

Poznań, 12 grudnia 2022 r.

Regionalna Komisja  
ds. Ocen Oddziaływania na Środowisko

Sz. P.  
Miłostawa Olejnik  
Regionalny Dyrektor Ochrony  
Środowiska w Poznaniu  
ul. Jana Henryka Dąbrowskiego 79,  
Poznań 60-529

**Stanowisko dotyczące uzgodnienia warunków realizacji przedsięwzięcia  
pn. "Pływająca farma fotowoltaiczna na zbiorniku wodnym Janiszew,  
obręb Janiszew, gm. Brudzew"**

Pismem z dnia 9 września 2022 roku (znak WOO-I.001.1.2022.KB.2) Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu zwrócił się do Przewodniczącego Regionalnej Komisji ds. Ocen Oddziaływania na Środowisko o wyrażenie stanowiska w sprawie oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia pn. „Pływająca farma fotowoltaiczna na zbiorniku wodnym Janiszew, obręb Janiszew, gm. Brudzew”. Opinia w szczególności miała dotyczyć wpływu inwestycji na ptaki i ekosystem wodny zbiornika oraz ocenić czy zaproponowane przez wnioskodawcę rozwiązania chroniące środowisko są wystarczające dla zapewnienia jego ochrony.

Do przygotowania opinii zgodnie z regulaminem Komisji został powołany zespół składający się z dziesięciu osób wymienionych poniżej:

1. Prof. dr hab. inż. Zbigniew Bagieński
2. Prof. dr hab. Maciej Gąbka
3. Pan Radosław Jaros
4. Pan Włodzimierz Leonarczyk
5. Pan Wiktor Preuss
6. Prof. dr hab. inż. Czesław Przybyła
7. Dr Krzysztof Pyszny
8. Prof. dr hab. inż. Mariusz Sojka
9. Pan Przemysław Wylegała
10. Pani Magdalena Żmuda

Na kierownika zespołu powołany został dr Krzysztof Pyszny. W celu wypracowania stanowiska Komisji przygotowane zostały opinie indywidualne, które stały się podstawą niniejszej opinii.

Na potrzeby pracy Zespołu Komisji, Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu udostępnił dokumenty, które zostały opracowane w toku postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Spis udostępnionych dokumentów przedstawiono poniżej:

- Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko „Pływająca farma fotowoltaiczna na zbiorniku wodnym Janiszew: etap I oraz etap II” z dnia 07.12.2021 (Inwestor: PAK-PCE FOTOWOLTAIKA Sp. z o. o. ul. Kazimierska 45 62-510 Konin, Wykonawca: DOBRA ENERGIA Rafał Odrobiński ul. Grzybowska 39/1519 00-855 Warszawa)
- Wezwanie do uzupełnień Raportu... RDOŚ w Poznaniu z dnia 08.02.2022 (WOO-I.4221.279.2021.NB.3)
- Aneks do Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko „Pływająca farma fotowoltaiczna na zbiorniku wodnym Janiszew, obręb Janiszew, gm. Brudzew” z dnia 08.03.2022 r.
- Wezwanie do uzupełnień Raportu... RDOŚ w Poznaniu z dnia 18.05.2022 (WOO-I.4221.279.2021.NB.5)
- Aneks 2 do Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko „Pływająca farma fotowoltaiczna na zbiorniku wodnym Janiszew, obręb Janiszew, gm. Brudzew” z dnia 15.07.2022 r.

Opinię podzielono na cztery części, w pierwszej przedstawiono kwerendę wyników badań opublikowanych w czasopismach naukowych, w drugiej krótko scharakteryzowano przedsięwzięcie, w trzeciej części odniesiono się do przesłanych dokumentów dotyczących planowanej pływającej farmy fotowoltaicznej na zbiorniku wodnym w Janiszewie, a w ostatniej przedstawiono wnioski z przeprowadzonych analiz.

## **I. Wstęp**

Przeprowadzona na potrzeby niniejszej opinii kwerenda prac naukowych wskazuje, że realizacja pływających farm fotowoltaicznych (PV) jest jednym z silnie rozwijających się trendów w przemyśle fotowoltaicznym, co potwierdza m.in. Raport Banku Światowego (World Bank Group, 2018), w raporcie podkreślono, że globalny potencjał instalacji fotowoltaicznych realizowanych na wodzie jest oszacowany na około 400 (GW). Pierwsza pływająca farma PV powstała w 2007 roku w Aichi w Japonii. W okresie od 2007 do 2013 roku większość realizowanych pływających farm PV miało charakter małych instalacji o charakterze badawczym, testowym, realizowanych głównie w Japonii, Korei Południowej i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Od 2013 roku rozpoczęto realizację pływających farm fotowoltaicznych przekraczających 1 MWp. Obecnie najwięcej pływających farm PV realizuje się w Chinach. Podkreślić należy, że duża część realizowanych pływających farm PV lokalizowana jest na zbiornikach zaporowych w bezpośrednim sąsiedztwie infrastruktury elektroenergetycznej (elektrownie, linie elektroenergetyczne), związane to jest ze stosunkowo łatwym dodaniem mocy do istniejących systemów elektroenergetycznych oraz zwiększeniem ich elastyczności. Z dostępnych danych wynika, że dotychczas w Polsce zrealizowano jedną komercyjnie działającą pływającą farmę PV, która jest zlokalizowana na zbiorniku powyrobowiskowym (po eksploatacji żwiru) w województwie kujawsko-pomorskim. Na instalację składa się 1,1 tys. modułów fotowoltaicznych o mocy 455 Wp. Znana jest również pływająca farma PV (mikroinstalacja – 49,5 kW) zrealizowana na zbiorniku na wody opadowe w Gdańsku, instalacja działa od 10 listopada 2022 r. Warty odnotowania jest fakt, że Energa już w 2018 roku testowała pływającą instalację PV na zbiorniku wodnym przy elektrowni w Łapnie. Okres, w którym powstawały na świecie pływające farmy PV o większej skali nie przekroczył jeszcze 10 lat, w związku z tym liczba opublikowanych wyników badań jest niewielka. Z przeanalizowanych

publikacji wynika, że pływające farmy fotowoltaiczne będą realizowane i w świetle braku wyników badań ich oddziaływania na środowisko, w pierwszej kolejności należy je lokalizować na zbiornikach, o niewielkich walorach przyrodniczych, a ich realizacja poprzedzona powinna być szczegółowym rozpoznaniem przyrodniczym i modelowaniem zjawisk, które potencjalnie mogą pojawić się w wyniku realizacji przedsięwzięcia. Na wybudowanych pływających farmach fotowoltaicznych konieczne jest prowadzenie działań monitoringowych, w oparciu o które można będzie podjąć właściwe decyzje dotyczące funkcjonowania pływających farm PV.

