost dominantno na konvencionalnim izvorima energije predstavlja realnu pretnju po održivost privrednih tokova. Neobnovljivost najkomercijalnijih i najdostupnijih energenata današnjeg sveta (ugalj, nafta i gas) je vrlo bitna karakteristika svetske energetike koja utiče na održivu budućnost, odnosno na mogućnost sadašnjih generacija da ostvare ekonomski rast i razvoj, ne uskraćujući tu mogućnost budućim generacijama.

Mada je ova strategija prepoznala pet osnovnih prioriteta razvoja energetike u Republici Srbiji koji su odgovarali i prioritetima razvoja tada postavljenim u EU (tehnološka modernizacija energetskih sistema, efikasno korišćenje energije, upotreba obnovljivih izvora energije, prednosti korišćenja energetskih objekata koji istovremeno proizvode električnu i toplotnu energiju uz visok stepen energetske efikasnosti i izgradnja energetske infrastrukture tako da se konektuje na panevropske infrastrukturne sisteme), već više godina zahtevi iz ove strategije po nivou koji je trebalo dostići, znatno zaostaju za onim nivoima razvoja koje je postavila.

Strategijom razvoja energetike Republike Srbije predlaže se put tržišnog restruktuiranja i tehnološke modernizacije energetike Republike Srbije, kako bi se bolje pripremila za period rasta opšte tražnje dobara i usluga. Strategija prepoznaje održivost kao glavni izazov energetskog razvoja, kao i neophodnost odgovarajućeg pravnog okvira kako bi se ispunili zahtevi za ostvarenje održivosti.

2.2 Zakon o energetici

Zakon o energetici je krovni zakon kojim je uređena oblast energetike u Republici Srbiji [6]. Izmenama zakona o energetici 2021. god. jedan od ciljeva energetske politike je definisanim članom 3. ovog zakona, a to je obezbeđivanje uslova za unapređenje energetske efikasnosti u obavljanju energetskih delatnosti i potrošnji energije. U skladu sa članom 15. zakona jedinice lokalne samouprave dužne su da u svojim planovima razvoja planiraju potrebe za energijom na svom području, kao i način i obezbeđivanje neophodnih energetskih kapaciteta u skladu sa strategijom razvoja energetike i programom njenog ostvarivanja.

2.3 Zakon o energetska efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije

Usvajanjem zakona o energetska efikasnosti iz 2013. god. [7], obavezni pasoši energetske efikasnosti zgrada i da se sada oko 90 odsto objekata projektuje u skladu sa tim. U Srbiji su moguće ogromne uštede energije, jer se sada u stanovima troši oko 150 kWh energije po kvadratu stambene površine, što je iznad evropskog proseka. Vlada Srbije prepoznati značaj ulaganja u projekte energetske efikasnosti, jer se investiranje u te projekte povraćaj očekuje već za pet do šest godina.

Za energetska efikasnost u domaćinstvima i stambenim zgradama je planirano izdvajanje oko 250 miliona € u 2022. godini za zamenu prozora i vrata, postavljanje solarnih panela, termičku izolaciju zidova i krovova, zamenu kotlova. Vrednost projekata povećanja energetske efikasnosti u javnim ustanovama, školama, vrtićima, bolnicama, toplanama i toplovodima za centralno grejanje je oko 600 miliona €.

2.4 Akcioni planovi za energetska efikasnost Republike Srbije

APEE je strateški dokument Vlade Republike Srbije [8] od 2021. god. kojim se u oblasti unapređenja energetske efikasnosti u Republici Srbiji zadaju specifični kvantitativni ciljevi energetskih ušteda, a koji su u skladu sa opštim ciljevima drugih strateških dokumenata iz ove oblasti.

3. PLANOVI OPŠTINE VRBAS ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI

3.1 Strategija energetskeg razvoja Opštine Vrbas 2013.-2020. godine sa Akcionim planom iz 2013. god.

Opština Vrbas je prepoznala važnost ovog pitanja u svom razvojnom planiranju i donela je 2013. god. dokument Strategiju energetskeg razvoja Opštine Vrbas 2013.-2020. god. sa akcionim planom za 2013. godinu [2]. Ona je u skladu sa kasnije donesenom Strategijom razvoja energetike Srbije do 2025. od strane Republičke Skupštine. Jedna od najvažnijih aktivnosti predviđenih Strategijom razvoja Opštine Vrbas je da se uspostavi strateško planiranje u ovoj oblasti, usmere aktivnosti na lokalnu, upute akteri na praćenje događanja u energetskeg sektoru u Srbiji, Evropi i svetu kao i na saradnju sa drugim institucijama i sektorima u opštini i van nje. Ovaj dokument je i svojevrsna alatka za komunikaciju sa drugim zainteresovanim stranama i građanima koji treba i da ukaže na povezanost između energetike, siromaštva i stanja životne sredine, kao i na obim resursa koji se utroše u procesu pružanja i korišćenja energetskeg usluga i moguće blagotvorne posledice efikasnijeg pružanja ovih usluga na zaposlenost i životnu sredinu.

