



Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 25. oktobra 2011. godine puštena je u rad Foto-naponska solarna elektrana.

Reč je o fotonaponskoj elektrani, nominalne snage 10 kWp, koja ima simboličan značaj za srpski elektroenergetski sistem, ali je od velike važnosti za Fakultet tehničkih nauka i njegove studente elektroenergetike, smera "Obnovljivi izvori energije", za obuku i praktičnu nastavu. Elektrana se sastoji od 40 foto-naponskih panela pojedinačne snage 240Wp, koji su montirani na fiksnu noseću konstrukciju postavljenu na ravnom krovu iznad amfiteatara FTN-a. Elektrana je povezana na električnu distributivnu mrežu i sva proizvedena količina energije se predaje u elektroenergetski sistem. Električni orman sa inverterom, koji pretvara jednosmerni napon sa izlaza panela u naizmenični mrežni napon, kao i drugom potrebnom opremom, nalazi se na samom ulazu u amfiteatre tako da ga svi studenti Fakulteta mogu videti. Kompletan projekat elektrane je rešenje poteklo od stručnjaka i studenata FTN-a iz Centra za obnovljive izvore i kvalitet električne energije – CRESPOQ i u njemu su učestvovali: prof. dr Vladimir Katić, mr Boris Dumnić, direktor CRESPOQ, mr Zoltan Čorba, mr Dragan Milićević, kao i studenti master studija Bane Popadić i Mirko Ležajić. Realizaciju ovog projekta pomogli su Pokrajinski sekretarijat za obrazovanje, upravu i nacionalne zajednice, "Hilti" iz Beograda, "SMA Solar Tehnology" iz Nemačke, "Gran Solar" iz Španije, "Evrotehna" iz Kraljeva, "Eaton Moeller" i "Elektrokoil" iz Beograda, kao i "Elektrovojvodina" iz Novog Sada.

**O ovom projektu i njegovom značaju, razgovarali smo sa prof. dr Vladimirom Katićem, prodekanom za finansije i razvoj, i rukovodiocem Katedre za energetsku elektroniku i pretvarače na FTN-u .**

–Solarna elektrana je ofocijelno otvorena 25. oktobra i tada smo to nazvali test radom ili probnim radom, koji je trajao dok se nije videlo kako sve to funkcioniše. U tom periodu imali smo razne situacije, gde smo morali da vršimo određena podešavanja. Krajem novembra smo dobili status povlašćenog proizvođača, a krajem 2011. godine smo potpisali ugovor sa EPS-om o isporuci zelene energije po redovnim cenama. Zvanično, od Nove godine, kada smo izvršili prvo očitavanje posle novogodišnjih praznika, mi isporučujemo energiju i počinjemo da radimo kao prava mala elektrana na principima obnovljivih izvora energije. U periodu probnog rada isporučili smo 1000 kilovatsati (KWh) EPS-u. To je relativno mala količina energije, što je i prirodno, jer su novembar i decembar, što se tiče sunčeve energije, najlošiji meseci, tako da je to čak i dobar rezultat jer je prosečan broj sunčanih dana jako mali.

**Otkud ideja da se na FTN-u instalira Foto-naponska elektrana?**

-Ideja je proistekla iz studija energetike, koja je specijalizovana za obnovljive izvore energije,

