

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I RURALNI RAZVOJ

PÓLA PÉTER – HORECZKI RÉKA – KOVÁCS SÁNDOR ZSOLT

1. Povezanost razvoja lokalnog gospodarstva i zelene energije u ruralnim regijama

Na početku 21. stoljeća sve veću ulogu dobijaju aspekti održive energije u lokalnom razvoju gospodarstva. Gradi se reprezentativno inovativnim tehnologijama dajući tako i manjim (i često slabije razvijenim) naseljima mogućnosti za razvoj. Takvo je rješenje i uporaba obnovljivih izvora energije za proizvodnju energije.

Ubuduće se očekuje porast istraživanja u svezi obnovljivih izvora energije. Veliku ulogu mogu dobiti lokalni ekonomski sustavi koji se baziraju na proizvodnji energije stanovništva. S pomoću njih se može ostvariti potencijal lokalnog gospodarskog razvoja koji uz opskrbu energije i zaštitu okoliša osigurava i održivost gospodarstva.

Od tri osnovnih funkcija ruralne regije (gospodarska, ekološka, društvenokulturna) čak se i dvije usko povezuju s obnovljivim izvorima energije i sa samom potrošnjom energije.

Bit *gospodarske (proizvodne) funkcije* je utrživa i profitabilna (naročito) poljoprivredna proizvodnja (hrana, industrijska sirovina) i osiguranje odgovarajućeg dohotka poljoprivrednika. Dio toga je i tehnički razvoj te inovacije koje povećavaju produktivnost i diverzifikaciju djelatnosti. Među čimbenicima gospodarske funkcije nalazi se i podrška formiranja alternativnih gospodarskih formacija. Među kojima je naglašen i razvoj vezan uz obnovljivu energiju, poboljšanje mogućnosti proizvodnje energije na bazi biomase koje se odlično uklapa ciljevima povećanja diverzifikacije poljoprivredne djelatnosti, i povoljno je za učinkovito iskorištavanje manje povoljnih poljoprivrednih prostora, ciljevima održavanja biljnog stanja predjela i potencijala okoliša.

Za ojačanje gospodarske funkcije potrebna je i neka vrsta ruralne reindustrijalizacije koja može biti oslonac, uz manja poduzeća prerađivačke industrije, širenja manjih formacija proizvodnje vezanih za obnovljivu energiju prvenstveno za proizvodnju energije. Usko se vezuje uz gospodarsku funkciju i činjenica da jeftino proizvedena energija lokalnih energetskih sustava može potpomagati troškovno učinkovitu djelatnost ruralnih poduzetnika (poljoprivrednici, poduzeća prerađivačke industrije), javne i privatne usluge.

Ekološka funkcija među ostalima sadržava i zaštitu prirodnih elemenata (voda, zemlja, zrak) koja je u sinkronu s ciljevima gospodarske funkcije pri proizvodnje energije. Porast korištenja čistih izvora energije pomaže i zaštitu prirodnih elemenata.

Počeo je rast energetskog iskorištavanja poljoprivrednih prostora, a to je dobra stvar, ali zbog relacija raznih agrarnih sektora (multifunkcionalna *poljoprivreda*) u ruralnim regijama tijekom energetskog iskorištavanja plodnog zemljišta prioritet dobija kvalitetna obrada *nusproizvoda* poljoprivrede i šumarstva, odnosno priključenje neiskorištenog (odnosno uz veće troškove ponovno iskorištivo) poljoprivrednog zemljišta u energetsku proizvodnju.

Prvi je strateški korak (urbanog i regionalnog razvoja) pri razvitku ruralne regije otkrivanje mjesnih svojstava, prirodnih resursa za određivanje strateških ciljeva. Jedna

vrijednost ruralnog razvoja koji se oslanja na obnovljivu energiju jest da mogu biti uspješni i u tradicionalnom smislu energetske siromašnije regije. Osnova toga je usklađeno razvijanje gospodarskih i okolišnih elemenata. Kako bi primjena bila odgovarajuća, poslije otkrivanja mjesnih resursa, potrebna je *edukacija, razvoj infrastrukture, mjesne usluge, suradnja*. U tim regijama bez vanjske gospodarske pomoći nema razvoja, ali nije svejedno da ti vanjski izvori i potpore kakvoj se strukturi priključuju, na koji su način unosni. Za sve to je preduvjet *svjesno planiranje*.

Ruralnim regijama je potreban konzekventan i *dugoročan program obnovljive energije*. Program koji je pravno, ekonomski očvršćen i kojem su osigurani financijski uvjeti. Naglašeni dio takvog programa je procjena mjesnih i regionalnih mogućnosti proizvodnje i potrošnje zelene energije.

Razvijanje vezano uz nove tehnologije i poslovanje, nakon ulaganja postavlja brojna društvena pitanja počevši od demografske situacije regije preko *aktiviteta, edukacijske* razine i strukture sve do postojanja i razvijanja *stručne* edukacije te edukacije odraslih. U nekim regijama (Ormánság, Belső-Somogy) naročito je teško pronaći izlazak. Problemi se pojavljuju u demografskim procesima, u nepovoljnoj strukturi dobi, u inaktivitetu, na tržištu rada i u indikatorima edukacijske razine. Može biti zabrinjujuće da je u nekim mikroregijama naročito teška situacija u zapošljivosti koju otežava već godinama prisutan migracijski gubitak. Problemi uz društvene posljedice se pojavljuju i u manjku ulaganja jer ne samo za velike investicije već i za firme dobavljača su nepovoljni društveni i gospodarski uvjeti. Taj izazov otežava sustav suradnje lokalnih gospodarski subjekata, subjekte lokalne razvojne politike, prije svega osnivanje baze sustava stručnog osposobljavanja za potrebnu radnu snagu.