Strategija je celovito sagledano trenutno stanje lokalne zajednice sa identifikovanim potencijalima i potrebama, definisanim načinom ostvarivanja ciljeva razvoja – unapređenja ekonomskog, socijalnog i društvenog života građana i unapređenja administrativnih kapaciteta i efikasnog pružanja usluga građanima.

Strategija predviđa veću ulogu u razvoju energetske infrastrukture i posebno, poboljšanju energetske efikasnosti na području opštine Vrbas u narednom periodu trebalo bi da ima primena obnovljivih i alternativnih izvora energije. Korišćenjem ovih oblika energije značajno se utiče na rast životnog standarda, očuvanje i zaštitu životne sredine.

Kao prvi strateški dokument u ovoj oblasti ovaj Akcioni plan [3] će sigurno doživeti mnoga unapređenja u toku narednih godina. Da bi ta unapređenja bila sistematska potrebno je ustanoviti okvir u kome se primena plana prati i evaluira. Opština Vrbas je i u ovom pravcu načinila značajne pomake uspostavivši sistem za energetskeg menadžment koji je trenutno povereni posao koji obavlja Javno preduzeće Direkcija za izgradnju. Ukratko su dati prioriteti i strateški ciljevi. Plan energetske efikasnosti koji donosi jedinica lokalne samouprave, odnosno drugi obveznik sistema energetskeg menadžmenta detaljnije razrađuje mere i aktivnosti iz programa iz čl. 10. i 11. Zakona o efikasnom korišćenju energije.

Prioritet 1. Unaprediti kvalitet i održivost proizvodnje i potrošnje toplotne energije, u javnim i privatnim zgradama u Vrbasu, vodeći računa o stanju životne sredine, na ekonomski održiv način:

Strateški cilj 1: Smanjenje jedinične potrošnje toplotne energije u zgradama (priključenim na sistem daljinskog grejanja i sa individualnim grejanjem).

Prioritet 2. Unaprediti efikasnost javnog i privatnog saobraćaja u Vrbasu:

Strateški cilj 1: Smanjenje specifične potrošnje goriva u saobraćaju,

Strateški cilj 2: Promocija nemotorizovanih vidova saobraćaja.

Prioritet 3. Unaprediti efikasnost potrošnje energije u vodosnabdevanju i preradi otpadnih voda:

Strateški cilj 1: Smanjenje potrošnje električne energije u procesu vodosnabdevanja i tretmana otpadnih voda.

Prioritet 4. Unaprediti upravljanje energetskeg sektorom u opštini Vrbas:

Strateški cilj 1: Uspostavljanje energetskeg menadžmenta u javnom sektoru,

Strateški cilj 2: Ostvariti učešće građana u procesu sprovođenja lokalnog energetskeg plana,

Strateški cilj 3: Stvaranje lokalnih regionalnih, nacionalnih i međunarodnih, partnerstava.

Prioritet 5. Iskoreniti energetskeg siromaštvo u opštini Vrbas:

Strateški cilj 1: Uspostavljanje okvira za praćenje energetskeg siromaštva,

Strateški cilj 2: Podizanje nivoa svesti građana i realizacija aktivnosti.

Svrha Lokalnog akcionog plana energetske efikasnosti za stambeni sektor opštine Vrbas je održivi razvoj lokalne zajednice kroz iznalaženje mogućnosti za efikasnije korišćenje toplotne energije u stambenom sektoru u cilju povećanja životnog standarda građana, povećanja komfora i pozitivnog uticaja na životnu sredinu.

Imajući u vidu da Lokalni akcioni plan horizontalno povezuje oblast energetske efikasnosti u okviru sektora energetike sa stambenim sektorom u okviru građevine, relevantan zakonski okvir ogleda se u Zakonu o energetici, Zakonu o efikasnom korišćenju energije i Zakonu o planiranju i izgradnji. Podzakonska akta doneta na osnovu pomenutih zakona služe njihovom sprovođenju i zajedno sa njima predstavljaju pravnu celinu.