W świetle opublikowanych wyników dotychczas przeprowadzonych badań, planowaną pływającą farmę fotowoltaiczną na zbiorniku Janiszew, ze względu na skalę przedsięwzięcia uznać należy za działanie pionierskie w skali kraju. Planowana instalacja będzie jedną z największych pływających farm PV w Europie Środkowo-Wschodniej.

Z przeglądu literatury oraz analiz przeprowadzonych przez zespół roboczy wynika, że potencjalny wpływ pływających farm PV na środowisko przyrodnicze zależy od:

- powierzchni pływającej farmy PV,
- proporcji powierzchni zajętej przez pływającą farmę PV w stosunku do powierzchni zbiornika,
- rozwiązania konstrukcyjnego elementów pływających,
- warunków hydrologicznych,
- warunków klimatycznych,
- morfometrii zbiornika,
- jakości wody w zbiorniku,
- stopnia degradacji zbiornika,
- występowania roślinności wodnej,
- wykorzystywania zbiornika przez faunę,
- występowania falowania i zjawisk lodowych na zbiorniku,
- funkcji zbiornika,
- struktury krajobrazu.

Największą korzyścią związaną z realizacją pływających farm PV jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej w porównaniu z farmami realizowanymi na lądzie. Wynika to z faktu, że woda utrzymuje panele w chłodzie, co zwiększa ich sprawność energetyczną (w zależności od badań od 2 do 11%), wzrost temperatury ogniwa fotowoltaicznego wiąże się ze spadkiem jego mocy. Ponadto powierzchnia paneli ogranicza parowanie, co można uznać za korzyść, szczególnie w obszarach o ujemnym bilansie wodnym. Do korzyści zaliczyć należy również ograniczenie zajętości obszarów na lądzie. Publikacje naukowe wskazują również na ograniczenie zakwitów wody i pośredni wpływ pływających farm PV na poprawę jakości wody.

Do głównych wad realizacji pływających farm PV zaliczyć należy zmianę temperatury wody w zbiorniku, zmiany produkcji pierwotnej w zbiorniku, oddziaływanie na ichtiofaunę i roślinność podwodną, zmniejszenie falowania i ilości tlenu w wodzie. Konstrukcja pływająca narażona jest na korozję, a pływające, zużywające się elementy wykonane z tworzyw sztucznych mogą być źródłem zanieczyszczenia wody m.in. mikroplastikiem. Skutki potencjalnych awarii pływających farm PV będą większe niż awarii lądowych farm PV (np. pożar i zatonięcie farmy, awarie elementów elektrycznych znajdujących się w wodzie mogą stanowić zagrożenie dla ichtiofauny). Skala oddziaływania planowanych pływających farm PV obecnie nie jest zbadana w wystarczającym stopniu.

## **II. Charakterystyka przedsięwzięcia**

W sierpniu 2020 Zarząd PAK KWB Adamów podjął uchwałę o likwidacji kopalni do końca 2020 roku. Teren pokopalniany miał zostać przeznaczony pod inwestycję w odnawialne źródła energii,

m.in. w farmy fotowoltaiczne. 17 lutego 2021 wydobyto ostatnią tonę węgla z ostatniej działającej odkrywki „Adamów”.

W ramach rekultywacji terenów (począwszy od roku 2007) na terenie pokopalnianym powstały (między innymi) zbiorniki wodne:

- Zbiornik Bogdałów (Gmina Brudzew) - o powierzchni około 10 ha i głębokości około 10 m; zarybiony i powszechnie wykorzystywany obecnie przez wędkarzy i miłośników wypoczynku;
- Zbiornik Przykona (sąsiednia gmina) - sztuczne jezioro o powierzchni lustra wody 126 ha i głębokości 6,5 m.; wykorzystywany w celach rekreacyjnych (piaszczyste plaże, kąpieliska, pomosty), zapewnia również siedliska ptakom i rybam.
- **Zbiornik Janiszew** (Gmina Brudzew) - o powierzchni 58 ha został wykonany w wyniku rekultywacji odkrywki „Kozmin” w latach 2007-2010; w okresie 2008-2013 uformowana została czasza blisko 75 ha zbiornika o docelowej głębokości 10 m. W stanie obecnym dno zbiornika opada do ponad 10 m na odcinku do 100 m od brzegu, a następnie jest niemal płaskie osiągając maksymalną głębokość ok. 15 m. Zbiornik ma łagodnie ukształtowane skarpy, zapewniające stabilność i możliwość rozwoju roślinności wodnej. Zbiornik jest tworem całkowicie sztucznym, istniejącym od około 10 lat. Wyeksploatowane wyrobisko zostało zalane wodą co umożliwiło stopniowe odrodzenie się życia biologicznego.

W obrębie zbiornika Janiszew planowana jest budowa pływającej farmy fotowoltaicznej. Przewidywana moc pływającej farmy PV to 60 MWp (etap I do 15 MWp i etap II do 55 MWp). Liczba paneli fotowoltaicznych to ok. 120 000 szt. Moc panelu wyraża się w watopikach (Wp, ang. watt-peak ) i jest to maksymalna moc modułu uzyskana w warunkach laboratoryjnych STC. 1kWp instalacji fotowoltaicznej postawionej w środkowej Polsce pod kątem 35° na południe produkuje średnio 1000 kWh rocznie. Całkowita powierzchnia zajęta przez instalację pływającą wynosi w etapie I – do 15 ha, w etapie II do 30 ha, przy czym sumaryczna powierzchnia nie przekroczy 38 ha to jest około 60% powierzchni zbiornika.

### III. Uwagi do dokumentacji

Uwagi do dokumentacji (Raportu... i aneksów 1 i 2 do Raportu) przedstawiono poniżej. Stwierdzić należy, że w Raporcie pojawiają się błędy merytoryczne zarówno w części inwentaryzacyjnej jak i w części ocenowej.

#### ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO WODNE

1. Autorzy raportu wykazali w powyrobiskowym zbiorniku Janiszew występowanie siedliska przyrodniczego Natura 2000 – 3140, twardowodne oligo– i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łakami ramienic Charetea. **Siedlisko to w raporcie zostało błędnie wykazane jako pojedyncze powierzchnie z obecnością ramienic w obrębie lustra wody.** Zgodnie z definicją siedliska 3140 (Manual Natura 2000) i praktyki Komisji Europejskiej, za **siedlisko należy uznać cały zbiornik wodny, w którym występują ramienice.** Analogicznie do innych siedlisk wodnych np. jezior lobeliowych, ochronie podlega całe jezioro lobeliowe, a nie powierzchnie zajęte np. przez lobelię jeziorną.

Jeżeli autorzy raportu wskazują na obecność tego siedliska, należy ocenić i rozpatrywać oddziaływanie na cały zbiornik ramienicowy, a nie pojedyncze skupienia ramienic. Zgodnie z metodyką monitoringu siedliska 3140 i wiedzy o ekologii ramienic, niezbędne jest określenie wpływu szczególnie warunków świetlnych i troficznych w związku z oddziaływaniem 38 ha powierzchni paneli, na występowanie ramienic. Niezbędne są szczegółowe dane dotyczące zasięgu światła i oceny redukcji w momencie funkcjonowania pływającej farmy fotowoltaicznej, których w Raporcie nie przedstawiono.

Należy również podkreślić, iż w praktyce inwentaryzacji siedlisk Natura 2000, jeziora ramienicowe wykazywane są tylko w jeziorach o naturalnej genezie (poza sporadycznymi przypadkami w niektórych krajach UE).

2. W raporcie wykazano, że „na opisywanym terenie nie ma stanowisk chronionych gatunków roślin naczyniowych ani grzybów”. **Należy podkreślić, że większość gatunków ramienic podlega ochronie gatunkowej również wszystkie gatunki tych makroglonów umieszczone zostały na Czerwonej liście roślin zagrożonych w Polsce.** W raporcie niezbędne jest uzupełnienie informacji o występujących w zbiorniku ramienicach, szczególnie gatunkach chronionych i zagrożonych wyginięciem. W raporcie nie wykonywano inwentaryzacji grzybów, porostów i mszaków. **Informacje o gatunkach chronionych i zagrożonych są niezbędnym elementem każdego raportu, a przytaczane sformułowanie o braku gatunków chronionych roślin i grzybów wprowadza istotnie w błąd.** W raporcie można znaleźć również informacje o występowaniu pływaczy *Utricularia* sp., można przypuszczać biorąc pod uwagę warunki siedliskowe, prawdopodobieństwo występowania pływacza zachodniego (*Utricularia australis*) – gatunku ściśle chronionego, który często towarzyszy występowaniu ramienic. Należy podkreślić, że mankamentem raportu jest brak wyników inwentaryzacji, w postaci list gatunków roślin i grzybów, wykazów zbiorowisk roślinnych (w tym potencjalnie innych siedlisk przyrodniczych) itp. - standardowych składowych każdej inwentaryzacji przyrodniczej. Zakres metodyki przedstawiony w opracowaniu dotyczący badania roślinności wodnej jest niewystarczający.

**3. W raporcie nie umieszczono danych i analiz, dotyczących właściwości hydromorfologicznych, fizykochemicznych, biologicznych i chemicznych wód.**

Niezbędne jest przedstawienie wiarygodnych danych dotyczących: (1) oceny hydromorfologicznej, całej w dokumentacji nie ma żadnych informacji o głębokości zbiornika, danych batymetrycznych, czy ukształtowania strefy brzegowej w obrębie oddziaływania; (2) nie wykonano analiz fizyko-chemicznych i chemicznych wody, brak informacji o warunkach termicznych, tlenowych, nie zamieszczono profili świetlnych itp. Wyniki analiz chemicznych są niezbędne do oceny możliwości realizacji elementów technicznych. Ze względu na charakter przemysłowy terenu, nie należy wykluczyć obecności substancji zanieczyszczających środowisko lub ograniczających jej realizację np. obecność metali ciężkich, zasiarczenie, silnie twarდowodny charakter wód; (3) brak informacji o stanie ekologicznym wód, szczególnie biomasy, składzie fitoplankton, bentosu i peryfitonu.

**Ze względu, iż główne oddziaływanie przedsięwzięcia dotyczy środowiska wodnego, bez informacji o wyżej wskazanych elementach, wyciągnięcie właściwych wniosków jest niemożliwe i niewiarygodne.**

4. W raporcie wskazano, iż pływająca farma fotowoltaiczna nie będzie źródłem zanieczyszczeń środowiska, szczególnie środowiska wodnego. Wykazano, iż mycie paneli będzie odbywało się wyłącznie w razie konieczności, za pomocą specjalnych robotów czyszczących. W tym celu środki czyszczące i detergenty nie są przewidywane. **Brak jest jednak informacji, skąd będzie pochodziła woda do mycia paneli i w jaki sposób będzie odbierana, jako ścieki.** Jeżeli woda będzie pobierana bezpośrednio ze zbiornika, istnieje możliwość potencjalnego wpływu na stan instalacji i w konsekwencji stosowanie substancji chemicznych. Wymagana jest szczegółowa analiza składu chemicznego wody zbiornika ze względu na możliwość wytracania się związków wapnia (kamień) na konstrukcji i panelach oraz obecności czynników powodujących korozję (potencjalne zasiarczenie). Z dużym prawdopodobieństwem w trakcie eksploatacji zaistnieje konieczność stosowania środków chemicznych do usuwania osadów wapnia (wytrącanie z aerozolu wody) i peryfitonu oraz chemicznych środków konserwujących.

**5. Najwięcej nieścisłości i nieuprawnionych wniosków zawarto w rozdziale „Oddziaływanie przedsięwzięcia na przyrodę ożywioną” oraz opisach propozycji działań minimalizujących. Poniżej podano przykładowe kwestie:**

Strona 87 Raportu.

„Biorąc pod uwagę wyniki inwentaryzacji przyrodniczej oraz stosując zalecenia zespołu przyrodniczego dotyczące odsunięcia instalacji na min. 50 m od brzegu zbiornika, a także biorąc pod uwagę, że panele fotowoltaiczne nie oddziałują negatywnie na środowisko - nie przewiduje się znaczącego, negatywnego oddziaływania projektowanej inwestycji na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, a także na gatunki cenne dla Ostoi Tureckiej.” – analiza dostępnych ortofotomap wskazuje na potencjalne występowanie ramienic w strefie co najmniej 80 m od linii brzegowej zbiornika (łąki ramienicowe, ze względu na zawartość specyficznych barwników w plechach są widoczne w warunkach czystowodnych i łatwe do teledetekcji). Biorąc pod uwagę, iż siedliskiem 3140 może być cały zbiornik, i ramienice występują pod konstrukcją paneli fotowoltaicznych, wniosek o nie oddziaływaniu negatywnym na środowisko jest nieuprawniony.

