

Program obuke i certificiranja instalatera fotonaponskih sustava – rezultati dosadašnje provedbe projekta PVTRIN

**Andro Bačan, Nikola Matijašević, Filip Prebeg
Energetski institut Hrvoje Požar, Savska cesta 163, 10000 Zagreb**

***Sažetak:** Razvoj tržišta fotonaponskih sustava u Europi potaknut je prvenstveno blagonaklonim zakonskim okvirom za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora. Jedna od glavnih tržišnih niša fotonaponskih sustava su mali sustavi instalirani na građevinama, a njihovi korisnici/investitori su najčešće osobe koji su laici na području tehnike/energetike. U ovome slučaju, zadaća instalatera nije samo instalirati sustav na ispravan način, već i upoznati korisnika s eventualnim poticajima, ispravno dimenzionirati sustava, te upoznati korisnika s osnovama rada i održavanja sustava.*

Daljnji razvoj ovoga tržišta zahtjeva kvalificiranu i stručnu radnu snagu za instaliranje i održavanje fotonaponskih sustava. Tu je potrebu prepoznala i Direktiva o promociji korištenja obnovljivih izvora energije EZ 28/2009, te je postavila obvezu svim državama članicama za uspostavljanje certifikacijske ili jednakovrijedne sheme osposobljavanja za instalatere malih sustava OIE. Direktiva definira i zahtjeve nad certifikacijskom shemom.

Projekt „Obuka i certificiranje instalatera fotonaponskih sustava – PVTRIN“, ostvaren uz potporu programa Intelligent Energy Europe pokrenut je na temelju smjernica Direktive i prepoznatih potreba tržišta za stručnim instalaterima malih fotonaponskih sustava. Očekivani rezultati ovoga projekta su razvoj programa obuke, edukacijskih materijala i certifikacijske sheme za instalatere fotonaponskih sustava, te implementacija pilot-tečajeva i certifikacijske sheme u državama koje sudjeluju u projektu: Španjolskoj, Grčkoj, Bugarskoj, Rumunjskoj, Cipru i Hrvatskoj. Projekt je započeo u svibnju 2010. godine, a traje tri godine.

U ovome radu biti će predstavljene ciljevi i dosadašnji rezultati projekta PVTRIN, vezani uz definiranje profesionalnog okvira, metodologije obuke, obrazovnih materijala i razvoja certifikacijske sheme. Također, predstaviti će se planirani tečaj obuke koji će se održati tijekom jeseni 2012. godine.

***Ključne riječi :** fotonaponski sustavi, obuka instalatera, certificiranje instalatera, Direktiva EZ 28/2009*

1. UVOD

U mnogim europskim državama, pa tako i u Hrvatskoj, interes za fotonaponske sustave potaknut je povoljnim tarifama otkupa električne energije. U prošlom razdoblju tržište na razini EU je zabilježilo značajan rast, a predviđanja su da će se rast tržišta nastaviti i narednih godina. Industrija predviđa da će do 2030. godine biti u pogonu preko 600 GW fotonaponskih sustava (1). Ovaj rast instaliranih kapaciteta trebao bi generirati i nova radna mjesta: 465.000 radnih mjesta u 2015. te 900.000 radnih mjesta u 2020. godini, od čega će nešto manje od polovice biti zaposleni u sektoru instaliranja i prodaje fotonaponskih sustava. Očigledno, za uspješan daljnji razvoj tržišta i kvalitetnu instalaciju biti će potrebno osigurati dovoljan broj stručnih, vještih i obučениh

instalatera. Ovu potrebu je prepoznalo i europsko zakonodavstvo, te Direktiva EZ 28/2009 o promociji korištenja obnovljivih izvora energije postavlja obvezu svim državama članicama za uspostavljanje certifikacijske ili jednakovrijedne sheme osposobljavanja za instalatere malih sustava OIE (2). Direktiva definira i zahtjeve nad certifikacijskom shemom.

Mnoge europske države su već i implementirale certifikacijske sheme kako je i traženo Direktivom. Među njima valja istaknuti Ujedinjeno Kraljevstvo, čija je certifikacijska shema *Microgeneration Certification Scheme* uspostavljena i prije usvajanja Direktive, te certifikacijsku shemu za instalatere u Austriji, gdje je Austrijski institut za tehnologiju akreditiran sukladno normi ISO/IEC 17024 za

certificiranje instalatera fotonaponskih sustava, sunčanih toplinskih sustava i dizalica topline.