Kao preduslov pripreme Lokalnog akcionog plana energetske efikasnosti (LAPEE), izrađena je lokalna tipologija zgrada koja predstavlja analizu stanja zgrada i daje osnovne scenarije potencijalnih unapređenja energetske efikasnosti.

3.2 Program prostornog snabdevanja toplotom 2021.-2030. Opštine Vrbas

Program prostornog snabdevanja toplotom 2021.-2030. Opštine Vrbas je dokument Opštine Vrbas (PPST) izrađen od Vlade Republike Srbije i Vlade Švajcarske konfederacije [4]. Cilj PPST je da identifikuje tehnički pogodne sisteme grejanja koji imaju najmanji uticaj na životnu sredinu i klimu u različitim prostornim oblastima. Rezultat procesa planiranja su mape koje ukazuju na poželjne sisteme grejanja u datoj oblasti. Za svako područje određene su različite prioritete mere kao deo realizacije PPST. U kontekstu PPST -a, glavna svrha određivanja buduće potrebe za toplotom je mogućnost procene da li bi potražnja za toplotom ostala dovoljno velika da racionalizuje rad mreže daljinskog grejanja. Sistem daljinskog grejanja Vrbasa je relativno mali i sastoji se od 6 nezavisnih blokovskih kotlarnica, od kojih svaka ima svoju distributivnu mrežu preko koje se snabdevaju kupci.

Opština Vrbas je 2021. potpisala ugovor o Javnom privatnom partnerstvu (JPP) za snabdevanje toplotom zamenom kotlova na mazut kotlovima na prirodni gas. Projekat javno-privatnog partnerstva predviđa isporuku toplotne energije potrebne za korisnike grejanja priključene na sistem daljinskog grejanja, uz ugradnju novih generatora toplote na gas za efikasniju i sigurniju proizvodnju i snabdevanje. Predviđeno trajanje javnog ugovora za postizanje ekonomskih i tehničkih ciljeva je 15 godina. Privatni partner snosi celokupne troškove investicije. Stanje kotlarnica nakon primene ugovora o JPP.

Povezivanjem kotlarnica na jedan sistem daljinskog grejanja, biće moguće znatno povećati mogućnosti za povezivanje novih korisnika. Konfiguracija sistema za daljinsko grejanje omogućila bi proširenje njegove pokrivenosti na celo gradsko područje Vrbasa, pružajući poboljšanu efikasnost i na strani ponude i na strani potražnje. Pored toga, povećanje područja pokrivanja moglo bi se olakšati uvođenjem raspoloživih geotermalnih i biogasnih energetske potencijala.

U zavisnosti od aktivnosti obnove, buduća potreba za toplotnom energijom u građevinskom fondu može se značajno smanjiti. Za procenu budućih potreba za energijom za grejanje, uzimamo u obzir scenarije razvijene u okviru projekta SLED (Social Lokal Energy Developments). Potencijali ušteda za različite mere poboljšanja detaljno je izračunao SLED i kreću se od -20% do -71% neto potražnje za toplotom. Ove uštede primenjujemo na trenutnu prosečnu specifičnu potrošnju toplote koju smo preuzeli iz izveštaja preduzeća za daljinsko grejanje (157 kWh/m²).

Napravili smo sopstvenu procenu na koliko stanova će se primeniti ove mere poboljšanja u narednih 20 godina. U Standardnom scenariju pretpostavili smo da će oko 1% postojećih zgrada biti zamenjeno novim zgradama svake godine, a 0,7% postojećih zgrada biće obnovljeno prema Standardnom scenariju i 0,4% prema Ambicioznom scenariju (Tabela 1). Procenjujemo da više od polovine zgrada ili uopšte neće biti poboljšano u narednih 20 godina (25%) ili će biti sprovedene samo najneophodnije delimične obnove (33%) prema scenariju „Obično po poslu“. Ako su ove pretpostavke tačne, prosečna specifična potrošnja toplote će se smanjiti na oko 109 kWh/m² do 2041. godine, što je smanjenje od 30% u poređenju sa 2020. godinom. Imajte na umu da ova cifra uključuje i energiju potrebnu za snabdevanje toplom vodom (oko 12 kWh/m²).

