

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia

Budowa farmy fotowoltaicznej „Sulechów Solar Park”

o mocy przyłączeniowej do 70 MW
zlokalizowanej w pobliżu
miejscowości Kalsk, gmina Sulechów,
powiat zielonogórski, województwo lubuskie

Autorzy:

mgr inż. Piotr Tchórzewski – *kierujący zespołem*

mgr inż. Marcin Bagiński

mgr Małgorzata Studzińska



RTB Developer Sp. z o.o.
ul. Synów Pułku 37A, Gdańsk

09.03.2020 r

Spis treści

I.	Podstawy formalno-prawne opracowania	7
II.	Opis planowanego przedsięwzięcia	9
1.	Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania	9
1a.	Charakterystyka przedsięwzięcia	9
1b.	Warunki użytkowania terenu w fazie budowy	27
1c.	Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji	32
2.	Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	34
3.	Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia	35
3a.	Emisja do powietrza	35
3b.	Emisja hałasu	35
3c.	Odpady	36
3d.	Pole elektromagnetyczne	36
4.	Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	38
4a.	Różnorodność biologiczna	38
4b.	Wykorzystanie zasobów naturalnych	38
4c.	Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	39
4d.	Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	39
4e.	Ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu	39
III.	Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody	41
1.	Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania	41
2.	Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną	47
2a.	Budowa geologiczna i rzeźba terenu	47
2b.	Klimat	49
2c.	Wody powierzchniowe	49
2d.	Wody podziemne	50
2e.	Szata roślinna	50
2f.	Fauna	55
3.	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	62
IV.	Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	

66

V.	Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia.....	66
VI.	Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia	67
1.	Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny.....	68
2.	Wariant proponowany do realizacji – wariant najkorzystniejszy dla środowiska	69
VII.	Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko.....	71
VIIa.	Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska	71
1.	Oddziaływanie na etapie budowy.....	71
1a.	Emisja do powietrza	72
1b.	Emisja hałasu.....	74
1c.	Odpady	74
1d.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	75
1e.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	76
2.	Oddziaływanie na etapie eksploatacji.....	76
2a.	Emisja do powietrza	77
2b.	Emisja hałasu.....	77
2c.	Odpady	80
2d.	Pole elektromagnetyczne	81
2e.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	83
2f.	Wpływ na środowisko przyrodnicze	84
2g.	Wpływ na klimat.....	89
2h.	Wpływ na krajobraz.....	92
3.	Oddziaływanie na etapie likwidacji.....	95
3a.	Emisja do powietrza	95
3b.	Emisja hałasu.....	96
3c.	Odpady	96
4.	Oddziaływania skumulowane	97
5.	Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną	98
6.	Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	104
7.	Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego.....	105
VIIb.	Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego	106
1.	Oddziaływanie na etapie budowy.....	106
1a.	Emisja do powietrza	107
1b.	Emisja hałasu.....	107
1c.	Odpady	108
1d.	Wpływ na środowisko gruntowo-wodne.....	108
2.	Oddziaływanie na etapie eksploatacji.....	108

2a. Emisja do powietrza	109
2b. Emisja hałasu	109
1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze	112
2c. Odpady	113
2d. Pole elektromagnetyczne	113
2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne	114
2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze	114
2g. Wpływ na klimat	116
2h. Wpływ na krajobraz	118
3. Oddziaływanie na etapie likwidacji	119
3a. Emisja do powietrza	119
3b. Emisja hałasu	119
3c. Odpady	120
4. Oddziaływania skumulowane	120
5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną	121
6. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	122
7. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego	122
VIII. Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów	123
IX. Uzasadnienie proponowanego wariantu	124
X. Opis zastosowanych metod prognozowania	125
XI. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	125
XII. Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i> ..	128
XIII. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	129
XIV. Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy <i>Prawo ochrony środowiska</i>	129
XV. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	130
XVI. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji	130
XVII. Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport	130
XVIII. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	131
Spis rysunków	158
Spis tabel	159

I. Podstawy formalno-prawne opracowania

Przedmiotowe przedsięwzięcie, w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839), należy do grupy wymienionej w §3 ust. 1 pkt. 54 lit. b, gdyż planowana do zajęcia i przewidziana do zabudowania infrastrukturą farmy fotowoltaicznej będzie wynosiła więcej niż 1 ha. Planuje się, że przekształcony w ramach inwestycji teren wyniesie maksymalnie 92 ha.