Certifikacija instalatera u konačnici znači potvrđivanje kompetentnosti instalatera za pouzdanu i učinkovitu instalaciju sustava te njegovu sukladnost prema zahtjevima referentnog dokumenta certifikacijske sheme. Certifikat instalateru omogućava i jednostavniju mobilnost te prepoznavanje i potvrdu i izvan granica svoje zemlje, a korisniku sustava jamči ispravnu instalaciju te pouzdan i dugovječan rad sustava.

2. ZAKONSKA PODLOGA

Članak 14, točka 3 Direktive EZ 28/2009 propisuje obavezu uspostavljanja certifikacijske sheme za instalatere malih sustava koji koriste obnovljive izvore energije. Pojam „mali sustav OIE“ odnosi se na peći i kotlove na biomasu, sunčane toplinske sustave, fotonaponske sustave, dizalice topline i plitke geotermalne sustave. Direktiva ne propisuje maksimalnu snagu sustava koji se smatra malih sustavom. Certifikacijske sheme moraju biti prepoznate i priznate između država članica, te se mogu bazirati na postojećem sustavu.

Aneks IV Direktive definira kriterije za certifikacijsku shemu. Certifikacijski postupak mora biti transparentan i jasno definiran, a instalateri moraju biti certificirani po akreditiranom programu obuke ili nositelju tečaja. Sam program obuke mora sadržavati teoretski i praktični dio, te mora završiti s ispitom. Uspješno polaganje ispita jedan je od osnovnih temelja za dodjelu certifikata. Certifikat mora biti vremenski ograničenog trajanja. Certifikat je namijenjen instalaterima s prethodnim obrazovanjem i iskustvom.

Hrvatska svoje zakonodavstvo još nije prilagodila zahtjevima Direktive 28/2009 EZ. Sukladno tome, u hrvatskom zakonodavstvu ne postoji propis koji bi regulirao certifikaciju ili ovlaštavanje instalatera malih sustava koji koriste obnovljive izvore. Međutim, kvalificiranim instalaterima fotonaponskih sustava mogu se smatrati instalateri koji imaju Suglasnost za rad od strane ministarstva nadležnog za građenje prema Pravilniku o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09) - grupa H.12 – elektroinstalacijski i komunikacijski radovi.

3. PROJEKT PVTRIN

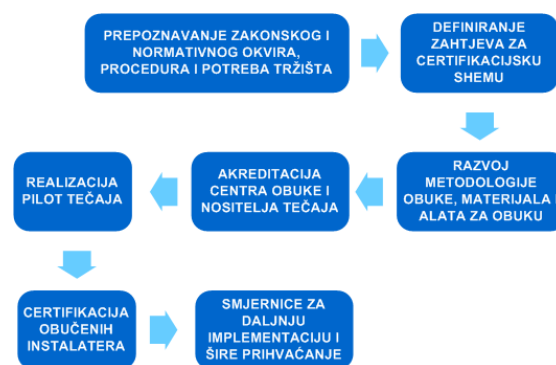
Projekt „Obuka i certificiranje instalatera fotonaponskih sustava – PVTRIN“ pokrenut je na

temelju smjernica Direktive i prepoznatih potreba tržišta za stručnim instalaterima malih fotonaponskih sustava. Ciljevi ovoga projekta su razvoj programa obuke, edukacijskih materijala i certifikacijske sheme za instalatere fotonaponskih sustava, te održavanje pilot-tečajeva u državama koje sudjeluju u projektu. Također, ovaj projekt bi trebao postaviti osnovu za prepoznavanje i priznavanje certifikacijskih shema za instalatere između država članica EU (3), (4). Projekt PVTRIN traje tri godine, a započeo je u svibnju 2010 godine. Projektni konzorcij obuhvaća partnere iz različitih država s različitim stupnjem razvoja fotonaponskog tržišta, kako je prikazano u tablici ispod.

Tablica 1. Projektni konzorcij

Partner	Država
Tehničko sveučilište Krete Zavod za inženjerstvo u zaštiti okoliša (koordinatorka projekta)	Grčka
Europsko udruženje industrije fotonapona	EU
Tecnalia	Španjolska
Building Research Establishment Ltd.	UK
Znanstvena i tehnička komora Cipra	Cipar
Agencija za gospodarenje energijom i zaštitu okoliša Brasov	Rumunjska
Energetski institut Hrvoje Požar	Hrvatska
Energetski centar Sofija	Bugarska
Grčka tehnička komora – podružnica Zapadna Kreta	Grčka

Aktivnosti projekta PVTRIN razvrstane su prema posebnim područjima, te slijede unaprijed definirane korake i zadatke, kako je prikazano na slici 1.