Strona 123 Raportu.

„Środkowe partie zbiornika charakteryzuje znaczna głębokość, przekraczająca 10 m. Większość jego dna znajduje się zatem poniżej zasięgu promieniowania słonecznego. Nie mogą tu rosnąć rośliny naczyniowe czy duże glony, stanowiące podstawę łańcuchów troficznych oraz podłoże dla bezkręgowców. Zacienienie części toni wodnej nie będzie miało zatem wpływu na produkcję pierwotną makrofitów a ubożenie łańcuchów pokarmowych zwierząt będzie się odbywało wyłącznie poprzez plankton. Ta część sieci troficznej ma relatywnie niewielki udział w ekosystemie zbiornika Janiszew. Co więcej, nadmierny rozwój fitoplanktonu może stanowić zagrożenie np. dla łąk ramienicowych – ograniczenie jego rozwoju przez panele można uznać nawet za umiarkowanie korzystne.”

Strona 124 Raportu.

W strefie, w której mają być montowane panele fotowoltaiczne podłoże znajduje się na głębokości ok. 10 m, a więc poniżej głębokości zapewniającej minimalne wymagania świetlne dla roślin.

**– W ramach raportu nie przeprowadzono niezbędnych pomiarów zasięgu światła, zasięgów głębokościowych występowania roślin, analiz planktonu zgodnie z wytycznymi monitoringu siedliska 3140. Stąd wnioski zacytowane powyżej należy uznać za nieuprawnione.** Z dotychczasowych danych z podobnych zbiorników pokopalnianych w tym rejonie, zasięg światła sięga nawet do 20-30 m i głębokość występowania roślin wodnych, ramienic i mszaków sięga do kilkunastu metrów. Należy również podkreślić, że zacienienie będzie miało zdecydowany wpływ na produkcję pierwotną zbiornika i inne elementy jego funkcjonowania – nie wykonano odpowiednich analiz, aby to oszacować.

Strona 123 Raportu.

„Strefy cienia będą także z pewnością wykorzystywane przez niektóre ryby, a zanurzone części instalacji i ich zakotwienia przez organizmy peryfitonowe.” – Jakie gatunki ryb? w raporcie nie ma wiarygodnych danych o strukturze ichtiofauny. Zawarto zapis, że ryby obserwowano z łodzi. Kolejny nieuprawniony wniosek, nie poparty danymi z tego zbiornika.

„Umieszczenie paneli w centralnej części zbiornika nie będzie miało realnego wpływu na ogromną większość miejscowych gatunków, które korzystają tylko ze strefy przybrzeżnej.” – **brak jakichkolwiek danych i analiz w tym zakresie w Raporcie. Wniosek nieuprawniony.**

„W przypadku owadów wodnych, a w szczególności wymienionych w zakresie do Raportu jętek i widelnic, należy stwierdzić, że zwierzęta te, a ściślej biorąc ich larwy (postacie dorosłe prowadzą lądowy lub przynajmniej nadwodny tryb życia) stanowią składnik bentosu lub peryfitonu. Larwy jętek żywią się w większości glonami porastającymi dno bądź makrofity, larwy widelnic są w większości drapieżne, a tylko niektóre roślinożerne bądź zjadające martwą materię organiczną.” – **Zalecane jest uzupełnienie informacji o składzie gatunkowym jętek i widelnic oraz wpływie na zacienienia na bazę pokarmową. Wniosek nieuprawniony.**

Strona 124 Raportu.

„Mchy i wątrobowce wodne, a tylko o takich może być mowa w kontekście możliwych oddziaływań planowanej inwestycji, wymagają podłoża do wzrostu.” **Niezbędny jest wykaz mchów i wątrobowców oraz określenie warunków występowania w zbiorniku – wniosek nieuprawniony.**

Strona 124 Raportu.

Powstanie instalacji, wraz z systemem pływaków i kotwienia, można rozpatrywać raczej jako szansę poszerzenia niszy owadów wodnych, poprzez powstanie nowych powierzchni, na których będą rosły kożuchy glonów i innych mikroorganizmów, które z kolei mogą być podłożem i pokarmem dla niektórych owadów wodnych. – **Brak danych o peryfitonie i innych gatunkach poroślowych. Bez wiarygodnych danych ze zbiornika nie ma możliwości, wyciągnięcia takich wniosków.**

ODDZIAŁYWANIE NA ORNITOFAUNĘ

**1. Zbyt mała liczba kontroli terenowych obszaru objętego inwestycją.** Na potrzeby sporządzenia raportu OOS wykonano 14 kontroli w ciągu roku (po jednej w lutym, marcu, maju, czerwcu, sierpniu, wrześniu, październiku, grudniu oraz po dwie kontrole w kwietniu, lipcu i listopadzie). Taka liczba kontroli nie pozwala jednoznacznie ocenić znaczenia zbiornika Janiszew dla ptaków, zwłaszcza w okresie dyspersji pługowej i migracji. Biorąc pod uwagę skalę inwestycji (zajęcie 2/3 powierzchni zbiornika instalacjami pływającymi) oraz jej nowatorskie w Polsce rozwiązanie techniczne (farma pływająca) raport nie powinien pozostawiać wątpliwości co do jej potencjalnego wpływu na środowisko, w tym na ptaki. Liczba wykonanych kontroli jest znacznie mniejsza od standardowo wykonywanych na potrzeby oceny wpływu farm wiatrowych na ptaki (ścieżka podstawowa w badaniach na potrzeby OOS dla farm wiatrowych przewiduje 31–40 kontroli w skali roku, PSEW 2008). Argumentem nie może tu być przekonanie autorów raportu OOS o mniejszym negatywnym oddziaływaniu farm fotowoltaicznych w stosunku do farm wiatrowych. Farmy fotowoltaiczne, zwłaszcza tak duże powierzchniowo, powodują fizyczną utratę znacznych fragmentów siedlisk ptaków. W przypadku farm wiatrowych tego typu oddziaływanie jest mniejsze i w większym stopniu dotyczy możliwych kolizji oraz efektu odstraszenia (i to tylko dla części gatunków). Z tego powodu negatywne oddziaływanie farm fotowoltaicznych na ptaki może być większe niż farm wiatrowych (zwłaszcza jeśli lokalizowane są na cennych siedliskach - np. na trwałych użytkach zielonych lub zbiornikach wodnych). Nieuprawnione jest porównywanie liczebności ptaków na zbiorniku Janiszew z innymi zbiornikami pokopalnianymi w tym rejonie właśnie ze względu na różne liczby kontroli poszczególnych akwenów (Janiszew był kontrolowany rzadziej niż inne zbiorniki). Oczywiście jest, że liczba gatunków oraz maksymalna liczba osobników na danym zbiorniku rośnie wraz z liczbą wykonanych kontroli. W Aneksie nr 2 autorzy piszą: „... *warto zwrócić uwagę, że najbardziej całościowe opracowanie dotyczące terenów pokopalnianych (Grzybek i in. 2012) w ogóle nie wymienia zbiornika Janiszew*”. Wynika to z faktu, że zbiornik Janiszew został wykonany w latach 2008–2013, a jak w rozdziale metodycznym piszą autorzy przytoczonego artykułu ptaki lęgowe badano głównie w latach 1997 i 2004, a migrujące ptaki wodne w latach 1996-1997, 2000-2002, 2004 i 2007 (Grzybek i in. 2012). Na potrzeby raportu należało wykonać co najmniej 35–40 kontroli w skali roku w tym, po co najmniej 4-5