pre dve godine. Tada smo rekli da studentima moramo obezbediti jedan praktičan poligon kako bi učestvovali u svim fazama izrade takvog jednog postrojenja i kroz to stekli praktično iskustvo koje će im trebati u budućnosti. Posle tri godine, kada dobiju diplomu inženjera, želimo da budu spremni da se uključe u veliki posao koji ćemo mi u Srbiji imati, bilo kroz vetro energiju, bilo solarne elektrane. Zato smo to hteli da realizujemo, a dobra strana svega toga što su nam studenti u tome pomagali. Oni su učestvovali u raznim fazama, neko više neko manje, ali nama je bitno da novu generaciju, koja je upisana 2011/12. školske godine, možemo da izvedemo na krov i da im pokažemo sve segmente, da mogu to da „opipaju“, da osete, da izvrše odgovarajuća merenja, da vide kako to funkcioniše i da učestvuju u daljem razvoju, proširenju. Mi smo sve ovo uradili da bi sredstva koja prikupimo prodajom energije, uložili u dalja proširenja. Već smo dobili jedan kolektor, tako da nameravamo da sakupimo još sredstava za kupovinu novih panela, koje ćemo postaviti po drugačijem principu. Naime, do sada ugrađeni paneli su fiksni paneli, bez mogućnosti pokretanja. U sledećoj fazi ćemo postaviti panele koji prate kretanje sunca, po sistemu suncokreta. Očekujemo da efikasnost takvog sistema bude 20-25% veća od postojećeg instaliranog sistema. Montirali bi ih na krovu, kao proširenje postojećih ili čak na krovu zgrade Mašinskog instituta. U svakom slučaju, prostor za dalji rad postoji. Ostaje problem oko iznalaženja finansijskih sredstava za panele. To su uglavnom kineski paneli. Neke delove ćemo dobiti kao donaciju, neke delove možemo samo da odradimo, tako da taj deo posla nije problem. Projektovanje, povezivanje i montaža panela, takođe možemo da uradimo sami, sa studentima. Mi smo već imali jedan diplomski rad na temu solarne energije, gde je urađen jedan sistem za praćenje dosta složen, možda malo i previše, ali ako bismo ga pojednostavili mogao bi da posluži kao polazna osnova studentima da vide kako je to rađeno, pa da probamo da ga na neki način tehnološki svedemo da ima i ekonomskog smisla, da bude i korisno i praktično. Nama je najvažnije da studenti steknu praktična saznanja, jer oni su ti koji, kada završe studije, treba da ponesu razvoj naše zemlje u ovom segmentu privrede. Mi nemamo drugih stručnjaka, već naše studente moramo da bacimo „u vatru“, da prođu kompletan teorijski praktični deo i budu spremni za rad u privredi. Studentima već sada savetujem da kada završe fakultet, treba da se udruže, da osnuju svoje firme, da se priključe postojećim, ili nekim koje će se u međuvremenu pojaviti, jer svejedno, oni će biti glavni inženjeri u svakoju budućoj firmi u kojoj budu radili.

### **Da li se na FTN-u radi i sa drugim vrstama obnovljivih izvora energije i kojim?**

-Mi smo nabavili mali vetroelektranu, simbolične snage i sada studenti master studija rade kompletan projekat postavljanja te vetroelektrane, kako bi instalirali, pretvaračke instalacije tj. kako bi se priključila na mrežu, dakle, sve što smo radili sa solarnom sada radimo sa vetroelektranom. Ona je za sada u delovima, ali ideja je da se postavi na vrh kule i da praktično funkcioniše. Vetroelektrana je jako male snage, 750W, i videćemo da li će imati smisla da se priključi na mrežu ili će ostati samo da podmiruje naše potrebe. U tom slučaju bi je postavili da puni akulatore, ako je to u periodu kada ne treba energija. Sada smo u fazi izrade ovog projekta. Krajem januara treba da se završi ta faza, nakon čega ćemo održati interne konsultacije, i precizno utvrditi zadatke vezane za specifikaciju radova i materijala, posle čega bi počeli sa realizacijom postavljanja vetroelektrane. Verovatno će neko od naših studenata nastaviti da se time bavi u svom master radu. Ako sve bude kako planiramo, na proleće bi na krovu zgrade postavili još jedan objekat koji bi se povezao sa postojećim i to bi bila jedna mala hibridna elektrana.

**U svetu se sve više govori i praktično radi na postavljanju obnovljivih izvora energije, tzv. zelene energije. Kakva je situacija u tom pogledu kod nas?**

