Polskie
Stowarzyszenie
Fotowoltaiki

Agrowoltaika w Polsce.

Nowoczesne rolnictwo napędzane energią Słońca.

www.stowarzyszeniepv.pl

Polskie Stowarzyszenie Fotowoltaiki (PSF) działa od 2019 roku i jest największą w Polsce organizacją branżową wspierającą rozwój wielkoskalowej energetyki słonecznej. Stowarzyszenie reprezentuje aktualnie blisko 100 podmiotów. Główne cele stowarzyszenia to działanie na rzecz zwiększania politycznej i społecznej świadomości na temat sektora fotowoltaiki i tworzenie odpowiedniego otoczenia regulacyjnego. PSF integruje rynek PV w Polsce, zapewniając przestrzeń do wymiany wiedzy i nawiązania nowych relacji, organizując seminaria i konferencje. Jest organizatorem Kongresu Energetyki Słonecznej (kongresPV.pl) - największego merytorycznego wydarzenia branży PV.

www.stowarzyszeniepv.pl

Niniejsza publikacja powstała dzięki Partnerom Merytorycznym, którzy podzielili się swoją wiedzą i doświadczeniami.

Partner Główny

BayWa r.e.

Partner Prawny

CLIFFORD CHANCE

Partnerzy Raportu

ALSEVA EC GROUP Energy5 Kelfield. Polskie Centrum Agrofotowoltaiki® kwietna FUNDACJA tpa UNITe

Data publikacji:
maj 2023

Opracowanie graficzne:
Sylwia Nowakowska

Zdjęcie okładkowe:
BayWa r.e. AG, Don Rodrigo, Hiszpania, 175 MWp, wypas owiec pomiędzy rzędami paneli PV

Spis treści

1. Wstęp 6

2. Agrowoltaika - opis, charakterystyka, rozróżnienie typów współistnienia PV i rolnictwa 7

3. Otoczenie regulacyjne w prawodawstwie UE 11

4. Otoczenie regulacyjne w Polsce 13

5. Główne bariery rozwoju agrowoltaiki w Polsce. Proponowane rozwiązania regulacyjne dla wsparcia agrowoltaiki w Polsce. 20

6. Opodatkowanie instalacji PV współistniejące z produkcją rolną 22

7. Potencjał współpracy sektora rolnego i energetyki odnawialnej w Polsce 26

8. Charakterystyka aktualnych rozwiązań technologicznych w budowie instalacji agrowoltaicznych 29

9. Potencjał polskich firm w łańcuchu dostaw na przykładzie rozwiązań Energy5 35

10. Wykorzystanie rozwiązań agrowoltaicznych w obliczu zmian klimatu 38

11. Case study projektu w Babberich w Holandii 40

12. Przykłady instalacji AgroPV we Francji 42

13. Ochrona środowiska 45

14. Doświadczenia w rozwijaniu projektów agrowoltaicznych w Europie i na świecie 48

1. Wstęp

Szanowni Państwo,

Z przyjemnością przedstawiamy pierwszą w Polsce publikację dotyczącą Agrowoltaiki (AgroPV). Agrowoltaika polega na jednoczesnym wykorzystaniu gruntów do produkcji rolnej i produkcji energii elektrycznej. To znacznie więcej niż nowa ścieżka dla sektora słonecznego, to innowacyjna forma inwestycji, która zyskuje na popularności w Europie i na świecie. W Polsce projekty agrowoltaiczne jeszcze nie są znane, a wiedza w tym zakresie jest mało dostępna. Polskie Stowarzyszenie Fotowoltaiki podjęło się popularyzacji tej koncepcji, a niniejsza publikacja ma na celu rozpoczęcie szerokiej dyskusji, której owoce mamy nadzieję zobaczyć wkrótce na polskiej wsi.

Pod względem udziału powierzchni rolnej w kraju Polska znajduje się na trzecim miejscu w Europie. Ten ogromny areał to jednocześnie potencjał, którym dysponujemy do realizacji szeregu zadań - związanych z czystą energią, transformacją energetyczną, zrównoważonym rolnictwem, bezpieczeństwem żywnościowych, różnorodnością biologiczną czy rozwojem obszarów wiejskich – to jednocześnie obszary stanowiące filary Europejskiego Zielonego Ładu.

Mamy nadzieję, że niniejsza publikacja przyczyni się szerokiej dyskusji, która zaowocuje nowym otoczeniem regulacyjnym stanowiącym bezpieczne ramy dla nowych inwestycji agrowoltaicznych.

Zapraszamy do lektury.

Ewa Magiera, Prezes Zarządu Polskiego Stowarzyszenia Fotowoltaiki

Roman Karbowy, Przewodniczący grupy roboczej PSF ds. agrowoltaiki

2. Agrowoltaika - opis, charakterystyka, rozróżnienie typów współistnienia PV i rolnictwa

Agrowoltaika lub Agro-PV to połączenie na tym samym obszarze dwóch rodzajów działalności: produkcji czystej, zielonej energii elektrycznej w instalacjach fotowoltaicznych, oraz produkcji rolnej na tym samym terenie. Instalacja modułów fotowoltaicznych nad lub obok upraw czy na terenie hodowli zwierząt gospodarskich pozwala na bardziej efektywne, bo podwójne wykorzystanie tego samego terenu. Dla sektora rolnego to szansa na zwiększenie jego odporności na zmiany klimatu i lepszą kontrolę stanu środowiska upraw, przy jednoczesnej produkcji energii elektrycznej.

Historia

Idea wykorzystania gruntów do produkcji rolnej i jednocześnie działalności energetycznej sięga lat 80. ubiegłego wieku. Wtedy to dwaj niemieccy naukowcy: Adolf Goetzberger i Armin Zastrow zainteresowali się koncepcją podwójnego użycia terenów przeznaczonych pod uprawy roślin. Obydwaj rozwijali ją w założonym przez siebie Instytucie Fraunhofera (Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems - Fraunhofer ISE). W Instytucie powstały pierwsze implementacje Agro-PV, opierające się na wynalazku Goetzbergera z 1976 roku - kolektorze fluorescencyjnym.

Jednak prawdziwy rozkwit technologii Agro-PV nastąpił dopiero po 2004 roku, wraz z rozwojem technologii fotowoltaicznych. Jednym z tych impulsów były badania japońskiego inżyniera Akiry Nagashimy, które wykazały, że da się pogodzić produkcję energii w panelach PV z uprawą nawet tak nietolerującej cienia rośliny, jak kukurydza. Wyniki Nagashimy zdobyły uznanie w Japonii, kraju, w którym każdy skrawek terenu jest wyjątkowo cenny. Wykorzystanie technologii agrowoltaicznych zostało wsparte przez rząd i zdobyło pewną popularność wśród japońskich rolników. Zainteresowanie technologiami pozwalającymi podwójnie wykorzystać grunty pojawiło się szybko w Europie, prototypowe instalacje powstały w Austrii(2004), we Włoszech (2009), a od 2015 roku ich wdrożenia przyspieszyły, wraz z projektem APV-RESOLA prowadzonym przez Fraunhofer ISE. Obecnie (2022) na całym świecie zainstalowano już ponad 14 GWp systemów Agro-PV.

Źródło: RWA/Imre Antal, Pöchlarn, Austria, Agri-pV pomiędzy rzędami upraw, swobodny przejazd maszyn rolniczych pomiędzy rzędami paneli

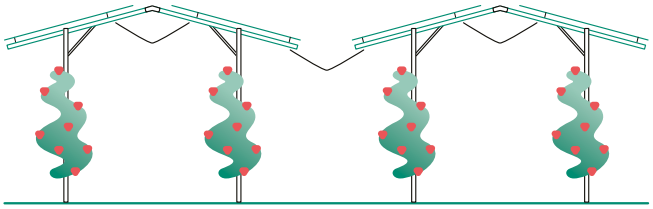
Sposoby na współistnienie PV i rolnictwa

Obecnie wyróżnić można **trzy typy stosowanych instalacji Agro-PV**, pozwalających na jednoczesną uprawę oraz wytwarzanie energii elektrycznej. Przy czym popularność dwóch pierwszych znacząco przekracza rozpowszechnienie trzeciego.

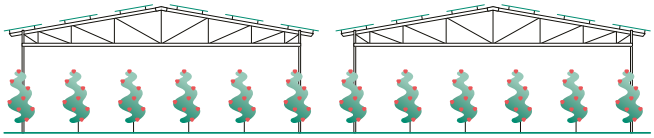
- **Agro-PV nad uprawami.** Moduły fotowoltaiczne montuje się na specjalnych konstrukcjach ponad uprawianymi roślinami. Pomaga to chronić je przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, jak nadmierne nasłonecznienie, ulewne deszcze czy wiatr. Najczęściej wykorzystywane jest przy uprawie owoców miękkich, takich jak maliny, truskawki, borówki, a także w sadownictwie (jabłonie, grusze).

  Ten typ instalacji można wykorzystać również przy hodowli zwierząt. Wtedy moduły instaluje się nad pastwiskami. Panele fotowoltaiczne dają wtedy np. cień, chroniący zwierzęta przed słońcem.

a.



b.



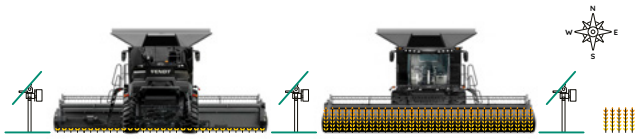
Źródło: BayWa r.e. AG, Agro-PV nad uprawami a) instalacja zaprojektowana w pojedynczych rzędach b) instalacja wielorzędowa

Źródło: BayWa r.e. AG, Gospodarstwo rolne Heggelbach, Niemcy, płodozmian: koniczyna, seler, ziemniaki, pszenica ozima wraz z wypasem bydła

Agri-PV Przyszłość rolnictwa – Agri-PV The future of farming

- **Agro-PV między rzędami upraw.** Ten typ instalacji montowany jest na gruncie, podobnie jak tradycyjne wielkoskalowe instalacje fotowoltaiczne. Różnicą jest to, że panele zajmują około 15-30% powierzchni (w zależności od tego, czy stosujemy panele umieszczone na stałe, czy na trackerach[1]), a pozostała powierzchnia dalej spełnia swoją pierwotną funkcję. Fotowoltaika między rzędami upraw pozostawia miejsce na przejazd dużych maszyn rolniczych pomiędzy ciągami paneli i kontynuację produkcji rolniczej, jednocześnie pozwalając na generację energii elektrycznej. Ten typ instalacji zabezpiecza grunty przed nadmierną erozją oraz poprawia bioróżnorodność i mikroklimat upraw, dzięki zachowaniu dzikiej roślinności łąkowej bezpośrednio pod panelami.

- **Agro-PV zintegrowana ze szklarniami.** Rozwiązanie to polega na pokryciu modułami PV szklarni. Na razie jest mało popularne, naukowcy pracują nad problemem najkorzystniejszego podziału światła absorbowanego na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej i docierającego do roślin.



Źródło: BayWa r.e. AG – Instalacja Agro-PV między rzędami upraw pozwala na przejazd maszyn rolniczych i prowadzenie produkcji rolnej bez zmian

Źródło: RWA/Imre Antal. Agro-PV między rzędami upraw, Pöchlarn, Austria

Korzyści dla rolnika

Wraz z postępowaniem zmian klimatycznych coraz częstsze staje się występowanie niekorzystnych zjawisk pogodowych, takich jak susze, fale upałów, grad, gwałtowne i ulewne deszcze. Panele PV instalowane nad uprawami, pomagają osłonić je przed tymi niepożądanymi czynnikami atmosferycznymi. Co więcej, dzięki panelom można znacznie ograniczyć stosowanie folii plastikowych, materiałów o krótkiej żywotności, których instalacja i wymiana co kilka lat jest kosztowna, czasochłonna i nieekologiczna.

Sektor rolniczy potrzebuje dużych ilości wody, której zasoby w Polsce są ograniczone. Panele zmniejszają parowanie i transpirację wody, a odpowiednio zaprojektowany system pomaga w gromadzeniu i zagospodarowaniu wody deszczowej. To ważne, bo przy coraz częstszych deszczach o charakterze nawalnym uprawy nie są w stanie wchłonąć całości wody, która bez dodatkowych instalacji bardzo szybko paruje. Aby nie tracić cennej wody, potrzebne są dodatkowe urządzenia, np. gromadzące wodę zatrzymywaną na panelach. Zbieranie wody deszczowej i zarządzanie deszczówką jest możliwe zarówno w przypadku instalacji ponad uprawami, jak i międzyrzędowej.

Cień i wentylacja zapewniane przez systemy Agro-PV pomagają obniżyć temperaturę poniżej paneli w przypadku upalnych dni, a także podwyższyć temperaturę w dni chłodniejsze, optymalizując w ten sposób warunki uprawy.

To pozwala np. na regulowanie okresu wegetacji, aby zbiór następował np. wtedy, kiedy ma największy sens ekonomiczny. Korzyści środowiskowe to także mniejsza erozja gleby, osłoniętej przed wiatrem, a co za tym idzie, także wzrost bioróżnorodności. Zachowane pod rzędami modułów pasy zieleni zapewniają dobre miejsce bytowania wielu gatunków owadów i ptaków. W ten sposób rolnicy przyczyniają się do odbudowy ekosystemów i tworzenia gospodarki bardziej zrównoważonej, przy utrzymaniu przeznaczenia gruntów.

Należy jedna pamiętać, że podstawowym zadaniem każdego typu instalacji Agro-PV jest wytwarzanie energii elektrycznej, której sprzedaż przynosi korzyści finansowe. Efektywność i uzysk energetyczny stają się jeszcze większe w przypadku zastosowania instalacji z tzw. modułów bifacial. Dwie aktywne strony modułów zwrócone są na wschód i zachód, tym samym pozwalają na produkcję energii w porannych i wieczornych godzinach okołoszczytowych.

„Obserwujemy, że wielu rolników cierpi z powodu tego samego problemu: globalnego ocieplenia i zmieniających się warunków pogodowych. Oznacza to, że uprawy muszą być coraz bardziej chronione przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi, takimi jak burze, silny wiatr czy susze. Technologia Agro-PV może stać się częścią rozwiązania tych problemów, strategią dla rolnika, pozwalającą dostosować się do zachodzących zmian klimatycznych. Rolnicy mogą podwoić wykorzystanie swojej ziemi i lepiej chronić uprawy, wytwarzając przy tym mniej odpadów, mając mniej pracy i osiągając dodatkowe zyski z produkcji energii elektrycznej.”

Stephan Schindele, Kierownik ds. Zarządzania produktem Agro-PV w BayWa r.e., w swojej karierze zawodowej związany z kwestiami zmian klimatycznych oraz wykorzystaniem fotowoltaiki w rolnictwie, m.in. w United Nations Framework Convention on Climate Change oraz w Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE.

BayWa r.e.

BayWa r.e. to wiodący, działający w 30 krajach deweloper, dystrybutor oraz dostawca usług i rozwiązań z zakresu energetyki odnawialnej. Wybudowaliśmy i przyłączyliśmy do sieci instalacje o mocy sięgającej już 5 GW oraz zarządzamy przeszło 10,5 GW aktywów.

Dzięki zrealizowanym w Europie projektom Agri-PV (Holandia, Niemcy i Austria), BayWa r.e. jest pionierem w dziedzinie agrofotowoltaiki, a od 2019 r. jest zaangażowana w rozwój standaryzacji dla tej technologii. Celem tych prac jest określenie jakości standardów dla systemów Agri-PV i ostateczne zmniejszenie ryzyka technicznego dla wszystkich uczestników projektu, ze szczególnym uwzględnieniem rolnika.

BayWa r.e. Polska Sp. z o.o. działa od 2009 roku dostarczając rozwiązania umożliwiające korzystanie z energii odnawialnej, dopasowane do potrzeb konkretnych podmiotów, zmniejszające ślad węglowy i obniżające koszty energii. Kompleksowa działalność obejmuje głównie rozwój energetyki wiatrowej oraz słonecznej, a także magazynowanie energii. W portfolio BayWa r.e. Polska znalazła się pierwsza niesubsydiowana i jedna z największych elektrowni fotowoltaicznych w Polsce, zlokalizowana w gminie Witnica, o całkowitej mocy 64,6 MWp oraz farma wiatrowa w Kamionce o mocy 30 MW.

Od 2016 r. w ramach globalnej marki BayWa r.e. działa w Polsce również zespół handlowy prowadzący dystrybucję w sektorze energii słonecznej (hurtownia fotowoltaiczna współpracująca z firmami instalatorskimi – Baywa r.e. Solar Systems Sp. z o.o.).

3. Otoczenie regulacyjne w prawodawstwie UE

Fotowoltaika jest najszybciej rozwijającym się źródłem energii w UE. W 2020 roku unijny rynek energii słonecznej wzrósł o 18 GW, a jej koszt spadł o 82% w ciągu ostatniej dekady. Tworzące się nowe regulacje, takie jak Europejski Zielony Ład, plan REPowerEU i unijna strategia dla fotowoltaiki, sprawiają, że panele fotowoltaiczne zaczynają być jednym z najbardziej konkurencyjnych źródeł energii elektrycznej w wielu regionach UE. W tym kontekście agrowoltaika jest metodą osiągnięcia dodatkowych synergii między rolnictwem a wytwarzaniem energii i będzie elementem składowym transformacji energetycznej.

Europejski Zielony Ład i jego konsekwencje

Jednym z głównych celów Europejskiego Zielonego Ładu jest skoordynowanie reformy wspólnej polityki rolnej (dalej: WPR) z ambicjami klimatycznymi UE. Ma to zostać osiągnięte po części poprzez zapewnienie, że co najmniej 40% całkowitego budżetu WPR stanowi wkład w działania na rzecz klimatu. Oprócz tego WPR obejmuje finansowanie i środki wspierające rozwój obszarów wiejskich, w tym ma na celu pobudzać wdrażanie istniejących systemów Agro-PV, jednocześnie wspierając innowacyjne rozwiązania w tym zakresie. Dnia 2 grudnia 2021 r. formalnie przyjęto porozumienie w sprawie reformy WPR, która ma wejść w życie w 2023 r. i toruje drogę do bardziej ekologicznej polityki rolnej. Na lata 2021-27 na WPR przeznaczono 387 mld euro. Środki te będą pochodzić z dwóch różnych funduszy: Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG), który został ustalony na 291,1 mld euro i obejmuje bezpośrednie wsparcie dla rolników, oraz Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW), który dotyczy zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich i opiewa na 95,5 mld euro. Celem jest unowocześnienie i „zazielenienie" polityki rolnej UE, tak aby dostosować ją do zmieniającego się otoczenia działalności rolniczej, energetyki i zmian klimatycznych. W tym zakresie agrowoltaika daje możliwość jednoczesnej realizacji Europejskiego Zielonego Ładu, spełnienia unijnych celów dekarbonizacji i osiągnięcia celów WPR.