S projektima i razvijanjima vezanim uz obnovljivu energiju na mnogo načina se može dinamizirati ruralna regija, zato poželjno je uvjete poboljšavati, a mjestimično i ostvariti. Sve više su potrebna takva razvijanja jer ostvaruju radna mjesta, udovoljavaju interesima zaštite okoliša i povećavaju sigurnost opskrbe energijom.

Važnije mogućnosti zelene energije:

- proizvodnjom biomase se ostvaruje mogućnost trajne *zapošljivosti*
- poslovanjem alternativnih sustava za proizvodnju energije pozitivno djeluje na zapošljavanje
- *smanjenje troškova mjesnih objekata* lokalno proizvedenim obnovljivim izvorima energije (biomasa, geotermijska energija, Sunčeva energija)
- uporaba *neiskorištenog zemljišta* u svrhu energije (zahtijeva rad)
- usluga rastućih *tržišnih interesa u gradskim regijama* (biomasa, toplana, elektrana)

2. Važniji obnovljivi izvori energije i lokalna, urbana te regijska primjenjivost

Ovdje ćemo prikazati najviše proširene (učinkovite na temelju lokalnih pogodnosti) načine proizvodnje energije korištene u Mađarskoj i istraživane u regijama projekta RuRES, tako naprimjer raznu primjenu *solarne energije* (solarni kolektor, fotonaponska ploča), *biomase* i *geotermalne energije*. Iskorištenost hidroenergije i energije vjetra u istraživanoj regiji je ograničeno. Decentralizirana

opskrba energijom pokazuje da su gore navedeni načini ekonomični u toj regiji. Pregledat ćemo najvažnije osobine tehnologija bez toga da bismo se udubili u njihov prikaz i dokazat ćemo prikazom dobrih mjesnih primjera pojedinih nositelja energije da se u ruralnim regijama pa čak i u većini slabije razvijenim područjima mogu postići dobri rezultati i inducirati razvitak s projektima vezanim uz obnovljivu energiju.

Geografska pogodnost regije Dél-Dunántúl mnoge mogućnosti pruža da se u većem dijelu opskrbi obnovljivim izvorima energije. Poljoprivredna pogodnost i šume već sad omogućavaju da se na tim područjima biomasa koristi u energetske svrhe. A to čine i elektrane biomase. Međutim već se sada vidi da je primjena resursa pretjerana i pojavljuju se drugi problemi (nprj. gospdarenje tlom), a nailazi i na društveni otpor (problematika „spaljivanje šume“). U geotermalnim pogodnostima poprilično je bogata kako Mađarska tako i regija Dél-Dunántúl. Klimatske pogodnosti regije naročito su povoljne za sustave solarne energije kako za fotonaponsku tako i za solarne kolektore.

2.1. Solarna energija

2.1.1 Mogućnosti primjene solarne energije

Ruralni razvoj solarnom energijom (djelomice u poljoprivredne svrhe) uvrštavamo među najprioriternije zadatke. Brojen mogućnosti su poznate primjene solarne energije. Jednostavnija primjena solarne energije je proizvodnja tople vode. To je najuobičajena forma jer su povoljni financijski uvjeti. Druga mogućnost je – i najpopularnija – porizvodnja struje fotonaponskim pločama. Danas je već dobro poznata tehnologija solarne energije i kontinuirano se razvija u korist učinkovitosti. Na tržištu su i domaće firme koje od planiranja do projektiranja obavljaju pouzdan posao. Sve je popularnija uporaba solarne energije u domaćinstvu i sve je više takvih samouprava koje svoje javne ustanove opskrbljavaju barem djelomice solarnom energijom.

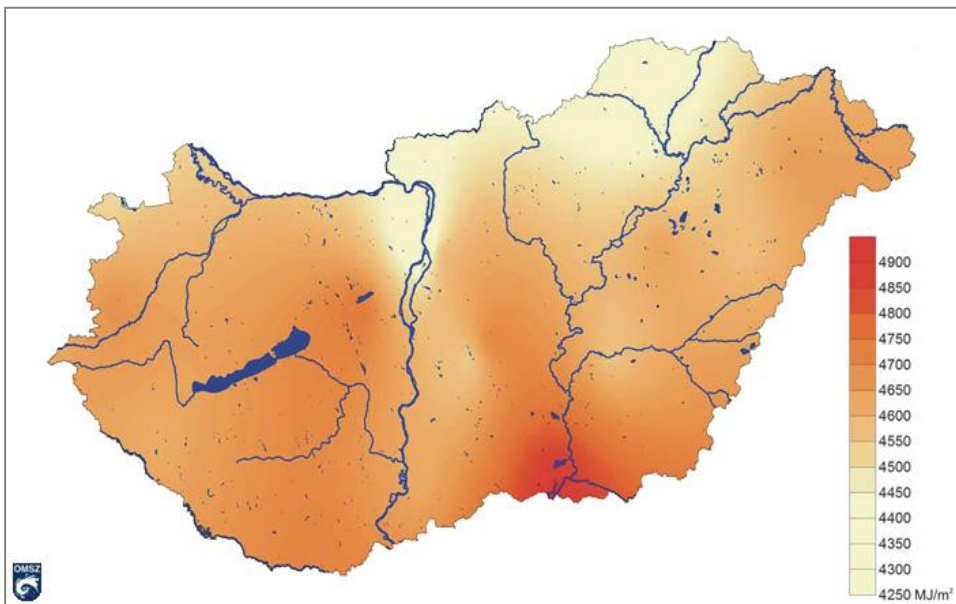
Mogućnosti primjene solarne energije u Mađarskoj su dobre, globalno zračenje (ukupna količina izravnog zračenja Sunca i raspršenog zračenja koje dolazi sa svih dijelova neba) na većim prostorima (tako i na prostorima regije projekta RuRES) veće je od 4500 MJ/m² (*slika broj 1*). To potvrđuje i u odnosu europskih razmjera da su u prvom planu projekti primjene solarne energije u našoj domovini.