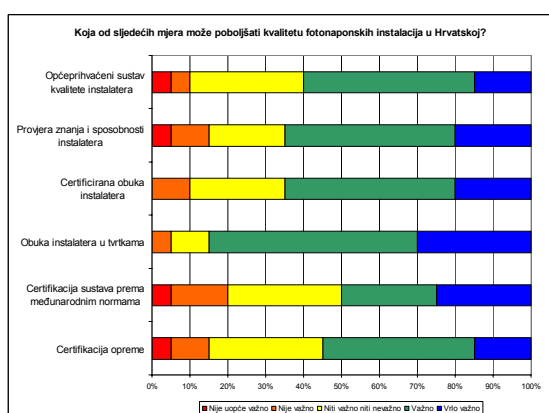
Slika 1: Koraci u razvoju projekta PVTRIN

3.1. Prepoznavanje potreba tržišta

Prepoznavanje zakonskog i normativnog okvira vezanog za obuku, kvalifikacije i certifikaciju, te potreba tržišta ključ je uspješne implementacije projekta. Tijekom ove faze, prepoznat je zakonski

okvir za implementaciju projekta, te su prepoznati i relevantni slični projekti i inicijative, a njihovi rezultati i materijali proizašli iz tih projekata su posebno evaluirani. U ovoj fazi, oformljeno je Nacionalno savjetodavno vijeće.

Istraživanje tržišta putem anketnog upitnika o potrebi obuke i certifikacija instalatera provedeno je u šest država prije konkretnih aktivnosti na projektu. U Hrvatskoj je anketa provedena na ukupno 28 ispitanika iz područja industrije, te na 14 vlasnika fotonaponskih sustava. Rezultati ankete su pokazali da većina ispitanika smatra da je obuka instalatera u tvrtkama bitna mjera za poboljšanje kvalitete fotonaponskih instalacija (Slika 2). Prema prepoznatim potrebama tržišta i nacionalnom zakonskom okviru prilagodili su se i konačni konkretni ciljevi i okvir razvoja projekta.



Slika 2: Rezultati ankete na pitanje mjera za poboljšanje kvalitete

3.2 Definiranje metodologije i profesionalnog okvira

Osnova za razvoj programa obuke su metodologija obuke i profesionalni okvir za instalatere kojima je obuka namijenjena. Profesionalni okvir definira potrebno iskustvo i obrazovanje instalatera, opis zadataka i vještina potrebnih instalateru u svakodnevnom radu, uvjete za održavanje novog zanimanja na tržištu rada i zahtjeve na opremljenost centara obuke i osposobljenost predavača. Nakon završenog tečaja, instalater bi trebao samostalno obavljati i demonstrirati sljedeće vještine:

- primjenjivati određene mjere zaštite i sigurnosti pri radu s fotonaponskom opremom – instalater bi trebao moći prepoznati razne izvore opasnosti povezane s instalacijom FN sustava, te ih znati izbjeći odnosno minimizirati rizik od opasne radnje,
- analizirati lokaciju – prepoznati mjesto za postavljanje komponenti fotonaponskog sustava, procijeniti zasjenjenja, odrediti potrebne alate i metode instalacije,

prepoznati izvore opasnosti, odrediti očekivanu proizvodnju sustava te znati savjetovati korisnika,

- dimenzionirati sustav i odabrati odgovarajuću opremu – odrediti snagu sustava prema dostupnoj površini, uskladiti izlazne karakteristike fotonaponskog polja i izmjenjivača, predvidjeti svu potrebnu zaštitu na istosmjernoj i na izmjeničnoj strani,
- pouzdano i efikasno instalirati fotonaponski sustav poštujući lokalne propise i zahtjeve,
- provjeriti ispravnost rada sustava nakon instalacije,
- održavati i popravljati sustav.

Metodologija obrazovanja definira sadržaj i trajanje tečaja, strukturu nastavnog plana, metode i alate koji se koriste prilikom izvođenja tečaja te odnos između teoretskog i praktičnog dijela obuke. Profesionalni okvir i metodologija obuke temelje se na kriterijima postavljenih u Direktivi, te na smjernicama od strane ključnih dionika tržišta i industrije okupljenih u Nacionalnom savjetodavnom vijeću.