REPowerEU i unijna strategia dla fotowoltaiki a rozwój sektora Agro-PV

Kolejnym krokiem w zwiększeniu roli energetyki słonecznej na gruncie ustawodawstwa unijnego było przedstawienie przez Komisje Europejską planu uniezależnienia Europy od rosyjskich paliw kopalnych przed 2030 r. Plan ten przedstawia również szereg środków, które mają zareagować na rosnące ceny energii w Europie i uzupełnić zapasy gazu na przyszłą zimę. Jednym z głównych punktów jest wyzna-

Źródło: BayWa r.e. AG, Babberich, Holandia, 2,67 MWp, 31 tys. sadzonek malin, produkowana energia elektryczna stanowi ekwiwalent konsumpcji energii przez 875 przeciętnych holenderskich gospodarstw domowych.

czenie celu REPowerEU, zgodnie z którym do 2025 r. mają zostać zainstalowane nowe panele fotowoltaiczne o mocy ponad 320 GW, czyli ponad dwukrotnie więcej niż obecnie, a do 2030 r. – o mocy niemal 600 GW. Komisja planuje przeznaczyć na energię słoneczną i wiatrową około 86 mld EUR. Konsekwencjami wprowadzenia REPowerEU jest wyższy cel w zakresie odnawialnych źródeł energii na poziomie 45% na mocy zmienionej dyrektywy w sprawie energii odnawialnej, wytyczne dotyczące umów zakupu energii elektrycznej czy też Strategia na rzecz energii słonecznej. W maju tego roku ukazał się komunikat Komisji Europejskiej pt. „Strategia UE na rzecz energii słonecznej" który spełniał zapowiedzi zawarte w ramach planu REPowerEU. Jednym z głównych jego punktów było wprowadzenie „Innowacyjnych form wdrażania – wielorakie wykorzystanie przestrzeni", a w nim zachęty do rozwoju instalacji Agro-PV. Komisja zauważa, że rolnicze wykorzystanie gruntów można połączyć z wytwarzaniem energii z fotowoltaiki, a działalność taka może umożliwić osiągnięcie synergii, dzięki której systemy fotowoltaiczne mogą przyczynić się do ochrony upraw i stabilizacji plonów, przy czym rolnictwo pozostanie podstawowym sposobem wykorzystania gruntów. Komisja apeluje, aby Państwa członkowskie wzięły pod uwagę zachęty dla rozwoju Agro-PV przy opracowywaniu krajowych planów strategicznych wspólnej polityki rolnej, a także ram wsparcia dla energii słonecznej (np. poprzez uwzględnienie instalacji Agro-PV w przetargach na energię odnawialną).

Polskie
Stowarzyszenie
Fotowoltaiki

Źródło: Seifertshofen, Niemcy, 6,5 MWp, instalacja wchodząca w skład projektu Barth o całkowitej mocy 35 MWp.

4. Otoczenie regulacyjne w Polsce

Ramy prawne rozwoju AgroPV

Agrowoltaika jest technologią wciąż w fazie rozwoju i obecnie polskie ustawodawstwo nie przewiduje dedykowanych dla niej regulacji. Porozumienie o współpracy na rzecz sektora fotowoltaiki z dnia 16 grudnia 2021 roku, wskazujące wprost na zamiar rozwoju agrowoltaiki w Polsce i likwidację barier w tym zakresie, stanowi realną podstawę oczekiwania adekwatnych zmian legislacyjnych.

Jednocześnie, mimo braku dedykowanych regulacji, pierwsze inwestycje łączące produkcję energii elektrycznej z energii słonecznej z uprawą roślin lub hodowlą zwierząt są już realizowane. Mamy przykłady upraw czosnku niedźwiedziego, miododajnych łąk kwietnych, hodowli pszczół i owiec na farmach PV[1]. Realizacja tego typu inwestycji jest możliwa w ramach prawnych przewidzianych dla klasycznych instalacji fotowoltaicznych. Zaawansowane instalacje agrowoltaiczne ze względu na specyfikę konstrukcji umożliwiają uprawę znacznie szerszej gamy roślin (w tym np. malin, a także sadów owocowych). Dlatego też specyfika instalacji agrowoltaicznych, które nie wyłączają możliwości prowadzenia produkcji rolnej, powinna być uwzględniona w uregulowaniach ustawowych.

Równocześnie warto wskazać, że traktowanie instalacji Agro-PV na równi z klasycznymi instalacjami fotowoltaicznymi może być niekorzystne dla tych pierwszych, ponieważ nie uwzględnia i nie promuje ich dodatkowego, rolniczego potencjału.

W niniejszym artykule wskazujemy na istotne obszary prawne i kierunki dostosowania regulacji (lub też możliwości wprowadzenia dedykowanych regulacji) wymaganych dla stworzenia optymalnych ram rozwoju agrowoltaiki w Polsce, z uwzględnieniem dobrych praktyk i doświadczeń z innych państw.

Warunki planistyczne i przyszłość decyzji WZ

Realizacja inwestycji agrowoltaicznej wymaga ustalenia warunków planistycznych. Warunki planistyczne mogą być określone na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (zwane dalej miejscowymi planami) lub na podstawie decyzji o warunkach zabudowy (w odniesieniu do terenów, dla których nie obowiązuje miejscowy plan).

Obecnie procedowana jest jednak nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, zgodnie z którą OZE mają być lokalizowane wyłącznie na podstawie miejscowych planów. Zgodnie z aktualnym brzmieniem projektu obowiązek ten ma mieć zastosowanie od 1 stycznia 2026 roku. Oznacza to, że jeżeli nowelizacja wejdzie w życie w aktualnym brzmieniu, do końca 2025 roku pozostanie w mocy możliwość lokalizacji inwestycji PV na podstawie decyzji o warunkach zabudowy (co jest obecnie powszechnym sposobem realizacji inwestycji PV). Z tych regulacji mogłaby skorzystać także agrowoltaika.

W przypadku inwestycji Agro-PV problematyczne może okazać się określenie przeznaczenia gruntu w instrumencie planistycznym (docelowo, zgodnie z nowelizacją, wyłącznie w miejscowym planie, obecnie także w decyzji o warunkach zabudowy). Przeznaczenie terenów pod realizację inwestycji PV jest standardowo określane jako tereny produkcyjne – instalacje fotowoltaiczne (lub w podobny sposób). Innym przeznaczeniem terenu jest

[1] https://globenergia.pl/czosnek-niedzwiedzi-laki-kwietne-i-pszczoly-na-farmach-fotowoltaicznych-w-polsce/. Por. także Konkluzje niżej.

natomiast przeznaczenie rolnicze. Agrowoltaika wymaga połączenia tych dwóch rodzajów przeznaczenia gruntu.

Dualne przeznaczenie gruntu (jednoczesne przeznaczenie rolnicze i produkcyjne, bez gradacji tych przeznaczeń) nie jest jednak uregulowane ustawowo. Przepisy przewidują natomiast możliwość określenia przeznaczenia gruntu w miejscowym planie z uwzględnieniem nakazów, zakazów, dopuszczeń i ograniczeń. Dopuszczenie może przyjąć formę określenia pomocniczego, uzupełniającego przeznaczenia gruntu (określenie podstawowego przeznaczenia gruntu z uwzględnieniem dopuszczalnego przeznaczenia gruntu).

Do rozważenia pozostaje możliwość lokalizacji instalacji agrowoltaicznych na terenach o przeznaczeniu rolnym z dopuszczeniem lokalizacji urządzeń infrastruktury technicznej. Obecnie, przy braku szczegółowych regulacji, istnieją argumenty za dopuszczalnością lokalizacji instalacji Agro-PV na tego typu terenach. Jednakże, wobec rozbieżności w orzecznictwie co do kwalifikacji instalacji PV jako urządzeń infrastruktury technicznej oraz możliwych wątpliwości co do ważności takiego przeznaczenia gruntu i lokalizacji na nim instalacji agrowoltaicznych, może to obecnie być źródłem problemów interpretacyjnych w stosowaniu przepisów prawa miejscowego.

W orzecznictwie dotyczącym lokalizacji farm wiatrowych sądy wskazywały niekiedy, że przeznaczenie terenu na cele rolne z dopuszczeniem elektrowni wiatrowych jest niedopuszczalne, ponieważ produkcja energii nie jest powiązana z produkcją rolną. Tereny o różnym przeznaczeniu powinny być wyraźnie wyodrębnione w miejscowym planie liniami rozgraniczającymi. Podobny pogląd jest także wyrażany w jednej z linii orzeczniczych dotyczących decyzji o warunkach zabudowy dla instalacji fotowoltaicznych, zgodnie z którym przeznaczenie terenu pod instalacje PV wyklucza rolnicze przeznaczenie terenu. Zauważalne są także głosy odmienne, jednak sama niepewność w tym zakresie jest niepotrzebnym obszarem ryzyka dla inwestorów.

Argumenty o braku powiązania produkcji rolnej i produkcji energii słonecznej oraz wzajemnym wykluczeniu się dwóch rodzajów przeznaczenia gruntu (rolnicze i PV) nie powinny jednak mieć zastosowania w przypadku agrowoltaiki. Instalacje Agro-PV mają służyć produkcji rolnej poprzez ochronę upraw przed nadmiernym nasłonecznieniem (w szczególności w przypadku instalacji umożliwiających kontrolę zacienienia upraw), ochronę przed niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi (np. gradem) oraz poprawę gospodarki wodnej. Dlatego też prezentowane wcześniej stanowiska co do sprzeczności rolniczego i produkcyjnego (PV) przeznaczenia gruntu należy uznać za nieaktualne w odniesieniu do agrowoltaiki. Specyfika instalacji Agro-PV powinna wyłączyć obawy związane z brakiem możliwości pogodzenia produkcji energii słonecznej i produkcji rolniczej na tym samym terenie. Takie podejście powinno zostać usankcjonowane w przepisach ustawowych lub co najmniej w praktyce organów (i następczo w orzecznictwie).

Dla przykładu, w Niemczech ukształtowała się stabilna praktyka, zgodnie z którą tereny pod realizację inwestycji Agro-PV otrzymują w miejscowym planie desygnację jako „tereny specjalne – agrowoltaika". Takie określenie przeznaczenia gruntu nie budzi wątpliwości i jest najbardziej dopasowane do specyfiki inwestycji.

Lokalizacja instalacji fotowoltaicznych na podstawie decyzji o warunkach zabudowy została w ostatnim czasie ograniczona przez niekorzystną (i co najmniej kontrowersyjną) linię orzeczniczą.[2] Linia ta może mieć negatywne konsekwencje także dla możliwości wydawania decyzji o warunkach zabudowy dla agrowoltaiki.

W żadnym razie linia ta nie powinna być utrwalana ani przekształcana w akceptowalną praktykę.

Wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej

Wyłączenie z produkcji użytków rolnych wytworzonych z gleb pochodzenia mineralnego i organicznego, zaliczonych do klas I-III, oraz użytków rolnych klas IV-VI wytworzonych z gleb pochodzenia organicznego, przeznaczonych na cele nierolnicze, wymaga wydania decyzji o wyłączeniu z produkcji rolniczej. Co więcej, zmiana przeznaczenia gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I-III - wymaga uzyskania zgody ministra właściwego do spraw rozwoju wsi i zmiany miejscowego planu. Dodatkowo wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej wiąże się z obowiązkiem uiszczania opłat (jednorazowej należności oraz opłat rocznych w okresie 10 lat).

Ograniczenia związane ze zmianą przeznaczenia gruntów klas I-III oraz obowiązek uiszczania opłat za wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej powodują, że w praktyce inwestorzy PV decydują się na realizację inwestycji głównie na gruntach niepodlegających reżimowi wyłączenia z produkcji rolniczej, tj. na gruntach o glebach klasy IV-VI pochodzenia mineralnego. Ogranicza to zarówno pulę gruntów atrakcyjnych dla inwestycji PV, jak i utrudnia dostęp do sieci elektroenergetycznej w okolicy gruntów podlegających ochronie.

Agrowoltaika może być odpowiedzią na powyższe ograniczenia. Jej istotą jest zachowanie rolniczego wykorzystania gruntu na terenie lokalizacji inwestycji PV. Zatem w przeciwieństwie do klasycznych instalacji PV lokalizacja instalacji agrowoltaicznych nie będzie prowadziła do wyłączenia gruntów z produkcji rolniczej.

Zapewnienie możliwości wykorzystania gruntów dla celów agrowoltaiki bez konieczności wyłączenia z produkcji rolniczej przyczyniłoby się do zwiększenia mocy zainstalowanych PV w Polsce przez zwiększenie dostępności gruntów oraz związanej z tym dostępności mocy przyłączeniowych. Rozwiązanie niewątpliwie atrakcyjne dla inwestorów, jednak aby mogło być wdrożone bez kontrowersji, wymagane byłyby wyraźne regulacje ustawowe w tym zakresie.

Sięgając do przykładów z krajów ościennych – podobne regulacje dotyczące ochrony gruntów rolnych i związane z nimi bariery dla rozwoju fotowoltaiki są identyfikowane w Czechach. Pojawiły się już pierwsze próby złagodzenia tych barier w postaci projektu nowelizacji ustawy o ochronie funduszu gruntów rolnych, która wprowadza m. in. nową definicję tzw. elektrowni agrowoltaicznych oraz umożliwia wykorzystanie gruntów rolnych w celu budowy elektrowni agrowoltaicznej bez obowiązku uiszczenia opłaty (standardowo wymaganej w przypadku wykorzystania gruntów rolniczych). Projekt nowelizacji jest obecnie we wczesnym stadium procedury legislacyjnej i nie wiemy, jaki ostatecznie przyjmie kształt. Droga Czechów pokazuje jednak pożądane kierunki rozwoju regulacji prawnych, które mogą być wdrożone także w Polsce.

Dopłaty bezpośrednie a agrowoltaika

Istotne jest także rozstrzygnięcie, czy agrowol-

[2] Część orzecznictwa stoi na stanowisku, że farmy fotowoltaiczne o mocy powyżej 500 kW powinny być realizowane na podstawie miejscowych planów lub w przypadku decyzji o warunkach zabudowy – z uwzględnieniem badania zasady dobrego sąsiedztwa. Tymczasem badanie zasady dobrego sąsiedztwa jest wprost wyłączone w przypadku decyzji o warunkach zabudowy wydawanych dla odnawialnych źródeł energii (w brzmieniu ustawy od dnia 29 sierpnia 2019 roku). Nie budzi wątpliwości, że instalacje PV są instalacjami odnawialnego źródła energii, a w konsekwencji badanie zasady dobrego sąsiedztwa jest wyłączone. Część linii orzeczniczej rozwinęła się jednak w przeciwnym, niekorzystnym dla inwestorów kierunku. W naszej ocenie za prawidłową należy uznać interpretację, zgodnie z którą wydanie decyzji o warunkach zabudowy dla instalacji fotowoltaicznych nie wymaga badania zasady dobrego sąsiedztwa, i pogląd ten jest możliwy do obrony także w świetle obecnego, jeszcze rozbieżnego orzecznictwa.

taika wpływa na prawo do otrzymywania dopłat bezpośrednich dla rolników prowadzących działalność na terenie, na którym zlokalizowana jest instalacja. W naszej ocenie prawidłowo zaplanowane i realizowane współkorzystanie z gruntu dla celów rolniczych i agrowoltaiki nie ma wpływu na prawo rolników do otrzymania dopłat bezpośrednich (w szczególności nie pozbawia ich tego prawa). Stanowisko takie, oparte na regulacjach unijnych, zostało też potwierdzone w wyrokach sądów niemieckich.

Jak wynika z rozporządzenia unijnego regulującego dopłaty bezpośrednie[3], wsparcie jest przyznawane dla tzw. kwalifikujących się hektarów. Kwalifikującym się hektarem jest użytek rolny (...) wykorzystywany wyłącznie lub głównie do działalności rolniczej. Oznacza to, że wykorzystywanie gruntu do działalności innej niż rolnicza (przy zachowaniu głównie rolniczego wykorzystania gruntu), nie stanowi przeszkody do otrzymania wsparcia w postaci płatności bezpośrednich.

W rozporządzeniu wskazano także kryteria oceny, czy grunt pozostaje wykorzystywany głównie do produkcji rolniczej. Obszar uznaje się za wykorzystywany głównie do prowadzenia działalności rolniczej pod warunkiem, że jej prowadzenie nie jest znacząco utrudnione przez intensywność, charakter, okres trwania i harmonogram działalności pozarolniczej. Oznacza to, że lokalizacja instalacji PV wyłączałaby prawa rolników do dopłat w przypadku, gdyby eksploatacja instalacji znacząco utrudniała produkcję rolniczą. Możliwe i docelowo pożądane jest jednak takie zaplanowanie instalacji PV, które zarówno nie utrudnia produkcji rolniczej, jak też wspiera tę produkcję np. poprzez ochronę upraw przed niekorzystnymi

[3] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 1307/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające przepisy dotyczące płatności bezpośrednich dla rolników na podstawie systemów wsparcia w ramach wspólnej polityki rolnej oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 637/2008 i rozporządzenie Rady (WE) nr 73/2009.

warunkami pogodowymi. Tym samym, instalacje agrowoltaiczne nie powinny wpływać na prawa rolników do dopłat bezpośrednich.

Do powyższego przychylił się sąd w Regensburgu[4], który stwierdził, że obszar rolny zabudowany panelami PV pozostaje wykorzystywany głównie do prowadzenia działalności rolniczej. W konsekwencji obszar taki jest kwalifikującym się hektarem, dla którego rolnik może uzyskać dopłaty bezpośrednie.