Tabela 1 – Procena specifične potrebe za toplotom 2041. godine

Scenario	Mera poboljšanja	Procena smanjenja toplote u poređenju sa prosekom iz 2011. godine od 154 [kWh/m ²] *	Specifična potrošnja toplote [kWh/m ²]	Procenjeni udeo u zgradama u 2041. godini ***	Prosečna specifična potrošnja toplote u 2041 [kWh/m ²]
Nula	Nikakve mere	0%	157**	33%	109
Posao kao i obično	Samo delimična renoviranja, poput promene prozora ili poboljšanja kontrola sistema grejanja	-20%	126	25%	
Standard	a. poboljšanje u skladu sa važećim propisima kao poboljšanje energetske performansi zgrade za najmanje jednu klasu energetske efikasnosti.	-59%	66	15%	
	b. Zamena stare zgrade novom konstrukcijom ¹			20%	
Ambiciozan	Uključuje specifične mere za podizanje klase energetske efikasnosti zgrade na maksimum.	-71%	46	7%	

Izvori: * SLED (2015), **2019 Podaci iz PUC Standarda, *** sopstvene procene

3.2.1 Povezivanje vrbaške bolnice sa postrojenjem za biogas Mirotin Energo. Bolnica u Vrbasu je ustanova površine 10.841 m² sa 217 kreveta za pacijente. Dva kotla toplotnog kapaciteta 1,5 MV (1 radni + 1 rezervni) koriste se za grejanje prostora i pripremu tople vode tokom zime. Analizirajući zgradu bolnice, period izgradnje, režim neprekidnog rada i spoljnu dizajnersku temperaturu, može se zaključiti da specifični toplotni kapacitet ne prelazi 125 V/m². Ovi podaci daju da je potreban toplotni kapacitet izvora oko 1,36 MW, tome se dodaje potreban toplotni kapacitet za zagrevanje tople vode od oko 80 kW ukupni potrebni toplotni kapacitet je manji od 1,44 MW.

U poslednjoj grejnoj sezoni za grejanje prostora i pripremu tople vode tokom zimskog perioda korišteno je oko 142.600 kg mazuta. To odgovara energetske vrednosti od oko 1.612 MWh godišnje. Ako ovu vrednost smanjimo za stepen efikasnosti kotla od 0,83%, proizilazi da je za potrebe grejanja prostora i potrošnje tople vode potrošeno oko 1.338 MWh toplotne energije. Pored kotlarnica na mazut, za rad je potrebna električna energija za gorionik, grejanje vodova za mazut i priprema tople vode tokom leta za čega se troši oko 130 MWh električne energije.

Na oko 2,7 km od bolnice nalazi se kompanija MIROTIN ENERGO, koja proizvodi električnu energiju iz biogasa. Termička energija se takođe pojavljuje kao proizvod proizvodnje električne energije. Dostupni kapacitet toplotne energije u dimnim gasovima je oko 1,28 MW. Da bi se koristila toplotna energija koja je otpad od proizvodnje električne energije, a koja je obnovljive prirode, potrebno je izgraditi toplovod između MIROTIN ENERGO i Bolnice. Zbog činjenice da su temperature dimnih gasova veoma visoki, grejna cev može biti projektovana do 130 °C.

U cilju procene opravdanosti ulaganja grejnih cevi i opreme urađena je analiza pod pretpostavkom da učesnici u projektu pozajmljuju kredit na period od 12 godina (Tabela 2). Nakon ovog vremena cena energije drastično pada. Predložena je toplotna energija koju bi MIROTIN ENERGO naplatio, tako da postoji interesovanje obe strane za projekat, uz napomenu da se ta energija trenutno ne troši.

Tabela 2 – Analiza grejanja Bolnice

Bolnički cevovod (1,28MW) + podstanica	17,55	€/MWh
Cena MIROTIN ENERGO	25,00	€/MWh
Cena za bolnicu sa capek cevovodom i podstanicom	42,55	€/MWh
Sadašnja cena Bolnica	50,62	€/MWh
Sniženje cene energije za bolnicu sa cevovodom (12g)	15,95	%
Cena za bolnicu nakon 12 god	19,94	€/MWh
Smanjenje cene energije za bolnicu sa cevovodom (posle 12 godina)	60,60	%

Zaključak je da postoje tehničke mogućnosti i ekonomski interesi da se takav projekat realizuje. Velika ekološka korist ovog projekta je praktično ukidanje teške nafte kao izvora energije za bolnicu i razumna upotreba otpadne energije iz proizvodnje električne energije iz biogasa. Tokom 12 godina otplate bolničkog cevovoda cena grejanja bi bila manja 15,95 %, a posle 12 godina cena energije bi se smanjila za 60,6%.

