

TEHNIČKI MODEL

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U ZAPADNOBAJKOM UPRAVNOM OKRUGU

Sombor, 25 februar 2012. godine



Projekat sufinansira
Evropska unija

UVOD

Model koji je ovde predstavljen, jedan je od rezultata projekta prekogranične saradnje HUSRB/1002/213/050 pod nazivom *Cross-border Regional Green Economy Model*. Partneri na ovom projektu su Regionalna privredna komora Bač-Kiškun iz Kečkemeta i Regionalna privredna komora Sombor. U pripremi ovog modela pomogli su Javno komunalno preduzeće „Energana“ Sombor i Javno preduzeće toplana „Termostar“ iz Kečkemeta.

U prvom delu Tehničkog modela, predstavljene su osnovne karakteristike Zapadnobačkog upravnog okruga. Naredni deo prikazuje kratak istorijat Javnog komunalnog preduzeća „Energana“ Sombor, kao i tehničke karakteristike preduzeća, mogućnosti unapređenja i razvoja. Treći deo modela uopšteno predstavlja obnovljive izvore energije, a u četvrtom delu, pojedinačno se razmatraju mogućnosti korišćenja solarne energije, energije vetra, geotermalnih voda i biomase. U navedenim poglavljima, prikazani su potencijali i izvodljivost upotrebe pojedinih obnovljivih izvora energije u našem regionu, kao i primeri gde se oni već eksploatišu.

ZAPADNOBAČKI UPRAVNI OKRUG

Zapadnobački upravni okrug nalazi se između 45° i 46° severne geografske širine, odnosno 19° i 20° istočne geografske dužine (mereno po Griniču). Smešten je u severozapadnom delu Bačke. Zahvata 2,74% površine Republike Srbije, odnosno 11,25% površine AP Vojvodine. Površina regije je 2.420 km², od čega opština Sombor obuhvata 1.178 km², Apatin 350 km², Odžaci 411 km², Kula 481 km².

Upravni okrug obuhvata 37 naseljenih mesta i to: grad Sombor - 16; opština Kula - 7; opština Apatin - 5 i opština Odžaci - 9. Ima tri međudržavna granična prelaza: Bački Breg prema Mađarskoj i Bezdan (na reci Dunav) i Bogojevo prema Hrvatskoj. Administrativno, privredno i kulturno sedište Regiona je Sombor, koji spada u 4 najveća grada u Vojvodini. 175 km jugoistočno od Sombora nalazi se Beograd, 220 km severno je Budimpešta, a da bi se stiglo do Beča, potrebno je putovati 345 km prema severozapadu.

Region karakteriše izrazito ravničarsko područje, od reke Dunav na Zapadu i u centralnom delu, te blago nagnuto (zatalasano brežuljkasto) područje sa Telečkom visoravni na istoku; sa prosečnom nadmorskom visinom od 90 m.

Region ima umereno-kontinentalnu klimu sa jasno izraženim godišnjim dobima. Prosečna količina padavina iznosi 550-650 l/m², prosečan godišnji broj dana sa padavinama je 125, prosečna godišnja relativna vlažnost vazduha iznosi 75 % (67 - 85%), srednja godišnja suma osunčenja - insolacija je 1.766 h/godišnje (najsunčaniji je mesec juli sa 270 h; najkraće osunčanje je u decembru - 57 h) a srednja godišnja temperatura je 10,5 °C (zima 0,5 °C; proleće 11,0 °C; leto 19,8 °C i jesen 10,5 °C). Najčešći vetrovi su iz pravca severozapada (148 promila), severa (147 promila) i jugoistoka (114 promila).

Osnovni vodotoci u Regionu se grupišu oko reke Dunav (66 km), te hidrosistema Dunav - Tisa - Dunav (185,987 km). Područje preseca veći broj kanala, a glavni su: Veliki bački kanal, kanal Bezdán - Prigrevica i kanal Sombor - Odžaci.

Na području Regiona prema popisu iz 2002. godine živi 213.242 stanovnika (od čega Sombor - 96.669 stanovnika, Kula - 48.306 stanovnika, Apatin - 32.793 stanovnika, Odžaci - 35.474 stanovnika) tako da Sombor učestvuje sa 2,85 % u stanovništvu R. Srbije, a 10,59 % u stanovništvu AP Vojvodine.

Po gustini naseljenosti Region spada u red srednje naseljenih u Vojvodini, 88 stanovnika/km² (u R Srbiji 85 stanovnika/km², u AP Vojvodini 94 stanovnika/km²) što je ispod prosečnog vojvođanskog nivoa.

JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE „ENERGANA“ SOMBOR

Sombor je još od 1749. godine imao organizovanu komunalnu službu. Razvoj privrede grada i brza stambena izgradnja, nametnuli su potrebu za organizovanjem još jedne komunalne grane - proizvodnja i distribucija toplotne energije.