2.1.1.1. Solarni kolektori

Prilikom investicija samouprava važan je uvjet da se može osigurati cjelogodišnja primjena tako naprimjer manje je preporučljivo u slučaju škola, ali je isplativo kod javnih objekata koje djeluju tijekom cijele godine s dobrim rezultatima povrata. Zbog prirode tehnologije neiskorištvost nije samo financijski problem, nego je nepogodno i za uređaje.

Takav način primjene solarne energije pospješuje i zrela tehnologija. U osnovi energiju elektromagnetskog zračenja Sunca izravno pretvara u termoenergiju. Tekućina ili plin sunčanih kolektora poprima toplinu Sunčevog zračenja znatno umanjujući povratak zračenja, gubitka topline. Suvremeni sunčani kolektori već su sposobni za iskorištavanje slabijeg zračenja i tako su sposobni za proizvodnju energije cijele godine.

SLIKA BROJ 1: PROSJEK GODIŠNJEG GLOBALNOG ZRAČENJA (MJ/M²) U MAĐARSKOJ (OD 2000. DO 2009. GODINE)



Izvor: OMSZ – met.hu

Takva primjena solarne energije najbolja je za proizvodnju tople vode, ali može se rabiti i za dopunsko grijanje. Ta tehnologija je povoljna i za osiguravanje tople vode u tehnološke svrhe poljoprivrednih poduzeća – sušenje i grijanje staklenika. Uz općenitu tehnologiju za četveročlanu obitelj za običnu uporabu tople vode 4-8 m² sunčanog kolektora je potrebno i spremnik od 200 – 500 litara. Uz trenutne cijene energije povrat ulaganja se očekuje za 7 – 15 godina². Pošto je za mađarske prilike karakteristično raspršeno zračenje u 40-50% zato u tim prostorima su pogodniji ravni kolektori jer oni dobrim koeficijentima prikupljaju izravno i raspršeno zračenje³.

2.1.1.2. Fotonaponske ploče (fotonaponski sustavi)

Fotonaponska ploča pretvara zračenje Sunčane energije u električnu energiju. Porizvodnja struje može biti otočne prirode (izolirana) tada se ne potrošena energija kupi u baterijama, ili može biti priključena električnoj mreži. U slučaju priključenosti električnoj mreži specijalno brojilo mjeri korištenu energiju i energiju stavljen u mrežu. Potreba sustava strujne energije običnog kućanstva je oko 2-3 kW-a to osigurava površina oko 15-20 m² fotonaponske ploče uz kristalnu tehnologiju. Instaliranje fotonaponskih ploča sve je češći domaćih samouprava zahvaljujući potpori KEOP i KMOP i zbog pada cijena zahvaljujući brzom širenju tehnologije.

² Izvor: Csanaky Lilla – Varga Katalin: A megújuló energiaforrásokra alapozott hőtermelés lehetőségei Magyarországon. Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ, Bp., 2011)

³ Izvor: Lukács Gergely Sándor: Megújuló energia és vidékfejlesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2009.

2.1.1.3. Parkovi fotonaponskih ploča (solarne elektrane)

I dvije solarne elektrane se nalaze u regiji istraživanoj projektom RuRES (Pécs, Sellye), obje se ubrajaju među značajne fotonaponske elektrane u Mađarskoj. Brojna ulaganja su započeta prošle godine uz potporu KEHOP-a. Porast broja se pripisuje da je proteklih 4-5 godina pala cijena fotonaponske ploče. I iz aspekta ruralnog razvoja značajna je elektrana u Sellye-u, koja svojim godišnjim kapacitetom osigurava opskrbu struje za 250 obiteljskih kuća. Iako je minimalna korist iz aspekta zapošljivosti, potpomaže očuvati važan resurs Ormánság-a (čisti zrak), a važno je i zato jer može dati polet i za razvoj zelene energije (nprj. geotermalno grijanje, bioplin).

2.1.1.4. Pasivna primjena

Sve veću pozornost dobija i pasivna primjena Sunčane energije. Jedno od najvažnijih područja je graditeljstvo: orijentacijom zgrade ili optimalnim mjerama i postavljanjima staklenih površina mnogo se može uštedjeti na troškovima.

Njemačka i u tome je daleko pred nama. Takvu vrstu inicijativnosti samouprava potpomaže i direktive savezne vlade Njemačke. Uredba samouprave bavarskog naselja Wildpoldsried propisuje da se novograđene stambene zgrade moraju pridržavati energetske učinkovitosti, moraju se graditi takve pasivne stambene zgrade čije su izolacije besprijekorne, energetski učinkovitim sredstvima. S raznim popustima pospješuju izgradnju stambenih zgrada „zero energije“ (nprj. znatan popust na troškove za teren za građevine) i sustav javnog grijanja na osnovi zelene energije (Izvor: Páger B., vidi još str. 13.)