3.3 Razvoj edukacijskih materijala

U sklopu projekta razvijeni su i edukacijski materijali za obuku instalatera. Priručnik za instalatere obrađuje teme osnova Sunčevog zračenja, fotonaponske tehnologije i sustava, dimenzioniranja i određivanja veličine fotonaponskog sustava, razlika između različitih tipova fotonaponskih sustava, odabira komponenti i međusobnog uparivanja, načina montiranja i spajanja, zaštite na radu, održavanja i prepoznavanja kvarova te daje primjere dobre prakse u instaliranju fotonaponskih sustava. Uz Priručnik za instalatere, razvijen je i Priručnik za nositelje tečaja, koji usmjerava nositelje tečaja kroz program obuke.

E-learning platforma se zasniva na Priručniku za instalatere, kao praktična internetska platforma za udaljeno učenje i usvajanje novih znanja. Preko e-learning platforme polaznik tečaja može ponavljati predavanja, izvršavati vježbe i zadatke, te komunicirati sa svojim mentorom.

3.4 Definiranje zahtjeva za certifikacijsku shemu

Cilj razvoja certifikacijske sheme je uspostavljanje osnove za međusobno priznavanje certifikata instalatera unutar država članica EU. Certifikacijska shema projekta PVTRIN temelji se na zahtjevima Direktivne EZ 28/2009, nacionalnim zakonskim okvirima i preporukama industrije. Certifikacijska shema će se temeljiti na sljedećim načelima:

- transparentnost – zahtjevi certifikacijske sheme će biti javno dostupni,
- akreditirani program obuke obuhvaćati će teoretski i praktični dio,
- uključiti će zahtjeve za obaveznom tečajevima usavršavanja,
- kompatibilnost s lokalnim zakonskim okvirom,
- postavljati naglasak na sigurnosti, kvaliteti i očekivanom efikasnom radu FN sustava.

Zahtjevi koji će se postavljati na instalatera definirani su profesionalnim okvirom i potrebnim vještinama.

3.5 Implementacija pilot tečajeva

Program obuke, u obliku pilot tečaja, prvotno će se implementirati u šest država (Španjolska, Rumunjska, Grčka, Cipar, Bugarska i Hrvatska) koje sudjeluju u projektu. Obuka će se održavati u odabranom centru obuke, a sastojati će se od teoretskog i praktičnog dijela, te udaljenog učenja koristeći e-learning platformu. Pilot-tečaj će se implementirati i održati tijekom jeseni 2012 godine. Za sam tečaj predviđeno je ukupno 48 sati obuke, koji će biti raspoređeni tijekom 15-ak dana, unutar 6 tjedana. Nakon odslušane obuke, instalater će pristupiti završnom ispitu, koji će se sastojati od teoretskog i praktičnog dijela.

3.6 Certificiranje instalatera

Instalateri će se, sukladno certifikacijskoj shemi, certificirati nakon položenog završnog ispita. Samu certifikaciju je moguće implementirati na dva načina:

- certifikacija instalatera,
- certifikacija centra obuke.

Certifikacija instalatera može provesti certifikacijsko tijelo akreditirano prema normi ISO/IEC 17024 za potvrđivanje sukladnosti osoblja. U ovome slučaju, certifikacijsko tijelo provjera sukladnost instalatera s osnovnim zahtjevima referentnog dokumenta (obrazovanje, iskustvo) te rezultate završnog ispita. Certifikat se izdaje samo ako instalatere ispunjava obavezne zahtjeve referentnog dokumenta, te zadovoljava minimalni prag vještina i znanja.

Broj certifikacijskih tijela akreditiranih prema normi ISO/IEC 17024 je relativno malen. U ovome slučaju, moguće je provesti certifikaciju centra obuke od strane certifikacijskog tijela akreditiranog po normi EN 45011 za potvrđivanje sukladnosti proizvoda.

Nakon provedene certifikacije, instalateru će se dodijeliti certifikat s prepoznatljivim logom projekta PVTRIN.



Slika 3: Logo certificiranog instalatera (engl.)

