



# BIOELEKTRANA-TOPLANA NA ŠUMSKU BIOMASU U VELIKOJ GORICI

mr. sc. Tomislav VIRKES, dipl. ing.  
mr. sc. Goran SLIPAC, dipl. ing.

Trenutačno se intenzivno radi na pripremi projekta kogeneracijskog postrojenja na šumsku biomasu u Velikoj Gorici. Na temelju do sada provedenih istražnih aktivnosti očekivana električna snaga te bioelektrane iznosit će 20 MW, a toplinski učin 35 MW.

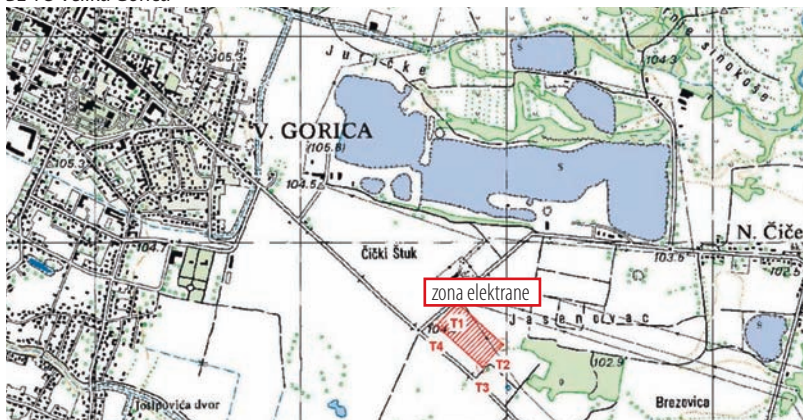


Lokacija planiranog zahvata, odnosno buduće Bioelektrane-toplane Velika Gorica nalazi se unutar gospodarske zone proizvodno-poslovne namjene Štuki na području Grada Velike Gorice (il. 1). Ona je odabrana nakon detaljne višekriterijske analize nekoliko potencijalnih lokacija, pri čemu su razmatrani: blizina grada, toplinske mreže, električne mreže, ceste, opskrbe vodom te utjecaji na okoliš. S obzirom na namjenu same lokacije kao gospodarske zone i, uz sve spomenute kriterije, zaključeno je kako je ta lokacija, od razmatranih, najmanje nepogodna za izgradnju elektrane.

## Drvena sječka kao osnovno gorivo

Osnovno gorivo za pogon elektrane bit će drvena sječka koja se proizvodi od ostataka od gospodarenja šumama u obliku

Ilustracija 1  
Šire područje lokacije  
BE-TO Velika Gorica



oblika, granjevine, sječka, korijenje i kore (il. 2). Dosadašnja istraživanja i terenski uvid pokazali su da u okruženju od 50 km od lokacije postoje dovoljne količine sirovine za proizvodnju sječke. Ona će se nabavljati od Hrvatskih šuma, s kojima je tvrtka HEP Obnovljivi izvori energije još 2007. godine potpisala Sporazum o suradnji na projektima obnovljivih izvora energije. Transport pripremljene drvene sječke od skladišta šumarije do elektrane predviđen je kamionima i očekuje se da će sječku u elektranu dopremiti prosječno 24 kamiona dnevno. Gradnjom skladišta odgovarajućeg kapaciteta na lokaciji izbjeći će se dobava tijekom vikenda i praznika te noću. Proračunska potrošnja sječke vlažnosti 35% iznosi 190 000 t godišnje.

Prednost korištenja sječke u odnosu na fosilna goriva je neusporedivo manja emisija štetnih plinova i otpadnih tvari. Računa se da je opterećenje atmosfere ugljičnim dioksidom tijekom rasta biljaka zanemarivo, ako su sječa i prirast drvene mase u održivom odnosu. Budući da je korištena sječka prijašnjih godina (za vrijeme rasta) trošila CO<sub>2</sub>, ciklus u bioelektrani bit će gotovo CO<sub>2</sub>-neutralan i tako pogodan za usporevanje globalnih klimatskih promjena.

## Postrojenje elektrane

Elektrana se sastoji od niza sustava koji su nužni za njezin normalni pogon, kao što su postrojenje za prihvatanje goriva, kotlovsko i turbinsko postrojenje, izmjenjivači topline, pogon za pripremu vode, rashladno postrojenje, postrojenje za čišćenje dimnih plinova, rasklopno postrojenje itd. (il. 3).

Toplinska energija iz elektrane će se plasirati u centralni toplinski sustav Velike Gorice, kojim upravlja HEP Toplinarstvo. Pri tome će se postojeći decentralizirani izvori topline na lako loživo ulje (kotlovnice) zamijeniti centralnim izvorom topline koji koristi ekološki i obnovljivi izvor energije, odnosno sječku. U svrhu pričuve će se od

postojećeg toplinskog sustava zadržati jedino kotlovnica Galženica III koja će raditi na prirodni plin. Predloženim konceptom omogućit će se znatno smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Velike Gorice i prebacivanje opskrbe toplinom na ekološki prihvatljivija rješenja. Dodatnu vrijednost predstavljat će i činjenica da će se elektrana nalaziti izvan grada, čime će se smanjiti ukupna buka i neće se narušavati izgled stambenih četvrti.