2.1.2. Pozitivna praksa primjene Sunčane energije – Nagypáli⁴

Nagypáli je naselje od oko 500 stanovnika (s natalitetom stanovnika) i 10 km-a od Zalaegerszeg-a u županiji Zala. Ni u čemu se ne razlikuje od bilo kojeg prosječnog naselja u Zali. Zato njegovu prednost ne možemo tražiti u mineralnim sirovinama, prirodnim resursima, nego više u dobroj destinaciji i zasebnoj filozofiji mjesne samouprave. Blizina sjedišta okruga i granice nadalje kapital osobnih odnosa načelnika je omogućilo da naselje postane sjedište i proizvodno mjesto međunarodno priznatih poduzetništva. Naziv Nagypáli postao sinonim proizvodnje energije na osnovi zelene energije i održivog razvoja.

Proteklih godina u selu se ostvarilo više atraktivnih investicija od kojih se i više njih vezuje uz primjenu Sunčeve energije, a samouprave su ostvarile i više investicija u energetski održive zgrade. U životu Nagypáli-ja već su se rano pojavili obnovljivi izvori energije, naročito primjena Sunčeve energije koja je danas već dospjela i u biznis te u privatne sfere uz javne usluge. Zadnjih godina dobila je ulogu inovacija i područje istraživanja i razvoja.

Prva investicija solarne energije koja se može istaći je izgradnja *Megújuló Erőforrások Innovációs Ökocentrum* –a (Ekoinovacijski centar obnovljivih izvora energije) 2007. godine gdje je proizvodnja struje (ugradila se fotonaponska ploča kapaciteta 17kW), i proizvodnju tople vode potpomaže solarna energija s postavljenim fotonaponskim pločama na krov od površine 140 m². Na kraju sela je izgrađen u svrhu što bolje iskorištenosti obnovljivih energetskih mogućnosti *Logisztikai Központ*

⁴ Izvor: Kovács Sándor Zsolt: Napenergiahasznosítás Nagypáliban (u rukopisu), 2017.

(Logistički centar) 2010. godine - koji danas već poslužuje više špediterska i logistička poduzeća kao njihovo proizvodno mjesto. Ovdje je instalirana fotonaponska ploča 12,7 kW i 4 m² solarni kolektor uz ostalih energetskih rješenja (toplinska crpka). Da se centar ostvario na taj način uz angažman mjesne samouprave inducirali su i zahtjevi najveće tvrtke špediterskog i logističkog poduzeća Waberer's.

Od dvije investicije s ciljem iskorištenja solarne energije najvećeg obima je instalirani solarni kolektor 140 m² na zgrade samouprave (ured, IKSZT, apartman, trgovišne prostorije) 2012. godine, iste godine je instaliran solarni kolektor 4 kW koji se sastoji od 22 ploče i to je solarni sustav za praćenje koji je od tog doba postao i simbolom sela. *Javna rasvjeta* s LED žaruljama trenutno uzduž prometnice i u novom stambenom naselju koristi energiju 2013. godine izgrađenog sustava za solarnu energiju čija izgradnja u cijelom naselju se nastavila 2016. godine, a još i danas je u tijeku. 2014. godine je instaliran *Közösségi Energiaudvar* (Javno energetsko dvorište) s 12 komada fotonaponske ploče od 17 kW sustavom za praćenje. Iste godine instalirana je još jedna elektrana fotonaponskih ploča od 18 kW na krov *Turisztikai Központ*-a (Turistički centar).

Uz sve ovo u centru sela jedno *parkiralište* i *spremište za bicikle* dobilo je krov na taj način da fotonaponske ploče čine krov (ukupno 22 kW) i među ostalima i punjenje e-bicikala, skutera i električnih vozila se odvija na tom mjestu. 2015. godine izgrađena je još jedna elektrana solarne energije u *Logisztikai Központ*-u (Logistički centar).

Energetski park samouprave 2017. godine proširuje se s novim tehničkim uređajem u eksperimentalnu svrhu. Hibridna elektrana za proizvodnju struje od snage 6 kW koristi uz Sunčevu energiju i energiju vjetra. Uređaj jedan dio energije pohranja u litium ion baterije koja osigurava energiju za vrijeme nedostatka struje ne samo za svoju uporabu, nego i za ostale ustanove. Osim toga energiju stavlja u mrežu tako opskrbi potrošače različite funkcije kao i javni informatički sustav u zgradama samouprave.

Te investicije ne spadaju pod obvezno prijavljivanje zato vodstvo sela ima samo približan uvid na broj instaliranih solarnih kolektora i fotonaponskih ploča u domaćinstvima za svoju uporabu u svrhu smanjivanja troškova.

Gore navedeni programi za razvoj iskorištenosti solarne energije približno iznose 300 milijuna Ft-a većim dijelom sufinanciranjem EU-a i još ostalih izvora dok manji dio iznosi vlastiti doprinos samouprave.

Iako Sunčeva energija nije jedini izvor obnovljive energije koja se koristi u Nagypáli-u, ipak je najvažnija po investicijskim vrijednostima i obavljenog doprinosa razvoju. Selo je zahvaljujući tome proizvodnju toplinske energije 99% fosilne i 1% obnovljive, mjerenu 2000. godine, smanjila omjer na 10:90, a u planu je do 2020. godine postići 100% obnovljive energije. U slučaju potrošnje struje samoprave 2000. godine je 99:1, dok godine 2015. sveukupna potrošnja fosilne energije bila je 1% i to tako da je 30% energije sveukupne potrošnje stavljeno u centralnu mrežu. Sve to znači da biološki otisak naselja do 2015. godine pao je na 40% od mjenenog 2000. godine, a plan je smanjiti na 20% do 2020. godine.

