

Tablica 21: Potencijalni učinci primjene FN sustava u proizvodnji el. energije po društvo

Socijalni pokazatelj	Očekivani učinak
Ljudsko zdravlje	Minimalni učinci (vidi detaljnije u analizi životnog vijeka)
Kvaliteta života	Usljed osjećaja neovisnosti o opskrbnom sustavu, nikakav ili minimalan učinak
Obrazovanje, kvalifikacije, znanja	Positivan učinak, sudjelovanje studenata u istraživačkim aktivnostima u svrhu diseminacije rezultata
Javna svijest, pristup, predstavljanje dobrih primjera	Positivan učinak:
Ublažavanje socijalnih razlika	Negativan učinak: pristup FN sustavima moguć je uglavnom bogatijim pojedincima, a uštede koje nastaju upotrebom takvih sustava doprinose i njihovim troškovnim koristima, što stvara mogućnost dodatnog povećanja socijalnih razlika
Poboljšanje suradnje između socijalnih aktera, jačanje kohezije	Positivan učinak, vidi npr. rezultate IPA programa
Prevenција migracija (stvaranje radnih mjesta)	Nema učinka: FN sustavi ne dovode do učinka stvaranja radnih mjesta u regiji (više o tome u poglavlju o regionalnim učincima)
Smanjenje energetske siromaštva	Positivan učinak: obnovljiva energija koja još uvijek nije iskorištena uključuje se u energetski sustav

Izvor: Podaci autora na temelju pokazatelja Pálvölgyija i sur. 2014)

Prema tablici 21 potencijalan učinak primjene FN sustava u proizvodnji el. energije je mnogostruk. Postoje pokazatelji gdje FN sustavi nemaju negativan utjecaj na društvo, posebno na ublažavanje socijalnih nejednakosti. Ipak, FN sustavi mogu pozitivno utjecati na suradnju. U velikom djelu socijalne osjetljivosti korištenje FN sustava spaja različite slojeve i postaje dobar primjer utjecaja na sređivanje tržišta el. energije.

HR_11. UTJECAJ FOTONAPONSKIH SUSTAVA NA MIKROREGIJU, RURALNI RAZVOJ

Bilo da opskrbljuju kućanstva i/ili poduzetnike dodatnom energijom ili u sklopu poslovnih subjekata (fotonaponske elektrane) proizvode energiju za prodaju, fotonaponski se sustavi smatraju važnim lokalnim izvorima energije te kao takvi mogu izvršiti pozitivan utjecaj na razvoj određene regije. Izgradnja takvih sustava i ulaganja u fotonaponske sustave mogući su ne samo u urbanim područjima (u obliku ulaganja u tzv. brownfield projekte u propadajućim industrijskim zonama), nego i u industrijskim parkovima koji se nalaze u rastućim aglomeracijama, odnosno u obliku tzv. greenfield investicija duž autocesta te u slabije razvijenim, perifernim ruralnim područjima.

Iako izgradnja tih sustava može biti opravdana i u urbanim područjima (kao i u razvijenim ruralnim područjima ili u područjima s potencijalom za razvoj), u određenim aspektima inovativni projekti u gospodarski slabije razvijenim ruralnim područjima imaju veću regionalnu korisnost. U siromašnim ruralnim regijama, bilo kakvi projekti (održivog

razvoja, što se posebice odnosi na investicije inovativne prirode, od iznimnog su značaja, iako su njihovi potencijali za stvaranje radnih mjesta zanemarivi. Nije moguće otkriti nikakvu razliku između područja urbanog i ruralnog karaktera u pogledu trenutno dostupnih količina alternativne energije, uključujući i energiju dobivenu iz fotonaponskih sustava. Ruralni razvoj mora biti usmjeren na razvoj samoodrživosti u ruralnim područjima, a ključna je komponenta naglašavanje uloge proizvodnje **dodatne energije**. Između ruralnog razvoja i decentralizirane proizvodnje energije postoji snažna korelacija. Decentralizirana **proizvodnja energije** podrazumijeva korištenje lokalnih sirovina, lokalne radne snage i lokalnih investicija, dok, prema mnogima, izgradnja (zelene) države počinje od sela.