Što se tiče grejanja grada Vrbasa, sistem daljinskog grejanja Vrbasa je relativno mali i sastoji se od 6 nezavisnih blokovskih kotlarnica, od kojih svaka ima svoju distributivnu mrežu preko koje se snabdevaju kupci. Nedostatak automatske regulacije protoka jedan je od najvećih problema trenutne mreže daljinskog grejanja. Rezultati su 1) velika brzina protoka u cevima u kombinaciji sa visokom pumpnom energijom, 2) niskotemperaturno širenje u dovodnim i povratnim cevima, 3) visoki temperaturni gubici u cevima i 4) pregrevanje zgrada. Završetak automatizacije 58 podstanica zahteva ograničena sredstva i može se završiti praktično u jednoj sezoni. Sredstva uložena u ovu aktivnost vraćaju se vrlo brzo.

Nakon završetka automatizovanih podstanica, i prelazak sa nafte na prirodan gas kao što je opisano u predhodnom poglavlju, protok kroz cevi bi se smanjio. To bi omogućilo upotrebu manjih prečnika cevi u nekim delovima mreže, što bi smanjilo troškove zamene starih cevi i omogućilo proširenje mreže i povezivanje novih kupaca. Dobra tarifna politika cena veze može pomoći u privlačenju novih kupaca. Da bi se to postiglo, veza sa daljinskim grejanjem mora biti jeftina i atraktivna, što je posebno značajno za veće zgrade i komplekse zgrada. Toplovodna mreža sistema daljinskog grejanja Vrbasa nije velika, njegova dužina je oko 2,5 km trase. Građevinski radovi i zamena cevovoda je beskrajn proces sa sistemima daljinskog grejanja. Svake sezone potrebni su remontni radovi na održavanju cevovoda. Zamena cevovoda velika je investicija sa dugim periodom povrata. Vrednost radova bila bi između 0,85 do 1 milion €.

Termička sanacija višeporodičnih stambenih zgrada povezanih na sistem daljinskog grejanja najteži je zadatak koji je u energetske smislu postavljen u Srbiji. Pravilnik o energetske efikasnosti iz 2011. godine pruža odličnu osnovu za sve nove zgrade i pokazuje da su i investitori i kupci novih stanova veoma zainteresovani za dobre energetske performanse stanovanja. Termička rehabilitacija i prelazak u klasu „C“ dovešće do ogromnih ušteda energije sa potencijalom u ovoj oblasti do 40%. Opština se isključivo i

samo kroz monitoring bavi javnim zgradama. Kompletno saniranih zgrada na teritoriji opštine Vrbas ne postoji. U tabeli 3 je dat zbirni pregled akcija i projekata unapredjenja energetske efikasnosti.

U opštini Vrbas je realizovan projekat zamene javnog osvetljenja, koji je sproveden kroz model javno privatnog partnerstva. Zamenom ukupno 2.530 svetiljki novim LED svetiljkama garantovano je da se ostvari ušteda u potrošnji električne energiji od oko 80 odsto, a ukupni troškovi funkcionisanja sistema javnog osvetljenja će se smanjiti za oko 12 odsto najmanje odnosno za 20.000 € na godišnjem nivou.

Tabela 3 – Zbirni predloga akcija/projekata unapredjenja energetske efikasnosti u opštini Vrbas

