

SISTEME AGROFOTOVOLTAICE: APLICAȚII, PROVOCĂRI ȘI OPORTUNITĂȚI

Natalia BEGLEȚ¹
Rodica BALTAG¹

¹Departamentul Alimentații cu Căldură, Gaze, Apă și Protecția Mediului, Facultatea Urbanism și Arhitectură,
Universitatea Tehnică a Moldovei

*Autorul corespondent: Natalia BEGLEȚ, e-mail natalia.beglet@acagpm.utm.md

Rezumat. Agrovoltaica oferă probabil cel mai mare potențial de efecte sinergice cu culturi speciale în zonele viticole, livezi și cultivarea legumelor. Combinația de agricultură și fotovoltaice sub formă de agrovoltaic oferă beneficii atât pentru energie cât și pentru agricultură. Agrovoltaica permite utilizarea simultană a terenului pentru ambele, agricultură și generarea de energie fotovoltaică. Culturi alimentare și electricitatea poate fi recoltată pe același teren. După cum au demonstrat mai multe studii, Agrovoltaica poate crește productivitatea terenurilor.

Cuvinte cheie: agricultura, fotovoltaice, terenuri agricole.

Introducere

Soarele și vântul sunt sursele eterne de energie, acestea fiind întotdeauna disponibile. Cu aceste surse de energie 100%, omenirea își poate produce propria energie durabilă. Agricultură se confruntă din ce în ce mai mult cu probleme majore din cauza schimbărilor climatice. Lipsa de apă, vremea extremă și creșterea temperaturilor globale necesită noi măsuri pentru a proteja plantele și solul împotriva influențelor negative ale mediului. Tehnologia agrovoltaică generează energie electrică regenerabilă fără a elimina terenul arabil pentru producția agricolă.

Formularea problemei

Sistemele agrovoltaice constau în utilizarea aceluiași teren pentru a obține atât energie electrică de la panouri solare, cât și produse agricole, adică instalarea panourilor fotovoltaice pe același teren cu o cultură agricolă. Deși în ultima vreme se vorbește intens despre această soluție și pare ca e ceva nou și revoluționar, acest concept a fost dezvoltat în anii 80 ai secolului XX, dar abia în ultimul deceniu a început să fie implementat. Aceste sisteme se construiesc de mai mulți ani, în foarte multe state [1].

Utilizarea dublă a terenurilor arabile este o abordare posibilă: în cazul agriculturii, sistemele fotovoltaice mari montate la sol sunt instalate pe terenurile agricole care sunt utilizate simultan pentru producția agricolă. Creșterea capacității fotovoltaice este esențială, deoarece este văzută ca un pilon important al viitoarei aprovizionări cu energie pe termen lung. În același timp, integrarea eficientă a unui sistem fotovoltaic oferit de un sistem agrovoltaic poate proteja plantele și solul împotriva impacturilor negative asupra mediului, contribuie la protecția și rezistența climei.

Dezvoltarea surselor regenerabile de energie ca mijloc de satisfacere a cererii globale de energie și înlocuirea simultană cu combustibili fosili sunt unul dintre principalii factori ai schimbărilor climatice să devină una dintre provocările majore ale societății timpului nostru. În acest context, sistemele fotovoltaice (PV) oferă un mare potențial și sunt considerate și mai eficiente în captarea luminii solare decât fotosinteza. Faptul ca instalarea acestor sisteme pe spații deschise este opțiunea cu cel mai mic cost a dus, de asemenea, la instalarea sistemelor fotovoltaice pe terenuri agricole. În orice caz, acest lucru poate duce la un conflict de utilizare a terenurilor între energie și alimente de producție și poate reprezenta o preocupare majoră în special în regiuni cu suprafață de teren limitată sau cu o populație densă.

Proiectarea semnificativă a structurii agrovoltaice poate asigura protecție directă împotriva influențelor mediului precum ploaie, grindină și vânt. În plus, suporturile pot fi, de asemenea utilizate pentru integrarea elementelor de protecție suplimentare precum plasele de protecție împotriva grindinii și tunelurile de folie. Agrovoltaica poate contribui la reducerea utilizării foliilor și a contaminării asociate a solului prin plastic. Costurile pentru măsurile de protecție convenționale și riscul de randament poate fi redus în același timp. Experiențe pozitive cu sistemele agrovoltaice au fost făcute în cultivarea legumelor cu frunze cu salată verde. În viticultură, radiația solară și temperatura crescută sunt datorate schimbărilor climatice care pot afecta puternic calitatea recoltei, în funcție de soiul de struguri. Aceasta poate duce, de asemenea, la arsuri solare și la uscarea fructelor pe viță de vie.

Practic toate culturile sunt potrivite pentru a fi cultivate sub sistemele agrovoltaice, dar trebuie să fie analizate și efectele umbririi asupra fiecărei culturi în parte. Foarte tolerante la umbră sunt culturile precum legumele cu frunze (de exemplu, salata verde), culturile furajere (iarba de trifoi), diverse tipuri de fructe cu sâmburi și fructe de pădure, precum și alte culturi specifice (de exemplu sparanghelul sau hameiul). Vița de vie este foarte vulnerabilă la arșiță. Arșița crește doza de zahăr în fruct, astfel poate afecta conținutul de alcool în vinuri reducând calitatea acestuia.