Za uspostavu opskrbe toplinom bit će neophodno izgraditi novi magistralni vrelovod od elektrane do postojećih dislociranih proizvodnih objekata (kotlovnica) i do područja s potencijalnim novim potrošačima, kako bi se cjelokupni (postojeći i planirani) toplinski konzum povezao u jedinstveni sustav.

Očekivana godišnja proizvodnja električne energije iznosi oko 140 000 MW h, uz istovremenu proizvodnju toplinske energije u iznosu 80 000 - 96 000 MW h.

### Elektrana i okoliš

Iako je drvena sječka ekološki prihvatljiv izvor energije, tijekom rada elektrane će ipak doći do pojave emisija u okoliš. No, odgovarajućim konstrukcijskim rješenjima, one će se smanjiti na prihvatljivu razinu za okoliš i ljude.

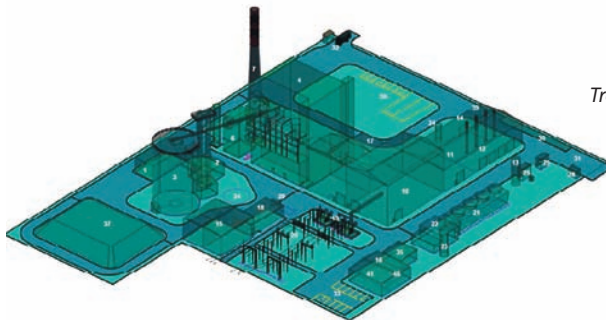
U procesu izgaranja sječke nastaju kruti ostaci (šljaka i pepeo) te dimni plinovi. Šljaka i pepeo ne ubrajaju se u kategoriju opasnog otpada pa je za njihov prihvat i privremeno skladištenje predviđena gradnja zatvorenih sustava na lokaciji. U konačnici će se kruti ostaci izgaranja otpremati na odgovarajuću deponiju.

Dominantne emisije onečišćujućih tvari u zrak općenito predstavljaju krute čestice te sumporni i dušični oksidi. Elektrana će pri tome raditi u skladu s domaćim i međunarodnim propisima o ograničavanju štetnih emisija.

Pri izgaranju sječke u cirkulirajućem fluidiziranom sloju većina krutih ostataka izgaranja odvaja se u obliku šljake i pepela na dnu ložišta i njegovog konvektivnog kanala, dok je manji dio (oko 20%) ukupnih krutih ostataka nošen dimnim plinovima u obliku fine prašine. Prije ispuštanja u atmosferu će dimni plinovi proći kroz uređaj za pročišćavanje (impulsni vrećasti filter) u kojima se koncentracija čestica smanjuje na razine ispod graničnih vrijednosti. Zbog malog sadržaja sumpora u drvnju sječki, emisija  $SO_x$  će biti nekoliko puta manja od granične vrijednosti, dok će emisija  $NO_x$  biti manja od granične vrijednosti zbog primjene tehnologije izgaranja u cirkulirajućem fluidiziranom sloju (CFB) i primarnih



**Ilustracija 2**  
Drvena sječka



**Ilustracija 3**  
Trodimenzionalni model  
Bioelektrane-toplane  
Velika Gorica

mjera za njezino smanjenje. Emisije ugljikovog monoksida, ostalih ugljikovodika i neizgorenog ugljika bit će razmjerno male zbog turbulencija u fluidiziranom sloju, primjene separatora i dovoljnog vremena zadržavanja goriva u kotlu. Ostale onečišćujuće tvari kao što su teški metali, fluorovodik, halogeni spojevi, neizgorivi ugljikovodici, nemetanski hlapljivi organski spojevi (NMVOC) i dioksini emitirat će se u manjim količinama pa se ne očekuje njihov bitan negativan utjecaj na okoliš.

Tijekom rada postrojenja pojavit će se tehnološke, sanitarne i oborinske otpadne vode. Dominantan izvor tehnoloških otpadnih voda bit će sustav kemijske pripreme vode te ispusti iz kotlovske postrojenja i rashladnog sustava. Otpadne vode će se zbrinjavati na lokaciji, u uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, a potom ispuštati u sustav javne odvodnje sukladno uvjetima definiranim u Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 87/2010).

Strukture postrojenja će biti vizualno najizloženije s državne ceste D30 koja prolazi neposredno uz lokaciju na području između Velike Gorice i Starog Čiča (il. 4). Pravilnim odabirom boje i teksture pročelja s ciljem smanjivanja kontrasta te propisivanjem izrade projekta krajobraznog uređenja smanjit će se utjecaj zahvata na vizualnu kvalitetu.

Dodatni nepovoljni vizualni utjecaj može se pojaviti u obliku maglice nastale iz rashladnog sustava postrojenja. U svrhu smanjenja tog utjecaja odabrano je tehničko rješenje s vlažno-suhim rashladnim tornjevima, kojima se može ukloniti pojava stvaranja maglice, osim u nepovoljnim klimatskim uvjetima, u zimskom razdoblju.