Sektor	Naziv akcije	Kratak opis	Odgovorno telo	Početak - Završetak akcije	Finansijska sredstva €
1	Imenovanje radnog tela za realizaciju LAPEE	U okviru ovog projekta imenovaće se Radno telo za sprovođenje LAPEE koje će biti odgovorno za praćenje realizacije LAPEE i njegovih pojedinih projekata	Predsednik opštine	2017	--
2	Informisanje, savetovanje i jačanje svesti građana o energetske efikasnosti	U okviru ovog projekta sprovedeće se aktivnosti informisanja i jačanja svesti vlasnika stambenih objekata o važnosti i prednosti poboljšanja energetske efikasnosti	Kancelarija za energetski menadžment	2017-2020	1.500
3	Informisanje i obuka vlasnika stambenih jedinica i predstavnika Skupština stanara u upravljanju energijom u jednopodružičnim i višepodružičnim zgradama	U okviru ovog projekta pripremiće se i sprovesti obuke u upravljanju energijom i energetske efikasnosti. Obuke će biti organizovane dva puta godišnje tokom trogodišnjeg perioda sprovođenja LAPEE	Kancelarija za energetski menadžment	2017-2020	6.000
4	Izrada elaborata i pasoša energetske efikasnosti za jednopodružične zgrade	U okviru ovog projekta će akreditovani stručnjaci (ovlašćene organizacije ili inženjeri energetske efikasnosti) sprovesti energetske preglede i izraditi elaborate i pasoše energetske efikasnosti za 100 jednopodružičnih zgrada.	Kancelarija za energetski menadžment	2017-2020	30.000
5	Izrada elaborata i pasoša energetske efikasnosti za višepodružične zgrade	U okviru ovog projekta će akreditovani stručnjaci (ovlašćene organizacije ili inženjeri energetske efikasnosti) sprovesti energetske preglede i izraditi elaborate i pasoše za 10 višepodružičnih zgrada.	Kancelarija za energetski menadžment	2017-2020	16.000
6	Energetska sanacija – izolacija termičkog omotača	U okviru ovog projekta biće zamenjena izolacija termičkog omotača stambenih objekata čime će se ostvariti bolja energetska efikasnost kroz smanjenje utroška toplotne energije i smanjenje troškova grejanja uz povećanje komfora korisnika	Kancelarija za energetski menadžment i kancelarija za lokalni ekonomski razvoj	2017 -2020	50.000
7	Energetska sanacija – zamena stolarije	U okviru ovog projekta biće zamenjena stolarija stambenih objekata čime će se ostvariti bolja energetska efikasnost kroz smanjenje utroška toplotne energije i smanjenje troškova grejanja uz povećanje komfora korisnika	Kancelarija za energetski menadžment i kancelarija za lokalni ekonomski razvoj	2017 -2020	50.000
8	Energetska sanacija – zamena ili rekonstrukcija sistema grejanja	U okviru ovog projekta biće zamenjen ili rekonstruisan sistem grejanja čime bi se postigla bolja energetska efikasnost kroz smanjenje utroška toplotne energije i smanjenje troškova grejanja uz povećanje komfora korisnika	Kancelarija za energetski menadžment, i kancelarija za lokalni ekonomski razvoj	2017 -2020	20.000
UKUPNO					173.500

Realizovani projekat za lokalnu zajednicu obezbeđuje osvetljenje boljeg kvaliteta u skladu sa standardom JUS-EN 13210, prosečno oko 200 % bolju osvetljenost, direktnu finansijsku uštedu u budžetu od oko 12 %, veću bezbednost na ulicama i kretanje u saobraćaju, višu energetske bezbednost i smanjenje emisije CO₂ za oko 4.043 tona godišnje, odnosno 24.475 tona u periodu trajanja ugovora, kao i poslovanje i ulaganje bez kreditnog

zaduženja za lokalnu samoupravu. Benefit je i da ugrađena oprema i primenjene mere u celosti postaju vlasništvo grada i to bez ulaganja od strane grada. U tabeli 4 su prikazana smanjenja potrošnje elektr. energije. U predhodnom periodu je izvršena zamena neefikasnih živinih svetiljki sa Na i LED svetiljkama u naseljenom mestu Bačko Dobro Polje. Pripremljena je kompletna dokumentacija i izrađen katastar javne rasvete za preostali deo sistema javne rasvete u naseljenim mestima Savino Selo, Ravno Selo, Zmajevu i Kucura.

Tabela 4 – Pregled ušteda u električnoj energiji u opštini Vrbas

Potrošači	2017. god.	2018. god.	2019. god.	2020. god.	2021. god.
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Javna rasveta	3.853.144	3.492.803	3.438.079	2.615.182	2.056.906
Opštinski lokali	381.329	362.156	368.461	366.341	360.414
Zgrada opštine	612.791	556.330	504.968	445.953	439.493

Trenutno je u toku realizacija projekta unapređenja energetske efikasnosti javnih objekata koji finansira vlada Švajcarske i kojim je predviđena kompletna energetska sanacija osnovne škole „Svetozar Miletić“ i 4 objekta predškolske ustanove „Boško Buha“.

Da bi se omogućila upotreba postojećih izvora tj. postrojenja geotermalne energije koje je izgrađeno u blizini sportskog centra CFK, potrebno je izgraditi mrežu tople vode do svih lokacija postojećih kotlarnica. Ova mreža tople vode stvara mogućnosti za povezivanje novih objekata i objekata koji trenutno imaju neadekvatne kotlarnice, poput škole „Bratstvo i jedinstvo“, zgrade budućeg Centra za kulturu, zgrade Policijske stanice i nekoliko zgrada koje nemaju adekvatno rešeno pitanje grejanja.