W związku z powyższym, planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których zgodnie z art. 71 ust. 2 pkt. 2 Ustawy *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz.U. z 2020 r. poz. 283) wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązek wykonania oceny oddziaływania na środowisko i przedstawienia raportu o oddziaływaniu na środowisko został nałożony na inwestora postanowieniem Burmistrza Sulechowa znak GKR.6220.23.2019.MG z dnia 26.02.2020 r.

Przedmiotowe opracowanie oparto w szczególności na następujących aktach prawnych:

Prawo krajowe:

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2020 r. poz. 283),
- Ustawa *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz.U. z 2020 r. poz. 55).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2012 r. *o odpadach* (Dz. U. z 2019 r. poz. 701 ze zm.),
- Ustawa z dnia 13 września 1996r. *o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz.U. z 2018 r. poz. 1454 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1945 ze zm.),
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* (Dz.U. z 201 r. poz. 2067 ze zm.),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. *o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie* (Dz. U. z 2018 r. poz. 954 ze zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 *Prawo wodne* (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 ze zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć*

mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839),

- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112),*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z 2003 r. poz. 1883),*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800),*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1923),*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422),*
- *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia, jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z 2014 r. poz. 1713),*
- *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2011 r. poz. 133).*

Prawo UE:

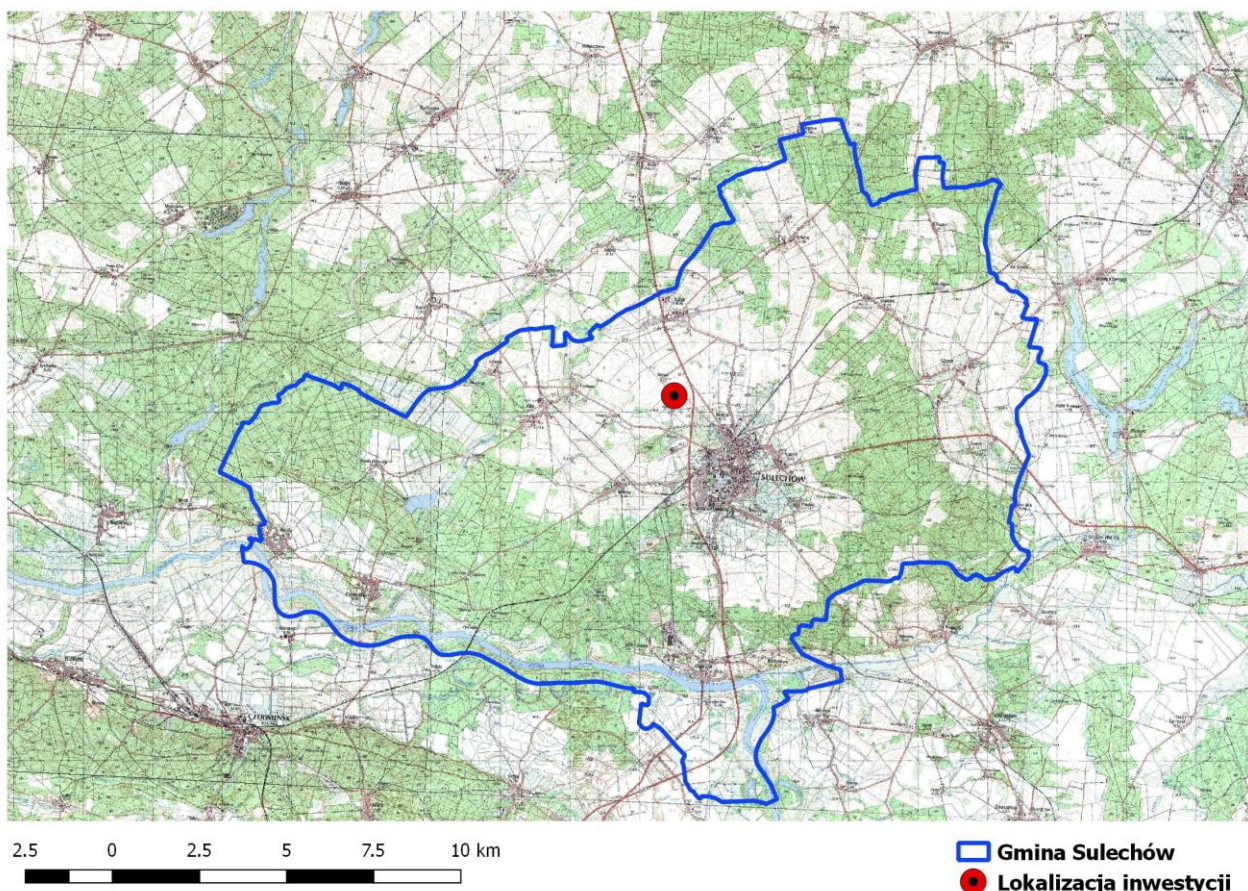
- *Dyrektywa 2014/52/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko,*
- *Dyrektywy 92/43/EWG Rady z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory,*
- *Dyrektywa 2009/147/WE Rady z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa,*
- *Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.*