Potențialul sistemelor agrovoltaice constă în:

- Reducerea necesarului de irigare cu până la 20 %;
- Posibilități de colectare a apei pluviale pentru irigare;
- Reducerea eroziunii din cauza vânturilor;
- Utilizarea substructurii fotovoltaice pentru atașarea plasei de protecție;
- Optimizarea luminii pentru culturile agricole;
- Eficiență mai mare a modulelor printr-o convecție mai bună.

Dezvoltarea tehnologiei agrovoltaice în ultima perioadă de ani a fost foarte dinamică în lume. Astăzi este răspândită în aproape toate regiunile de pe glob. Capacitatea instalată în Germania a crescut exponențial, de la aproximativ 5 MW în 2012 până la cel puțin 2,8 GW în 2020. În contextul sistemelor agrovoltaice – o fermă de mere din vestul Germaniei culege o a doua recoltă. Panourile solare care oferă umbră atât de necesară pentru livadă au produs energie electrică bogată în timpul verii neobișnuit de călduroase din acest an. „Pentru a proteja livada, fără a reduce suprafața de creștere disponibilă și în special menținerea producției. Pe deasupra, există electricitatea solară generată pe același teren. ”Proiectul agrovoltaic în statul german Baden-Württemberg. Proiectul solar de 4,1 MW se întinde pe aproximativ 14 hectare. A fost construit cu aproximativ 11 000 de module, cu o putere de 380 W, furnizate de producătorul chinez. Au fost instalate vertical pe 5 800 de rafturi.

De asemenea, Franța promovează agrovoltaicul, dimensiunea maximă a proiectului este de 3 MW. În ciuda acestui fapt, agrovoltaica se confruntă cu o problemă majoră de acceptare în Franța.

Cu instalații agrovoltaice de peste 2,8 GW instalate la nivel mondial, China deține cea mai mare pondere cu aproximativ 1,9 GW (din 2020). Cel mai mare sistem din lume este situat în China: modulele fotovoltaice cu o capacitate de 700 MW stau deasupra culturilor de fructe de pădure cultivate pe marginea deșertului Gobi și ajută pentru combaterea deșertificării. Japonia și Coreea de Sud sunt, de asemenea printre țările asiatice care au oportunități recunoscute în agrovoltaică, însă, ambele țări pariază pe sisteme mai mici momentan. În Japonia, peste 1800

sistemele au fost instalate pînă în prezent. În Coreea de Sud unde migrația în orașe este în plină desfășurare, guvernul plănuiește pentru a construi 100 000 de sisteme agrovoltaice pentru fermieri [3].



Figura 1. Studii cu diverse tipuri de salată verde în cadrul sistemului de cercetare agrovoltaică al Universității din Montpellier, Franța

În Grecia, sub panourile fotovoltaice cresc plante aromatice și flori, în Spania anghinare și broccoli, în Belgia sfeclă de zahăr și pere [4].

Fenomenele meteorologice extreme din ultimii ani au demonstrat că încălzirea globală are un impact major asupra agriculturii din Republica Moldova. Mai ales că precipitațiile de primăvară, care sunt necesare culturilor agricole, au scăzut în ultimii 30 de ani. Pe lângă secetă, și vremea instabilă, precum ploile abundente și grindina, afectează culturile agricole. Pentru a face față provocărilor, este necesar de introdus noi măsuri și tehnologii în agricultură. Utilizarea combinată a terenurilor agricole pentru producția de alimente și generarea de energie fotovoltaică oferă oportunitate de a aborda multe dintre aceste provocări simultan [2].

Pentru Republica Moldova există potențial pentru dezvoltarea sistemelor agrovoltaice, fiind un stat agrar situat într-o zonă climaterică favorabilă pentru aceste tehnologii (între 1200-1400 ore însorite) poate avea o perspectivă foarte mare. În sistemele agrovoltaice sunt potrivite pentru a fi cultivate o varietate a culturilor, din experiența altor țări se pot cultiva: legume, pomi fructiferi, vii, și altele. Republica Moldova este un stat agrar-industrial. Agricultură este unul dintre pilonii tradiționali pentru economia Rep. Moldova. Pământul este cea mai mare bogăție pe care o are Rep. Moldova, iar agricultura este ramura primordială de activitate a întregii populații. Pornind de la aceste premise, anume acest sector trebuie să fie baza dezvoltării economice a țării.