Tabela 5 – Planirane uštede po godinama

	2016.	2017.	2018.	2019.
Procenat uštede u odnosu na predhodnu godinu		1 %	1 %	1 %
Potrošnja energije (tona ekvivalentne nafte)	1.318	1.305	1.292	1.279
Planirana ušteda u odnosu na predhodnu godinu		13.19	13.05	12.92
Planirana ušteda u odnosu na 2016. godinu		13.19	26.24	39.16
Procenat uštede u odnosu na 2016. godinu		1 %	1,99 %	2,97 %

3.2.2 Analiza potencijala za unapređenje energetske efikasnosti u stambenom sektoru. Jedan od najvećih potencijala za smanjenje potrošnje energije leži u stambenim zgradama. Njihovom energetsom sanacijom bi se značajno smanjila potrošnja energije i troškovi energije, ali i unapredio komfor stanovanja. Prema analizi potrošnje i izrađenoj lokalnoj tipologiji zgrada najveći potencijal poboljšanja energetske efikasnosti grejanja stambenih objekata je u energetske sanaciji jednorodničnih i višeporodičnih zgrada, rekonstrukciji toplotnih podstanica za višeporodične zgrade, zameni i rekonstrukciji sistema grejanja za jednorodnične zgrade, instalaciji merača potrošnje toplotne energije i unapređenju upravljanja energijom.

Za identifikovan stambeni fond na području grada Vrbasa izračunata je potrebna energija za grejanje i odgovarajuća emisija CO₂ i definisani trend i scenario energetske sanacije sa maksimalnim efektima. Za novoizgrađeni deo, trendovi su ustanovljeni preko maksimalne dozvoljene potrebne energije za grejanje po m² na osnovu trenutnih vrednosti definisanih u važećem Pravilniku o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada [11]. Za deo stambenog fonda koji se obnavlja energetske karakteristike su proračunate na osnovu scenarija obnove koji su unapred određen kao paket obnove. U slučaju opštine Vrbas izvršena je simplifikacija i standardizacija mera tako da se isti paketi mera koriste za sve zgrade (Tabela 6).

Tabela 6 – Opis mera unapređenja elemenata termičkog omotača

	MERE ENERGETSKE SANACIJE
Fasadni zid	Dodaje se 10 cm termoizolacije
Zidovi ka negrejanom prostoru	Dodaje se 10 cm termoizolacije (ako je moguće, ako nije dodaje se 5 cm)
Tavanice ka tavanu (ne grejanom)	Dodaje se 20 cm termoizolacije
Tavanice iznad negrejanog prostora (podrum)	Dodaje se 15 cm termoizolacije
Tavanice iznad otvorenog prostora	Dodaje se 20 cm termoizolacije
Ravan krov	Dodaje se 20 cm termoizolacije
Kos krov	Dodaje se 20 cm termoizolacije
Pod na tlu	Dodaje se 5 cm termoizolacije (ako je moguće, ako nije dodaje se 3 cm)
Prozori	1.3 W/m ² K
Vrata	1.3 W/m ² K

Studijom slučaja primene tipologije stambenih objekata za opštinu Vrbas definisan je standardni paket obnove koji je predviđen kao akcija energetske sanacije porodičnih zgrada. Nakon sprovođenja aktivnosti unapređenja elemenata termičkog omotača procenjena je potrošnja energije za grejanje. Gruba procena pokazuje da bi potrošnja energije bila i do tri puta manja što je ogroman potencijal za veliki efekat uštede (Tabela 7).

Tabela 7 – Sumarni pregled potrošnje pre i posle sanacije

Broj stanova	Ukupna površina	Pre energetske sanacije	Posle energetske sanacije
		Ukupna energija za grejanje	Ukupna energija za grejanje
broj	m ²	MWh	MWh
8.620	1.344.617	263.771.163	102.554.294

ZAKLJUČAK

Primenom mera unapređenja energetske efikasnosti Opština Vrbas je postala Opština Republike Srbije koja je najviše uradila u implementaciji energetske efikasnosti i prepoznata kao lider na domaćoj i međunarodnoj sceni. Potpisana je EU Povelja gradonačelnika, članstvom u CIVITAS forumu uspostavljen je računarski sistem ISEM koji pohranjuje podatke o potrošnji energije i energenata od 2009. godine i omogućava njihovu analizu koja se koristi prilikom planiranja i preduzimanja određenih akcija praćenjem potrošnje javnih objekata sve u cilju smanjenja energetske potrošnje i smanjenja emisije CO₂, tj. efekta staklene bašte.