Stan faktyczny, w którym orzekał sąd, dotyczył owiec wypasanych wokół paneli PV. Jak wskazał sąd, dla oceny prawa do dopłat ma być decydujące, czy działalność pozarolnicza (PV) utrudnia działalność rolniczą na nieruchomości (a nie np. który z tych rodzajów działalności jest kluczowy na danym gruncie). Sąd stwierdził, że eksploatacja paneli PV nie utrudnia wypasu owiec, a w konsekwencji nie wpływa na prawo do dopłat z tym związanych.

Stanowisko sądu jest tym bardziej korzystne, że w Niemczech obowiązywał przepis (uchwalony na podstawie rozporządzenia unijnego), zgodnie z którym powierzchnie pod panelami PV nie są wykorzystywane głównie do prowadzenia działalności rolniczej (w konsekwencji nie kwalifikują się do dopłat). Sąd stwierdził, że przepis krajowy przekracza upoważnienie z rozporządzenia, i przez to nie ma zastosowania. Tym samym sąd potwierdził, że o przyznaniu prawa do dopłat należy rozstrzygać z uwzględnieniem zasad wynikających z rozporządzenia unijnego.

Ściśle rozumiana agrowoltaika ma wspierać rolnictwo, w tym np. chronić uprawy przed gradem, regulować zacienienie i dopływ światła (przez specjalnie projektowane półprzezroczyste panele). W takim wydaniu agrowoltaika nie będzie utrudniała działalności rolniczej. Powierzchnia zabudowana instalacjami Agro-PV powinna więc kwalifikować się do dopłat.

Dalsze preferencje

W celu wykorzystania potencjału agrowoltaiki, warto rozważyć także dalsze preferencje dla tego typu inwestycji. Możliwe są na przykład ułatwienia w procedurach dotyczących pozwolenia na budowę agrowoltaiki.

Dla porównania, w Niemczech instalacje Agro-PV mogą być kwalifikowane jako projekty uprzywilejowane w rozumieniu prawa budowlanego, jeżeli spełnią określone warunki. W świetle orzecznictwa jednym z warunków jest przeznaczenie energii wyprodukowanej przez instalację – jeżeli energia jest wykorzystywana dla celów prowadzonej działalności rolniczej, instalacja agrowoltaiczna może być projektem uprzywilejowanym. W większości jednak przypadków warunek ten nie będzie spełniony, a instalacja nie będzie korzystała z przywilejów. Możliwe jest jednak inne ukształtowanie warunków uprzywilejowania projektów i przyznanie ułatwień dla wszelkich projektów agrowoltaicznych, które z definicji wspierają rolnicze wykorzystanie gruntu.

Kolejnym ważnym elementem stworzenia warunków dla rozwoju Agro-PV jest wypracowanie dedykowanego systemu wsparcia. Agrowoltaika może korzystać z istniejącego systemu wsparcia w postaci aukcji OZE, jednak dla zapewnienia konkurencyjności instalacji pożądane byłoby stworzenie osobnego, dedykowanego koszyka aukcyjnego. Pozwoliłoby to na indywidualne określenie poziomu cen referencyjnych w odniesieniu do instalacji agrowoltiacznych.

Aukcje dla agrowoltaiki zostały już przeprowadzone we Francji. W ostatnim czasie aukcję wygrały projekty o łącznej mocy 40 MW[5]. Aukcje są dedykowane dla innowacyjnych instalacji agrowoltaicznych o mocy od 100 kWp do 3 MW. Aukcje są zorganizowane na zasadzie konkurencyjnej, gdzie uczestnicy oferują cenę

[4] Wyrok Sądu Administracyjnego (Verwaltungsgericht) w Regesburgu z dnia 15.11.2018, sygnatura: RO 5 K 17.1331.
[5] https://www.solarplaza.com/resource/12204/advantages-agrivoltaics-france/

zakupu w euro/MWh (w granicach określonych dla danej aukcji). Podobny system może także funkcjonować w Polsce.

Warto też zauważyć, że w Niemczech uchwalono kompleksową nowelizację ustawy o odnawialnych źródłach energii (Erneuerbare--Energien-Gesetz), w której przewidziano rozwiązania promujące instalacje agrowoltaiczne z uwzględnieniem specyfiki trzech możliwych rodzajów rolniczego wykorzystania gruntu. Szeroka dopuszczalność lokalizacji instalacji Agro-PV na niemal wszystkich rodzajach gruntów rolnych, wraz z nowo uchwalonymi systemami promocji, otwiera w Niemczech drogę do rozwoju agrowoltaiki na dużą skalę.

Współpraca międzyresortowa

Agrowoltaika ze względu na swój unikalny zakres przedmiotowy stanowi potencjalnie przedmiot zainteresowania dwóch resortów – ministra właściwego do spraw rolnictwa oraz ministra właściwego do spraw energii. Stworzenie ram legislacyjnych, jak i późniejsze wsparcie i obsługa agrowoltaiki wymagałoby współpracy pomiędzy przedstawicielami dwóch działów administracji rządowej. Rozdział kompetencyjny i brak integracji regulacji może stanowić wyzwanie w rozwoju ram prawnych dedykowanych dla agrowoltaiki.

Dodatkowo, dostrzegamy także, że w procesie legislacyjnym w zakresie rozwiązań dla fotowoltaiki szerokie może być grono zainteresowane konsultacjami społecznymi. Będą to zarówno podmioty związane z rolnictwem, jak i branżą OZE. W efekcie konsultacje społeczne mogą być zakrojone na szeroką skalę, a sam proces może okazać się długotrwały i wymagający ze względu na konieczność pogodzenia interesów dwóch sektorów. Dlatego tak ważne jest trafne zaprojektowanie procesu – w sposób łagodzący antagonizmy, a eksponujący współpracę i możliwe do osiągnięcia obustronne korzyści.

Niemniej, powyższe wyzwania proceduralne nie są nie do pokonania. Zawarcie porozumienia o współpracy na rzecz sektora fotowoltaiki z 2021 roku, którego stronami są m. in. Minister Klimatu i Środowiska oraz Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi (a także kilkadziesiąt innych podmiotów, w tym ministrów) pokazuje, że współpraca na szeroką skalę jest możliwa. Pozostaje przekuć ustalone założenia na konkretne rozwiązania legislacyjne, które będą miały szansę wejść w życie.

Konkluzje i ocena pierwszych doświadczeń

Francuska Agencja do spraw Środowiska i Energii (ADEME) przygotowała publikację podsumowującą doświadczenia i wytyczającą kierunki dla agrowoltaiki[6]. Z publikacji wynika, że agrowoltaika ma być odpowiedzią na problemy identyfikowane w rolnictwie, ma bezpośrednio służyć produkcji rolnej m. in. przez ochronę przed zagrożeniami lub poprawę dobrostanu zwierząt. W tym kontekście wspomniane na wstępie inwestycje łączące produkcję PV z uprawą roślin lub hodowlą zwierząt mogą nie być kwalifikowane jako instalacje agrowoltaiczne w docelowym tego słowa znaczeniu. Czy mając w Polsce rozwinięty sektor rolniczy oraz rozwinięty segment PV, możemy pozwolić sobie na to, by nie rozwinąć silnego segmentu agrowoltaiki?

Inwestycje PV łączone z uprawą roślin lub hodowlą zwierząt są niewątpliwie milowym krokiem w kierunku pełnego, optymalnego wykorzystywania gruntów, zwiększania mocy zainstalowanych instalacji PV, zwiększania produkcji rolniczej, a także wypracowywania zasad współpracy i dobrych praktyk dotyczących działalności inwestora PV na gruncie aktywnie

[6] https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/4992-caracteriser-les-projets-photovoltaiques-sur-terrains-agricoles-et-l-agrivoltaisme.html

wykorzystywanym rolniczo. Jednakże, jeżeli inwestycje te są realizowane na glebach klasy IV-VI, niejako w uzupełnieniu i bez uszczerbku dla produkcji rolniczej, nie realizują jeszcze pełnego potencjału agrowoltaiki.

Pełen potencjał agrowoltaiki może wyrażać się w tym, że panele fotowoltaiczne, o odpowiedniej budowie i konstrukcji (np. półprzezroczyste panele na podwyższonych stelażach), będą służyły do ułatwienia, zwiększenia lub innego rodzaju optymalizacji upraw rolnych, przy jednoczesnym szerszym dopuszczeniu lokalizacji instalacji agrowoltaicznych na gruntach rolnych, w tym także gruntach wyższych klas, bez konieczności ponoszenia ciężarów administracyjnoprawnych. Osiągnięcie tego potencjału wymaga dostosowania ram prawnych. Jednakże, jeżeli agrowoltaika ma godzić interesy dwóch sektorów – rolnictwa i wytwarzania energii, wydaje się, że dostosowanie ram prawnych powinno leżeć w interesie obu zainteresowanych stron.

Paweł Puacz, radca prawny (Partner, Kierujący Grupą Energetyki i Zasobów Naturalnych)

Anna Pawłowska, radca prawny (Starszy Prawnik, Grupa Energetyki i Zasobów Naturalnych)

CLIFFORD
CHANCE

Clifford Chance jest międzynarodową kancelarią prawną, jednym z liderów rynku prawniczego w Polsce. Obecnie pracuje w niej ponad 110 prawników, w tym 12 partnerów i wielu cenionych specjalistów. Kancelaria Clifford Chance od 30 lat wspiera polskie i międzynarodowe przedsiębiorstwa w realizacji ich strategii rynkowych. Doradza wiodącym bankom i instytucjom finansowym oraz największym korporacjom i funduszom inwestycyjnym. Jej klienci korzystają z bogatego doświadczenia globalnej sieci Clifford Chance oraz dogłębnej wiedzy warszawskich prawników na temat regulacji i uwarunkowań gospodarczych w Polsce. Dzięki zaangażowaniu w największe i najbardziej medialne transakcje, projekty i postępowania sporne w Polsce, Clifford Chance jest uważana za kancelarię numer 1 we wszystkich kluczowych dziedzinach prawa w Polsce przez najbardziej prestiżowe międzynarodowe rankingi kancelarii: Chambers Global, Chambers Europe, Legal 500 EMEA i IFLR1000.

5. Główne bariery rozwoju agrowoltaiki w Polsce. Proponowane rozwiązania regulacyjne dla wsparcia agrowoltaiki w Polsce.

Miejsce agrowoltaiki na polskim rynku OZE

Rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce przebiegał do tej pory monolitycznie – bazując na jednej, dominującej w danym okresie technologii. Wynikało to nie tyle z uwarunkowań naturalnych, co otoczenia regulacyjnego, który w danym momencie kierował inwestorów w kierunku określonych technologii.

Na polskim rynku OZE w latach 2005-2016 dominującą technologią była energetyka wiatrowa, uzupełniana działającymi na mniejszą skalę biogazowniami. Obie te technologie otrzymywały wsparcie w systemie zielonych certyfikatów. Wraz z wejściem w życie w 2016 roku ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, wprowadzającej tzw. zasadę 10H, uniemożliwiającą w praktyce lokalizację nowych projektów wiatrowych, dalszy rozwój tego sektora stanął pod znakiem zapytania.

W przypadku biogazowni, pomimo promocji technologii ze strony poszczególnych rządów, niedostosowanie systemu wsparcia opartego na zielonych certyfikatach do charakterystyki projektów biogazowych zaważyło na zahamowaniu ich rozwoju.

Od 2016 roku dominację na rynku OZE przejmowała stopniowo fotowoltaika, z kumulacją wzrostu w latach 2019-2022. Fotowoltaika okazała się początkowo głównym beneficjentem aukcji OZE – nowego systemu wsparcia, który miał naprawiać błędy poprzedniego systemu zielonych certyfikatów.

Przyszłością są rozwiązania hybrydowe, które bazują na wykorzystaniu współpracy różnych technologii, a idąc dalej – różnych sektorów. Rozwiązań takich można poszukiwać m. in. w coraz bardziej popularnym grid poolingu (połączenie energetyki wiatrowej i fotowoltaicznej) czy adaptacji magazynów energii.

Kolejnym rozwiązaniem budującym dodatkową wartość sektora jest agrowoltaika, która wykorzystuje integrację dwóch silnych w Polsce działów gospodarki: rolnictwa, silnie wpisanego zarówno historycznie, jak i obecnie w polską gospodarkę, oraz wytwarzania energii z odnawialnych źródeł. Agrowoltaika może oferować remedium na czające się za rogiem problemy fotowoltaiki, w tym w szczególności na ograniczoną dostępność gruntów zlokalizowanych w pobliżu dostępnych i atrakcyjnych punktów przyłączenia do sieci, czy konieczność optymalizacji kosztowej i przychodowej projektów.

Jednocześnie OZE nie są jedynym sektorem, który staje przed potrzebą zmian i redefiniowania ścieżki rozwoju. Podobne potrzeby można zaobserwować właśnie w rolnictwie, gdzie maksymalizacja dobrej jakości plonów oraz zapewnianie rentowności pozostają kwestiami priorytetowymi i wymagającymi regularnej optymalizacji.

Odpowiedzi na te wyzwania warto szukać w interdyscyplinarnych rozwiązaniach, wykorzystujących potencjał różnych technologii i specyfiki działalności.

Nowe kierunki rozwoju

Jednym z rozwiązań, które może pomóc osiągnąć polskie ambicje w zakresie OZE, jest dalsze uregulowanie statusu instalacji hybrydowych. Innym oczekiwanym rozwiązaniem legislacyjnym było uregulowanie statusu magazynów energii, w tym zasad przyłączania magazynów do sieci. Ramy prawne dla funkcjonowania i rozwoju magazynów energii w Polsce stworzyła odpowiednia nowelizacja prawa.

Specyficzne kierunki rozwoju przyjęła także fotowoltaika. W celu minimalizacji kosztów realizacji instalacji (o różnej skali) oraz w związku z ograniczoną dostępnością mocy przyłączeniowych w sieci coraz bardziej poszukiwane i eksplorowane są wszelkie rozwiązania typu behind-the-meter, w tym także m.in. instalacje na dachach budynków (rooftop PV). Rozwiązania te są popularne także w innych krajach, szczególnie tych, które dysponują niewielkimi powierzchniami gruntów rolnych (np. Belgia, Holandia). W Polsce powierzchnie gruntów rolniczych są nieporównywalnie większe – wyzwaniem jest więc nie tyle fizyczny brak gruntów, co możliwość ich optymalnego, hybrydowego wykorzystania (w tym dla celów agrowoltaiki).

Agrowoltaika ścieżką rozwoju PV

W dniu 16 grudnia 2021 roku zawarte zostało porozumienie sektorowe o współpracy na rzecz sektora fotowoltaiki (dalej zwane Porozumieniem PV), uzgodnione przez przedstawicieli administracji rządowej oraz podmiotów zaangażowanych w rozwój sektora PV w Polsce, tj. instytucji finansowych, organizacji na rzecz rozwoju PV, inwestorów, przemysłu oraz oświaty. Porozumienie PV definiuje ramy i kierunki rozwoju sektora fotowoltaicznego w Polsce. Jednym ze wskazanych kierunków rozwoju PV jest właśnie agrowoltaika. W celu przezwyciężenia barier jej rozwoju planowane jest utworzenie grupy roboczej, której celem byłoby m. in. zdefiniowanie agrowoltaiki, a w konsekwencji wypracowanie rozwiązań umożliwiających realizację inwestycji z uwzględnieniem ich specyfiki, przede wszystkim. zachowania ciągłości produkcji rolniczej.

Według Porozumienia PV, obok agrowoltaiki, innymi segmentami rozwoju fotowoltaiki są hybrydowe instalacje OZE, systemy PV zintegrowane z technologiami wodorowymi, PV zintegrowana z budynkami oraz fotowoltaiczne instalacje pływające. Potencjał instalacji hybrydowych jest już niewątpliwie eksplorowany. Spośród pozostałych segmentów instalacje agrowoltaiczne zdają się szczególnie dopasowane do profilu gospodarczego Polski, opartego m. in. na rolnictwie.

W dobie kryzysu energetycznego staje się jasne, że konwencjonalne źródła energii nie są wystarczającym zabezpieczeniem zapotrzebowania na energię. Rozbudowa systemu OZE jest kluczowym filarem zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Wpisuje się też doskonale w trendy decentralizacji wytwarzania energii. Jest to droga w kierunku ochrony klimatu i środowiska, co także ma priorytet w polskich i unijnych politykach. Kiedy znamy już potencjał energetyki wiatrowej i słonecznej, należy szukać dalszych obszarów, które pozwo-

lą na intensyfikację i optymalizację działań w kierunku rozwoju OZE. Jednym z takich obszarów może być agrowoltaika.

Rozwinięty rynek fotowoltaiki w Polsce jest doskonałą bazą doświadczeń, z których skorzystać może Agro-PV. Oczywiście, pojawią się też nowe wyzwania, w postaci choćby potrzeby wypracowania zasad współpracy inwestora Agro-PV z podmiotem prowadzącym działalność rolniczą na terenie inwestycji. Dla zapewnienia komfortu i bezpieczeństwa rozwoju inwestycji dostosowania wymagają też regulacje prawne. Polska nie będzie jednak musiała samodzielnie przecierać ścieżek i może w tym zakresie posiłkować się rozwiązaniami testowanymi w innych krajach.

CLIFFORD
CHANCE

6. Opodatkowanie instalacji PV współistniejące z produkcją rolną

Nowe zjawisko

Agrowoltaika to nowe, nieznane polskiemu prawu podatkowemu rozwiązanie łączące produkcję rolną z wytwarzaniem energii elektrycznej za pomocą paneli fotowoltaicznych na tej samej jednostce powierzchni. Obecnie brak jest norm podatkowo-prawnych dedykowanych do agrowoltaiki i uwzględniających jej specyfikę. A przecież różni się ona dalece od tradycyjnych farm fotowoltaicznych, których posadowienie na gruntach rolnych oznacza ich automatyczne wyłączenie z produkcji rolnej ze wszystkimi tego konsekwencjami m.in. podatkowymi.