Kako je toplota, pored vode i vazduha, jedna od osnovnih životnih potreba, Opština Sombor osniva Javno komunalno preduzeće "Energana", čija je osnovna delatnost proizvodnja i distribucija toplotne energije.

Danas, preduzeće isporučuje toplotnu energiju u 4.000 stanova i ima znatan broj privrednih korisnika (130).

Instalirani proizvodni kapaciteti su oko 50 MW. Dužina vrelovoda je 13 km. Podstanica ima oko stotinak.

ISTORIJAT

Javno Komunalno Preduzeće "Energana" Sombor, osnovano je kao samostalno preduzeće 1984.godine, otcepljivanjem jednog pogona metalne industrije "Bane Sekulić" Sombor. Koncipirana je i građena prevashodno kao industrijska kotlarnica. Smeštena je u centru planirane industrijske zone. Na žalost, plan se nije ostvario iz razloga što je malo industrijskih pogona izgrađeno u blizini toplane, pa je naknadno izgrađen toplovod u dužini od oko 1.500 metara, do prvih stambenih zgrada.

Time je svrha toplane pretvorena prvenstveno u toplanu za grejanje grada. Mada je toplovod kasnije izgrađen do centra grada, najveći broj korisnika se nalazi u delu grada "Nova Selenča", koji je i najbliži toplani.

ORGANIZACIJA PREDUZEĆA

Preduzeće ima 43 stalno zaposlena radnika. Organizacija je sledeća:

- ODELJENJE ZA PROIZVODNJU TOPLOTNE ENERGIJE - bavi se proizvodnjom i prodajom toplotne energije.
- ODELJENJE ODRŽAVANJA MREŽE - bavi se distribucijom toplotne energije i održavanjem toplovodne mreže.
- OPŠTI SEKTOR - bavi se menadžmentom, ekonomsko-finansijskim radom, odnosima sa potrošačima, pravnim pitanjima, administracijom.

IZGRADNJA NOVE TOPLANE U SOMBORU

Razlozi za razradu ideje o izgradnji nove toplane na novoj lokaciji, bliže gradu bili su: velika dužina magistralnog toplovoda (cca. 1500 m) do prvih stambenih zgrada, na kojoj je bilo samo tri industrijska korisnika sa daljom tendencijom smanjenja, trasa vrelovoda većim delom nije na javnoj površini, što je predstavljalo problem za održavanje, veliki gubici hemijski pripremljene i ugrejane vode, zagađenje zemljišta oko toplovoda, dotrajali građevinski deo toplane, mali stepen korisnosti postojećih kotlova, zastarela oprema (pumpe, sistem za nadzor, kontrolu i upravljanje), dimnjak, dimnjače i dimovodi su se morali zameniti. Sve navedeno iziskivalo je velike godišnje troškove održavanja, a rezultat bi, u najboljem slučaju, bio stagnacija ili zaustavljanje brzog propadanja. Došlo se do zaključka da ukoliko se nešto korenito ne promeni, u roku od dve do tri godine preduzeće bi se našlo u ozbiljnim problemima. Eliminacija postojećeg toplovoda na trasi između postojeće i nove lokacije omogućava gradjenje objekata na tom zemljištu.

Projekat je predvideo izgradnju kotlarnice kapaciteta 3 kotla za proizvodnju vrele vode temperature preko 120 °C do 150 °C, snage po 10 MW svaki, a predviđeno je mesto za još jedan kotao, za eventualnu naknadnu ugradnju. Kotlovi su opremljeni opremom za rad bez nadzora 24 h. Predviđena je ugradnja kombinovanih gorionika gas/mazut. Obuhvaćen je smeštaj opreme, kancelarije za rukovodioca proizvodnje, dispečerskog centra, radionice održavanja, skladišta (rezervni delovi, cevi, hemikalije), garderobe, kuhinje sa trpezarijom, sanitarnih čvorova. Kao energenti predviđeni su gas i niskosumporni, visokokvalitetni mazut. Uz redovne prateće instalacije (gradjevinske, elektro, vodo), razvod gasa i mazuta, vrelovodnu mrežu, grejanje objekta i klimatizaciju, obuhvaćeni su i četiri rezervoara za mazut, svaki zapremine 100m³, dimovodni kanali i dimnjak.

Zastarela i izraubovana oprema, s jedne strane, a nepostojanje sopstvenih izvora finansiranja za rekonstrukciju sistema daljnskog grejanja, s druge strane, naterali su preduzeće da se posveti traženju povoljnih izvora finansiranja modernizacije sistema.