kontroli w miesiącu w okresie dyspersji polęgowej mew (w kontekście istnienia bardzo dużej kolonii mew i rybitw znajdującej się na pobliskim zbiorniku Przykona) – czyli w okresie czerwiec-sierpień oraz w okresie największych koncentracji ptaków migrujących ptaków wodnych (listopad-grudzień oraz luty-marzec). W raporcie OOS napisano dość lakonicznie, że, „*Liczenia ptaków wykonywano w godzinach z reguły porannych...*”. Nie istnieją więc prawdopodobnie żadne dane dotyczące możliwego wykorzystywania zbiornika Janiszew jako noclegowiska przez mewy, kaczki lub gęsi. W badaniach terenowych na potrzeby sporządzania raportu OOS należało wykonać kontrole w porach dnia umożliwiających ocenę zbiornika pod tym kątem (kontrole wieczorne - od 1 godz. przed do 1 godziny po zachodzie słońca oraz poranne - od 1 godziny przed do 1 godziny po wschodzie słońca). Wyniki wykonane w ciągu dnia mogą znacznie odbiegać od tych uwzględniających nocujące ptaki.

**2. Pochopna ocena dotycząca wpływu na siedliska ptaków.** Autorzy raportu ogólnikowo stwierdzają, że ponieważ inwestycja nie obejmie strefy brzegowej zbiornika należy wykluczyć możliwość negatywnego oddziaływania farmy na ptaki lęgowe. Planowana inwestycja w swoim założeniu powoduje techniczną zabudowę 2/3 powierzchni otwartego lustra wody. Negatywne oddziaływanie będzie polegało na fizycznej likwidacji części siedliska jak i na efekcie odstraszenia. Autorzy wielokrotnie powtarzają tezę, że ponieważ ptaki gniazdują w strefie przybrzeżnej to fizyczna zabudowa większej części zbiornika nie będzie miała dla nich znaczenia (zupełnie pomijając efekt odstraszenia przez dużą powierzchnie paneli fotowoltaicznych). Zdaniem Pana Przemysława Wylegaty, który opracował część ornitologiczną opinii należy spodziewać się zubożenia zespołu ptaków lęgowych zbiornika po realizacji inwestycji. Istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo opuszczenia zbiornika przez błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* i bąka *Botaurus stellaris*. Są to gatunki nieliczne w Wielkopolsce. Oba gatunki znajdują się w zał. I Dyrektywy Ptasiej. Skupisko liczące 5 par błotniaka (tyle wykazano par w raporcie OOS) na pojedynczym zbiorniku należy w Wielkopolsce do dość rzadkich przypadków. Bardzo lakonicznie potraktowano negatywne oddziaływanie planowanej inwestycji w kontekście możliwych kolizji ptaków wodnych. Autorzy w Aneksie do Raportu OOS piszą, że: „*Doniesienia dotyczące kolizji ptaków z instalacjami fotowoltaicznymi dotyczyły głównie elektrowni śródlądowych, położonych z dala od zbiorników wodnych. W takich warunkach lśniąca powierzchnie paneli rzeczywiście mogą skłaniać ptaki wodne do prób lądowania. Sytuacja ta nie dotyczy analizowanej elektrowni.*” Oczywiście jest, że większość publikacji dotyczy kolizji z lądowymi farmami fotowoltaicznymi. Powodem jest to że stanowią one olbrzymią większość istniejących farm. Rozwiązania polegające na lokalizowaniu paneli fotowoltaicznych na pływających platformach są bardzo nieliczne, o czym napisano we wstępie opinii. Teza, że ptaki nie będą rozbijać się o pływające panele ponieważ w pobliżu mają dostępne otwarte lustro wody nie jest poparte żadnymi dowodami. Logika nakazuje raczej przewidywać większą skalę kolizji na pływających farmach ze względu na znacznie większe wykorzystanie przestrzeni powietrznej przez ptaki wodne w pobliżu zbiorników wodnych w stosunku do terenów położonych z dala od wody.

**3. Brak podstaw do oceny wariantu alternatywnego.** W raporcie w zasadzie nie przeanalizowano wpływu na ptaki alternatywnego rozwiązania polegającego na budowie naziemnej farmy fotowoltaicznej. Ograniczono się do lakonicznego stwierdzenia „*...wybór wariantu alternatywnego wiązałby się z wykorzystaniem obszaru dużo cenniejszego przyrodniczo, co z punktu środowiskowego mogłoby zaszkodzić lokalnej florze oraz faunie,*”. Teza ta nie poparta jest badaniami alternatywnej lokalizacji pod kątem występowania na ich terenie siedlisk oraz stanowisk ptaków. W związku z tym ma jedynie charakter myślenia życzeniowego, a nie stanu faktycznego. Dodatkowo w Aneksie do raportu dodano „*Instalacja w wariantcie alternatywnym byłaby realizowana na powierzchni gruntu, a nie zbiorniku wodnym, w związku z czym wykorzystywałby obszar „aktywny” przyrodniczo*”. Jednoznacznie sugeruje to że zbiornik wodny jest obszarem przyrodniczo „nieaktywnym” (cokolwiek to znaczy). W Aneksie nr 2 jego autorzy wyjaśniają, że chodziło im o to, że zdanie RDOŚ stwierdzające, że nie można wykluczyć zaprzestania pełnienia funkcji żerowiska i miejsca odpoczynku dla ptaków migrujących oraz miejsca rozrodu gatunków lęgowych jest wyrazem nadmiernej ostrożności. Tłumaczą to tym, że inwestycja lokalizowana będzie poza strefą przybrzeżną. Biorąc pod uwagę brak odpowiedniej liczby kontroli oraz brak danych o potencjalnym



wykorzystaniu zbiornika jako noclegowiska ptaków stanowisko RDOŚ w tej kwestii jest jak najbardziej uzasadnione. Podsumowując, w raporcie brak jest rzetelnej oceny racjonalnego wariantu alternatywnego, co jest istotnym brakiem formalnym.