Idea instalacji agrowoltaicznej polega na jednoczesnym wykorzystaniu gruntu rolnego zarówno dla wytwarzania energii ze słońca w odpowiednio zaprojektowanych urządzeniach, jak i dla realizacji – w obecności tych urządzeń - odpowiednio dobranych upraw, których wydajność wcale nie musi odbiegać od typowej produkcji rolnej. W niektórych przypadkach notuje się wręcz dodatnie rezultaty plonowe, np. gdy zacienienie wywołane obecnością paneli słonecznych poprawia gospodarkę wodną areału. Tak czy inaczej, istotą agrowoltaiki jest produkcja energii elektrycznych na gruncie niepodlegającym wyłączeniu z produkcji rolnej, tj. takim, który zarówno faktycznie jest rolniczo eksploatowany, jak i utrzymuje status gruntu rolnego dla celów administracyjnych, rozliczeniowych, prawnych, spadkowych czy podatkowych. Odpowiednie uregulowanie prawne agrowoltaiki oznacza zatem określone konsekwencje administracyjne wynikające z klasyfikacji gruntów, ale przede wszystkim otwiera dla działalności energetycznej niedostępne dotąd grunty wyższych klas bonitacyjnych i stwarza zupełnie nowe perspektywy rozwojowe zarówno dla rolnictwa, jak i sektora energetycznego.

W Polsce nie realizowano jak dotąd inwestycji tego typu, dlatego temat agrowoltaiki nie został jeszcze podjęty z perspektywy podatkowej w orzecznictwie sądów administracyjnych lub piśmiennictwie organów podatkowych. Analizując potencjalne skutki podatkowe agrowoltaiki należy na zasadzie analogii odwoływać się do norm i praktyki dotyczących klasycznych farm fotowoltaicznych, jak również do do-

świadczeń jurysdykcji zagranicznych bardziej zaawansowanych w implementacji rozwiązań agrowoltaicznych.

Podatek od nieruchomości / podatek rolny

Najistotniejszy aspekt opodatkowania instalacji fotowoltaicznych to podatek od nieruchomości (dalej również: PON), którego przedmiotem opodatkowania są grunty, budynki lub ich części oraz budowle lub ich części, jeśli są związane z prowadzeniem działalności gospodarczej. Podatkowi od nieruchomości podlegają także grunty rolne, tj. np. ujęte w ewidencji gruntów danej gminy jako rolne, jeżeli faktycznie są wykorzystywane dla celów pozarolniczej działalności gospodarczej.

Obowiązek podatkowy w PON oraz podatku rolnym spoczywa m.in. na właścicielu nieruchomości (gruntów, budynków bądź budowli), posiadaczu samoistnym lub użytkowniku wieczystym gruntu. Warto podkreślić, że dzierżawcy gruntów prywatnych zasadniczo nie podlegają obowiązkom dot. podatku od nieruchomości, co nie zawsze jest jasne dla stron zaangażowanych w inwestycje OZE w naszym kraju.

Opodatkowanie gruntów

Grunty rolne mogą podlegać opodatkowaniu podatkiem rolnym – jeżeli prowadzona jest na nich uprawa rolna, oraz podatkiem od nieruchomości – jeżeli zostaną zajęte na potrzeby prowadzonej działalności gospodarczej.

W przypadku konwencjonalnych farm fotowoltaicznych przyjmuje się, że niezależnie od statusu ewidencyjnego gruntu dochodzi do jego zajęcia na cele prowadzonej działalności gospodarczej na całym obszarze, w granicach którego wytyczono geodezyjnie położenie instalacji PV, na ogół wraz z drogami wewnętrznymi, ogrodzeniem etc. Grunt w ten sposób zaklasyfikowany jako zajęty na prowadzenie działalności gospodarczej przestaje być przedmiotem podatku rolnego, a staje się przedmiotem opodatkowania PON według znacznie wyższej stawki.

Dla porównania, stawki podatku rolnego w 2022 r. dla przykładowej gminy (gmina w województwie Wielkopolskim) wynoszą:

- do 140 zł za 1 hektar przeliczeniowy gruntów gospodarstw rolnych,
- do 280 zł za 1 hektar pozostałych gruntów.

Z kolei stawka podatku od nieruchomości w 2022 r. dla gruntów zajętych na prowadzenie działalności gospodarczej wynosi 1,03 zł od 1 m^2 powierzchni, co dla jednego hektara oznacza obciążenie podatkiem w wysokości nawet 10.300 PLN!

Powyższe podejście wydaje się uzasadnione, zważywszy na konstrukcję tradycyjnych farm

PV, która nie pozostawia na ogół miejsca na żadną lub przynajmniej żadną istotną działalność rolniczą w obrębie zabudowy farmy. Tymczasem w przypadku agrowoltaiki sytuacja jest zdecydowanie odmienna. Grunt bowiem cały czas i to niemal w całości pozostaje zajęty na produkcję rolną, natomiast produkcja energii odbywa się w przestrzeni ponad samym gruntem, zorganizowanej w taki sposób, aby nie kolidowała z działalnością rolniczą realizowaną poniżej płaszczyzny paneli słonecznych. Okoliczność ta przemawia za koniecznością odmiennej klasyfikacji gruntów zajętych na agrowoltaikę, ponieważ w istocie są one wykorzystywane podwójnie, przy czym jeden ze sposobów wykorzystywania zachowuje charakter pełnoskalowej działalności rolniczej.

Warto zauważyć, że w przeszłości podobne rozważania dotyczyły linii elektroenergetycznych przebiegających nad terenami leśnymi, gdzie finalnie ukształtowało się stanowisko, zgodnie z którym grunty pod takimi liniami należy traktować jako zajęte na prowadzenie działalności gospodarczej. W tej jednak sytuacji rozstrzygające okazało się, że działalność leśna pod liniami przesyłowymi nie może być prowadzona lub może być prowadzona jedynie w bardzo ograniczonym zakresie. Tymczasem w przypadku agrowoltaiki, przy odpowiednim doborze upraw, działalność rolna może być prowadzona na całej lub niemal całej powierzchni farmy. Co istotne, począwszy od 2019 r., ustawodawca wprowadził jednoznaczną regulację, zgodnie z którą grunty pod liniami przesyłowymi zachowują dla celów podatkowych swój pierwotny charakter (rolny lub leśny). Z tych względów uprawniony wydaje się postulat, aby podobna regulacja została uchwalona w odniesieniu farm agrowoltaicznych i to w odniesieniu do całkowitego obszaru farmy, podobnie jak ma to miejsce w przypadku linii przesyłowych, pod którymi nie wykazuje się obecnie w żadnym stopniu gruntów zajętych na prowadzenie działalności gospodarczej.

Niestety znane nam jest pojedyncze rozstrzygnięcie wojewódzkiego sądu administracyjnego, w sytuacji, gdzie na wyodrębnionym (za pomocą ogrodzenia) i wydzierżawionym gruncie, oprócz farmy PV (instalacja PV zawieszona nad gruntem za pomocą konstrukcji wsporczych), prowadzona była jednocześnie działalność rolna. W takim przypadku sąd stwierdził, że grunt został zajęty na prowadzenie działalności gospodarczej, czego konsekwencją był obowiązek zastosowania wyższej stawki PON.

Opodatkowanie budowli

Budowle są opodatkowane PON, jeśli mają związek z prowadzoną działalnością gospodarczą. Ten warunek będzie spełniać instalacja fotowoltaiczna o charakterze komercyjnym (pomijamy na potrzeby niniejszej publikacji niewielkie inwestycje prosumenckie w farmy fotowoltaiczne dokonywane przez osoby fizyczne).

Zgodnie z aktualnie dominującą linią orzeczniczą sądów administracyjnych, panele fotowoltaiczne jak i techniczna infrastruktura towarzy-

sząca nie spełniają definicji budowli, dlatego nie podlegają opodatkowaniu PON. Za budowle uznać należy jedynie części budowlane farm fotowoltaicznych, o ile takie występują, i tylko dla tych elementów nastąpi opodatkowanie PON.

W przypadku agrowoltaiki, podobnie jak w tradycyjnych farmach PV, opodatkowanie budowli również będzie uzależnione od sposobu, w jaki panele i towarzysząca im konstrukcja będą związane z gruntem. Fundamenty oraz inne elementy konstrukcyjne trwale połączone z gruntem należy uznać za części budowlane całkowitej instalacji PV, które w tej części podlegać będą PON jako budowle. Natomiast niektóre typy konstrukcji wsporczych mogą charakteryzować się brakiem części budowlanych, np. w przypadku łatwo demontowalnego sposobu posadowienia instalacji w/na gruncie. W takim wypadku może nie pojawić się przedmiot opodatkowania PON w postaci budowli, przy czym należy wskazać, że budowlą są lub mogą być także takie obiekty jak drogi, ogrodzenia, instalacja oświetleniowa, transformatory itd.

Stawka podatku od nieruchomości dla budowli wynosi 2% od wartości budowli, ustalanej co do zasady jako wartość początkowa budowli na potrzeby odpisów amortyzacyjnych.

Opodatkowanie budynków

Opodatkowaniu podatkiem od nieruchomości podlegają również budynki, jeśli takie znalazłyby się na terenie farmy agrowoltaicznej, np. budynek rozdzielni energetycznej.

Stawka podatku od nieruchomości dla budynków uzależniona jest od jego powierzchni oraz charakteru przeznaczenia. Przykładowo, dla budynków związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej maksymalna stawka podatku w 2022 r. wynosi 25,74 PLN od 1 m^2 powierzchni.

Podatek akcyzowy

Zgodnie z obowiązującymi przepisami sprzedaż energii elektrycznej na rzecz nabywcy końcowego stanowi przedmiot opodatkowania akcyzą. Zatem wytwórca energii, który dokonuje sprzedaży na rzecz przedsiębiorcy, który nie posiada koncesji na wytwarzanie, przesył, dystrybucję lub obrót energią elektryczną, zobowiązany jest do zapłaty akcyzy w terminie do 25. dnia miesiąca następującego po miesiącu, w którym dokonano rozliczenia różnicowego za dany okres. Aktualnie stawka podatku wynosi 5 PLN/MWh. Obowiązek akcyzowy nie występuje przy sprzedaży energii elektrycznej na rzecz podmiotu posiadającego koncesję (np. spółki obrotu) – w takim przypadku obowiązek akcyzowy zasadniczo przechodzi na ten podmiot.

Rozwiązania podatkowe dla agrowoltaiki w innych państwach

Inne państwa europejskie zaczęły już wprowadzać rozwiązania prawne dedykowane dla agrowoltaiki. Przykładem mogą być Holandia (gdzie ograniczenia w dostępności gruntów dla fotowoltaiki konwencjonalnej spowodowały wzrost zainteresowania agrowoltaiką czy pływającymi farmami fotowoltaicznymi), Włochy czy Francja.

Z perspektywy opodatkowania interesujące może być rozwiązanie wprowadzone w tym roku w Bawarii w Niemczech, gdzie zdecydowano, że grunty zajęte przez farmy agrowoltaiczne zostały w całości uznane za przeznaczone na działalność rolniczą i leśną.

TPA to wiodąca międzynarodowa grupa konsultingowa oferująca kompleksowe usługi doradztwa biznesowego w 12 państwach Europy Środkowej i Południowo-Wschodniej.

W Polsce TPA należy do największych firm doradczych. Zapewniamy międzynarodowym koncernom oraz dużym przedsiębiorstwom krajowym efektywne rozwiązania biznesowe z zakresu doradztwa podatkowego, outsourcingu księgowości i płac, doradztwa dla sektora nieruchomości i doradztwa personalnego, a także audytu i doradztwa biznesowego pod marką Baker Tilly TPA. Naturalnym uzupełnieniem naszych interdyscyplinarnych usług jest obsługa prawna, którą oferujemy pod marką Baker Tilly Legal Poland.

TPA Poland, Baker Tilly TPA oraz Baker Tilly Legal Poland są jedynymi reprezentantami Baker Tilly International w Polsce – jednej z największych globalnych sieci niezależnych firm doradczych.

Jako członek Baker Tilly International łączymy zalety zintegrowanej, interdyscyplinarnej obsługi „one-stop-shop" z lokalną ekspertyzą i zasięgiem międzynarodowej grupy doradczej.

www.tpa-group.pl
www.bakertilly.pl

7. Potencjał współpracy sektora rolnego i energetyki odnawialnej w Polsce

Polska stoi jednocześnie przed problemem niemal już permanentnej suszy rolniczej, ale i przed koniecznością transformacji wysokoemisyjnego systemu energetycznego. W takiej sytuacji upowszechnienie i wdrożenie koncepcji współpracy sektora rolnego i energetyki odnawialnej niesie potencjalne korzyści, zarówno dla właścicieli gruntów jak i dla przedsiębiorców zajmujących się produkcją energii ze źródeł odnawialnych.

Znaczenie uprawy i hodowli

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego z roku 2021, zgromadzonymi w czasie ostatniego spisu rolnego, użytki rolne zajmują w Polsce blisko 58% powierzchni kraju - 18,4 mln ha. Z tego nieco ponad 14 mln ha (76,3%) to grunty orne, 2,35 mln ha (12,8%) to łąki, 1,69 mln ha (9,2%) - pastwiska, a na sady przypada niemal 0,30 mln ha (1,6%).

Hodowla i rolnictwo są niezwykle istotne dla zachowania równowagi w środowisku oraz zaspokojenia zapotrzebowania na żywność. Jednocześnie stają one wobec coraz większych potrzeb, wyzwań i zagrożeń.

Potrzeby gospodarstw rolnych i zagrożenia dla nich

W Polsce funkcjonuje blisko 1,3 miliona gospodarstw rolnych, które nieustannie się rozwijają i modernizują. Efektem jest coraz większe zużycie energii elektrycznej, zatem czynnikiem rozwoju staje się dostęp do taniej energii. W tym samym czasie stajemy w obliczu kryzysu energetycznego i rosnących cen prądu, co wymusza na właścicielach gospodarstw – rolnikach i hodowcach – poszukiwanie oszczędności. Takie oszczędności mogą wygenerować dla nich odnawialne źródła energii, w tym właśnie moduły solarne.

Nie bez znaczenia są też zmiany klimatu, z jakimi rolnicy coraz częściej muszą się mierzyć. Chodzi tu o ekstremalne zjawiska pogodowe takie jak ulewne deszcze, opady gradu, porywiste wiatry, fale upałów i susze. Wszystkie te zjawiska atmosferyczne istotnie wpływają na efektywność upraw i hodowli. Deszcze i opady gradu niszczą plony i nie pozwalają na swobodny wypas zwierząt. Porywiste wiatry również wpływają na ograniczenie upraw i zmuszają do dokarmiania zwierząt, które nie mogą swobodnie korzystać z łąk i nieużytków.

Fale upałów natomiast wymuszają na rolnikach dodatkowe, sztuczne nawadnianie. To wymaga sięgania po zasoby wody, które są ograniczone. Nadmierne nasłonecznienie i zbyt wysokie temperatury powodują, że rośliny obumierają jeszcze zanim wydadzą owoce lub plony. Wszystko to przyczynia się do spadku wydajności gospodarki rolnej.

Jednak ekstremalne zjawiska pogodowe nie są jedynym zagrożeniem dla rolnictwa i hodowli. Są nimi także postępująca degradacja środowiska, spadek bioróżnorodności oraz zanieczyszczenia powietrza, które wpływają na jakość produkcji. Zmiany środowiska negatywnie wpływają też na populację pszczół, których obecność jest niezbędna dla rozrodu i owocowania roślin.

Nie wolno też zapominać o problemach związanych ze stanem wód gruntowych. Nie tylko ich poziom nieustannie spada, ale również są one coraz bardziej zanieczyszczone. To zanieczyszczenie przekłada się na jakość i wielkość plonów oraz stan zwierząt hodowlanych.

Powyższe zagrożenia można co najmniej ograniczyć poprzez połączenie tradycyjnej hodowli i uprawy z bezemisyjną produkcją prądu z farm fotowoltaicznych działających na gruntach ornych.

Możliwości agrowoltaiki

Instalacja fotowoltaiczna na gruntach ornych to nie tylko możliwość pozyskania energii elektrycznej bez emisji gazów cieplarnianych, które wpływają na postępującą degradację środowiska.

To także stworzenie specyficznego mikroklimatu wokół farmy, ograniczenie parowania wody oraz zapewnienie schronienia roślinom i zwierzętom. Wymaga to odpowiedniej metody montowania modułów, i metody takie testowane są już w Belgii, Holandii czy Niemczech.

Typowy projekt Agro-PV zakłada czteroetapowe przygotowanie:

1. Analiza danych środowiskowych i klimatycznych, co pozwala na podzielenie obszaru na mniejsze sekcje;

2. Na bazie zgromadzonych informacji można określić możliwy do wykorzystania system fotowoltaiczny i rodzaj upraw, które dadzą największe zyski;

3. Kolejnym krokiem jest wymiarowanie systemu fotowoltaicznego; synchronizacja danych klimatycznych i potrzebnego poziomu naświetlenia upraw;

4. Na koniec należy oszacować wskaźniki wydajności zarówno jeśli chodzi o uzysk energetyczny, jak i korzyści w porównaniu z produkcją rozdzieloną.

Analiza powinna wykazać, że na przykładowej powierzchni można wygenerować dla gospodarstwa dużo większe zyski z połączenia instalacji fotowoltaicznej z uprawą lub hodowlą. Jak wspomniano, moduły mogą być montowane w rzędach, z obszarem wykorzystywanym rolniczo pomiędzy nimi, co daje swobodną możliwość prowadzenia upraw czy hodowli.
W przypadku modułów rozpiętych nad obszarem uprawy, montaż ich na odpowiedniej wysokości nie przeszkadza w zbiorach. Co ważne, można dobrać rośliny cieniolubne, którym nie przeszkadza ograniczenie ilości docierającego do nich światła. Sprawdzają się w takiej sytuacji ziemniaki, maliny, brokuły, cukinie, bakłażany, szparagi i rośliny strączkowe.

Badania przeprowadzone w kwietniu bieżącego roku przez naukowców z Uniwersytetu Narodowego w Chonnam w Korei Płd., opublikowane w naukowym czasopiśmie „Agronomy", wykazały, że rośliny uprawiane pod tego rodzaju zadaszeniem z modułów fotowoltaicznych nie różniły się od innych pod względem barwy zielonej. Zachowały też swoje walory smakowe oraz wartości odżywcze. Oznacza to, że zadaszenie z modułów nie wpłynęło niekorzystnie na uprawy.