U pogledu učinkovitijeg iskorištavanja energije, najgora situacija može se uočiti upravo u ruralnim regijama. Od iznimne je važnosti pitanje promjene pristupa u kojem se isključivo razmišlja u kontekstu opskrbnih sustava velikih razmjera. Umjesto toga, ključno je stvoriti ravnotežu između manjih elektrana i velikih opskrbnih sustava. Jedan od vidova te ravnoteže odražava se u izgradnji fotonaponskih sustava, odnosno pojavi lokalnih fotonaponskih elektrana u ruralnim područjima. Racionalizacija energije uz očuvanje ekološke održivosti također osigurava održiv gospodarski razvoj, stoga se projekti fotonaponskih sustava svakako mogu smatrati sukladnima interesima društva.

Izvanredno važan aspekt koji je potrebno uzeti u obzir kad se govori o ruralnom razvoju jest osiguravanje da izgradnja fotonaponskih sustava ne dovodi do ograničenja u smislu namjene zemljišta. U tom kontekstu, povoljnu situaciju stvara činjenica da se fotonaponska proizvodnja energije može kombinirati s nekoliko drugih djelatnosti (ojačanje tla, rekultivacija, ispaša, pčelarstvo, vinogradarstvo, hortikultura itd.). Potražnja za zemljištem stavljenim u upotrebu kroz investicije može dosegnuti visoku razinu, no uslijed prethodno spomenutih djelatnosti, velika potražnja za zemljištem ne predstavlja nikakvu prepreku ulaganjima, a u svjetlu rapidnog razvoja inovacija, u budućnosti se može očekivati značajan pad potražnje za namjenskim zemljištem. Važno je posebice naglasiti potrebu za svrsishodnim projektiranjem fotonaponskih parkova, pri čemu se u obzir uzima i sekundarna namjena zemljišta. Konkretni primjer toga je fotonaponska elektrana Sellyei, gdje su fotonaponski moduli u obliku suncokreta postavljeni dovoljno visoko kako bi poljoprivredni strojevi mogli prolaziti ispod njih. Pri projektiranju te fotonaponske elektrane istražene su mogućnosti sekundarne namjene zemljišta te je odabrana ispaša ovaca.

Lokalne socioekonomske koristi izgradnje i širenja FN sustava proizlaze, s jedne strane, iz ekonomskih procesa koji dovode do relevantnih projekata te sposobnosti takvih procesa da opravdaju postojanje tih projekata, dok s druge strane, navedene koristi mogu proizlaziti iz socijalnih potreba (ako ih ima). Spomenuti sustavi utječu uglavnom kroz diversifikaciju gospodarskih djelatnosti u određenoj regiji, pri čemu također mogu proizvesti dodatne prilike, kao što su:

- pojava i razvoj proizvodnje iz obnovljivih izvora energije na lokalnoj razini,
- djelomična ili potpuna zamjena lokalnih energetske izvora (potrošnja energije od strane poduzetnika i kućanstava) energijom dobivenom iz obnovljivih izvora,
- dodatni komunikacijski kanali kojima se utječe na ekološku svijest i posvećenost održivosti određene regije,
- sudjelovanje lokalnih poduzetnika u razvoju zajednice temeljenoj na proizvodnji energije iz obnovljivih izvora energije,
- mogućnosti reprezentiranja događaja posvećenih proizvodnji energije iz obnovljivih izvora,
- modernizacija proizvodnje električne energije u regiji kojom se jača samoodrživost,
- doprinos ekološkoj osviještenosti u određenoj regiji.