Krajem avgusta meseca 2006, Javno komunalno preduzeće „Energana” stupila je u kontakt sa nemačkom kreditnom bankom za obnovu i razvoj - KfW. Zahvaljujuci gotovim projektima kojima je raspolagala u to vreme, preko



Poslovnog udruženja "Toplane Srbije" i Ministarstva rudarstva i energetike ušla je u najuži izbor za program "Rehabilitacija sistema daljnskog grejanja u Srbiji - Faza III". Na osnovu daljih kontakata, prezentovanja stanja u preduzeću i spremnosti za osavremenjavanje poslovanja u svim vidovima, KfW

je odabrao Javno komunalno preduzeće „Energana”, zajedno sa toplanama iz još četiri grada, kao preduzeće odgovarajuće za ovaj program. Gradovi predloženi za saradnju u ovom aranžmanu su: Niš, Kragujevac, Kraljevo, Pirot i Sombor, a kasnije je predložen i Zrenjanin.

25. jula 2007. godine objavljen je Ukaz o proglašenju Zakona o potvrđivanju Sporazuma o zajmu i finansiranju između KfW, Frankfurt na Majni i Republike Srbije "Rehabilitacija lokalnog sistema grejanja u Srbiji - faza III" (Službeni glasnik RS broj 70.).

Dana 6. avgusta 2007. godine, održan je sastanak u Vladi RS, na kome je od strane Ministarstva rudarstva i energetike i "Energane" potpisan Ugovor o korišćenju sredstava subvencija Republike Srbije namenjenih realizaciji Programa "Rehabilitacija lokalnog sistema grejanja u Srbiji - faza III". Pre potpisivanja ovog Ugovora, pozitivno mišljenje o njemu su dale stručne službe Opštine Sombor - Odeljenje za komunalne poslove, Odeljenje za privredu, Odeljenje za finansije i OJP.

Program se sastoji od donacije Vlade Republike Srbije u iznosu od 5,5 miliona Evra i mekog kredita KfW-a u iznosu od 20 miliona Evra. Sredstva donacije će biti dodeljivana proporcionalno vrednosti učešća u kreditu. Rok toplote kredita je 12,5 godina; kamatna stopa 2% godišnje; grejs period 2,5 godine; početak korišćenja kredita - datum prve isplate sredstava za nabavku opreme; namena kredita - nabavka opreme; carine i PDV - sve nabavke oslobođene su plaćanja carine i PDV-a. Od osnivača, lokalne samouprave, se traži garancija za gradjevinske radove i montažu, odnosno da će sva pristigla oprema biti instalirana i puštena u rad do početka naredne grejne sezone. Garancije za redovno vraćanje kredita KfW-u je preuzela Republika Srbija.

Podjednaka pažnja se u ovom projektu posvećuje tehničkim i institucionalnim merama. Institucionalne mere treba da odraze podršku osnivača, lokalne samouprave, komunalnom preduzeću, i to kroz zajedničke aktivnosti na planiranju, realizaciji i kontroli mera iz oblasti energetike na lokalnom nivou, kao i usvajanje i primenu opštinskih akata proizašlih iz Zakona o energetici - Odluke o snabdevanju toplotnom energijom, Tarifnog sistema i Pravila o radu distributivnog sistema.

Ukupan odobreni iznos investicija za nabavku opreme iz KfW aranžmana je 2.967.877 evra, od čega je iznos od 2.327.747 evra kredit, a 640.130 evra donacija.

Na tenderima organizovanim u periodu mart 2008. - jun 2009. godine, Javno komunalno preduzeće „Energana” je nabavilo predizolovane cevi, kotlove, gorionike, izmenjivače i ekonomajzere, kolektore, podstanice, kalorimetre, pumpe, opremu za hemijsku pripremu vode, dimnjake, ventile i filtere, softver za hidraulički proračun, sistem za održavanje pritiska i mazutni sistem. Nabavljena je i kontejnerska kotlarnica sa kompletnom opremom za lokaciju Suvajska. Takodje je ugovorena i druga isporuka predizolovanih cevi. Nabavljena oprema je vrhunskog kvaliteta, dobavljači su renomirani svetski proizvođači (Viessmann, Weishaupt, Grundfos, Hydro X, IMI Češka, Pneumatex, IsoPlus ...)

Kroz saradnju sa nadležnim službama Grada Sombora, JKP "Energana" je ušla u program opštinskih prioriteta za finansiranje radova iz Fonda za kapitalna ulaganja AP Vojvodine. Upravni odbor Fonda za kapitalna ulaganja AP Vojvodine je na sednici održanoj 25. marta 2010. godine doneo odluku broj 06-4/2010-11/6-52, o nastavku finansiranja projekta "Izgradnja nove toplane u Somboru", u visini od 77.400.000 dinara. 31. marta 2010. godine dobijena je saglasnost Fonda za kapitalna ulaganja AP Vojvodine da se u njihovo ime sprovede tender za građevinske i mašinske radove na izgradnji nove toplane u Somboru.



Na tenderu je ekonomski najpovoljniju ponudu dao ponuđač Somborelektro DOO Sombor. 1. juna 2010. godine, potpisan je ugovor sa navedenim izvršiocom.

Dokumentom koji nosi datum 28.07.2010. - Odluka o dodeli sredstava Fonda - obezbedjena su dodatna sredstva od Fonda za kapitalna ulaganja AP Vojvodine, u iznosu od 46.850.000,00 dinara.