Korzyści z podwójnego przeznaczenia terenu

Według bardzo ostrożnych szacunków, jednostkowy przychód z areału o podwójnym przeznaczeniu – pod uprawy czy hodowlę oraz pod fotowoltaikę – może wzrosnąć nawet dwukrotnie. Instalacja PV pozwala bowiem na prowadzenie działalności również w niesprzyjających warunkach, co przekłada się na większą efektywność i wydajność gospodarstwa. Obecność farmy Agro-PV przekłada się na powstanie specyficznego mikroklimatu i wzrost bioróżnorodności. Stan środowiska naturalnego poprawia się, spada zapotrzebowanie na wodę, pojawiają się wręcz możliwości jej gromadzenia. Panele chronią rośliny przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym, deszczem, gradem, wiatrem. A właściciel gospodarstwa zyskuje dodatkowe źródło dochodów – albo w sprzedaży energii, albo w dzierżawie terenu pod farmę.

EC GROUP

EC Group to wiodący na polskim rynku dystrybutor modułów fotowoltaicznych. Od początku swojego istnienia firma wybiera do swojej oferty wyłącznie produkty premium, których jakość jest zagwarantowana przez producentów i potwierdzona doświadczeniem licznych zadowolonych klientów. Misją spółki jest nie tylko dostarczanie modułów, które charakteryzują się wysoką wydajnością, ale również edukacja oraz szkolenia grup montażowych i inwestycyjnych w zakresie technicznym, prawidłowego montażu oraz bezpieczeństwa prowadzonych przedsięwzięć.

Nieustannie obserwujemy światowy rynek fotowoltaiki, śledzimy najnowsze rozwiązania i wdrażane technologie, by móc na bieżąco oferować innowacyjne rozwiązania stosowane na świecie. Czerpiemy inspirację z branżowych badań międzynarodowych ekspertów i dostosowujemy ofertę do zmieniającej się rzeczywistości.

Naszym celem jest wspieranie inwestorów na każdym etapie inwestycji – od poznania potrzeb, poprzez dobranie właściwych i spełniających wymagania modułów oraz szkolenia aż po doradztwo techniczne i obsługę gwarancyjną. Zależy nam na budowaniu długotrwałych i satysfakcjonujących relacji biznesowych, dlatego też z uwagą słuchamy naszych kontrahentów i odpowiadamy na ich oczekiwania. W ramach członkostwa w Polskim Stowarzyszeniu Fotowoltaiki chcemy lobbować uchwalenie ustawy o agrofotowoltaice, która w naszym kraju nie została prawnie uregulowana.

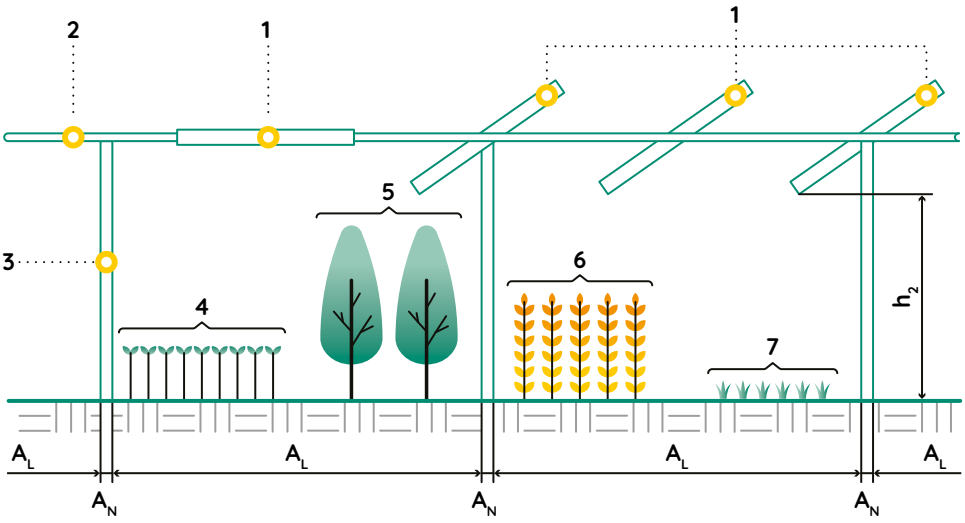
8. Charakterystyka aktualnych rozwiązań technologicznych w budowie instalacji agrowoltaicznych.

We wrześniu 2022 roku moc zainstalowana instalacji fotowoltaicznych w polskim systemie elektroenergetycznym wynosiła ponad 11,06 GW, z czego prawie 8,36 GW stanowiły instalacje prosumenckie, a 2,7 GW wielkoskalowe farmy fotowoltaiczne[7]. Farmy fotowoltaiczne stanowią mało inwazyjne dla środowiska i akceptowalne społecznie źródło energii elektrycznej. Przy typowych rozwiązaniach instalowanych na gruncie, moduły fotowoltaiczne skierowane są na południe pod kątem 20˚÷35˚, a rozstaw między poszczególnymi rzędami wynosi do kilku metrów, w zależności od lokalizacji geograficznej i zastosowanych konstrukcji montażowych. Z uwagi na charakter przedsięwzięć, polegający na maksymalizacji uzysku energetycznego z danej powierzchni, nie jest technicznie możliwe jednoczesne i efektywne użytkowanie rolnicze gruntu. Obie funkcje są więc wzajemnie wykluczające się i w rezultacie na danym terenie istnieje wyłącznie jeden typ działalności. Agrowoltaika (inne nazwy: agrofotowoltaika, Agro-PV, Agri-PV, APV) jest więc rozwiązaniem umożliwiającym kontynuację działalności rolniczej przy jednoczesnej produkcji energii elektrycznej.

Konstrukcje agrowoltaiczne

Skategoryzowania typów konstrukcji agrowoltaicznych w Europie podjęto się pierwszy raz w specyfikacji DIN 91434:2021-05 „Systemy agrowoltaiczne – Wymagania dotyczące głównego zastosowania rolniczego”, dostępnej także w tłumaczeniu na język polski[8]. W dokumencie wyróżnia się dwie główne kategorie instalacji APV:

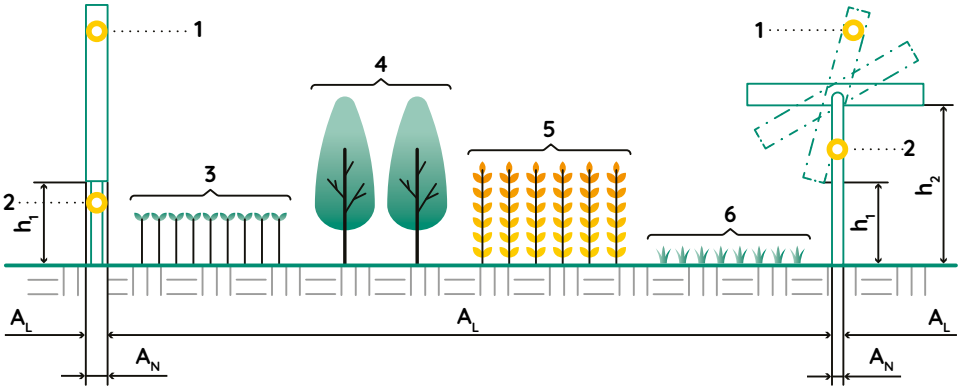
Kategoria I
- konstrukcje wysokie z uprawą pod panelami [Rysunek 1],



Rysunek 1. Konstrukcja agrowoltaiczna kategorii I wg DIN91434, gdzie: A_L - powierzchnia użytkowana rolniczo, A_N - powierzchnia zajęta przez konstrukcję, h_2 - odległość od ziemi powyżej 2,10 m, 1 - panele fotowoltaiczne, 2,3 - konstrukcja, 4-7 - przykładowe uprawy [2]

[7] Agencja Rynku Energii S.A., Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, IS 1232-5457 Nr 9 (345), Wrzesień 2022
[8] DIN SPEC 91434, Systemy agrowoltaicznej - Wymagania dotyczące głównego zastosowania rolniczego, Maj 2021

Kategoria II
- konstrukcje na gruncie z uprawą między panelami [Rysunek 2].



Rysunek 2. Konstrukcja agrowoltaiczna kategorii II wg DIN91434, gdzie: A_L - powierzchnia użytkowana rolniczo, A_N - powierzchnia zajęta przez konstrukcję, h_1 – odległość od ziemi poniżej 2,10 m, h_2 - odległość od ziemi ponad 2,10 m, 1 - panele fotowoltaiczne, 2 - konstrukcja, 3-6 - przykładowe uprawy [2]

W obu przypadkach użyte mogą zostać również systemy nadążne, tzw. trackery jedno- i dwuosiowe. Instalacje agrowoltaiczne nadają się do zastosowania wszędzie tam, gdzie prowadzona jest działalność rolnicza: na uprawach jednorocznych, wieloletnich, trwałych, użytkach zielonych i hodowli zwierząt gospodarskich na pastwiskach[9].

Rysunek 3. Wizualizacja projektowanej farmy agrowoltaicznej w województwie pomorskim (Kelfield)

Specyfikacja wskazuje również, jakie wymagania powinna spełniać instalacja, aby została sklasyfikowana jako agrowoltaiczna, m.in.:

- należy zapewnić równomierny dostęp do światła słonecznego i nawodnienia dostosowany do potrzeb konkretnej uprawy,
- zbiory uzyskane z użytku rolnego po zainstalowaniu instalacji agrowoltaicznej powinny wynosić minimum 66% średnich zbiorów uzyskanych za okres trzech ostatnich lat.

[9] Agri-PV-combination of agriculture and photovoltaics, Gerhards C., Schubert L., Fraunhofer IMW, et al., Saksoński Urząd Krajowy ds. Środowiska, Rolnictwa i Geologii, Publikacja 01/2022

Analogiczne kryteria opracowano w ostatnim czasie we Francji (2021 r.) i we Włoszech (2022 r.). Specyfikacja tego typu nie została jeszcze sformułowana w Polsce.

Farmy agrowoltaiczne o konstrukcji pionowej

Podstawowym założeniem farm agrowoltaicznych o konstrukcji pionowej jest rozstawienie rzędów modułów fotowoltaicznych w takiej odległości, aby przestrzeń pomiędzy rzędami dalej mogła być użytkowana rolniczo [Rysunek 4].

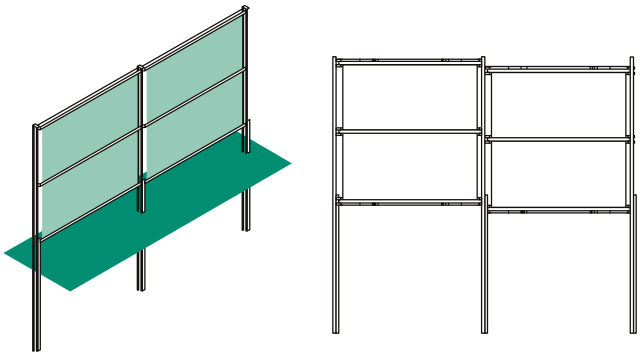
farmy. Oczywiście w wyniku takiego planu zagospodarowania terenu moc zainstalowana będzie mniejsza niż w przypadku konwencjonalnej farmy fotowoltaicznej na tej samej działce. Należy jednak brać pod uwagę, że na farmie agrowoltaicznej ten sam grunt rolny pełni jednocześnie dwie funkcje: główną - produkcji rolnej, i dodatkową - wytwarzania energii elektrycznej.

Przykładową stalową konstrukcję stanowią dwa pionowe słupy wbijane w grunt, które połączone są trzema poziomymi poprzeczkami [Rysunek 5]. Całkowita wysokość konstrukcji

Rysunek 4. Wizualizacja projektowanej farmy agrowoltaicznej w województwie pomorskim (Kelfield)

Ostateczny rozstaw, który wynosi min. 8 m, jest wypadkową wielu czynników, m.in. ukształtowania terenu, dopuszczalnego nachylenia montażowego konstrukcji, spadków produkcji energii elektrycznej spowodowanych wzajemnym zacienianiem się rzędów we wczesnych godzinach porannych i późnym popołudniem, jaki odpowiedniego odsunięcia od lasów, z którymi grunty rolne często graniczą. Głównym wymogiem, który należy spełnić jest zapewnienie maszynom rolniczym przestrzeni wystarczającej do przejazdu pomiędzy rzędami paneli oraz do zawracania na obrzeżach

zależy od szerokości paneli fotowoltaicznych zastosowanych w projekcie i wynosi około 3,5 m. Głębokość posadowienia w ziemi wynosi około 1,5 m, przy czym dokładne wartości wyznaczane są dla konkretnego projektu na podstawie badań geotechnicznych oraz warunków wietrzności, co obok wymiarów i wagi paneli ma bezpośredni wpływ na gabaryty konstrukcji stalowej. Wyzwaniem stojącym przed inżynierami i konstruktorami jest taka optymalizacja techniczna konstrukcji, aby zredukować do minimum zacienienie rzucane przez samą konstrukcję na moduł fotowoltaiczny.



Rysunek 5. Widok przykładowej konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych dwustronnych dla farm agrowoltaicznych [4]

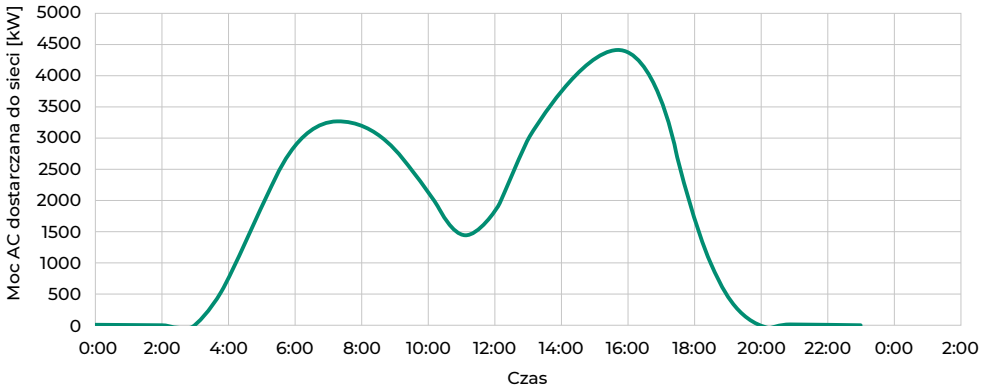
Pionowe konstrukcje wsporcze zajmują bardzo małą powierzchnię w stosunku do całkowitej powierzchni użytku rolnego. Nawet uwzględniając powierzchnię pod infrastrukturę towarzyszącą, jak stacja transformatorowa, powierzchnia użytkowa dla dalszych upraw wynosi od 95 do nawet 99% użytku rolnego, pozwalając na zachowanie dotychczasowego jego przeznaczenia.

Panele bifacjalne

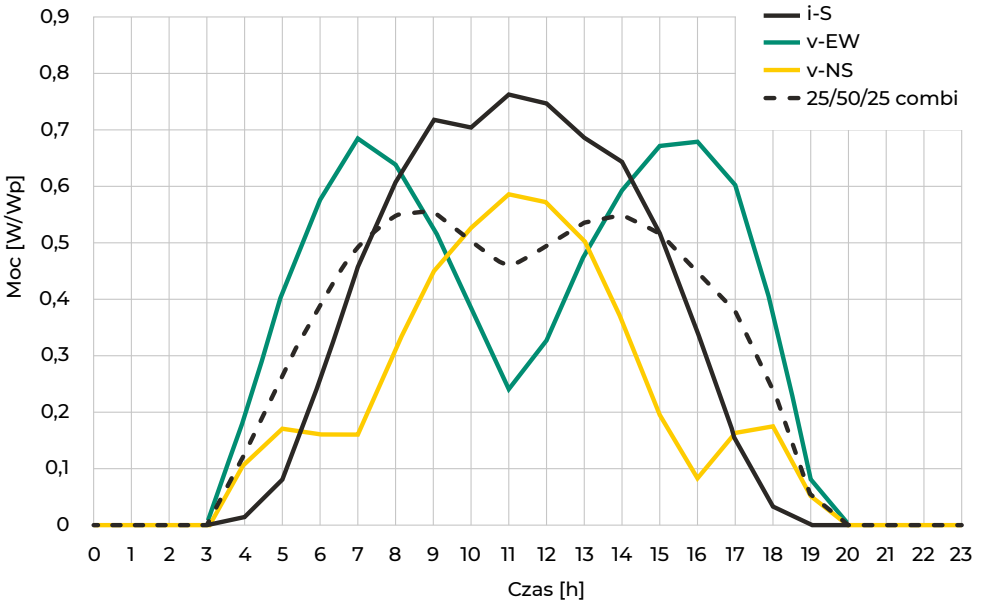
Z uwagi na znaczące odstępy między rzędami i wykorzystanie modułów dwustronnych, farmy agrowoltaiczne o konstrukcji pionowej wykorzystują do produkcji energii elektrycznej również promieniowanie słoneczne odbite od ziemi. W celu zapewnienia wysokiej efektywności wykorzystuje się panele fotowoltaiczne dwustronne (bifacjalne). Charakterystycznym parametrem paneli bifacjalnych jest współczynnik bifacjalności (ang. bifaciality factor) definiowany jako stosunek mocy nominalnej tylnej strony modułu do mocy nominalnej przedniej strony modułu. Dla oferowanych na rynku rozwiązań współczynnik ten wynosi, w zależności od technologii, odpowiednio: PERC 65-75%, n-type 80-90%, HJT 90% lub nawet 95%[10]. Kolejnym kluczowym czynnikiem jest albedo gruntu, czyli stosunek ilości promieniowania odbitego do padającego. Wartość albedo ulega zmianie w zależności od tego, czy na terenie rolnym zalega pokrywa śnieżna (0.8-0.9), trwa okres wzrostu roślin (0.25) lub jest to czas po żniwach (0.15-0.25)[11]. Odbitego promieniowania będzie najwięcej w miesiącach zimowych, zwłaszcza przy świeżym śniegu, choć w miesiącach tych ogólna produkcja energii elektrycznej z farm agrowoltaicznych będzie najmniejsza. Farmy agrowoltaiczne o konstrukcji pionowej są już budowane w zachodniej Europie (Niemcy, Holandia, Austria, Francja) czy w Azji (Japonia)[12 13]. Jako że moduły montowane są prostopadle do gruntu, kierunek ustawienia rzędów ma bezpośredni wpływ na kształt profilu produkcji energii elektrycznej. W przypadku orientacji rzędu modułów wzdłuż osi północ-południe, a stronami na wschód i zachód, uzyskiwane są dwa szczyty produkcji: przed- i popołudniowy. Szczyty te mogą być niemal symetryczne lub dostosowywane do potrzeb odbiorców, przykładowo poprzez ustawienie większej liczby modułów przednią stroną na zachód w celu wzmocnienia generacji energii elektrycznej w godzinach popołudniowych, kiedy zanika produkcja z konwencjonalnych farm fotowoltaicznych [Rysunek 6]. Dzięki temu możliwe jest wyrównanie profilu produkcji energii w sieci, do której farma jest przyłączona [Rysunek 7].