-Uz hidroenergiju, dva glavna izvora obnovljive energije su vetro i solarna energija. Za hidro imamo Đerdap, koji naši studenti obilaze u sklopu praktične nastave i obuke. Sada je u izgledu da se na našim kanalima postavi jedna mala hidroelektrana. Naši studenti će biti uključeni u sve faze postavljanja te hidroelektrane, ali nismo čuli da je blizu realizacije toga. Što se vetroenergije tiče, mi smo još pre 4 godine postavili dva panela u našoj drugoj zgradi, gde stoje i danas, u sklopu međunarodnog projekta. Tada smo postavili jedan stub za merenje parametara energije vetra, a posle toga smo na susednom krovu postavili solarno postrojenje snage 1KW. To sve nam je bilo iskustvo koje smo sticali da bi napravili ovaj treći korak, sistem koji je priključen na mrežu. Prethodni sistemi su nam služili da solarnom energijom napajamo računar i sijalice, za sticanje iskustva i organizivanja rada studenata. To je više je bilo pokazno, međutim, sada je ovo nešto drugo. Ovo je jedna laboratorija na otvorenom, što nam je i bio cilj. Sticajem okolnosti, ispostavilo se da je ovo trenutno najveća solarna elektrana u Srbiji. Danas u Srbiji imamo 6 takvih sistema. Od toga dva sistema su za sopstvene potrebe, nisu uključena na mrežu, a četiri su priključena. Od prva dva, jedan se nalazi u manastiru Devič na Kosovu i Metohiji. Oni su to uradili da bi obezbedili snabdevanje električnom energijom i napravili su solarno postrojenje od 15KW. Druga je instalirana na jednoj privatnoj benzinskoj pumpa kod Dobanovaca na autoputu od 3KW, opet za sopstvene potrebe, ali više je reklamnog karaktera, i pitanje je da li se uopšte koristi.

Od preostale četiri, tri su urađene u sklopu jednog norveškog projekta i montirane su na zgradi Srednjetehtničke škole u Kuli, Beogradu i u Varvarinu. Oni su priključeni na mrežu, i njihova snaga je 5KW. Tako da je ova naša solarna elektrana od 10 KW najveća od 4 postojeća sistema koji su povezani sa mrežom EPS-a.

### **Koji je izvor obnovljive energije najperspektivniji za svakodnevnu upotrebu, po Vašem mišljenju?**

-Najveću perspektivu obnovljivih izvora energije ima vetar, ali je i solarna energija takođe značajna. Tačnije rečeno, tri su mogućnosti. Jedna je da napravite ovakav sistem solarne energije kakav je naš i da svu energiju isporučujete u mrežu, to je direktan doprinos obnovljivim izvorima energije. Druga varijanta je da sve potrošite za vlastite potrebe, i mi smo ispitivali mogućnost se takvi sistemi postave na našim salašima, lovištima, ribnjacima, ili za praktičnu upotrebu u poljoprivredi. Imamo nekoliko diplomskih radova na tu temu, u kojima su studenti izlazili sa takvim aplikacijama, recimo, za zalivanje po sistemu kap po kap u baštama, u ribnjacima za ubacivanje kiseonika leti kada je malo vode, kada ribe trpe itd. To se danas radi, ali sa dizel pumpama, pa bi ovo moglo da bude inovacija, ali i praktičan dopros ekologiji.

### **Koliko je ugradnja takvih sistema isplativa?**

-Treba razlikovati solarna postrojenja za grejanje tople vode, od sistema za proizvodnju električne energije. Za grejanje tople vode koriste se solarni kolektori i toga ima dosta po Srbiji, recimo, postavljeni su na zgradama bolnice u Zrenjaninu, vrtića na Paliću, domovima starih itd., i to je uzelo više maha. Čak mislim da je i Pokrajinski sekretarijat dao namenska sredstva za kupovinu i ugradnju takvih panela, jer je tu brža isplativost, praktično, ceo sistem iplati se za dve-tri godine. Kod sistema za proizvodnju električne energije su različite mogućnosti, bilo da je reč o proizvodnji energije za sopstvene potrebe ili proizvodnju i prodaju, što i značajnoj meri zavisi od dobijene snage. Mi smo radili jedan projekat u kome je jedan naš student ugradio solarni sistem na svojoj kući u Sremskoj Kamenici i pratio sopstvenu potrošnju. Pokazalo se da samo u kritičnim mesecima, kada zaista nema dovoljno sunca, nema dovoljno energije, a da leti i u ovom drugom delu godine može da snabdeva sve svoje potrošače, čak da ima i viška koje može da plasira u mrežu. Mislim da je tu velika budućnost i da će, kako se cene