Iz svega prethodno opština Vrbas prepoznaje potrebu unapređenja energetske efikasnosti i racionalnog korišćenja energije kako u javnom tako i u stambenom sektoru kao i u industriji. Održivi razvoj lokalne zajednice kroz iznalaženje mogućnosti za efikasnije korišćenje toplotne energije u stambenom sektoru u cilju povećanja životnog standarda građana, povećanje komfora i pozitivnog uticaja na životnu sredinu. Sve navedeno je doprinelo jačanju kapaciteta kroz uspostavljanja sistema upravljanja energijom i implementaciju mera energetske efikasnosti u cilju doprinosa smanjenja budžetskih troškova opštine za energiju i zaštitu životne sredine.

Dalji napredak će omogućiti dobru energetska poziciju koju treba iskoristiti za razvoj boljih uslova života svojih građana i razvoj zdravstvenog i sportskog turizma. Sledeći najznačajnici pravci su:

- Aktiviranje i korišćenje postojećih geotermalnih izvora;
- Geotermalni potencijal koji se ne koristi kao i potencijal otpadne energije koja potiče iz biogasa pruža ogromne mogućnosti za razvoj sistema daljinskog grejanja;
- Potencijal koji pružaju geotermalni izvori i biogas tokom leta takođe treba posmatrati u pogledu upotrebe u zdravstvene i rekreativne svrhe izgradnjom banje i/ili vodenog parka uz postojeće ili nove turističke kapacitete;
- Prestanak upotrebe mazuta u gradskoj bolnici;
- Postizanje značajnih finansijskih ušteda i bolja konkurentnost na tržištu;
- Ostvarivanje efikasnog usaglašavanja sa zakonskom regulativom i tehničkim preporukama;
- Smanjenje potrošnje energije garantuje održivi razvoj Opštine i znatan ekološki napredak;
- Postaje jedan od nosioca razvoja energetske efikasnosti u regionu.

Ono čemu se teži u budućnosti jeste da građani zajedno sa svim društveno relevantnim činionicima efikasno upravljaju energijom kako u javnim tako i u svojim stambenim objektima. Upotrebom efikasnih i obnovljivih izvora energije se ostvaruju direktne finansijske uštede, povećava nivo komfora življenja u objektima i odgovornost o ublažavanju štetnih posledica globalnog zagrevanja i klimatskih promena. Time je pokrenut proces održivog energetskog razvoja i zaštite životne sredine na dobrobit svih građana i građanki i budućih generacija.

LITERATURA

1. Opština Vrbas. <https://www.vrbas.net>.
2. Opština Vrbas. 2013. Strategija energetskog razvoja Opštine Vrbas 2013.-2020.
3. Opština Vrbas. 2014. Akcioni plan 2015.
4. Opština Vrbas. 2021. Program prostornog snabdevanja toplotom 2021.-2030. Opštine Vrbas
5. Vlada Republike Srbije. "Službeni glasnik RS". broj 101 od 8. decembra 2015. Strategija razvoja energetike Srbije do 2025. //www.pravno-informacioni-sistem.rs/SIGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/ostalo/2015/101/1/r.
6. Vlada Republike Srbije. 2014. Zakon o energetici. Sl. glasnik RS". br. 145/2014. 95/2018 - dr. zakon i 40/2021.
7. Vlada Republike Srbije. 2021. Zakon o energetskoj efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije "Službeni glasnik RS". br. 40/2021 od 22.4.2021. godine. //www.mre.gov.rs/sites/default/files/2021/05/zakon_o_energetskoj_efikasnosti_i_racionalnoj_upotrebi_energije_0.pdf.
8. Vlada Republike Srbije. 2021. Četvrti akcioni plan za energetska efikasnost Republike Srbije za period do 31. Decembra 2021. godine. //www.mre.gov.rs/sites/default/files/2021/10/4.apec-26avg2021.pdf.
9. Social Lokal Energy Developments. 2015. The typology of the residential building stock in Serbia and modelling its low-carbon transformation. Support for Low-Emission Development in South Eastern Europe.

10. Statistical office of the Republic of Serbia. <https://www.stat.gov.rs/en-US/>.
11. Vlada Republike Srbije. 2012. Pravilniku o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada, Službeni glasnik RS. broj 69/2012.