Zastosowanie farm agrowoltaicznych o konstrukcji pionowej w układzie wschód-zachód stanowi z tego względu realną alternatywę dla magazynowania energii elektrycznej w systemach elektroenergetycznych z dużym nasyceniem konwencjonalnych farm fotowoltaicznych[14].

[10] IEA PVPS, Bifacial photovoltaic modules and systems: experience and results from international research and pilot applications, Report IEA-PVPS T13-14:2021, Kwiecień 2021
[11] https://www.pvsyst.com/help/albedo.htm (dostęp: 05.09.2022)
[12] https://www.pv-magazine.com/2022/04/26/japans-first-vertical-agrivoltaic-project/ (dostęp: 05.09.2022)
[13] https://www.pv-magazine.com/2020/10/08/agrivoltaic-project-with-vertically-mounted-bifacial-panels-goes-online-in-germany/ (dostęp: 05.09.2022)
[14] Integration of vertical solar power plants into a future German energy system, S.Reker, J.Schneider, C.Gerhards, Smart Energy 7, 2022



Rysunek 6. Przykładowy wykres dziennej produkcji energii elektrycznej z farmy agrowoltaicznej o konstrukcji pionowej, panele bifacjalne wystawione przednią stroną na zachód, tylną na wschód (Kelfield)



Rysunek 7. Wykres dziennej produkcji energii elektrycznej, gdzie: i-S – panele wystawione na południe, v-EW panele bifacjalne wystawione na wschód-zachód, v-NS: panele bifacjalne wystawione na północ-południe 25/50/25 combi – charakterystyka wypadkowa przy udziale instalacji kolejno 25%, 50% i 25%, na podstawie:[9]

Nowe szanse dla rolnictwa

Występujące na skutek zmian klimatycznych w Polsce susze przysparzają rolnikom coraz więcej problemów. Jak informował Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego (IUNG-PIB), od 1 lipca do 31 sierpnia 2022 roku deficyt wody dla roślin uprawnych występował w całym kraju. W okresie wegetacyjnym – od 21 marca do 31 sierpnia – stwierdzono niedobory wody powodujące obniżenie plonów przynajmniej o 20% w stosunku do plonów uzyskiwanych w średnich warunkach pogodowych dla licznych rodzajów upraw: zbóż jarych, zbóż ozimych, rzepaku i rzepiku, truskawek, krzewów owocowych, kukurydzy na ziarno, kukurydzy na kiszonkę, roślin strączkowych, tytoniu, warzyw gruntowych, drzew owocowych, chmielu i ziemniaka.[15]

W kontekście coraz większych niedoborów wody kluczowe znaczenie ma zmniejszenie jej parowania dzięki zacienieniom i zapobieganie erozji wierzchnich warstw gleby pod wpływem wiatru. Właśnie takie efekty można osiągnąć dzięki instalacjom agrowoltaicznym na polach uprawnych.

[15] https://susza.iung.pulawy.pl/komentarz/2022,11/ (dostęp: 06.09.2022)

Przestrzenie bezpośrednio pod panelami mogą stanowić dobre miejsce dla powstawania mikroklimatów lub do celowych nasadzeń.

Oprócz susz i innych niekorzystnych zjawisk pogodowych, jak gradobicia czy nawałnice, rolnicy stają również przed wyzwaniami natury ekonomicznej. Inwazja Rosji na Ukrainę wywołała wzrosty cen energii i gazu, a co za tym idzie, produkowanych przy użyciu gazu nawozów. Wyższe ceny stanowią poważne obciążenie dla budżetów gospodarstw rolnych. Kilkukrotne podwyżki cen nawozów to zagrożenie dla utrzymania ciągłości produkcji rolnej. Dlatego właściwym kierunkiem jest różnicowanie źródeł przychodów z użytków rolnych i agrowoltaika stanowi tu jedno z możliwych rozwiązań.

Co więcej, instalacje agrowoltaiczne pozostawiają nawet 95% powierzchni użytku na potrzeby produkcji rolnej. To oznacza, że przy tego typu instalacjach główna funkcja użytku rolnego pozostaje bez zmian[16], co jest silnym argumentem za utrzymaniem dopłat bezpośrednich dla takiego areału.

Obok wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w dalszej perspektywie źródłem przychodów gospodarstwa rolnego jest wprowadzenie praktyk rolnictwa węglowego (ang. carbon farming).[17] [18] W uproszczeniu polega ono na sekwestracji dwutlenku węgla (CO2) w glebie i odsprzedawaniu tzw. kredytów węglowych (ang. carbon credits) firmom zobowiązanym do wykazania się zmniejszaniem swojego śladu węglowego, a dla których bezpośrednia inwestycja w redukcje emisji może być nieekonomiczna. Jest to niewątpliwie rozwiązanie z bardzo wysokim potencjałem i rolnicy powinni uzyskiwać w tym zakresie specjalistyczne wsparcie.

Agrowoltaika gwarantuje najbardziej efektywne wielofunkcyjne wykorzystanie użytków rolnych, szczególnie w obliczu transformacji energetycznej i wzmacniania krajowych producentów rolnych. Można wskazać następujące korzyści z integracji rolnictwa i farm agrowoltaicznych:

- kontynuacja użytkowania rolniczego na tym samym gruncie z jednoczesną produkcją energii elektrycznej;
- zmniejszenie parowania wody;
- zapobieganie erozji gleby na skutek działania wiatru;
- nowe możliwości zarobkowe dla rolników, wytwarzanie czystej energii elektrycznej, kredyty węglowe,
- nowe pola elektryfikacji i automatyzacji rolnictwa,
- wyrównanie profilu wytwarzania energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej.

Biorąc pod uwagę złożoność zagadnienia, jakim jest integracja upraw rolnych z produkcją energii elektrycznej, najbardziej optymalne rozwiązania wprowadzą wyspecjalizowane podmioty, potrafiące skutecznie połączyć wiedzę z obszaru rolnictwa i technologii. Synergia w postaci agrowoltaiki da najlepsze rezultaty pod warunkiem, że celem nadrzędnym badań i projektów będzie zapewnienie długotrwałego, aktywnego użytkowania gruntów rolnych.

[16] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 1307/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające przepisy dotyczące płatności bezpośrednich dla rolników na podstawie systemów wsparcia w ramach wspólnej polityki rolnej oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 637/2008 i rozporządzenie Rady (WE) nr 73/2009

[17] https://wyborcza.biz/biznes/7,147584,27861370,the-new-york-times-najnowszy-hit-w-rolnictwie-kredyty-weglowe.html?disableRedirects=true (dostęp: 01.09.2022)

[18] COWI, Ecologic Institute and IEEP (2021) Technical Guidance Handbook - setting up and implementing result-based carbon farming mechanisms in the EU Report to the European Commission, DG Climate Action, under Contract No. CLIMA/C.3/ETU/2018/007. COWI, Kongens Lyngby.

Kelfield.
Polskie Centrum Agrofotowoltaiki®

Firma **Kelfield** została założona w 2019 roku przez rodzinę von Wieding prowadzącą od 30 lat gospodarstwo rolne w Polsce.

Firma rozwija projekty w zakresie odnawialnych źródeł energii. Głównym celem jest zdywersyfikowanie lokalnej działalności rolniczej poprzez zastosowanie nowoczesnych rozwiązań łączących współczesne rolnictwo oraz trendy transformacji energetycznej.

Zespół ekspertów Kelfield łączy doświadczenie i wiedzę z takich dziedzin jak rozwój energetyki odnawialnej, w tym lądowej i morskiej energetyki wiatrowej, rolnictwa oraz energetyki. Pionierskim projektem Spółki Kelfield jest budowa farmy agrofotowoltaicznej z zastosowaniem pionowych konstrukcji wsporczych, na których zostaną zamontowane bifacjalne moduły fotowoltaiczne.

Innowacyjnym rozwiązaniem Firmy Kelfield jest integracja zeroemisyjnej energii słonecznej z produkcją rolną poprzez realizację projektów farm agrofotowoltaicznych, co pozwala na zachowanie powierzchni biologicznie czynnej w ponad 95%.

Dopełnieniem działań Spółki Kelfield jest rozwój agrofotowoltaiki (APV) w połączeniu z rolnictwem węglowym, co pozwala zaoferować nowe możliwości dochodów dla rolników i właścicieli gruntów.

9. Potencjał polskich firm w łańcuchu dostaw na przykładzie rozwiązań Energy5

Jakie konstrukcje agrowoltaiczne warto wybrać i jak wygląda wydajność takich systemów?

Przykładem innowacyjnego podejścia mogą być konstrukcje podążające za ruchem słońca, czyli ustawiające panele w optymalnej pozycji. Producent jednego z takich systemów - Energy5 z Gostynina - utrzymuje, że jego zastoso-

Fot. 1 Farma fotowoltaiczna na trackerach Energy5

wanie zwiększa uzysk energii nawet o 30% w stosunku do produkcji z konstrukcji stałych. System wykorzystuje moduły bifacjalne i tzw. trackery, orientujące panele w najkorzystniejszym położeniu względem słońca. Producent podkreśla, że ze względu na stosunkowo niewielką liczbę elementów montażowych koszt budowy inwestycji wielkopowierzchniowej pozostaje atrakcyjny.

System PV dostosowany do upraw

Tracker fotowoltaiczny umożliwia szerokie zastosowanie w rolnictwie. Odległość modułu od gruntu oraz dystans między rzędami konstrukcji są dobierane indywidualnie, co pozwala na dostosowanie systemu do konkretnych, planowych upraw. Co ważne, montaż systemu możliwy jest na dowolnym gruncie. W przypadku terenów pagórkowatych istnieje możliwość wyprodukowania nóg konstrukcji o różnych długościach oraz wbicia ich na różne głębokości.

Tracker fotowoltiaczny jest dobrym rozwiązaniem dla upraw, które nie lubią silnego albo bezpośredniego oddziaływania promieni słonecznych. Moduły fotowoltaiczne zamontowane nad uprawami mają na celu optymalizować ich wzrost i chronić je przed silnymi opadami, wiatrem, gradobiciem, ale również przed falą upałów i nadmiernym przesuszeniem.

Fot. 2 Tracker fotowoltaiczny Energy5

Funkcje i możliwości trackera PV

W pełni bezobsługowy system podążający za słońcem umożliwia montaż modułów w jednym rzędzie aż do maksymalnej długości 98 m. System nadążny sterowany jest automatycznie na podstawie algorytmu bazującego na Almanachu astronomicznym oraz z wykorzystaniem czujników monitorujących warunki pogodowe.

Użycie stacji pogodowej pozwala na bieżące monitorowanie siły oraz kierunku wiatru. Po przekroczeniu wartości krytycznych stacja wymusza automatycznie ustawienie paneli w pozycji bezpiecznej. W przypadku wykrycia intensywnych opadów trackery przechodzą w tryb automatycznego odśnieżania/czyszczenia paneli i ustawiają konstrukcje pod kątem, umożliwiającym zsuniecie się śniegu lub czyszczenie modułów.

Inteligentna konstrukcja montażowa została wyposażona również w 3D backtracking, dzięki któremu kolejne rzędy modułów nie zacieniają się wzajemnie. Funkcja ta umożliwia obrót paneli do takiej pozycji, w której rzucany cień jest krótszy i omija kolejne rzędy, co zapewnia osiągnięcie najwyższej wydajności trackera fotowoltaicznego.

System wysyła alarmy oraz alerty, dzięki czemu możliwe jest bieżące kontrolowanie danych, takich jak: poziom naładowania baterii, szczytowy prąd silnika, prędkość wiatru, blokada osi, komunikacja, przeciążenie silnika.

Bezpieczeństwo i trwałość systemu

Tracker PV wykonany jest ze stali czarnej pokrytej antykorozyjną powłoką metaliczną. Próby badawcze wskazały optymalne ustawienie trackera podczas występowania normatywnych i ponadnormatywnych prędkości wiatru przy zastosowaniu zadanej liczby amortyzatorów oraz ich umiejscowienia. Co istotne, badania potwierdziły także poprawność zamocowań modułów PV przy oddziaływaniu wiatru o prędkości do 120 km/h. Tym samym tracker PV uzyskał pozytywny raport Laboratorium Badawczego w zakresie odporności konstrukcji na zmienne warunki atmosferyczne.

Tracker poddano również badaniom w firmowym laboratorium pomiarowym, system solarny Energy5 wykonał bezawaryjnie 22 tys. cykli pracy, odpowiadających okresowi 60 lat ciągłej pracy trackera. W tym czasie obserwacji poddano również wszystkie składowe trackera, odpowiadające za jego funkcjonalność. Pierwszy tracker fotowoltaiczny Energy5 został zainstalowany na farmie solarnej w północno zachodniej części Polski.

Energy5 jest firmą wyspecjalizowaną w projektowaniu oraz produkcji konstrukcji fotowoltaicznych, działającą prężnie na terenie Europy Środkowo-Wschodniej. Do tej pory spółka dostarczyła konstrukcje do budowy wielomegawatowych farm solarnych, jak i instalacji dachowych o mocy blisko 4,5 GW. Energy5 działa na rynku nieprzerwanie od ośmiu lat. Roczne moce produkcyjne firmy wynoszą aż 1800 MW, które osiągane są dzięki własnym parkom maszynowym. Nowoczesne zakłady, zlokalizowane w centralnej części Polski, zapewniają firmie pełną niezależność produkcyjną i sprawną realizację zamówień. Produkcja systemów wolnostojących oparta jest na wysokiej jakości stali, pokrytej innowacyjną powłoką metaliczną, która wykazuje znakomite właściwości antykorozyjne - nawet w agresywnych warunkach środowiskowych do klasy korozyjnej C5! Strategia firmy opiera się na dostarczaniu jakościowych i bezpiecznych konstrukcji PV, przebadanych w wiodących jednostkach badawczych. Autorskie rozwiązania szyte na miarę potrzeb Klientów są efektem zaawansowanych prac badawczych oraz innowacji wdrażanych przez Dział R&D. Energy5 skupia swoje działania na rozwoju i modernizacji mocowań, dostosowując produkty do wciąż zmieniających się oczekiwań inwestorów. W swojej ofercie posiada najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne takie jak trackery fotowoltaiczne czy podwyższone systemy aerodynamiczne na dach płaski. System podążajacy za słońcem pozwala na zwiększenie uzysków z energii słonecznej nawet do 30%!

10. Wykorzystanie rozwiązań agrowoltaicznych w obliczu zmian klimatu

Emisja CO2 jest głównym czynnikiem przyczyniającym się do globalnego ocieplenia - taki jest dziś konsensus naukowy. Jednocześnie CO2 stanowi około 80% wszystkich emisji gazów cieplarnianych w UE. Redukcja emisji dwutlenku węgla do atmosfery jest zatem bardzo ważna w walce z globalnym ociepleniem. Od 2017 do 2020 roku całkowita emisja CO2 w UE wykazywała trend spadkowy i spadła w tym okresie o ok. 17%. Jednak już w 2021 r. wzrosła o ok. 6,5% w stosunku do poprzedniego roku, czyli o ok. 166 mln ton. Za 15% tego wzrostu odpowiadała Polska.

Warto tu przypomnieć, że największy pojedynczy emitent CO2 w całej Unii Europejskiej to elektrownia w Bełchatowie. 8. miejsce w tym zestawieniu zajmuje elektrownia Kozienice.

Priorytetem politycznym Unii Europejskiej na najbliższe lata jest polityka energetyczna, oparta na oszczędności energii, wzroście efektywności energetycznej i rozwoju źródeł odnawialnych. Budowa instalacji fotowoltaicznych to jedna z dróg ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Poprzez decentralizację źródeł energii poprawie ulega również bezpieczeństwo energetyczne kraju.

Elektrownie fotowoltaiczne przyczyniają się do ograniczenia emisji CO2 na kilka sposobów. Korzystają z niewyczerpywalnego źródła energii - słońca. Nie trzeba do nich dowozić paliwa, magazynować go, co przekłada się na uniknięcie emisji przy transporcie. Dobrej jakości komponenty elektrowni fotowoltaicznej mają czas działania minimum 25 lat, co ogranicza ślad węglowy produkcji. Sama eksploatacja tego typu źródła nie ma większego wpływu na środowisko. Co więcej, elektrownia fotowoltaiczna jest odporna na ekstremalne warunki pogodowe. Niskie temperatury poprawiają sprawność konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną, a w przypadku upału moc nie spada znacząco. Temperatura modułu fotowoltaicznego przy pracy ciągłej może wahać się od -40 stopni Celsjusza do nawet +85 stopni, panel jest więc odporny na duże wahania temperatury, często objawiające się wraz ze zmianami klimatycznymi.

Zmiany klimatu wymuszają zmianę podejścia w sposobie prowadzenia gospodarki rolnej. Przy zastosowaniu koncepcji agrowoltaiki możliwe jest połączenie dwóch funkcji. Systemy agrowoltaiczne oparte są na koncepcji pozyskiwania energii słonecznej oraz produkcji żywności na tym samym obszarze, przy jednoczesnym utrzymaniu żyznych gruntów ornych oraz kontrolowaniu wydajności farm fotowoltaicznych i fotosyntezy przez zarządzanie światłem docierającym do roślin.