Ukupna vrednost investicije izgradnje nove toplane u Somboru iznosi 5 miliona evra.

Preduzeće je obezbedilo nadzorne organe za građevinske, mašinske i električne radove, koji su uključeni u proces izgradnje prema zakonskim odredbama. Takođe su iz tekuće likvidnosti preduzeća plaćene mnogobrojne prateće studije, ispitivanja, dozvole, saglasnosti, projekti...

Gradilište je otvoreno 15.07.2010. Radovi su završeni 01. oktobra 2011. Nova toplana je u radu od početka nove grejne sezone.



MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA

Obnovljive izvore energije možemo podeliti u dve glavne kategorije: tradicionalne obnovljive izvore energije, poput biomase i velikih hidroelektrana, te na takozvane "nove obnovljive izvore energije", poput energije sunca, energije vetra, geotermalne energije itd. Iz obnovljivih izvora energije dobija se 18% ukupne svetske energije, ali je većina od toga energija dobijena tradicionalnim iskorišćavanjem biomase za kuvanje i grejanje.

Obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugljen-dioksida (CO₂) u atmosferu. Smanjenje emisije CO₂ u atmosferu je politika Evropske unije, pa se može očekivati da će i Srbija morati prihvatiti tu politiku.

Povećanje udela obnovljivih izvora energije povećava energetske održivosti sistema. Takođe pomaže u poboljšavanju sigurnosti isporuke energije na način da smanjuje ovisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije.

Očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u srednjem do dugom periodu.

Sve ove navedene obnovljive izvore energije karakteriše visok stepen početne investicije ali je niska cena u operativnom radu.

POTENCIJALNI OBNOVLJIVI IZVORI KOJI SE MOGU KORISTITI

SUNČEVA ENERGIJA

Energija sunčevog zračenje više je nego dovoljna da zadovolji sve veće energetske zahteve u svetu. U toku jedne godine, sunčeva energija koja dospe na zemlju 10.000 puta je veća od energije neophodne da zadovolji potrebe celokupne populacije naše planete.

Sunce predstavlja otvoreni fuzijski reaktor, koji u svakoj sekundi pretvori oko 600 miliona tona vodonika u helijum (protonsko-protonski lanac), pri čemu se oslobađa ogromna količina energije - **solarne energije**, koja se šalje u svemir (otkrio Hans Bethe 1938.).

Od ukupno $3,8 \times 10^{26}$ W koju Sunce zrači u svemir, Zemlja primi $1,75 \times 10^{17}$ W. Oko 30% primljene energije Zemlja reflektuje natrag u svemir, oko 47% zadrži u vidu toplote, oko 23% ide na proces kruženja vode u prirodi dok se ostatak "potroši" na fotosintezu. Čak i fosilna goriva predstavljaju jedan vid akumulirane Sunčeve energije: nafta, gas, ugalj.

Zemlja dobija više energije od Sunca u toku samo jednog sata nego što ljudska populacija upotrebi za jednu godinu. Ukupna solarna energija apsorbovana u Zemljinoj atmosferi, okeanima i kopnu, iznosi oko 3.850.000 EJ godišnje. Količina Sunčeve energije koja stiže na površinu planete je ogromna, tolika da je u jednoj godini dva puta veća od svih Zemljinih obnovljivih izvora energenata.

Fonotipska konverzija

Fonotipska konverzija sunčeve energije je proces u kome se energija sunčeve svetlosti direktno pretvara u električnu, korišćenjem solarnih ćelija. Danas je to brzorastuća i vrlo važna alternativa uobičajnom načinu dobijanja električne energije putem fosilnih goriva, ali upoređujući sa drugim tehnologijama, ona je relativno nova. Prvi praktični uređaj za fotonaponsku konverziju sunčeve energije pojavio se 50-ih godina prošlog veka.

Solarno grejanje

Kod solarnog grejanja, sunčeva energija koristi se za grejanje bazena, vode ili prostorija. Solarno termalno grejanje štedi energiju, smanjuje troškove domaćinstva i daje čistu energiju. Efikasnost i pouzdanost solarnih sistema je značajno porasla, čime su oni postali veoma atraktivni za primenu u domaćinstvima i poslovnim objektima. Jedan od najprofitabilnijih načina za korišćenje obnovljivih izvora energije je ugradnja solarnih sistema za grejanje vode u objektima. Solarni sistem za grejanje vode u tipičnom domaćinstvu može smanjiti potrebu za konvencionalnim grejanjem vode za dve trećine.



Dom učenika srednjih škola u Somboru, prošle godine je postavio na svoj krov 75 solarnih panela koje je donirao Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj. Dimenzija jednog solarnog panela je 2m^2 , tako da je ukupna površina 150m^2 . Takođe, i Pokrajinski sekretarijat za nauku je donirao 1.500.000,00 dinara. Ukupna vrednost radova je bila 10.500.000,00 dinara. Dom je tom prilikom obezbedio sopstveno učešće od 6.000.000,00 dinara. Trenutno su pušteni u probni rad. Cilj je grejanje sanitarne vode. Bojleri su snage 72 kW. U domu obitava oko 250 učenika srednjih škola.