Može se očekivati da će izgradnja fotonaponskih sustava u određenoj regiji stvoriti prilike za lokalne poduzetnike: inovativno okruženje može potaknuti razvoj, a u idealnom slučaju i stvoriti sinergijske učinke i pozitivni utjecaj izvana, poduzetnički mentalitet i poduzetnička kultura mogu se razvijati uslijed uspješnog i inovativnog poslovnog pothvata, a sve navedeno stvara potencijal za oporavak tržišta rada. Slučaj fotonaponske elektrane Sellye primjer je spomenutih procesa, u kojem je sudjelovanje u izgradnji fotonaponske elektrane u industrijskom parku utjecalo na prenošenje poruke da je poticanje razvojnih projekata u Ormánságu uistinu vrijedno truda. Kao posljedica toga, osnovana je nova tvrtka u industrijskom parku Sellye, što je, iako u manjoj mjeri, stvorilo nova radna mjesta i porezne prihode za lokalnu samoupravu.

Lokalno stanovništvo, odnosno lokalna samouprava, može dati potporu proizvodnji i dobivanju električne energije iz fotonaponskih sustava kroz dodjelu posebnih sredstava za tu svrhu. Zauzvrat mogu se ostvariti dodatni prihodi (ili uštede), što potom povećava potražnju u regiji. Lokalna ekspanzija takvih postrojenja može povećati prihode koji ostaju na korištenje lokalnoj zajednici. U tom pogledu, decentralizirana proizvodnja električne energije u malim razmjerima zaslužuje posebnu pozornost ili, može se reći, posebnu potporu. Potpore mogu dovesti do povoljnijih cijena električne energije koje bi fotonaponska elektrana proizvodila za lokalne poduzetnike, lokalnu samoupravu i stanovništvo (na taj način lokalni proizvođači električne energije poboljšavaju uvjete lokalnog tržišta). Zahvaljujući potpori stanovništvu i lokalnoj samoupravi, ulaganje u fotonaponske elektrane postaje izraženije, a uvjeti prodaje lokalne energije povoljniji. Primjena fotonaponskih modula time dobiva na važnosti, posvećenost alternativnoj energiji dobiva širu perspektivu, a tržišne se prilike za proizvođače i distributere fotonaponskih modula povećavaju. Iz tog razloga izgradnja velikih regionalnih fotonaponskih elektrana treba uključivati povezivanje proizvodnih kapaciteta kao i izgradnju manjih fotonaponskih elektrana, odnosno postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije. Međutim, izgradnja velikih sustava neće bitno utjecati na proizvodnju fotonaponskih ćelija tj. fotonaponskih modula.

Upoznavanje s najboljim primjerima fotonaponskih parkova može značajno potaknuti njihovo širenje i prihvaćanje u društvu te također potaknuti investitore i državna tijela koja osiguravaju građevni prostor na provedbu sličnih projekata. Nepredvidiva energetska politika predstavlja sve ozbiljniju prepreku širenju fotonaponskih parkova unatoč svim pozitivnim primjerima takvih projekata diljem Europe.

Uz prilike postoji i niz problema na kojima je potrebno raditi. Ekonomska održivost jedinica lokalne samouprave čini se nestabilnom, dok istodobno jedinice lokalne samouprave posvećuju posebnu pažnju lokalnom gospodarskom razvoju (Mezei, 2008). Elementi održivosti nemaju istu težinu u konceptima jedinica lokalne samouprave koji su usmjereni na zadatke. U kontekstu regionalnog razvoja, projekti proizvodnje fotonaponske energije uglavnom mogu uspjeti ako ih se promatra kao elemente razvoja i ako se ne očekuju kratkoročni veliki povrati. S obzirom na tehnološki napredak inovativnih industrija, fotonaponski sustavi zahtijevaju vrlo nisku razinu sudjelovanja radne snage, dok istodobno jedinice lokalne samouprave i razvojne politike vlada prednost daju poslodavcima koji mogu pokrenuti zapošljavanja.