Pierwsze farmy fotowoltaiczne powstawały na terenach pustynnych, gdzie nasłonecznienie jest najwyższe. W ogóle nie brano wtedy pod uwagę wykorzystania przestrzeni pod panelami pod uprawę roślin. Okazało się jednak, chociażby z badań Nagashimy, że nie wszystkie rośliny potrzebują do prawidłowego wzrostu silnego bezpośredniego nasłonecznienia i z powodzeniem można uprawiać je w miejscach częściowo zacienionych. Otwiera to możliwość do wykorzystania tej samej powierzchni w dwójnasób, czyli do jednoczesnej produkcji rolnej i produkcji energii elektrycznej przy użyciu paneli fotowoltaicznych.

W ostatnich latach nabrały tempa badania nad doborem odpowiednich gatunków roślin i określeniem warunków ich uprawy na farmach agrowoltaicznych. Ich rezultaty wskazują, że niektóre rodzaje roślin wręcz lepiej rosną w warunkach, jakie panują pod panelami. Rezultaty wdrożono już z sukcesem dla różnych typów upraw. Na przykład w Korei Płd. uprawia się w takich warunkach brokuły, które mają bardziej intensywny zielony kolor niż te z tradycyjnych upraw. W amerykańskim stanie Kolorado z powodzeniem uprawia się marchew, pomidory, czosnek, buraki i sałatę. Warto wspomnieć, że uprawy agrowoltaiczne nie muszą być ograniczone jedynie do gatunków roślin jadalnych dla ludzi. Nic nie stoi na przeszkodzie, by prowadzić uprawy o charakterze łąk, zapewniające pożywienie zwierzętom hodowlanym oraz miejsce do życia dla owadów.

Sama konstrukcja zazwyczaj wbijana jest w grunt na głębokość ok. 1,5 m, bez betonowych fundamentów. Wysokość stelażu paneli i ich rozstaw bez problemu można dostosować do rodzaju upraw. Pozwala to osiągnąć optymalne zacienienie i ochronę przed nadmiernym odparowaniem wody z gruntu, co z kolei redukuje ilość wody niezbędnej do wzrostu. „Zadaszenie" upraw panelami pozwala także na ochronę roślin przed niszczycielskimi skutkami takich zjawisk jak grad lub mocny wiatr, które powodują straty w uprawach.

Wytrzymałość typowych mocowań na obciążenie wiatrem wynosi 0,48 kN/m2, a śniegiem do 1,5 kN/m2. Wszystkie komponenty instalacji fotowoltaicznej posiadają pewien stopień wodoodporności, w przypadku obfitych opadów trwających dłuższy czas urządzenia są chronione przed dostaniem się wody do wnętrza i awarią systemu elektrycznego. Podczas sytuacji kryzysowej, w rodzaju powodzi, instalacja po prostu zostaje wyłączona.

Efektywne wykorzystanie tej samej powierzchni na dwa sposoby dzięki zastosowaniu agrowoltaiki wydaje się właściwym kierunkiem na przyszłość. Pozwoli on nie tylko na niwelowanie niekorzystnych skutków zmian klimatycznych, ale i na wzrost bezpieczeństwa energetycznego oraz dodatkową poprawę warunków ekonomicznych gospodarstw rolnych.

Źródło: BayWa r.e. AG, Tordesillas, Hiszpania, 41,7 MWp, Tordesillas to miejsce bytowania zwierząt i rozwoju roślinności, obecnie na terenie farmy wypasa się ponad 500 owiec

Grupa Alseva jest jednym z liderów w obszarze rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce - od 2015 roku jesteśmy dostawcą innowacyjnych rozwiązań dla sektora energetycznego i aktywnie wspieramy zieloną transformację w naszym kraju. Specjalizujemy się w wielkopowierzchniowych farmach fotowoltaicznych, dla których zapewniamy profesjonalną obsługę całej inwestycji na każdym jej etapie - wszystkie prace projektowe oraz roboty budowlane realizujemy wyłącznie własnymi zasobami – zarówno pracownikami, jak i zasobami sprzętowymi, co pozwala nam zachować 100-procentową niezależność i terminowość. Naszą obecność na rynku akcentujemy poprzez działalność jako deweloper inwestycji OZE, jako generalny wykonawca EPC wielkopowierzchniowych elektrowni słonecznych i magazynów energii, jak również jako niezależny producent energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. Obecnie rozwijamy projekty o potencjale ponad 7GW, z czego istotna część jest już w wysokim stadium zaawansowania. Realizujemy zlecenia dla wymagających klientów, w tym kluczowych przedsiębiorstw polskiej energetyki - corocznie przekazujemy do użytkowania nowe obiekty o mocy 150MW. Oferujemy wsparcie, wiedzę, doświadczenie i strategiczne doradztwo w każdej fazie realizacji inwestycji oraz funkcjonowania farm fotowoltaicznych wraz z towarzyszącymi im przedsięwzięciami. Naszą największą dotychczas inwestycją jest obiekt o mocy 60 MW zlokalizowany w Rzezawie (powiat bocheński, Małopolska).

11. Case study projektu w Babberich w Holandii.

Farma malin, Babberich, Holandia

Krajem, który w Europie niewątpliwie przoduje w sektorze Agro-PV, jest Holandia. W miejscowości Babberich, na 3,3-hektarowej farmie z powodzeniem uprawia się maliny pod komercyjną instalacją agrowoltaiczną o mocy 2,67 MW. Wykorzystanie Agro-PV zwiększyło jakość zbieranych owoców w porównaniu z konwencjonalnymi technikami uprawy malin, wykorzystującymi politunele, jednocześnie pozwalając na produkcję energii elektrycznej. Holenderski Uniwersytet Wageningen prowadzi w tym miejscu również badania dotyczące wykorzystania Agro-PV obok produkcji owoców miękkich, wykazując, że wyrównanie temperatury pod panelami oraz poprawa ewapotranspiracji i nawodnienia mają pozytywny wpływ na jakość produkowanych owoców.

Pomysł

Uprawa owoców stanowi ważną część holenderskiego sektora rolnego. Miejscowy klimat sprzyja wielu rodzajom upraw, od owoców miękkich, jak maliny i truskawki, po jabłonie i grusze w sadach. Ten sam klimat stanowi również wyzwanie dla sadowników, którzy muszą chronić swoje uprawy przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, takimi jak ulewne deszcze, grad czy też silne, bezpośrednie światło słoneczne. Co więcej, przewiduje się, że te ekstremalne zjawiska pogodowe będą się nasilać ze względu na zmiany klimatu. Powszech-

Fot. 3 Agro-PV na farmie malin, Babberich, Holandia.
Źródło: BayWa r.e. AG

nie stosowane w Holandii konstrukcje oparte na foliach ochronnych, zabezpieczające uprawy owocowe, często ulegają zniszczeniu na skutek zjawisk atmosferycznych lub codziennego zużycia, co wymaga regularnej wymiany i utylizacji. Proces ten jest kosztowny i czasochłonny dla rolników.

Biorąc pod uwagę fakt, że gospodarstwa sadownicze zazwyczaj zajmują stosunkowo płaski teren, który sprzyja też lokalizacji fotowoltaiki, globalna firma z sektora odnawialnej energii BayWa r.e. postanowiła sprawdzić, czy wytwarzanie energii słonecznej i sadownictwo mogą ze sobą współistnieć, przynosząc podwójne korzyści.

Wyzwanie

Identyfikacja nowych możliwości wytwarzania energii odnawialnej jest kluczowym wyzwaniem dla sektora OZE, na które firma stara się odpowiedzieć. Z pewnością jednym z takich rozwiązań jest agrowoltaika, umożliwiająca podwójne wykorzystanie ziemi oraz dodatkowe korzyści dla upraw.

BayWa r.e. wraz ze swoją holenderską spółką zależną GroenLeven początkowo w 2019 roku przeprowadziła udany pilotaż projektu Agro-PV nad uprawami malin, a rok później rozpoczęto realizację w pełni komercyjnego projektu w gospodarstwie owocowym Pieta Albersa w Babberich. Projekt objął teren 3,3 ha z 31 tysiącami krzewów malin. Zainstalowano tam 10 250 paneli fotowoltaicznych, o łącznej mocy 2,67 MWp, tworząc jeden z największych projektów Agro-PV w Europie.

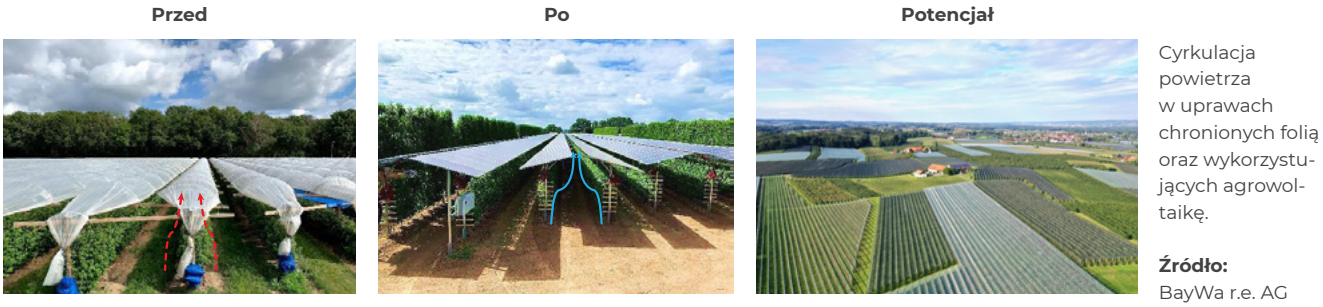
Jedną z zalet instalacji fotowoltaicznych zamontowanych nad uprawami jest zwiększenie ochrony przed ekstremalnymi warunkami pogodowymi, jak ulewne deszcze czy porywisty wiatr. Rośliny wciąż muszą mieć jednak dostęp do wystarczającej ilości słońca i wody deszczowej, aby możliwy był właściwy ich wzrost i plonowanie.

Biorąc pod uwagę te wymagania, BayWa r.e. opracowała rozwiązanie z unikalnymi półprzezroczystymi modułami fotowoltaicznymi, które przepuszczają wystarczającą ilość światła słonecznego do roślin, zachowując odpowiednią efektywność procesu fotowoltaicznego. Monitoring w trakcie projektu w Babberich wykazał, że warunki pod panelami zapewniają dobrą cyrkulację powietrza. Obecność paneli przekłada się na niższą temperaturę wokół roślin, chroni też uprawy przed niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi.

Rezultaty

Pierwszy na taką skalę w Europie projekt Agro-PV BayWa r.e. generuje rocznie tyle energii elektrycznej, ile zużywa ponad 1200 gospodarstw domowych.

Gospodarstwo Pieta Albersa nawiązało też współpracę z Uniwersytetem Wageningen, a to w celu zbadania efektów innych upraw. Do testów wybrano czerwoną porzeczkę, borówki, jeżyny i truskawki. Grupę badawczą stanowią owoce hodowane pod panelami



Cyrkulacja powietrza w uprawach chronionych folią oraz wykorzystujących agrowoltaikę.

Źródło:
BayWa r.e. AG

fotowoltaicznymi, a referencyjną te uprawiane w tunelach foliowych.

Projekt ten jest realizowany w ramach holenderskiego programu innowacji i obejmuje 4-letnie analizy wpływu obecności paneli na mikroklimat, zdrowie roślin i wzrost owoców.[19] Pierwsze rezultaty dla całego cyklu wegetacyjnego wskazują, że wyrównanie temperatury pod panelami oraz poprawa ewapotranspiracji i nawodnienia mają pozytywny wpływ na jakość owoców.

Jednymi z największych korzyści wykazanych w badaniu było ograniczenie uszkodzeń roślin przy występowaniu wysokich temperatur oraz o około 24% mniejsze zużycie wody do nawodnienia w okresie lipiec-sierpień. Różnica w produkcji malin wynosiła zaledwie 5% na korzyść warunków referencyjnych, nierosnących pod panelami. Biorąc pod uwagę skalę korzyści – dodatkową produkcję energii czy też ograniczenie parowania z roślin - jest to wynik wyjątkowo dobry i potwierdza słuszność bliższego przyjrzenia się możliwościom agrowoltaiki montowanej nad uprawami, również dla innych owoców.

Podsumowanie

BayWa r.e. jest zaangażowana w kolejne projekty pilotażowe oraz komercyjne, m.in. przy uprawach jabłek i gruszek. Wdrażanie na szeroką skalę projektów Agro-PV jest wsparciem dla rolników w dostosowaniu się do zmian klimatycznych i niekorzystnych zjawisk pogodowych wywołanych globalnym ociepleniem. Ostatecznym celem jest jednak wykazanie przez badania i monitoring projektów Agro-PV, że rzeczywiście poprawiają one jakość owoców i zmniejszają koszty produkcji.

BayWa r.e.

12. Przykłady instalacji AgroPV we Francji

Hodowla ryb – Mezos – pierwsza elektrownia agroPV we Francji

W 2011 roku firma UNITe zbudowała i oddała do użytku obiekt, który jest doskonałym przykładem synergii rolnictwa i energetyki, zaimplementowanej na kompleksie stawów hodowlanych.

Partner UNITe, wiodący europejski producent pstrąga hodowlanego, od lat 70-tych XX w. jest właścicielem kompleksu stawów hodowlanych w regionie Landes we Francji. Zainstalowanie paneli fotowoltaicznych na konstrukcji zacieniającej nad stawami jest doskonałym przykładem synergii między główną działalnością,

[19] LINK do polskiej wersji filmu Agro-PV przyszłość rolnictwa: https://youtu.be/gLcwJgwrcEU

hodowlą ryb, a działalnością drugorzędną, produkcją energii odnawialnej.

Cień jaki dają panele fotowoltaiczne zapewnia liczne korzyści jakościowe i ilościowe dla hodowli ryb:

- Cień zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się wody, co byłoby niekorzystne dla hodowanych ryb, a także prowadziłoby do pojawienia się szkodliwych glonów;

- Panele słoneczne pozwalają uniknąć nagłych wahań nasłonecznienia, które może stresować ryby i wpływać negatywnie na ich samopoczucie oraz prawidłowy rozwój;
- Konstrukcje zacieniające, uzupełnione siatkami, chronią pstrągi przed ptakami drapieżnymi, które mogłyby ograniczyć produkcję lub przenieść czynniki wywołujące choroby;
- Opłata wnoszona przez UNITe na rzecz gospodarstwa to dodatkowy stały i stabilny dochód w długim okresie.

Charakterystyka instalacji w Mezos:

- Na terenie o powierzchni 8 hektarów konstrukcje zacieniające mają moc szczytową ponad 4 MWp.
- Roczna produkcja wynosi około 5 000 000 kWh/rok, co odpowiada zużyciu przez około 20 000 mieszkańców.
- Operatorem tej instalacji jest firma UNITe, która zrealizowała inwestycję oraz zajmuje się utrzymaniem i eksploatacją elektrowni.

UNITe oraz partner zajmujący się hodowlą ryb są zadowoleni z tej współpracy, która potwierdziła długoterminową synergię między działaniami dwóch przedsiębiorstw i brak konfliktów w zakresie wykorzystania przestrzeni.

Woliery agrowoltaiczne - hodowla drobiu na wolnym wybiegu

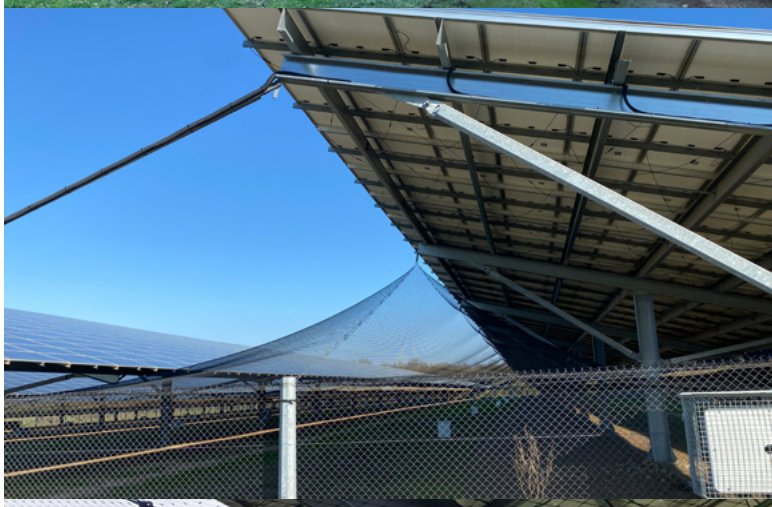
Hodowla drobiu na wolnym wybiegu wymaga ochrony, którą zwykle zapewniają siatki instalowane szybko i tanio, oferujące różny stopień niezawodności.

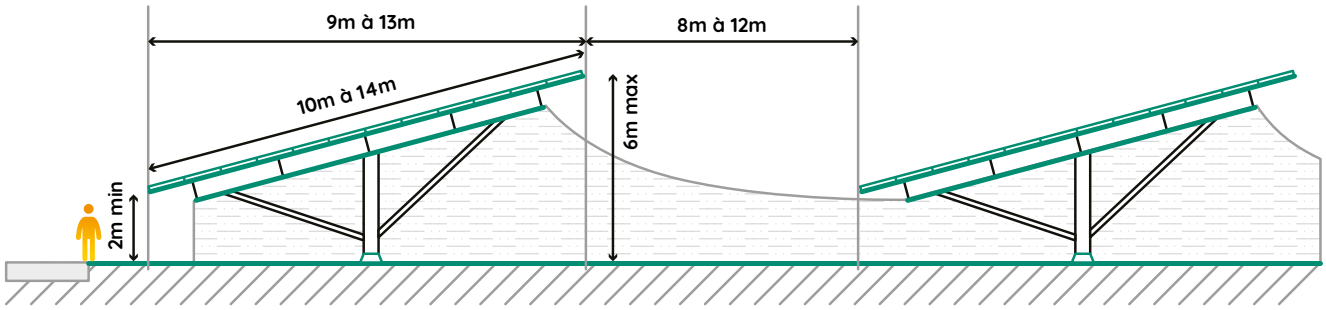
Celem tej ochrony jest:

- Ochrona ptaków przed zewnętrznymi drapieżnikami;
- Ochrona ptaków przed wtargnięciem zwierząt, które mogą przenosić czynniki chorobotwórcze, takie jak np. ptasia grypa.