Očekivanja su da će domu solarni paneli omogućiti značajnu energetska uštedu u budućnosti.

ENERGIJA VETRA

Vetar predstavlja jedan vid konvertovane sunčeve energije. Različiti delovi sveta različito se zagrevaju, značajne oscilacije su u toku dana i noći, ali i različite površine apsorbuju i reflektuju sunčevo zračenje na različite načine. Zbog ovoga se delovi atmosfere nejednako zagrevaju, topao vazduh se diže, čime se smanjuje atmosferski pritisak na površini zemlje, a na njegovo mesto dolazi hladan vazduh. Ovim procesom se stvara vetar.

Deo kinetičke energije vetra se može pretvoriti u druge vidove energije kao što su mehanička i električna. Potencijal vetra prvenstveno zavisi od njegove brzine, ali i od gustine vazduha u kretanju, koju određuje temperatura vazduha, visina i vazdušni pritisak.

Osnovni uređaji za konverziju energije vetra su vetrogeneratori. Električna energija dobijena iz vetrogeneratora predstavlja čist izvor energije, jer ne koristi gorivo, ne stvara toksičan otpad, zagađenje i gasove koji utiču na efekat staklene bašte.

Danas, vetrogeneratori (ili jednostavnije rečeno - vetrenjače) pretvaraju energiju vetra u električnu energiju. Ceo sistem je složen, tako da se neće ulaziti u njegov opis, samo će se navesti neke karakteristike. Savremene vetrenjače imaju elisu od tri krila i horizontalnu turbinu, mada ih ima i sa vertikalnom. Elisa se preko senzorsko-mehaničkog sistema okreće ka pravcu vetra. Problem je da se dobije što ujednačenija rotacija generatora tj. ujednačena proizvedena snaga. Visine vetrenjača mogu biti 50-80m, one jeftinije, kao i 100-150m skuplje ali i snažnije, sa rasponom cena od 1.5 do 4 miliona evra instaliranog sistema, tj. od 1 do 2 miliona dolara po MW nominalne snage. Međutim, iako su njihove nominalne snage od 1MW do 6MW, vetrogenerator daje 40-60% od te vrednosti zbog variranja brzine vetra.

Najperspektivnije lokacije u Srbiji za izgradnju elektrana na vetar u Srbiji su: Midžor na Staroj Planini sa prosečnom brzinom vetra od 7.66m/s, Suva planina 6.46m/s, *Vršачki Breg* 6.27m/s, Tupižnica 6.25m/s, Krepoljin 6.18m/s, Deli Jovan 6.13m/s, Juhor i Jastrebac. U Vojvodini, koja je završila projekat Atlas vetrova AP Vojvodine (Wind Atlas), planiraju se na samom istoku opsežni radovi i investicije u postavljanje različitih tipova vetrogeneratora..



Vetrogeneratori se mogu koristiti kao autonomni sistemi, mogu biti povezani na elektrodistributivnu mrežu ili u kombinaciji sa solarnim ćelijama. Veliki broj vetrogeneratora koji se postavljaju na relativno malim rastojanjima formiraju „vetroelektrane“ ili „farme“ vetrogeneratora.

Autonomni sistemi se koriste za pumpanje vode u ruralnim područjima i na udaljenim lokacijama, za proizvodnju električne energije za domove, poslovne objekte i male farme. Mogu se postaviti na zasejanim agrarnim površinama, jer ne smetaju gajenju kultura, a okolni objekti mogu biti snabdevani strujom.



Primer korišćenja vetrogeneratora u Zapadnobačkom upravnom okrugu je u neposrednoj blizini naselja Deronje. Vlasnik i konstruktor dva vetrogeneratora koja su postavljena na sopstvenom imanju je Savić Branislav. U ovom slučaju, vetrogenerator vetar pretvara u mehaničku energiju koj služi za navodnjavanje po sistemu kap po kap, 4 jutra površine voćnjaka i povrtnjaka. Vetrogenerator se pokreće već na brzini vetra od 1 m/s. Manji vetrogenerator upumpava 100l vode u minuti, a prečnik propelera mu je 3,6 metara. Veći vetrogenerator sa prečnikom od 8 metara ima kapacitet upumpavanja vode od 300 l u minuti.

GEOTERMALNE VODE

Mada se geotermalna energija koristi od “davnina” ona je sve do nedavno bila samo netradicionalni izvor energije koji se koristio tek sporadično ali i na vrlo uskim lokalitetima. Od pre tridesetak godina, situacija na ovom planu počela je bitno da se menja, pre svega time što je geotermalna energija čak i na globalnom svetskom nivou dobila status alternativnog izvora, što znači da se računa sa masovnim korišćenjem ove energije, i iza ovakvog opredeljenja stoje vrlo čvrsti argumenti nauke koja predviđa da će geotermalni izvori za relativno kratko

vreme postati jedan od glavnih izvora energije na Zemlji za vrlo dug vremenski period.