#### **4. Brak rzetelnej oceny na Ostoję ptaków o znaczeniu europejskim „Ostoja Turecka” (PL155) (IBA).**

W raporcie, stwierdzono że główne walory ornitologiczne ostoi znajdują się na zbiorniku Przykona. Na wyspie na tym zbiorniku znajduje się największa w Wielkopolsce i jedna z największych w zachodniej Polsce kolonii śmieszki *Chroicocephalus ridibundus*. Jest to także ważne w skali kraju lęgowisko mewy czarnogłowej *Ichthyaetus melanocephalus*, mewy białogłowej *Larus cachinans*, mewy siwej *Larus canus* oraz rybitwy zwyczajnej *Sterna hirundo*. Na stanowisku tym w ostatnich latach gniazdowało średnio około 4000 par śmieszki (Wylegała et al. 2014, T. Iciek – inf. ustna). Oznacza to, że w okresie lęgowym i w okresie opuszczania kolonii przez ptaki dorosłe oraz młode w rejonie tym przebywa co najmniej 8000- 15 000 ptaków. Nieprawdą jest, jak twierdzą autorzy raportu OOS, że odległość zbiornika Janiszew od Przykony (7,5 km) oraz fakt, że między nimi znajduje się kompleks leśny powodują, że istnieje niewielkie prawdopodobieństwo pojawiania się większych liczebności śmieszki w miejscu planowanej inwestycji. W latach 2017-2021 zebrano dużo informacji o wykorzystaniu przestrzeni wokół zbiornika przez ptaki pochodzące z kolonii w Przykonie. Badania prowadzono z wykorzystaniem nadajników satelitarnych (Jakubas et al. 2019, 2020, P. Minias – inf. ustna). Stwierdzono, że śmieszki z kolonii w Przykonie żerują w odległości do 27 km od kolonii. Ptaki z nadajnikami stwierdzano także w rejonie zbiornika Janiszew. Tak duża liczba ptaków generuje wysokie ryzyko zanieczyszczenia paneli odchodami (patrz kolejny punkt). Bez odpowiedniej liczby kontroli zbiornika Janiszew (patrz punkt 1) nie da się rzetelnie ocenić jakie ma on znaczenie dla ptaków pochodzących z kolonii lęgowej w Przykonie.

**5. Problem zanieczyszczenia paneli.** Jak słusznie zauważyli autorzy raportu pływające platformy z panelami mogą przyciągać ptaki, które będą je wykorzystywać jako miejsce odpoczynku. Wyspy (naturalne i sztuczne) zazwyczaj intensywnie wykorzystywane są przez ptaki ze względu na niewielką podaż takich miejsc i jednocześnie ich atrakcyjność (głównie z powodu oferowanego bezpieczeństwa). W przypadku analizowanej lokalizacji należy się spodziewać intensywnego wykorzystania konstrukcji z panelami przez mewy, głównie śmieszki, rybitwy rzeczne, kormorany oraz czaple. Jest to bardzo wysoce prawdopodobne w kontekście istniejących w pobliżu kolonii tych ptaków (na zb. Przykona oraz na zb. Jeziorsko). Jak pokazują doświadczenia z farmami pływającymi lokalizowanymi w pobliżu dużych skupisk ptaków panele bardzo szybko brudzone są odchodami ptaków, co znacząco zmniejsza ich wydajność (Sisodia & Mathur 2019). Aby utrzymać maksymalną wydajność farmy panele muszą być regularnie czyszczone, najprawdopodobniej z wykorzystaniem środków chemicznych. Autorzy raportu zupełnie pominieli ten problem i potencjalne zanieczyszczenie wody środkami chemicznymi, jak i dużą ilością odchodów ptasich. W raporcie wskazano, że Panele będą czyszczone wodą, niemniej przy dużym zanieczyszczeniu i charakterze odchodów ptasich, czyszczenie paneli za pomocą tylko wody wydaje się mało prawdopodobne.

**6. Chiropterofauna** - w części ocenowej raportu w ogóle pominięto analizę wpływu inwestycji na chiropterofaunę, mimo stwierdzenia co najmniej czterech gatunków z tej grupy zwierząt. Śródlądowe wody stojące (niezależnie od ich genezy) są jednymi z najważniejszych typów żerowisk nietoperzy, a zajęcie przez projektowaną farmę ok. 2/3 dużego zbiornika może znacząco zmniejszyć jego powierzchnię wykorzystywaną przez te ssaki. Dlatego, niezależnie od tego jak Autorzy oceniają skalę oddziaływania, należy je opisać wraz z uzasadnieniem.

Zastrzeżenia budzi także metodyka inwentaryzacji nietoperzy i przedstawione wyniki

- Wykonano 3 kontrole detektorowe. Nie przeprowadzono żadnych nasłuchów w sierpniu, który na terenach otwartych jest zwykle okresem najwyższej aktywności nietoperzy. Metodyka stosowana przy ocenie wpływu farm wiatrowych zakłada min. 25 kontroli w sezonie. W przypadku farmy fotowoltaicznej (brak przewidywanej śmiertelności w wyniku kolizji), tak duża liczba nie jest konieczna, jednak dla oceny znaczenia zbiornika jako żerowiska niezbędne byłoby wykonanie min. 5–6 nasłuchów, co najmniej w okresie maj – sierpień.

- Brak informacji czy (a jeśli tak, to w jaki sposób) analizowano materiał nagraniowy. Dziwi fakt, że nie rozpoznano gatunków karlików, które (jeśli wykonuje się analizy komputerowe) są jednymi z łatwiejszych do oznaczenia.
- Wątpliwości budzą dane ilościowe. Na jakiej podstawie Autorzy raportu ocenili liczbę żerujących osobników? Rejestracje detektorowe nie dają takich możliwości, na ich podstawie można ocenić jedynie liczbę kontaktów/przelotów na jednostkę czasu, która jest powszechnie stosowaną jednostką oceny aktywności nietoperzy.