Širenje obnovljivih izvora energije, uključujući i fotonaponske sustave, prije svega ovisi o promjenama uvjeta tržišta energije fosilnih goriva, stoga je uspjeh fotonaponskih elektrana i utjecaj na regiju nepredvidljiv pri kratkoročnoj do srednjoročnoj perspektivi. Uspjeh ulaganja, njihove financijske povrate i regionalne koristi teško je pretvoriti u novčani iznos, dočim se

takvi projekti nesumnjivo mogu svrstati među prijelomne točke u razvoju perifernih regija. Upravo je neizravan ekonomski utjecaj projekata ono što može nositi veliki značaj.

Uspješni sustavi sposobni su promijeniti obrasce potrošnje i kretanja u regiji te, štoviše, mogu poslužiti kao uzori susjednim zajednicama i regijama.²⁸

Dodatni problem je to što članovi lokalnih zajednica nisu spremni prihvatiti alternativna i inovativna rješenja, stoga je potrebno ne samo oblikovati javno mišljenje o fotonaponskim sustavima nego i razvijati program širenja fotonaponskih sustava u regiji. Nakon što korištenje energije koju proizvode fotonaponski sustavi postane uobičajena pojava za jedinice lokalne samouprave, poduzetnici i lokalno stanovništvo te poduzeća koja tijekom izgradnje budu angažirana na izvođenju relevantnih radova privremeno će imati povećan opseg poslovanja. Drugi problem je to što spomenuta poduzeća nisu nužno (tj. obično nisu) i lokalna poduzeća.

SWOT analiza u nastavku opisuje skup najvažnijih faktora koji se smatraju relevantnima u pogledu utjecaja fotonaponskih sustava na mikroregije.

SWOT analiza utjecaja gotonaponskih sustava na mikroregiju

Potencijal	Mogućnosti
<ul style="list-style-type: none"> • Razvoj uz sudjelovanje više aktera, pozitivan doprinos od strane većine potencijalnih sudionika • Prisutnost inovativnih tehnologija u regiji, potencijalni spin-off projekti • Tvrtka koja mobilizira kapacitete ima široku mrežu poslovnih odnosa. • Utjecaj na krajobraz (pozitivan) • Budućnost se može temeljiti samo na lokalnoj, autonomnoj proizvodnji energije i opskrbnih rješenja malih razmjera, kao i na obnovljivim izvorima energije i načinu življenja kojim se štedi energija. • Preduvjet za dugoročno održivo djelovanje ruralnih lokalnih jedinica samouprave jest korištenje (istraživanje) inovativnih rješenja. • Jeftinija lokalna električna energija (manji računi za el.energiju). 	<ul style="list-style-type: none"> • Razvoj opskrbnih kapaciteta • Projekti na lokalnoj razini, pokretanje inovacija • Jačanje sposobnosti artikuliranja interesa • Dinamički razvoj sektora (inovacije se ubrzano odvijaju) • Povoljne tržišne prilike razvijaju poduzetništvo, što može imati pozitivan utjecaj na regije u smislu povećavanja i porasta stanovništva. • Izgradnja zajedničkih elektrana u regijama • Ciljevi razvojne politike EU • (Tranzicijski) razvoj posebnih segmenata lokalne građevinske industrije • Diversifikacija strukture obrazovanja u široj regiji. • Stvaranje temelja energetske industrije i šire regionalne vizije. • Postavljanje izložbenih prostora za alternativne izvore energije u sektoru

²⁸ U jednom od ruralnih područja Francuske, projekt je nazvan „seoskom elektranom“, a osnovu za proizvodnju energije čini fotonaponski sustav. Važan element projekta predstavlja aktivno sudjelovanje stanovništva u njemu. Ono je prepoznalo da osnovu za gospodarski razvoj predstavlja širenje obnovljivih izvora energije, što uključuje i fotonaponske sustave.