Sljedeća *tablica broj 1* dobro pokazuje kako Nagypáli nije samo u korištenju Sunčeve energije uzor-selo nego i koristeći široki spektar zelene energije pokušava ostvariti model samoodrživosti energijom, i tako postati naseljem koje koristi obnovljive energije.

TABLICA BROJ 1: INVESTICIJE ENERGETSKE OBNOVLJIVOSTI

Razvojni cilj	Godina ostvarenja	Iznos investicije (milijun Ft-a)	Izvor
Hibridna mala elektrana	2017.	5,80	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Toplinska crpka u Logistički centar	2016.	3,50	Proračun samouprave
Proširenje fotonaponskih ploča	2016.	2,15	Proračun samouprave
Ulaganje u e-automobile	2016.	4,00	Natječaj (75%) i proračun samouprave
Nabava Mercedes autobusa na bioplinski pogon	2015-2016.	8,50	Proračun samouprave
Instalacija fotonaponskih ploča u „Logisztikai Központ“-u (Logistički centar)	2015.	3,90	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge
Izgradnja parkirališta fotonaponskim pločama u središtu sela	2015.	16,50	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Izgradnja elektroničkog spremišta za bicikl	2014.	4,50	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Elektrana Javnog energetskog dvorišta	2014.	16,50	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Javna rasvjeta LED tehnologijom	2013.	1,80	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Instalacija tehničkih uređaja energetskog parka	2013.	4,50	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge
Ostvarenje energetskog parka	2013.	2,00	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge
Instaliranje fotonaponskog sustava za praćenje	2012.	4,00	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Instaliranje solarnih ploča	2012.	6,50	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave
Izgradnja Ekoinovacijskog centra obnovljivih izvora energije	2007.	150,00	Iznos raspoloživ za odabrane prijedloge i proračun samouprave

Izvor: www.nagypali.hu

2.2. Biomasa

2.2.1. *Mogućnosti uporabe biomase na raznovrstan način*

Mađarska raspolaže znatnim potencijalom poljoprivrednih i šumarskih nusproizvoda. Godišnje 1 – 1,2 milijuna m³ i 13,7 – 18,9 milijuna tona otpada se stvara u Mađarskoj. 85% poljoprivrednog i prehrambenoindustrijskog otpada i biomase nastane od ostataka biljnog i poljoprivrednog materijala.

Zbog poznate tehnologije i širokog spektra osnovnih sirovina energetska iskorištvost biomase je raznovrstan, jednako je pogodna za proizvodnju tople vode i

pare (elektrana). Tehnologije za proizvodnju toplinske energije od biomase su pouzdane. Uporabljive osnovne sirovine su raznovrsne⁵:

- drvena sirovina šumartsva (drvo za ogrjev, granje)
- nusproizvodi drvne industrije (piljevina, strugotine)
- biljke uporabljive i u energetske svrhe (repica, kukuruz, trava za energiju)
- poljoprivredni nusproizvodi (slama, gnojivo, granje, prut)
- ostali otpadi

Za povećanje kalorične vrijednosti biomase i lakšu uporabu od poljoprivrednih i šumarskih otpada kompresijom moguće je proizvoditi ogrjevne materijale (briket ili pelet) raznih dimenzija uz nisku sadržajnost vlažnoće.

Uz uporabu raznih tehnologija (kotlovi, elektrana CHP, elektrana bioplin) većinu sirovina poljoprivrednog i šumarskog podrijetla moguće je koristiti i za grijanje zgrada, za prijenos topline, za opskrbu toplinom privrednih procesa, za proizvodnju struje. Agregatno stanje proizvedenih energetskih izvora može biti kruto (nprj. briket), tekuće (repičino ulje) ili plinovito (bioplin).

U svezi potencijala biomase u regiji istraživanoj RuRES-a, pokazuje veliku pogodnost da se ovdje nalaze velike šume kao rezultat dobrih svojstava tla. U slučaju prikupljanja biomase unutar okruga od 20 km-a potpuno je racionalan iz gospodarskih i ekoloških razloga. Tako uz povećavanje mjesne zapošljivosti daljine dovoza ne rezultiraju kritičnu razinu emisije. Popularnost uporabe biomase u energetske svrhe pokazuje da je broj takvih poduzeća (elektrana biomase, poduzeće bioetanol, bioplin) u porastu i u Dél-Dunántúl-u (Južno Zadunavlje).

Razmišljajući na općinskoj razini (samouprava, javne usluge) moglo bi biti učinkovito uz uporabljivost poljoprivrednih nusproizvoda i otpada drvne sirovine šumarstva saditi šume u energetske svrhe (naglašavajući da se to odnosi samo na manje vrijedna tla za proizvodnju hrane ili na nepovoljna tla). Među međunarodnim kriterijima⁶ održivosti sustava na temelju biomase je 1) koristi se izrazito mjesna biomasa (maksimalna udaljenost 50 km-a), 2) stupanj uporabe biomase određuje se na mjesnim potrebama i 3) decentralizirana uporaba.

I bioplin je dobro uporabljiv za proizvodnju toplinske energije i struju. Bioplin (dvijetrećinske kalorične vrijednosti prirodnog plina) nastaje anaerobnim raspadanjem organskih tvari i pri tome nastaje gorivi plin. Osnovna sirovina proizvodnje bioplina može biti poljoprivredni otpad, nusproizvodi nastali u industriji hrane, kanalizacijski mulj ili organski otpad. Mogućnosti iskorištavanja: u bioplinskim kotlovima može se dobiti toplinska energija, strojem na plin električna struja, štoviše nakon filtriranja plin se može koristiti kao gorivo, ali može biti pogodno i za stavljenje u mrežu prirodnog plina.