Po definiciji nastajanja geotermalna energija je neobnovljiv izvor, ali se, s obzirom na ogromnu količinu energije akumulirane u unutrašnjosti Zemlje i energetske potrebe čovečanstva za jedan duži period (čak i za veoma dugo razdoblje u budućnosti), obično smatra praktično obnovljivim izvorom koji na lokalitetima gde postoje pristupačni i dovoljno veliki potencijali može da bude prava alternativa konvencionalnim energentima u vrlo velikom procentu.

Pod geotermalnom energijom podrazumeva se toplotna energija akumulirana ispod površine Zemlje u dubokim stenama, podzemnim vodama, podzemnoj vodenoj pari, drugim gasovima i magmi, a povećanje temperature sa dubinom, posledica je toplotnih strujanja koja trajno teku od unutrašnjosti Zemlje (od **“podzemnog kotla”**) prema površini, tako da se jedna od bitnih pretpostavki dugotrajnog korišćenja geotermalne energije sastoji i u proceni da li će intenzivnije korišćenje dovesti do njenog obnavljanja, odnosno kojom brzinom se može koristiti iz zone iz koje se ta energija uzima.

S obzirom na termodinamičke i hidrološke karakteristike, geotermalni energetske izvori mogu biti:

- (a) hidrogeotermalna energija izvora vruće vode,
- (b) hidrogeotermalna energija izvora vodene pare,
- (c) energija vrućih i suvih stena,
- (d) hidrogeotermalna energija vrele vode u velikim dubinama.

Termalnim vodama mogu se nazivati samo one koje na mestu isticanja na površinu imaju temperaturu veću od 20 C.

Najveći broj prirodnih izvora nalazi se na teritoriji središnje Srbije. Ovakav raspored prirodnih i veštačkih termalnih i termomineralnih izvora posledica je

raznolikog geološkog sastava i hidrogeoloških i geotermalnih karakteristika. U Srbiji ima 46 lokaliteta koji se smatraju kao prirodna lečilišta.

Temperatura vode kod oko 60 % izvora iznosi 20-40 °C. Izvori termomineralnih voda koje sadrže CO₂, koriste se za industrijsku proizvodnju mineralnih "stonih" ili takozvanih "kiselih" voda. U Srbiji takvih proizvodnih pogona ima osam. Vode u zemlji potiču od kiša i putuju kroz njenu koru veoma sporo. Iz tog razloga, vode koje sada koristimo potiču od pre nekoliko hiljada godina do nekoliko desetina hiljada godina. U tome je tajna njihove lekovitosti i vrednosti u odnosu na npr.vodu iz vodovoda.

U većini banja rezultati merenja geotermalnog toplotnog toka pokazuju da, je najviše geotermalnih voda na dubini od oko 2.000 m, a najviša temperatura ovih voda je oko 100 °C.

Po geotermalnom potencijalu, Srbija spada u bogatije zemlje. Vrednosti gustine toplotnog toka na najvećem delu njene teritorije su veće od prosečnih vrednosti za kontinentalni deo Evrope. Najveće vrednosti su u Panonskom basenu, Srpsko-makedonskom masivu i u susednom graničnom delu Dinarida, u područjima neogene magmatske aktivacije.

Najveću temperaturu imaju izvori u Vranjskoj Banji (96 °C), zatim u Jošaničkoj (78 °C), Sijarinskoj (72 °C), Kuršumlijskoj (68 °C), Novopazarskoj (54 °C), itd. Ukupna izdašnost svih prirodnih izvora je oko 4000 kg/s. Najveću izdašnost imaju termalni izvori iz krečnjaka mezozojske starosti, a zatim termalni izvori u granitoidnim i vulkanskim stenama tercijarne starosti. Energija geotermalnih izvora do dubine od 3 km, dva puta je veća od ukupne energije svih nalazišta uglja, tj. minimalne rezerve geotermalnih nalazišta mogu da zamene proizvodnju 550 miliona tona tečnog goriva. Energetski potencijal izdanskih voda, u aluvijalnim ravnima pored većih reka, jednak je energiji koja bi se dobila sagorevanjem jednog miliona tona tečnog goriva godišnje.

Geotermalna, odnosno hidrogeotermalna energija uglavnom se koristi na tradicionalan način, tj. najviše u balneološke svrhe, dok je korišćenje ovih izvora energije za grejanje u početnoj fazi i veoma skromno u odnosu na postojeće izvore. U Panonskom basenu koriste se termalne vode iz 23 bušotine. Energetsko korišćenje je počelo 1981, a danas se vode iz nekoliko bušotina koriste za proizvodnju povrća u staklenicima, za zagrevanje farmi, u fabrikama kože i tekstila, dok se vode iz 13 bušotina koriste u banjama. Ukupna toplotna snaga svih ovih bušotina iznosi 24 MW.