Slabosti	Prijetnje
<ul style="list-style-type: none"> • U regiji nisu prisutne tvornice ili poduzeća, uključujući i potencijalne dobavljače, koji su sposobni uključiti se u sustav. • Međunarodna i domaća vidljivost je na niskoj razini. • Suradnja i konkurencija su slabe. • Prostor i kapaciteti su nedostatni. • Utjecaj na krajobraz (negativan). • Pokriveno tržište, u regiji posluju isključivo dobavljači (proizvodnja rezervnih dijelova). • Rješavanje skladištenja energije u tijeku • Prepreke povezivanju na električnu mrežu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nesigurna energetska politika • Snaga europske i azijske konkurencije može dovesti u pitanje dugoročni uspjeh regionalnih projekata. • Nema značajne receptivnosti, što može biti uzrokovano nedovoljnim prihodima u regijama ili se može pripisati manjku informacija te također nepravilnom odnosu prema inovacijama. • Dinamički razvoj sektora (inovacije se ubrzano odvijaju) – vrlo intenzivno natjecanje cijenama (slaba prilika za stjecanje konkurentske prednosti).

HR_12. UTJECAJ NA OKOLIŠ

Cilj ovog poglavlja je dati kratak pregled potencijalnog utjecaja primjene fotonaponskih sustava na okoliš. U ovom poglavlju, u okviru utjecaja na okoliš i učinaka zaštite okoliša razmatraju se pitanja vezana uz iskorištavanje zemljišta, utjecaja na građevinske objekte, zatim implikacije vizualnog onečišćenja za okoliš, smanjenje emisija ugljičnog dioksida te pitanje fotonaponskih materijala i njihove integracije u lanac gospodarenja otpadom.

HR_12.1. Potencijal zemljišta za izgradnju fotonaponskih sustava

Fotonaponski sustavi u osnovi se mogu podijeliti na dvije glavne skupine: sustave koji se montiraju na tlu i sustave koji se montiraju na krovnim konstrukcijama. O učincima statičkog opterećenja krovnih sustava govori se u sljedećem poglavlju, nakon čega slijedi razmatranje vizualnih učinaka. Cilj ovog odjeljka je predstaviti lokacije koje nude mogućnosti za izgradnju fotonaponskih sustava te procijeniti prirodu njihovih potencijalnih budućih učinaka kao i razmjere teritorijalnih učinaka tih sustava.

Na temelju besplatne baze podataka o pokrovu zemljišta CORINE 2006, za početak smo odabrali vrste pokrova zemljišta koje se mogu uzeti u obzir za izgradnju fotonaponskih elektrana. Iz istraživanja za isključena zemljišta označena kao posebna zaštićena područja prema međunarodnim i nacionalnim propisima (npr. NATURA 2000). Izračuni i mapiranje izvršeni su za županiju Baranya u Mađarskoj i Osječko-baranjsku županiju u Hrvatskoj.

Istraživanje je pokazalo da se kao prihvatljiva zemljišta na promatranom području mogu kategorizirati kontinuirana urbana područja (27.179 ha) te komercijalne i prometne površine (3.152 ha). Na slici 56 bijela/svijetla područja prikazuju potencijalna područja za razmatranje.

Izračuni Kassai-Szoóa (2014) otkrivaju da proizvođači el. energije mogu zauzeti 2% urbanih površina Debrecena (uzimajući u obzir i utjecaj zasjenjenja na rad fotonaponskih panela). Ista vrsta temeljite evaluacije krovnih površina kao i u Debrecenu može se provesti u Pečuhu ili u čitavoj županiji, što je istodobno i proces kojim se definiraju smjerovi budućih istraživanja. Ako se u međuvremenu računa s navedenih 2% za spomenute dvije vrste izgrađenih površina, potencijalni rezultat je površina od 607 hektara, tj. 6.070.000 m² u regiji. S obzirom na visokoučinkovite polikristalne module BISOL 250 korištene u ovom