3.6 Očekivani rezultati

Nakon provedbe aktivnosti na projektu PVTRIN, rezultati ovoga projekta bi trebali biti vidljivi u:

- akreditiranom programom obuke i operativnoj certifikacijskoj shemom za instalatere fotonaponskih sustava,
- edukacijskim materijalima i praktičnim alatima za obuku instalatera i voditelja tečaja,
- internetskim portalom projekta s dostupnim informacijama,
- osam implementiranih pilot-tečajeva obuke,
- skupini obučeni i certificiranih instalatera,
- podršci državama članicama u implementaciji zahtjeva iz Direktive 28/2009 EZ
- smjernicama za prihvaćanje certifikacijske sheme diljem Europe.

4. NACIONALNO SAVJETODAVNO VIJEĆE

U cilju efikasnije implementacije projekta i jednostavnijeg komuniciranja i umrežavanja s ključnim dionicima sektora, u svakoj državi koja sudjeluje na projektu oformljeno je Nacionalno savjetodavno vijeće, kao savjetodavno tijelo projekta. Zadaće ovoga vijeća su transfer znanja i iskustava, te davanje smjernica i podrška implementaciji projekta u državi-sudionici. Nacionalno savjetodavno vijeće se sastaje tijekom implementacija projekta, te na svojim sastancima donose zaključke kojima usmjeravaju projekt.

Hrvatsko nacionalno savjetodavno vijeće okuplja institucije i udruge iz područja akreditacije, obrazovanja, energetike i obrtništva, a čine ga:

- Hrvatska akreditacijska agencija,

- Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih,
- Hrvatska obrtnička komora,
- Hrvatska stručna udruga za Sunčevu energiju,
- Tehnička škola Sisak,
- Regionalna energetska agencija Kvarner.

5. ZAKLJUČAK

Sukladno pozitivnim kretanjima u većini država EU, može se očekivati da će se i u Hrvatskoj nastaviti rast tržišta fotonapona, koji će generirati potrebu za stručnim instalaterima. Nadalje, uključene strane u razvoju projekta (proizvođači, distributeri opreme, nositelji projekata) zahtijevati će praćenje kvalitete u svim fazama proizvodnje opreme i instalacije sustava (projektiranje, instalacija i održavanje). Nedovoljan broj instalatera, ili neadekvatno obučeni instalateri mogu svojim djelovanjem narušiti ugled fotonaponske tehnologije kao pouzdane tehnologije za proizvodnju električne energije.

Certificiranje instalatera je jedan od zahtjeva Direktive 27/2009 EZ, koju će Hrvatska morati implementirati u svoje zakonodavstvo pristupanjem Europskoj uniji. U tome smislu, rezultati projekta PVTRIN, posebice certifikacijska shema razvijena ovim projektom mogu poslužiti kao osnova za transponiranje zahtjeva iz Direktive. Certifikacijska shema razvijena ovim projektom ne mora nužno biti ograničena samo na instalatere fotonaponskih sustava, već ju je moguće, uz određene preinake, primijeniti i na instalatere ostalih tehnologija prema zahtjevima Direktive.

Stvaranjem skupine obučanih i certificiranih instalatera, projekt PVTRIN će dugoročno doprinijeti razvoju tržišta fotonapona, te potaknuti veći broj tehničara i instalatera za unapređenje njihovih vještina. Također, za očekivati je da će sustavi instalirani od strane certificiranih instalatera raditi efikasnije, uz manje kvarova i nepravilnosti u radu, povećavajući tako udio energije proizvodne iz obnovljivih izvora i smanjujući emisiju štetnih plinova u atmosferu.

6. NAPOMENE

Ovaj članak je rezultat rada na projektu PVTRIN – Obuka i certificiranje instalatera fotonaponske opreme koji je podržan od strane programa Inteligentna

energija u Europi, broj ugovora: IEE/09/928/SI2.558379. Isključiva odgovornost za sadržaj ovog članka je na autorima. Iznijeti materijali i informacija ne moraju nužno prikazivati stajalište Europske komisije. Niti EACI niti Europska komisija nisu odgovorni za korištenje informacija sadržanih u ovome članku.

7. LITERATURA

(1) European Photovoltaic Industry Association (EPIA), Greenpeace International, Solar Generation 6 – Solar photovoltaic electricity empowering the world, veljača 2011.

(2) Europska komisija: Direktiva EZ 2009/28 o promociji korištenja energije iz obnovljivih izvora, travanj 2009.

(3) Training of photovoltaic installers (PVTRIN) project, www.pvtrin.eu

(4) Tsoustos, T. et al: Certification and Qualification of PV installers in Europe – Development of the PVTRIN Certification Scheme, 26 EUPVSEC, rujna 2011