energenata budu menjale naviše, a cena solarnih instalacija padale, to biti najisplativije primenjivo rešenje za mnoga domaćinstva. Primera radi, početkom 2011. godine paneli su koštali oko 1,4 evra po watu, da bi krajem godine cene pale na 0,8 čak 0,7 evra. Zato na tom planu očekujem velike promene i mnogo veću potražnju, pogotovo što industrija sve više radi na razvijanju solarnih sistema i to će biti posebno zanimljivo za investitore, koji će za uloženi novac dobiti veći profit nego da ulažu u druge projekte.

**Da li to znači da je povećan interes za ovu vrstu studiranja i usavršavanja na FTN-u?**

-Kada smo pre dve godine upisivali prva generaciju studenata, imali smo desetak studenata. Školske 2011/12. godine smo upisali 34 studenta, što samo po sebi govori o interesovanju za ovu vrstu studija. Studenti su danas informisaniji i vide svoju perspektivu u ovom poslu. Lično, mislim da je to velika prilika za zapošljavanje i samozapošljavanje, bilo da su u pitanju osnivanje izvođačkih, projektantskih ili firmi za održavanje, za sve njih će biti puno posla. Još ako se u međuvremenu krene sa izgradnjom vetroelektrana, što je izvesno, jer smo dobili lokacijsku dozvolu na 300mw, samo je pitanje vremena kada će se početi sa izgradnjom vetroparkova u Srbiji. Trebaće nam stručnjaci koji će pratiti i održavati instalacije, popravljati ili menjati delove i mislim da je to prilika za te mlade studente. Za godinu-dve dana će oni biti svršeni inženjeri i već po završetku studija će biti u prilici da pronađu dobar i isplativ posao u struci.

**Kakva je situacija u svetu, kada su u pitanju obnovljivi izvori energije?**

-Cela Evropa je već pod tim vetroparkovima. Samo u vetru u Evropi ima 93-94 gigavata tj. preko 93.000MW instalisanih kapaciteta, a čitava Srbija, uključujući i Kosovo i Metohiju, ima oko 8.000MW u svim elektranama. Dakle, Evropa samo u energiji iz vetra dobija 12 puta više energije nego što je celokupan kapacitet srpske elektroprivrede. Najviše vetroelektrana ima severna Nemačka, Holandija, Belgija, Norveška, Danska, čitav region severozapadne Evrope oko Severnog mora i delom Baltika. Nama najbliži vetropark i to ogroman, instaliran je u Austriji, na granici sa Mađarskom, značajno manje ih ima u Mađarskoj i Slovačkoj.

Solarni sistemi su, opet, najprisutniji u Nemačkoj, što je nelogično, jer to nije zemlja sa mnogo sunčanih dana. Nemci imaju 19 gigavata, znači 19.000 megavata instalisanih na krovovima, ali i u poljima. Španija, Grčka i Portugalija prekrivene su sa solarnim sistemima, što je i za očekivati. Ostali delovi sveta, uključujući i Ameriku su dosta bili rezervisani prema solarnim izvorima, ali kada su videli kako je to u Evropi zaživelo, gde je čak 150.000 ljudi zaposleno u toj industriji, Amerikanci su ubrzano krenuli u razvoj solarnih sistema. Amerikanci najviše razvijaju takve sisteme u pustinji Mohave, gde su instalirana čitava polja koja rade na kombinovanom sistemu. Solarna energija se koristi za zagrevanje jednog fluida, a onda se takva toplotna energija, slično termoelektrani, koristi za pokretanje turbina, a potom i generatora. Taj sistem je dosta zastupljen u Španiji. Oni imaju 10 megavata energije sa tim nekim indirektnim sistemom. Prednost tog sistema je da njime možete da obezbedite da toplotna energija može da bude akumulirana u nekim rezervoarima, pa takva elektrana može da radi i noću, što je i cilj da radi sve vreme. Za sada radni period naših sistema je 8 sati, ali se radi na tome da se on produži-zaključio je na kraju razgovora prof. dr Vladimir Katić.