Proizvodnja energije na bazi biomase ima jednu prednost, može se decentralizirano uporabiti, s njom prvenstveno poljoprivredni poduzetnici mogu postati samoodrživi u energetskom smislu. ostvarujući tako uvjete zatvaranju otvorenih gospodarskih procesa. Istini za volju u Mađarskoj još nije toliko uobičajeno

⁵ Izvor: Manergy – Dél-Dunántúli Regionális Energetikai Stratégia. Dél-Dunántúli Regionális Fejlesztési Ügynökség, 2012.

⁶ Izvor: Manergy – Dél-Dunántúli Regionális Energetikai Stratégia. Dél-Dunántúli Regionális Fejlesztési Ügynökség, 2012.

kao na farmama zapadne Europe, ali su bliski primjeri (austrijski, njemački) vrlo primamljivi, više poduzetnika je započelo tu vrstu projekta razvoja. Politika državnih potpora može ubrzati te procese.

2.2.2. *Dobra praksa proizvodnje energije na bazi biomase*

2.2.2.1. *Elektrana na bazi biomase u Pécs-u*

U Pécs-u funkcionira danas najveća elektrana na bazi biomase u Srednjoj Europi koja je nekoć funkcionirala ugljenom Mecsek-a, kasnije prirodnim plinom. U elektrani Pannon Hőerőmű Zrt. trenutno dva kotla funkcionira. U jednom se loži netravolika vegetacija poljoprivrednih nusproizvoda, a u drugom rabe rasutu biomasu. Dovozna daljina često nije baš optimalna, ali međunarodnim kriterijima udovoljava jer je u krugu unutar 50 km-a. Oni koji imaju prigovor najviše se boje toga da elektrana ne koristi samo nusproizvode, nego i drvenu sirovinu šumarstva.

Svakako Pécs je prvo takvo sjedište okruga u kojem se toplinska energija u potpunosti dobije obnovljivom energijom (većina gradskih javnih objekata, oko 30 tisuća stanova i brojna poduzetništva).

Dobra je praksa da uglavnom od baranjskih poljoprivrednika prikuplja nusproizvode, bale slame, a pepeo nastao od tih sirovina vraća poljoprivrednicima za poboljšavanje tla. Elektrana tako doprinosi jačanju kružnom gospodarstvu.

Elektrana koja u potpunosti koristi biomasu istodobno doprinosi ostvarivanju ciljeva održivosti. Koristeći lokalno proizvedeno loživo, elektrana zamjenjuje znatnu količinu importiranih fosilnih izvora energije, a uz nabavku loživa može osiguravati višak dohotka dobavljačima (lokalnim poduzetnicima: poljoprivrednicima, šumarima, poduzetnicima prerade hrane i drvne industrije).

Spomena je vrijedno da je elektrana otvorila centar za posjetu imenom „Zöld zóna“ (zelena zona) koji uz prikaz tehnologije popularizira u prvom redu zelenu energiju.

Elektrana u Pécs-u iako može biti primjer za druge gradove, u smislu lokalnih energetske sustava njene dimenzije se približavaju krajnjim mogućnostima. Ali decentralizirana proizvodnja i uporaba kod jedne srednje farme već se uspješno može primijeniti, jer je poduzetništvo unosno, troškovi izgradnje samoodrživog energetske sustava mogu se povratiti u srednjoročnom razdoblju (5-10 godina). Takvo rješenje od malih obiteljskih farmi do većih poljoprivrednih poduzeća može biti profitabilno.

2.2.2.2. *Poduzeće na bioplin u Bicsérd-u*

Danas se može naći i više dobrih primjera u Dél-Dunántúl-u (Južno Zadunavlje) (poduzeće bioplina u Kaposzsekcső-u, poduzeće koje rabi nusproizvode šećerane u Kaposvár-u) isto kao i dobro funkcionirajući sustav u Bicsérd-u, u blizini Pécs-a. Poljoprivredno poduzeće Bicsérdi Arany-Mező Zrt. (d. o. o. Zlatno polje Bicsérd) bavi se stočarstvom (svinjogojska farma i uzgoj goveda) i uzgajanjem biljaka. Na prostoru više od 2000 hektara oranice uzgaja biljne proizvode od kojeg 1100-1200 hektara je potrebno za proizvodnju osnovnog obroka za stočarstvo. Bitan dio privrednog razvoja u stočarstvu bio je odgovarajuća uporaba nastajućeg organskog gnojiva odnosno gnojovke, u tu svrhu je podignuto poduzeće na bioplin u Bicsérd-u (Biogáz Unio Zrt. – d. o. o. Bioplin unija). Poduzeće koje je stavljeno u pogon 2011. godine radi 95% iskorištenosti. Sustav godišnje prima 65000 tona organskih tvari, 90-95%

staljskog gnojiva i gnojovke nastalih u stočarstvu. Taj kapacitet je povoljan za godišnju proizvodnju od 4 milijuna kwh strujne energije. Osnovni uvjet funkcioniranja poduzeća na bioplin je da se ne rabi miješana sirovina i sirovina loše kvalitete jer fermentacioni procesi u njemu ostvaruju kompleksni biološki sustav kojeg bi narušila stalna promjena osnovnih sirovina različitih svojstava. S agronomskog gledišta vrlo je bitno da se fermentirana tekućina koja nastaje kao nusproizvod pri proizvodnji bioplina, koristi kao gnojivo u uzgajanju biljaka. Pošto se tako javlja ušteđevina umjetnog gnojiva to istodobno znači i profitabilnost proizvodnje bioplina.