U Vojvodini se energetsko korišćenje geotermalnih voda vrši počev od 1981. Za te svrhe služe 23 bušotine. Vode iz dve bušotine koriste se za proizvodnju povrća u staklenicima. Tri bušotine koriste se u stočarstvu za grejanje farmi za uzgoj svinja, dve u fabrikama kože i tekstila u proizvodnom procesu, tri za zagrevanje poslovnih prostorija, a vode iz trinaest bušotina koriste se u banjskim i sportsko-rekreativnim i turističkim centrima. Ukupna toplotna snaga svih ovih bušotina je 24 MW.

Osnovni parametri bušotina na termomineralne vode koje se nalaze u neposrednoj blizini i imaju značaja za procenu rasprostranjenosti ovih voda na području Zapadnobačkog upravnog okruga.

NASELJE ATAR	OZNAKA BUŠOTINE	INTERVAL VOD. SLOJA	KAPACITET lit/min.	TEMPER VODE	MINERALIZ(g/lit)		FENOLI (mg/lit)
					UKUPNO	NaCL	
<i>Kupusina</i>	<i>Kps-1/H</i>	<i>1245-1358</i>	<i>200</i>	<i>72,5</i>	<i>7,0</i>	<i>3,9</i>	<i>0,333</i>
<i>Prigrevica banja</i>	<i>Pb-1/H</i>	<i>596-701</i>	<i>1250</i>	<i>51</i>	<i>6,0</i>	<i>4,0</i>	<i>0,004</i>
<i>Prigrevica banja</i>	<i>Pb-2/H</i>	<i>720-756</i>	<i>550</i>	<i>59</i>	<i>6,4</i>	<i>4,1</i>	<i>0,006</i>
<i>Prigrevica banja</i>	<i>Pb-3/H</i>	<i>601-675</i>	<i>1500</i>	<i>56</i>	<i>6,0</i>	<i>4,0</i>	<i>0,011</i>
<i>Sonta</i>	<i>So-1/H</i>	<i>619-652</i>	<i>150/-77,5m</i>	<i>43</i>	<i>6,7</i>	<i>6,2</i>	<i>-</i>
<i>Bački Monoštor</i>	<i>BM-1</i>	<i>1015-1210</i>	<i>900</i>	<i>73</i>	<i>6,8</i>	<i>3,6</i>	<i>0,023</i>

Bušotina kraj puta Sombor-Bački Monoštor je najbliža gradu Somboru. Iz priložene tabele vidimo da je tu i najviša temperatura pronađenog geotermalnog izvora - 73 °C. Vlasnik ove bušotine je NIS – NAFTAGAS u Novom Sadu.

Banja Junaković je smeštena na obodu istoimene park-šume a 4,5 km je udaljena od Apatina. Njene vode potiču sa 700 m dubine i dostižu temperaturu od 50°C. Po svom kvalitetu spadaju u isti red kao i one u Karlovim Varima, Harkanju i Lipiku. Počela je sa radom 1983. godine a raspolaže sa 270 ležajeva.

Medicinske terapije obuhvataju lečenje svih vrsta reumatizma, ortopedskih i neuroloških oboljenja, ginekoloških oboljenja kod žena i bračnog steriliteta.

Pored kompleksa od 10 otvorenih bazena, osmostazne kuglane i 4 teniska terena, gostima su na raspolaganju i zatvoreni bazen, 2 finske saune i teretana, podvodna i ručna masaža.

U toku su radovi na izgradnji najvećeg Spa & Wellness centra u regionu.



BIOMASA

Kada se govori o biomasi kao obnovljivom gorivu, podrazumeva se materija sačinjena od biljne mase u vidu proizvoda, nusproizvoda, otpada ili ostataka te biljne mase. Prema agregatnom stanju, sa uticajem na način energetskeg korišćenja, biomasa se deli na čvrstu, tečnu i gasovitu.

U čvrstu biomasu ubrajaju se ostaci ratarske proizvodnje, ostaci rezidbe iz voćarstva i vinogradarstva, ostaci šumarstva, biljna masa brzorastuće flore, a pre

svoga brzorastućih šuma, deo selektovanog komunalnog otpada, ostaci iz drvoprerađivačke industrije, ostaci primarne i sekundarne prerade poljoprivrednih proizvoda i drugo.

Pod tečnom biomasom podrazumevaju se tečna biogoriva – biljna ulja, transesterifikovana biljna ulja – biodizel i bioetanol.

Gasovitu biomasu predstavlja biogas, koji može da se proizvede iz životinjskih ekskremenata ili energetskih biljaka (silaža trave i kukuruza), ali kao sirovina mogu da posluže i druge otpadne materije. Gasovitu, pa i tečnu biomasu, predstavljaju i produkti gasifikacije, odnosno pirolize čvrste biomase.