Cea mai mare problemă pentru simbioza agriculturii și energiei în Republica Moldova este interzicerea utilizării construcțiilor din beton pe terenurile agricole. Legislația națională interzice fixarea la sol a panourilor fotovoltaice utilizând betonul, ceea ce limitează posibilitățile tehnice de instalare. Ancorarea sau fundația trebuie să asigure o stabilitate înaltă a sistemului agrovoltaic. În Republica Moldova sunt interzise fundațiile din beton, de aceea ca alternative sunt șuruburile sau pilonii bătuți în sol. Tehnologia de cultivare a terenurilor agricole face acest lucru posibil, cultura este protejată suplimentar de panouri, se creează condiții ideale pentru anumite tipuri de plante, de ce să nu profităm de asta. Agrovoltaica permite o sinergie excelentă.

În Republica Moldova culturile tipice de câmp, cum ar fi grâul, orzul sau rapița necesită mai multă lumină decât culturile din horticultură, din acest motiv panourile fotovoltaice trebuie să fie amplasate la o distanță mai mare unul de altul. Astfel, pot fi instalate capacități maxime de 600 kW/ha. Pe terenurile cultivate cu diferite pomușoare, distanța dintre panouri ar trebui să fie de 3-4 metri, ceea ce ar permite instalarea a aproximativ 700 kW/ha. În pajiști permanente poate fi instalată o putere de 300 kW/ha. Energia electrică produsă de sistemele agrovoltaice devine mai profitabilă atunci când este utilizată pentru consum propriu [5].

Cea mai optimă înălțime a sistemelor agrovoltaice este de 5 m. Această înălțime oferă posibilitatea de a circula mașinilor agricole, în același timp lumina sub module este distribuită mai omogen. Pe de altă parte, sistemele agrovoltaice situate mai aproape de sol, sunt mai ieftine din cauza că structura metalică este mai mică și mai puțin costisitoare.

Conform datelor Biroului Național de Statistică în Moldova 21,8 % de energie este acoperită de producția locală, 78,2 % putem să le acoperim instalând panouri fotovoltaice pe o suprafață de 10 000 ha de pomi, vite de vie. În urma calculelor am constatat că Republica Moldova dispune de suficient teren agricol (conform datelor statistice dispunem de 2129,6 mii ha de teren cu destinație agricolă, dintre care 139 mii ha plantații pomicole, vițe de vie ș.a.) pentru a amplasa panourile agrovoltaice pentru a obține atât energie pentru întreaga republică, cât și produse agricole.

Parcul fotovoltaic din s. Festelita poate fi combinate cu agricultura. La marginea localității a fost amenajat și un parc de panouri fotovoltaice în locul unei gunoiști, care va aduce venituri anuale de peste 800 de mii de lei. Parcul fotovoltaic este construit pe 1 ha de pământ, are o mie de panouri și produce 312 kW.

Într-un comunicat al Agenției pentru Eficiență Energetică se menționează că parcul fotovoltaic din Criuleni este situat pe o suprafață de 8 hectare și are o capacitate de 2,8 MW. Cele 7 400 de panouri fotovoltaice care au fost instalate, vor produce circa 3,5 milioane de kWh/an de energie electrică. Suma investiției este de aproximativ 4 milioane de euro, iar toate cheltuielile au fost suportate de China. În Parcul Industrial din Comrat va fi construit cel mai mare parc de panouri fotovoltaice (circa 30 000 de unități) din Republica Moldova.

Toate aceste parcuri pot fi combinate cu agricultura, astfel putem obține atât energie electrică, cât și produse agricole de înaltă calitate.

Concluzii

Aplicarea sistemelor agrofotovoltaice oferă o serie de oportunități, care diferă în funcție de condițiile regionale și climatice. Adevărata valoare adăugată a tehnologiei agrofotovoltaice este că aceasta permite producerea simultană de alimente și energie. Acest lucru prezintă un interes deosebit, unde expansiunea a energiilor regenerabile devine din ce în ce mai importantă, dar terenurile agricole productive trebuie păstrate. Cu toate acestea, agrovoltaica poate fi o importanta componenta a viitoarelor sisteme agricole, abordând unele dintre principalele și de perspectivă provocări de mediu, cum ar fi schimbările climatice globale, cererea de energie, securitatea alimentară și utilizarea terenurilor.

Referințe:

1. <https://unimedia.info/ro/news/438446fa0e8a88ba/agricultura-si-energetica-au-mers-pe-drumuri-separate-agrovoltaica-aduce-beneficii-ambelor-domenii.html>
2. Ghid pentru combinarea panourilor fotovoltaice cu producerea culturilor agricole
https://aee.gov.md/storage/publicatii/35.%20Ghid%20pentru%20combinarea%20panourilor%20fotovoltaice%20cu%20producerea%20culturilor%20agricole%20Agrovoltaica.pdf?fbclid=IwAR2JedH6xDc3WRY9DMbx4URcMiWtvq3VqAbgwCDF9YpdN_aWjcIvv8r08Cc
3. <https://agri-pv.org/en>
4. www.ise.fraunhofer.de/en
5. Rodica Baltag, Combinarea tehnologiilor fotovoltaice și a agriculturii prin implementarea tehnologiilor agrofotovoltaice, teza de master, UTM, FUA, 2023.