2.2.2.3. *Primjer za učinkovitu uporabu energije pri upravljanju općine - Wildpoldsried⁷*

Wildpoldsried se nalazi u jugozapadnom dijelu Bavarske u Njemačkoj s 2500 stanovnika.

Ogrjevni sustav koji radi od 2005. godine za loživo koristi biomasu (drveni pelet). Drveni pelet prvobitno nastaje od otpada drvne industrije. Neka kućanstva za grijanje koriste otpadnu koru koju proizvodi mjesno šumarstvo uglavnom od otpalih grana. Do danas je u sustav uključeno 42 zgrade među ostalima gradska kuća, crkva, knjižnica, školske zgrade, trgovine i dvadeset kućanstva. Među daljnjim ciljevima općine uz proširenje mjesnog sustava za grijanje je održavanje seminara o obnovljivoj energiji i pokrenuti turizam „ekoenergija“.

2.2.2.4. *Ogrjevni materijal općinskog i regionalnog zelenog otpada – primjeri iz Dél-Dunántúl-a (Južno Zadunavlje)*

Na razini općine (i regije) prikupljen zeleni otpad odličan je za proizvodnju drvne strugotine ili peleta. Već je ostvareno sve više takvih investicija koje omogućuju, nakon mjesnog ili mikroregijskog prikupljanja zelenog otpada, obradu na jednom centralnom mjestu koje je vrlo pogodno za lokalno grijanje. Takve primjere možemo vidjeti u regiji nprj. u **Mecseknádasd**-u, u **Bóly**-u, **Villány**-u (gdje je osnovna sirovina vinova loza) ili u **Simontornya** gdje se od slame, kukuruzne stabljike i drvne sječke, na tim mjestima se godišnje proizvede 300 tona briketa.

Ima gdje je operator nonprofitno društvo mjesne samouprave, ali više je karakteristično tržišno djelovanje. Za nabavku drobilice, kontejnera u kojemu se može držati prikupljen otpad na suhom, na raspolaganju su bila sredstva za financiranje.

Prednost takvog rješenja je da prikupljanje ogrjevnog materijala (drvena strugotina) zahtijeva radnu snagu pa je spomena vrijedno i njen utjecaj na zapošljavanje, istovremeno se vrši i čišćenje javnog prostora (odvodni jarak). Ulaganjem u razvoj ostvaruje se i modernizacija.

2.2.2.5. *Poduzeća bioetanola*

U svezi razvoja poljoprivrede propisi potiču ostvarenje manjih poduzeća kapacitetom od 5-10 tisuća tona gdje se lokalno može osigurati potrebna količina osnovne sirovine u maksimalno 40 km udaljenosti. Poduzeća bioetanola u regiji se nalaze u Dunaújváros-u, u Marcali i Mohács-u.

⁷ Izvor: Páger Balázs: Megújuló energia a helyi gazdaságfejlesztésben – esettanulmány – Wildpoldsried, Németország. In: Zsibók Zsuzsanna (szerk.). Önkormányzati energetikai fejlesztések – nemzetközi körkép és a dél-dunántúli tapasztalatok. MTA KRTK, Pécs, 2013.

2.3. Geotermalna energija

2.3.1. *Mogućnosti iskorištavanja geotermalne energije*

Geotermalna energija je unutarnja toplina Zemlje (prosječno 30 stupnjeva raste u Zemlji po kilometru) koja je neograničena i stalna energija (ubraja se među konstantne izvore u obliku termalne vode). Doći do termalne energije može se uz relativno nisko ulaganje i tako ona spada među jeftinije izvore energije. Najstariji način korištenja geotermalne energije je izravno korištenje toplinske energije koja je uporabljiva na raznim područjima. Tu spada i grijanje unutarnjih prostora, grijanje staklenika i otvorenih prostora u poljoprivredi ili grijanje vode bazena i toplica. Na prostorima gdje se ekonomično može doći do termalne vode i toplija je od 100 Celzijevih stupnjeva moguća je i kogeneracijska proizvodnja struje i topline.

Geotermijska energija s ubrizgavanjem rabljene vode (to i zakon nalaže) apsolutno je ekološki prihvatljiv izvor energije. Obnova ne zavisi od poljoprivrede, od vremenskih uvjeta kao solarna energija ili energija vjetra. Uvjeti u Mađarskoj vrlo su pogodni za korištenje geotermalne energije. Tanja zemljina kora u Karpatskom bazenu rezultira od obične veću toplinu i geotermalni gradient od kontinentalnog prosjeka. Korištenjem geotermalne energije Mađarska se nalazi u eliti svijeta. Za iskorištavanje geotermalne energije trenutna je spoznaja da je potreban medij za prijenos topline kojim se energija može iznijeti na površinu. To se događa u većini slučajevima kod prirodne termalne vode. Ponekad umjesto vode navire para iz tla, a nekad je potrebna umjetna opskrba s vodom, dok u drugim slučajevima zrak je medij za prijenos topline.

Uporaba je raznolika: koristi se za jednostavno grijanje, na centralizirano grijanje, za tehnološku uporabu, za staklenike, ribogojstvo, za termalne vode i toplice odnosno elektrane.

Upis bunara u katastar prirodnih izvora Hévíz-a evidentira više od 1200 izvora u Mađarskoj od kojih 60% se nalazi na prostorima Alföld-a (Velika nizija) – većina u Regiji Dél-Alföld. Tako da trećina izvora je neiskorišteno (privremeno zatvoren, na detektiranju, za ubrizgavanje vode ili u jalovu). U Mađarskoj trenutno funkcionira oko 200 termalnih izvora.