Jedan od ključnih faktora koji značajno utiče na formiranje cene biomase kao goriva je koncentracija biomase, tj. da li je biomasa koja se koristi za proizvodnju energije već prikupljena zbog potreba osnovnog procesa, ili je biomasu neophodno prikupljati po terenu samo za energetske potrebe.

Potrebno je naglasiti da postoje mesta gde se ostaci biomase javljaju kao nusproizvod osnovnog proizvodnog procesa, što znači da je cena ostataka biomase nula, a da se istovremeno kao energent za dobijanje toplote koristi uvozno tečno gorivo ili čak električna energija. Interes poljoprivrednih regiona (kao što je Vojvodina) je da što više razvijaju delatnosti koje su u direktnoj ili indirektnoj vezi sa poljoprivredom i šumarstvom, što podrazumeva korišćenje ostataka biomase u energetske svrhe, kako bi se smanjila potrošnja uvoznih tečnih goriva, električne energije ili uglja.

Obradive površine na prostoru Zapadnobačkog upravnog okruga iznose oko 200.000,00 ha. Proizvodnjom ratarskih kultura i farmerskim uzgojem stoke bave se 213 preduzeća i zemljoradničke zadruge.

Na osnovu struktura setve 2010 - 2011. u Zapadnobačkom upravnom okrugu, pokazaćemo kojim potencijalima region raspolaže. Struktura setve je data u sledećoj tabeli:

Kultura	Zasejano ha	Zasejano %
Kukuruz	96.000,00	48
Pšenica	50.000,00	25
Šećerna repa	14.000,00	7
Suncokret	10.000,00	5
Soja	20.000,00	10
Ostalo	10.000,00	5
UKUPNO:	200.000,00	100%

Struktura setve u Zapadnobačkom upravnom regionu 2010. – 2011.

Uzimajući u obzir da se za biomasu kao obnovljiv izvor energije najviše koriste ostaci kukuruza, soje i pšenice, vidimo da ove tri kulture i dominiraju među biljnim kulturama koje se tradicionalno seju. Nažalost, ti ostaci se do sada nisu koristili kao obnovljivi izvor energije, te naš region obiluje neiskorišćenim energetske potencijalom.



Holo Robert, poljoprivrenik iz Doroslava, zajedno sa partnerima iz Slovačke, u postupku je izgradnje fabrike za proizvodnju peleta iz biomase (uglavnom ostataka kukuruza). Prema njegovim rečima, i dalje će min. 30% organske materije (ostatka biljke) ostati na njivama, što omogućava dalje nesmetano kruženje organske materije. Ukupna vrednost investicije je oko 12 miliona evra, a buduća fabrika će imati kapacitet proizvodnje 100.000,00 T peleta kodišnje.

Svakako treba spomenuti i šumske površine koje na području Regiona zahvataju 11.621,15 ha ili 4,83 % sa prosečnom godišnjom drvnom masom od 83.964 m³. U strukturi šumskih površina dominiraju lišćari: hrast, bagrem i topola. Drvo se koristi kao ogrevni materijal i kao tehničko drvo. Njima gazduje JP Vojvodinašume – šumsko gazdinstvo Sombor.

ZAKLJUČAK

Tehnički model pokazao je, na konkretnim primerima, korišćenje obnovljivih izvora energije u našem regionu. S obzirom na to da su ovakvi poduhvati kod nas još u začetku, primeri nisu mnogobrojni, ali za očekivati je da će se u veoma bliskoj budućnosti, uz obimnija istraživanja i studije, ubrzano raditi na prelasku sa tradicionalnih izvora energije na alternativne tj. obnovljive izvore energije.

Model je takođe pokazao i mogućnosti korišćenja obnovljivih izvora energije u regionu, sa preciznim kapacitetom pojedinih vrsta izvora u Zapadnobačkom upravnom okrugu. Opšti zaključak je da bi postojeći potencijal trebalo u što većoj meri koristiti i na taj način doći do znatnih dugoročnih ušteda, kako finansijskih, tako i na planu prirodnih resursa i zaštite životne sredine.

Ovaj Tehnički model zajedno sa Ekonomskim modelom predstavlja osnovu za izradu studije o izvodljivosti korišćenja obnovljivih izvora energije u Zapadnobačkom upravnom okrugu. Ova studija biće krajnji rezultat projekta prekogranične saradnje HUSRB/1002/213/050 pod nazivom *Cross-border Regional Green Economy Model*.

SADRŽAJ

UVOD	1
ZAPADNOBAČKI UPRAVNI OKRUG	2
JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE „ENERGANA“ SOMBOR	4
MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA	10
POTENCIJALNI OBNOVLJIVI IZVORI KOJI SE MOGU KORISTITI	11
SUNČEVA ENERGIJA	11
ENERGIJA VETRA	13
GEOTERMALNE VODE	15
BIOMASA	19
ZAKLJUČAK	22