#### ODDZIAŁYWANIE NA KRAJOBRAZ

Informacje przedstawione w opiniowanym Raporcie dotyczące oddziaływania planowanej pływającej farmy PV nie stanowią oceny oddziaływania na krajobraz, w rozdziale zatytułowanym „Oddziaływanie na krajobraz” znalazło się kilka zdań, które nie przedstawiają wyników analizy, autorzy Raportu wskazali jedynie, że „Budowa przedsięwzięcia może spowodować niewielkie zmiany dotychczasowego krajobrazu poprzez pojawienie się nowego elementu na zbiorniku wodnym Janiszew stanowiącym zalane wyrobisko węgla brunatnego” realizacja pływającej farmy PV o powierzchni 38 ha spowoduje zmianę struktury krajobrazu, powstanie dominanta krajobrazowa i w raporcie należałoby określić siłę oddziaływania wizualnego planowanej pływającej farmy PV, wskazane jest również określenie typu krajobrazu analizowanego obszaru w oparciu o rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 stycznia 2019 r. w sprawie sporządzania audytów krajobrazowych, wskazane jest odniesienie do projektu audytu krajobrazowego województwa wielkopolskiego.

#### OCENA PRZEDSIĘWZIĘCIA W ASPEKcie KOSZTÓW I ZYSKÓW ENERGETYCZNYCH I EKOLOGICZNYCH

W latach 2020 - 2021 w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika Janiszew (na terenie pokopalnianym), została zbudowana (w bardzo szybkim tempie) przez konsorcjum ESOLEO i PAK Serwis dla grupy ZE PAK, największa farma fotowoltaiczna w Polsce o mocy 70 MWp. Elektrownia ma być jednym z kroków przejścia grupy z energetyki węglowej na OZE. Farma składa się z około 155,5 tys. modułów fotowoltaicznych o mocy 455 Wp każdy i zajmuje ok. 100 ha terenu. Obiekt jest pierwszym w Polsce modułem wytwarzania energii typu D, który przeszedł certyfikację ION wg nowego kodeksu sieciowego NC RfG. Jest to jedna z największych w Polsce inwestycji w zieloną energię zrealizowana przez prywatny kapitał. Rocznie elektrownia ma produkować ok 68 tys. MWh, co przełoży się na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 57 tys. ton ( w porównaniu do produkcji takiej ilości energii w elektrowni opalanej węglem kamiennym). Pływająca farma fotowoltaiczna planowana na zbiorniku wodnym Janiszew stanowi w zasadzie rozbudowę istniejącej elektrowni o dodatkową moc 60 MWp, z dodatkową roczną produkcją energii ok 60 tys. MWh i dodatkowym zmniejszeniem emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 50 tys. ton. Przy obecnym koszcie emisji 1 t CO<sub>2</sub> (ok. 60 Euro) praca obu OZE daje dodatkowy zysk na poziomie 6,4 mln Euro rocznie. Zarząd Grupy Energetycznej PAK zakłada, że od 2030 roku PAK będzie wytwarzał energię wyłącznie z odnawialnych źródeł – w tym ze słońca, wiatru i biomasy. Kolejnym krokiem jest uruchomienie produkcji zielonego wodoru, co umożliwi magazynowanie nadmiaru energii uzyskanej z farm fotowoltaicznych i elektrowni wiatrowych.

Ponadto wskazane jest sprecyzowanie zapisu „nieznaczna wycinka” oraz poprawa błędnej klasyfikacji (na etapie eksploatacji) lamp fluorescencyjnych, które stanowią odpad niebezpieczny, a Raporcie zakwalifikowano je do kodu 20 01 36).

#### IV. Wnioski

- pływające farmy fotowoltaiczne są kolejnym etapem rozwoju technologii związanej z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych i należy się spodziewać wzrostu zainteresowania ich realizacją na rynku krajowym,
- budowa pływających farm fotowoltaicznych w pierwszej kolejności powinna być realizowana na sztucznych zbiornikach wodnych,
- potencjalne lokalizacje planowanych pływających farm PV wymagają szczegółowego rozpoznania środowiska przyrodniczego, inwentaryzacja przyrodnicza powinna w szczególności sposób uwzględniać faunę i florę związaną ze środowiskiem wodnym badanych zbiorników,
- budowa pływającej farmy fotowoltaicznej na zbiorniku Janiszew będzie jedną z największych realizacji w Europie Środkowo-Wschodniej,
- przedstawiona do opiniowania dokumentacja wymaga uzupełnienia w zakresie inwentaryzacji przyrodniczych oraz oceny oddziaływania (szczegółowe uwagi znajdują się w części zatytułowanej „uwagi do dokumentacji”,
- określenie oddziaływań na poszczególne komponenty środowiska przyrodniczego powinno się przeprowadzić w oparciu o wyniki pogłębionej inwentaryzacji przyrodniczej i modelowanie procesów, które mogą wystąpić w zbiorniku w wyniku realizacji planowanej farmy,
- prognozowanie zmian, które będą efektem realizacji planowanego przedsięwzięcia w możliwie największym zakresie powinno się przeprowadzić w oparciu o wyniki pogłębionych inwentaryzacji i dodatkowych koniecznych do wykonania badań opisanych w części „uwagi do dokumentacji”,
- należy mieć świadomość, że planowane przedsięwzięcie będzie miało charakter pionierski szczególnie jeżeli zostanie zrealizowane w skali opisanej w opiniowanej dokumentacji i na obecnym etapie nie można jednoznacznie stwierdzić, czy oddziaływanie szczególnie w wieloletnim horyzoncie użytkowania instalacji, będzie w znaczący sposób oddziaływać na elementy środowiska przyrodniczego i środowisko jako całość. Niemniej po uzupełnieniu dokumentacji, rekomenduje się dopuszczenie realizacji przedsięwzięcia warunkując je prowadzeniem szczegółowych badań monitoringowych.
- skala oddziaływania planowanych pływających farm PV obecnie jest zbadana w niewystarczającym stopniu, w związku z powyższym bardzo istotne jest przeprowadzenie wnikliwych analiz na etapie przedrealizacyjnym i stałe monitorowanie zmian zachodzących w zbiorniku na etapie eksploatacji,
- monitoring powinien być zrealizowany przed rozpoczęciem przedsięwzięcia, stan zero oraz na etapie użytkowania, rekomenduje się przeprowadzenie badań monitoringowych obejmujących:
  - ocenę stanu ochrony siedliska przyrodniczego 3140 zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. Nr 34, poz. 186 z późn. zm.) – jeżeli zostanie potwierdzone (raz w roku),
  - monitoring trofii zbiornika i warunków świetlnych, wykonanie profili termicznych i tlenowych oraz świetlnych z wykorzystaniem miernika PAR (raz na kwartał),
  - analiza wody powinna obejmować: tlen rozpuszczony, odczyn pH, przewodność właściwa, widzialność krążka Secchiego, mętność, chlorofil a, azot mineralny i ogólny, fosfor ogólny i fosforany rozpuszczone, zawiesina ogólna, BZT5, ChZTCr (raz na kwartał).
  - Sprawozdanie z badań monitoringowych powinno zawierać interpretację wyników przeprowadzonych badań (dwa razy w roku).
- planowana do realizacji technologia umożliwi przeprowadzenie szybkiego montażu i demontażu pływających modułów, zatem jeżeli wyniki monitoringu wykażą, że zmiany zachodzące w zbiorniku znacząco będą oddziaływać na elementy środowiska przyrodniczego istnieje możliwość szybkiego reagowania na zachodzące zmiany,
- stwierdza się, że zbiornik wodny Janiszew wraz z działającą pływającą farmą fotowoltaiczną może być bardzo ciekawym obiektem badań.