Protetklih godina uočljiv je porast geotermalnih investicija. Industrija nafte obavezala se za izgradnju prve pokusne elektrane za proizvodnju električne energije od geotermalne energije, a i privatni kapital pokazuje interes za ostvarivanje elektrana i za prijenos topline u suradnji sa samoupravama. Toplinske crpke i dizalice topline bazirane na plitkom izvoru pojedinačnih sustava grijanja se otvaraju i prema prema indutrijjskoj potrošnji toplinske energije.

I inozemni se stručnjaci slaže u tome da je Mađarska najpovoljnije mjesto u cijeloj Europi za izgradnju vrlo dubokih sustava EGS-a. To može biti vrlo privlačno i za EU-a ili drugih inozemnih kapitala.

2.3.2. *Dobri primjeri za uporabu geotermalne energije i općinski razvoj*

2.3.2.1. *Bóly*

Postoje brojne naznake u državi i u Dél-Dunántúl-u (Južno Zadunavlje) da su samouprave prepoznale mogućnosti koje se nalaze u obnovljivom izvoru energije. Osim korištenja termalne vode grad Bóly postao je pravi grad uzor svojim stalnim

inovacijama, iako se u gradu pojavljuje više izvora kogeneracijske proizvodnje energije, prvi i najuspješniji projekt nesumnjivo se vezuje uz kompleksnu uporabu geotermalne energije.

Bóly je mali grad u županiji Baranya s nešto manje od 4000 stanovnika koji je u svojoj povijesti uvijek igrao centralnu ulogu svoje regije, koji je i danas važan čimbenik u regiji, a pored svoje uloge javne uprave bitnija je njegova uloga razvoja gospodarstva ove regije.

Izradili su kompleksan projekt koji su i ostvarili, za uporabu termalne vode otvorene u Bóly-u početkom 1980-ih godina s namjerom da se tako riješi grijanje objekata samouprave. Investicija istodobno potpomaže zadovoljavati učinkovitosti energetskim i novčanim zahtjevima. Investiralo se: u bušenje termalnog bunara u dubini 1500 m i instalaciju ubrizgavanja korištene (hladne) vode, u izgradnju termičkog središta, kontrole i vodova. Poslije toga u više koraka ostvarenog razvoja, samouprava osigurava geotermalnu energiju poduzetnicima za grijanje i u tehnološku svrhu (poslovni prostor, tvornice) od kojeg samouprava ostvaruje višak primanja. Jeftina energija je privlačna za doseljenički kapital.

Zamisao samouprave je bila da 1983. godine pri iskopavanju ruda nađenu termalnu vodu koristi za grijanje objekata samouprave. Ideju je sredinom 90-ih godina pratila studija izvedivosti. Na temelju studije geoloških stručnjaka pala je odluka da se u središtu iskopa termalni bunar – za to su onda uspjeli iskoristiti fondaciju SAPARD-a. Poslije toga je izgrađen vod i termičko središte za korisnike. Upotrebu termalne vode su zamislili za opskrbu lokalnih poduzetnika i objekata (grijanje, topla voda za korisnike).

2008. godine je završena i druga etapa projekta (izvorom KIOP-a) koja je ostvarila učinkovitiji sustav geotermalne energije nego kako je bilo zamišljeno u ranijim planovima pa je omogućila priključivanje novih objekata. Na posljertku novom investicijom 2010. godine mogli su priključiti sustavu i podno grijanje u tri objekta industrijskog parka koji je u vlasništvu grada, nadalje uspjeli su još prije ubrizgavanja termalne vode opskrbiti korisnom toplinom poduzeće za obradu voća i sušaru za voće i povrće.

2.3.2.2. *Szentlőrinc*

Geotermalni sustav za grijanje u Szentlőrinc-u stavili su u pogon 2010. godine. 1600 litara tople vode (od 90 Celzijevih stupnjeva) dobijaju u minuti koja je količina dovoljna za grijanje gradskih stanova prijenosom topline na daljinu. U odnosu na plinsko grijanje ispitivanjem tla postigli su čak 50% učinkovitosti uštede troškova u grijanju ambulante, a geotermalnim programom više od 20% su smanjili troškove stanovnika za grijanje. U namjeri pojačavanja sustava grijanja ispitivanjem tla, od 2011. godine na taj način su počeli grijati u jednom vrtiću. U Szentlőrinc-u prvo su stanove priključili novom geotermalnom sustavu i samo zatim su počeli priključivati veće objekte. Održavatelju još i poslije grijanja stanova i objekata ostane viška toplinske energije koja bi se mogla koristiti u industrijske ili poljoprivredne svrhe.

3. Sumiranje

Gore prikazanih ideja, vezanih obnovljivom izvoru energije i dobrih rješenja na sreću sve je više. Samo u užoj regiji u Dél-Dunántúl-u (Južno Zadunavlje) ima više primjera za

slijediti nego koliko smo mogli prikazati u ovom kratkom izlaganju. S jedne strane to je dobra vijest za samouprave jer će zasigurno među primjerima naći takve koje bi se dobro mogle adaptirati u vlastitom naselju. S druge strane ovi primjeri dokazuju – i izvan argumentiranih primjera – da je primjena obnovljivih izvora energije opravdana u ekološkom smislu, u razvoju općine i u regionalnom razvoju. Sve to primjenjujući svjesno, možemo postići lijepe uspjehe čak i u slabije razvijenim područjima.