Instalacja farmy agrowoltaicznej nad wolierą ma wiele zalet:

- Solidne konstrukcje, które są odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne, zapewniają długotrwałą ochronę;
- Cień umożliwia ptakom schronienie się przed słońcem, deszczem i wysokimi temperaturami;
- Zwiększona wysokość posadowienia paneli poprawia komfort zwierząt i warunki pracy obsługi;
- Ochrona przed odchodami ptaków przelatujących nad wolierą, które potencjalnie mogą przenosić choroby zakaźne;

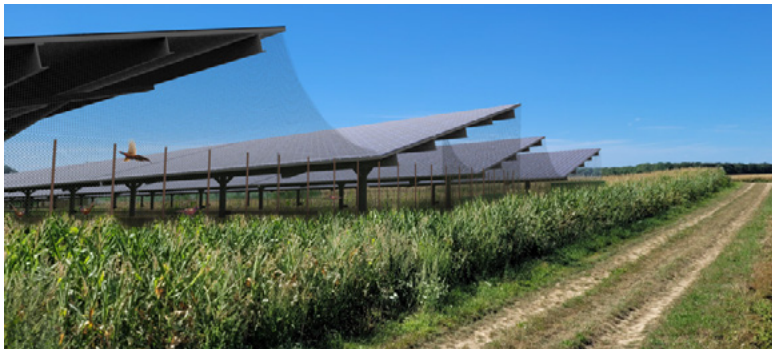




Produkcja energii elektrycznej nie jest priorytetem tego projektu, jednakże zapewnia wymierne korzyści finansowe:

- Samofinansowanie solidnych konstrukcji zabezpieczających i zacieniających;
- Generowanie dodatkowego dochodu dla rolnika poprzez opłacanie rocznego czynszu dzierżawnego.

Mając ponad 10-letnie doświadczenie w poszukiwaniu synergii między rolnictwem a energetyką, UNITe jest jednym z francuskich pionierów w agrowoltaice.



2022 12 Vidão TV7 Aqualande - UNITe

UNITe – sprawdzony lider w energetyce odnawialnej

UNITe jest pionierem francuskiej energetyki odnawialnej - od ponad 35 lat zajmujemy się projektowaniem, budową i eksploatacją elektrowni wodnych, wiatrowych oraz fotowoltaicznych. Będąc odpowiedzialnym społecznie sprawdzonym partnerem lokalnych producentów rolnych jako pierwsi we Francji od ponad 10 lat rozwijamy z powodzeniem projekty agrowoltaiczne, łącząc produkcję rolno-hodowlaną z wytwarzaniem energii odnawialnej. Aktualnie jesteśmy operatorem 47 elektrowni wodnych, 5 farm wiatrowych i 16 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej ponad 120 MW i rocznej produkcji ponad 350 GWh całkowicie bezemisyjnej energii elektrycznej.

13. Ochrona środowiska

Agrowoltaika a środowisko naturalne

Bioróżnorodność ma ogromne znaczenie dla człowieka i środowiska naturalnego. Jej utrzymanie może wpływać na jakość płodów rolnych, poziom jakości powietrza, obieg pierwiastków czy regulację klimatu. Dlatego tak ważne jest, byśmy już teraz podejmowali działania, które będą ją chronić.

Zmiany w wykorzystaniu przestrzeni rolniczej w Polsce znacząco wpłynęły na liczebność poszczególnych gatunków roślin i zwierząt związanych z krajobrazem rolniczym. W większości przypadków zmniejsza się ona z powodu intensyfikacji gospodarki, ograniczenia różnorodności krajobrazu i utraty siedlisk. Usuwanie

zadrzewień śródpolnych, nieużytków oraz miedzy, prowadzi do coraz silniejszej fragmentacji, a tym samym do degradacji tych siedlisk. Wysoki stopień intensyfikacji rolnictwa powoduje niszczenie wielu ekosystemów naturalnych lub silne ich przekształcenia i przyczynia się do powstania bądź pogłębienia już istniejących problemów. Rolnictwo połączone z produkcją prądu może być odpowiedzią na niektóre z tych problemów.

Wsparcie konwencjonalnej produkcji rolnej: wieloletnie pasy kwietne

Pasy kwietne to liniowe śródpolne założenia, których celem jest wspieranie produkcji rolnej i zwiększanie różnorodności biologicznej terenów uprawnych.

Pasy kwietne swoim charakterem przypominają dawne miedze. Tworzą je trwałe wieloletnie rośliny kwitnące, głównie rodzime gatunki dziko występujące w polskiej przyrodzie. Pasy kwietne to ważne obszary kompensacyjne i wartościowe elementy krajobrazu o stosunkowo dużej różnorodności biologicznej. Są także istotnym narzędziem w ochronie roślin uprawnych i owoców, stanowiąc m.in. siedlisko (schronienie oraz miejsce rozrodu) i źródło pokarmu zarówno dla naturalnych wrogów (np. biedronek, pasożytniczych błonkówek, drapieżnych pluskwiaków, ptaków) szkodników roślin uprawnych, jak i dla dziko występujących owadów zapylających rośliny (pszczół samotnic, trzmieli i wielu innych). Pasy kwietne sprzyjają utrzymaniu wilgotności gleby poprzez tworzenie zwartych zacienionych łanów roślin, a także polepszają fizyczne i chemiczne właściwości gleby. Tworzą także barierę i naturalny filtr dla zanieczyszczeń obszarowych związanych z nawożeniem pól oraz stosowaniem środków ochrony roślin uprawnych.

Zakładanie wieloletnich pasów kwietnych od 2023 roku jest objęte dopłatami w ramach Interwencji Bioróżnorodność na gruntach ornych. W wariancie 1 tworzone mogą być wieloletnie pasy kwietne utrzymywane na gruntach ornych (o szerokości od 3 do 9 m i powierzchni co najmniej 0,1 ha) obsianych rodzimymi gatunkami roślin zielnych (mieszanka złożona z co najmniej 10 gatunków roślin). Wysiew mieszanki powinien nastąpić w terminie od 15 sierpnia do 31 października (w roku poprzedzającym rok rozpoczęcia realizacji zobowiązania) lub od 1 kwietnia do 15 maja. Planowana stawka płatności dla interwencji Wieloletnie pasy kwietne ma wynosić 3 501zł/ha.

Produkcja rolna wspierająca środowisko: rolnictwo regeneratywne

Rolnictwo regeneratywne to zestaw praktyk, które koncentrują się w takim samym stopniu na uzyskaniu wysokich wyników plonowania, jak i na zachowaniu potencjału przyrodniczego i respektowaniu ekosystemu.

Rolnictwo regeneratywne wykorzystuje szereg elementów rolnictwa integrowanego, ekologicznego i rolnictwa precyzyjnego. Do głównych praktyk należą m.in. bezorkowa uprawa gleby, uprawa roślin na zielony nawóz, zwiększenie retencji wody w glebie. W wyniku tych działań, w wierzchniej warstwie gleby, dochodzi do akumulacji próchnicy, zwiększa się stabilność struktury, a także następuje budowa systemu makroporów, także w warstwach głębiej położonych.

Praktyki gospodarskie mające na celu łagodzenie zmiany klimatu w rolnictwie obejmują zarządzanie zarówno gruntami, jak i inwentarzem żywym, wszystkimi zasobami węgla w glebach, materiałach i roślinności, a także strumieniami dwutlenku węgla (CO2), metanu (CH4) i podtlenku azotu (N2O). Rolnictwo regeneratywne zakłada usuwanie węgla (sekwestrację i trwałe składowanie węgla w glebie i biomasie), unikanie emisji (zapobieganie utracie już składowanego węgla) oraz redukcję emisji (tj. redukcję gazów cieplarnianych poniżej obecnego poziomu emisji z gospodarstw).

Prowadzenie produkcji rolnej zakładającej wykorzystanie elementów rolnictwa regeneratywnego od 2023 roku będzie wspierane nowym rodzajem płatności bezpośrednich, jako tzw. ekoschematy. Ekoschematy obszarowe obejmą:

1. Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi (stawki dopłat zależne od uzyskanej punktacji poprzez realizację części z 8 dostępnych praktyk).

2. Obszary z roślinami miododajnymi (szacowana stawka płatności podstawowej wynosi ok. 269,21 EUR/ha).

3. Prowadzenie produkcji roślinnej w systemie Integrowanej Produkcji Roślin (szacowana stawka płatności podstawowej wynosi ok. 292,13 EUR/ha).

4. Biologiczna ochrona upraw (szacowana stawka płatności podstawowej wynosi ok. 89,89 EUR/ha).

5. Retencjonowanie wody na TUZ (szacowana stawka płatności podstawowej wynosi ok. 63,15 EUR/ha).

Odpowiednio prowadzona gospodarka rolna w połączeniu z produkcją bezemisyjnej energii elektrycznej może mieć pozytywny wpływ na bioróżnorodność i ekosystem. Równoległe rzędy modułów zmniejszają prędkość wiatru na poziomie gruntu, a tym samym erozję i wysychanie gleby, a cień, jaki daje instalacja, może dodatkowo przeciwdziałać wysychaniu gleby. Dzięki mniejszemu parowaniu wody z gruntu, ale także poprzez umożliwienie gromadzenia wody opadowej można znacznie ograniczyć potrzebę nawadniania i zużycie wody. Agrowoltaika wydaje się atrakcyjną alternatywą dla konwencjonalnej produkcji rolnej, jednak realny wpływ na środowisko należy poddać badaniom i ocenie pod kątem wpływu na różne grupy zwierząt krajobrazu rolniczego, by móc wyciągnąć rzetelne wnioski.

Fundacja Kwietna jest organizacją pozarządową, której celem jest zwiększanie bioróżnorodności, ochrona polskiej przyrody i adaptacja do zmian klimatu. Specjalizujemy się w dostarczaniu rozwiązań opartych na naturze (NBS), konsultujemy projekty i sieciujemy przedstawicieli biznesu, ekspertów i wykonawców zielonych inicjatyw.

Wspieramy firmy w realizacji strategii ESG i wdrażaniu proekologicznych inicjatyw. Pomagamy w tworzeniu ogrodów biocenotycznych, łąk kwietnych, lasów kieszonkowych, ogrodów deszczowych i pomocy gniazdowych dla dzikich zapylaczy. Wspólnie z innymi organizacjami pozarządowymi i mediami realizujemy kampanie społeczne i zmieniamy nasze otoczenie na lepsze.

Współpracujemy z europejskimi firmami z branży wielkoskalowej energetyki słonecznej, które produkują czystą zieloną energię, ale także mogą być realnym wsparciem dla środowiska. Farmy fotowoltaiczne na terenach rolniczych i poprzemysłowych to proekologiczna alternatywa dla intensywnej gospodarki i degradacji gruntów. Odpowiednio realizowane inwestycje znacząco zwiększają bioróżnorodność zapewniając bogate gatunkowo i zróżnicowane siedliska dla pszczół, motyli, ptaków i reszty drobnej fauny. Wielkopowierzchniowe farmy fotowoltaiczne pozytywnie wpływają na jakość gleby, a odpowiednio dobrane gatunki roślin przyspieszają proces regeneracji, w tym także fitoremediacji, czyli oczyszczania gleby z niepożądanych substancji i pierwiastków.

Zachęcamy do kontaktu, by wspólnie projektować i wdrażać zielone rozwiązania dla branży PV.

14. Doświadczenia w rozwijaniu projektów agrowoltaicznych w Europie i na świecie

Q&A z Morem Yigaely – Dyrektorem Działu ds. Agrowoltaiki w Shikun & Binui Energy

Polska dopiero przymierza się do rozwoju agrowoltaiki, ale na świecie prace nad możliwościami Agro-PV bywają już bardzo zaawansowane. **Shikun&Binui** to wiodąca izraelska spółka zajmująca się infrastrukturą i nieruchomościami – globalna korporacja, która prowadzi działalność za pośrednictwem swoich spółek zależnych w Izraelu i na całym świecie. W ramach swojej działalności prowadzonej w ponad 20 krajach na czterech kontynentach, Shikun & Binui jest zaangażowana w różne branże, w tym rozwój agrowoltaiki. **Mor Yigaely** kieruje działem ds. agrowoltaiki w Shikun & Binui i jest odpowiedzialny za rozwój i wdrażanie projektów Agro-PV na całym świecie.

Jak długo Shikun&Binui zajmuje się rozwojem projektów z zakresu agrowoltaiki? Ile projektów jest w eksploatacji i w fazie rozwoju? Jakie są plany dalszego rozwoju?

W ciągu ostatnich dwóch lat Shikun & Binui rozwija działalność w zakresie agrowoltaiki w Izraelu i na całym świecie. Wygraliśmy przetarg ministra rolnictwa i energetyki w Izraelu na 37 projektów. Ponadto w nadchodzących latach będziemy rozwijać kolejnych 8 dużych projektów w Izraelu. Rozwijamy kolejne projekty w UE (Włochy i Rumunia) oraz w Stanach Zjednoczonych. Posiadamy własny teren do prowadzenia eksperymentów w zakresie agrowoltaiki. Według nas branża ta nie ma ograniczeń, ale musimy działać w inteligentny sposób – rodzaj upraw, odpowiednie skalowanie i wybór odpowiedniej technologii. To jest przyszłość dla klimatu, energii, rolnictwa i gruntu jako ograniczonego zasobu. Uważamy, że coraz więcej krajów będzie wybierać to rozwiązanie.

W jakich krajach rozwijana jest agrowoltaika? Jak ocenia Pan doświadczenia z tych krajów?

Obserwuję wzrost komercyjnych instalacji agrowoltaicznych od 2014 roku. W 2020 r. działało ok. 2800 instalacji Agro-PV o łącznej mocy zainstalowanej ok. 3 GW. To wciąż poniżej 1% mocy fotowoltaicznych zainstalowanych na całym świecie. Agrowoltaika jest najbardziej rozwinięta w Azji Wschodniej: w Japonii, Chinach i Korei Południowej. Kraje zachodnie wiodące w zakresie agrowoltaiki to Francja, Niemcy, Włochy i niektóre stany w USA. Trwa również dyskusja na temat rozwoju agrowoltaiki w Indiach, Niemczech, Holandii, Szwajcarii, Austrii, na Fidżi i w stanie Kalifornia. Doświadczenia z agrowoltaiką w różnych krajach zależą od ram regulacyjnych, które zapewniają nam rządy. Zależy to również od ceny, którą możemy uzyskać na takich projektach agrowoltaicznych.

Jakie są różnice między projektami agrowoltaicznymi a klasycznymi projektami fotowoltaicznymi?

W projektach Agro-PV musimy połączyć wytwarzanie energii fotowoltaicznej z produkcją rolną. Rozwiązania z zakresu agrowoltaiki powinny służyć produkcji rolnej poprzez np. ochronę upraw przed gradem i innymi trudnymi warunkami pogodowymi. Technologia agrowoltaiczna musi być dostosowana do takich potrzeb. Na przykład w przypadku agrowoltaiki połączonej z hodowlą zwierząt należy zainstalować specjalne rodzaje ogrodzeń i falowników, aby były bezpieczne dla zwierząt. Wszystkie te czynniki wzajemnie na siebie wpływają i muszą być zsynchronizowane, co wykracza poza zakres klasycznych projektów fotowoltaicznych. Szczególne cechy agrowoltaiki wpływają na koszty operacyjne projektu – dlatego ceny eksploatacji i konserwacji są wyższe w porównaniu do klasycznych projektów fotowoltaicznych. Jest to koszt, który musimy ponieść, aby korzystać z rozwiązań Agro-PV.

W jaki sposób wspierany jest rozwój agrowoltaiki?

Istnieją instytuty badawcze, z którymi współpracujemy przy rozwoju projektów agrowoltaicznych. Ale oprócz tego realizujemy również komercyjne projekty.

Jakie rozwiązania w projektach agrowoltaicznych sprawdzają się najlepiej?

Opracowujemy projekty Agro-PV dla różnych rodzajów upraw: na dużą skalę na otwartym terenie, ale i dla sadów. Dla każdego indywidualnego projektu tworzone są dopasowane rozwiązania. Trzeba połączyć odpowiedni rodzaj upraw, a także aspekty środowiskowe i regulacyjne. Aby stworzyć świetny projekt agrowoltaiczny, należy korzystać z różnych rodzajów dziedzin – w ten sposób można znaleźć równowagę.

Z jakimi wyzwaniami musi się pan mierzyć w zakresie rozwoju projektów agrowoltaicznych?

Głównie są to wyższe ceny rozwoju i eksploatacji oraz wiele rozwiązań technicznych, które

musimy wdrożyć, aby dostosować się do potrzeb rolników (narzędzia, maszyny, itp.). Istnieje dopasowany zestaw rozwiązań dla każdego projektu, przy czym niektóre projekty wymagają po prostu bardziej szczególnych adaptacji niż inne.

Jakie rozwiązania poleciłby pan (np. w zakresie regulacyjnym lub innym), aby ułatwić realizację projektów agrowoltaicznych?

Szybkie i proste regulacje, lepsza cena za energię elektryczną. Ponadto dotacje dla instytutów badawczych prowadzących działalność w zakresie agrowoltaiki, które biorą udział w rozwoju takich projektów, przyczyniając się do ulepszania stosowanych technologii i rozwiązań.

Które kraje według pana będą kolejnymi celami dalszego rozwoju agrowoltaiki? Jakie cechy decydują o miejscach docelowych atrakcyjnych dla takich projektów?

Cały czas sprawdzamy nowe kraje. Kluczowe czynniki to otoczenie regulacyjne, klimat (istotny dla rodzaju upraw, z którymi możemy pracować – obecnie nie pracujemy ze wszystkimi rodzajami upraw) i efektywność cenowa.

Wywiad przeprowadzony we współpracy z Clifford Chance. Przetłumaczono z języka angielskiego.

CLIFFORD
CHANCE

SHIKUN&BINUI
Energy

Polskie Stowarzyszenie Fotowoltaiki
Ul. Złota 59/632
00-120 Warszawa

NIP: 9291994664; KRS: 0000781325; Regon: 383070564