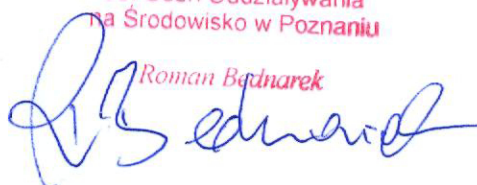
## V. Bibliografia

- Al-Widyan, M., Khasawneh, M., & Abu-Dalo, M. (2021). Potential of floating photovoltaic technology and their effects on energy output, water quality and supply in Jordan. *Energies*, 14(24), 8417.
- Boduch A., Mik K., Castro R., Zawadzki P. 2022. Technical and economic assessment of a 1 MWp floating photovoltaic system in Polish conditions. *Renewable Energy*, Volume 196, pages 983-994.
- Cuce E, Cuce PM, Saboor S, Ghosh A, Sheikhnejad Y. Floating PVs in Terms of Power Generation, Environmental Aspects, Market Potential, and Challenges. *Sustainability*. 2022; 14(5):2626.
- De Lima RLP, Paxinou K, C. Boogaard F, Akkerman O, Lin F-Y. In-Situ Water Quality Observations under a Large-Scale Floating Solar Farm Using Sensors and Underwater Drones. *Sustainability*. 2021; 13(11):6421.
- Exley, G., Page, T., Thackeray, S. J., Folkard, A. M., Couture, R. M., Hernandez, R. R., ... & Armstrong, A. (2022). Floating solar panels on reservoirs impact phytoplankton populations: A modelling experiment. *Journal of Environmental Management*, 324, 116410.
- Grzybek J., Zagalska-Neubauer M., Wałęcki R. 2012. Ptaki Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego. *Ptaki Wielkopolski* 1/2012, 35-53.
- Hamid M. Pouran, Mariana Padilha Campos Lopes, Tainan Nogueira, David Alves Castelo Branco and Yong Sheng, 2022, Perspective Environmental and technical impacts of floating photovoltaic plants as an emerging clean energy technology, *iScience* 25, 105253, November 18, 2022.
- Jakubas D. , Indykiewicz., Kowalski J., Iciek T., Minias P. 2019. Intercolony variation in foraging flight characteristics of black-headed gulls *Chroicocephalus ridibundus* during the incubation period. *Ecology and Evolution*.
- Ji, Q., Li, K., Wang, Y., Feng, J., Li, R., & Liang, R. (2022). Effect of floating photovoltaic system on water temperature of deep reservoir and assessment of its potential benefits, a case on Xiangjiaba Reservoir with hydropower station. *Renewable Energy*, 195, 946-956.
- Parisa Ranjbaran, Hossein Yousefi, G.B. Gharehpetian, Fatemeh Razi Astarai, 2019, A review on floating photovoltaic (FPV) power generation units, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 110, Pages 332-347, ISSN 1364-0321,
- PSEW (2008). Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki. Szczecin.
- Qianfeng Ji, Kefeng Li, Yuanming Wang, Jingjie Feng, Ran Li, Rui Feng Liang, 2022. Effect of floating photovoltaic system on water temperature of deep reservoir and assessment of its potential benefits, a case on Xiangjiaba Reservoir with hydropower station, *Renewable Energy*, Volume 195, Pages 946-956, ISSN 0960-1481.
- Seyed Rashid Khalifeh Soltani, Ali Mostafaeipour, Khalid Almutairi, Seyyed Jalaladdin Hosseini Dehshiri, Seyyed Shahabaddin Hosseini Dehshiri, Kuaanan Techato 2022, Predicting effect of floating photovoltaic power plant on water loss through surface evaporation for wastewater pond using artificial intelligence: A case study. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Volume 50, 101849, ISSN 2213-1388.
- Sisodia A., Mathur R. 2019. Impact of bird dropping deposition on solar photovoltaic module performance: a systematic study in Western Rajasthan. *Environmental Science and Pollution Research* (2019) 26:31119–31132.
- World Bank Group; ESMAP; SERIS. Where Sun Meets Water : Floating Solar Market Report - Executive Summary (English). Washington, D.C. : World Bank Group.  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/579941540407455831/Floating-Solar-Market-Report-Executive-Summary-2018>
- Wylegała P., Radziszewski M., Iciek T., Mielczarek S., Krąkowski B., Szajda M., Cierplikowski D., Kaczorowski S., Kiszka A., Plata W., Kaczmarek S., Nowak B., Przysański M., Ilków M., Wyrwał J., Bagiński W., Takacs V., Rosiński T., Pietrzak T. 2014. Liczebność i rozmieszczenie lęgowej populacji śmieszki *Chroicocephalus ridibundus* oraz zausznika *Podiceps nigricollis* w Wielkopolsce w roku 2013. *Ptaki Wielkopolski* 3: 101–111.

Przewodniczący Zespołu Roboczego  
dr Krzysztof Pyszny

Przewodniczący Regionalnej Komisji ds. Ocen  
Oddziaływania na Środowisko  
Roman Bednarek

Przewodniczący Regionalnej Komisji  
ds. Ocen Oddziaływania  
na Środowisko w Poznaniu

  
Roman Bednarek