II. Opis planowanego przedsięwzięcia

1. Charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania

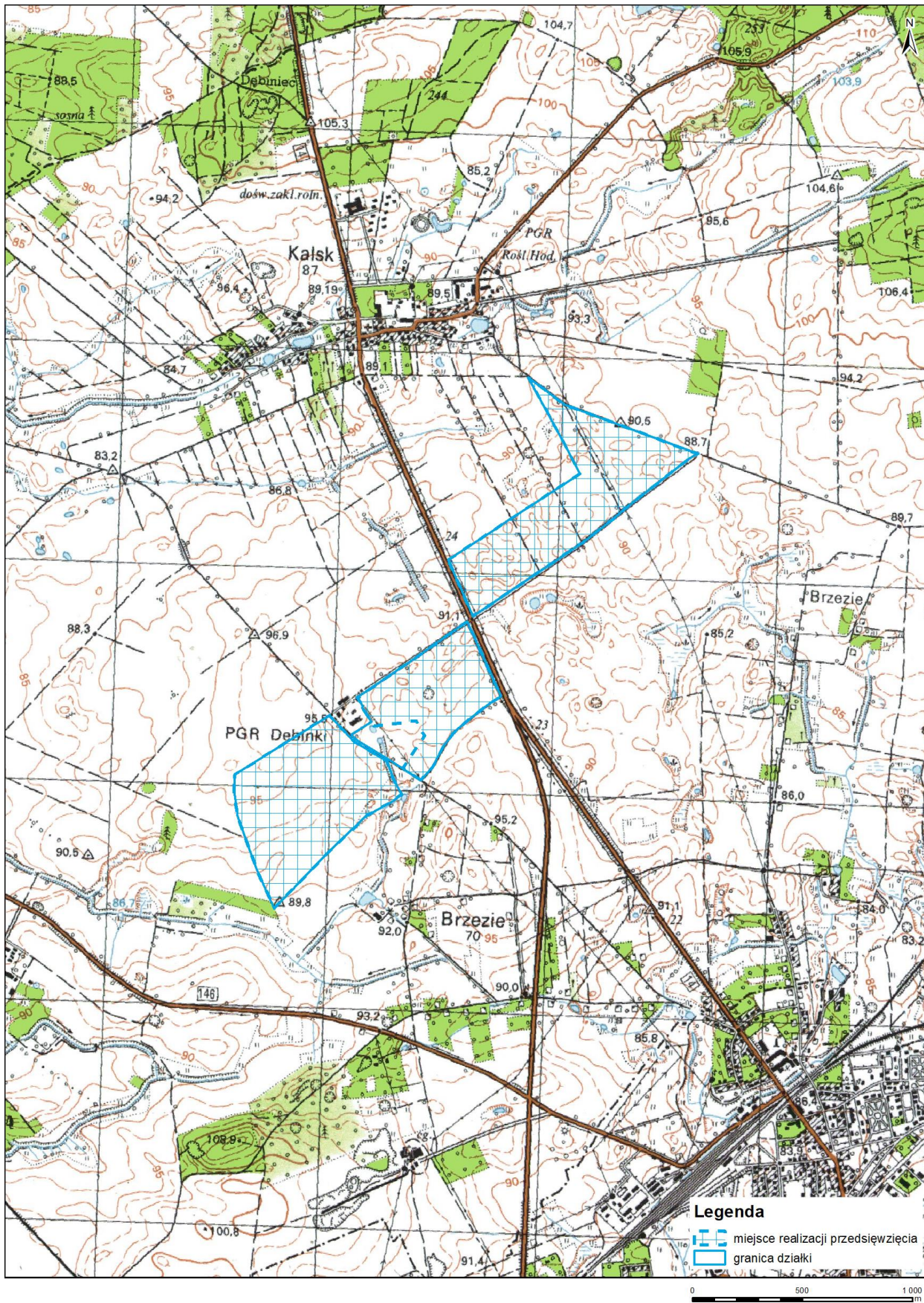
1a. Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie lubuskim, w powiecie zielonogórskim, w gminie Sulechów, w pobliżu miejscowości Kalsk, na działkach nr 8/12, 12/12 i 14 obręb ewidencyjny Kalsk – infrastruktura oraz na działkach nr 9/4 i 13 obręb Kalsk – podziemne przejścia kablowe.



Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji

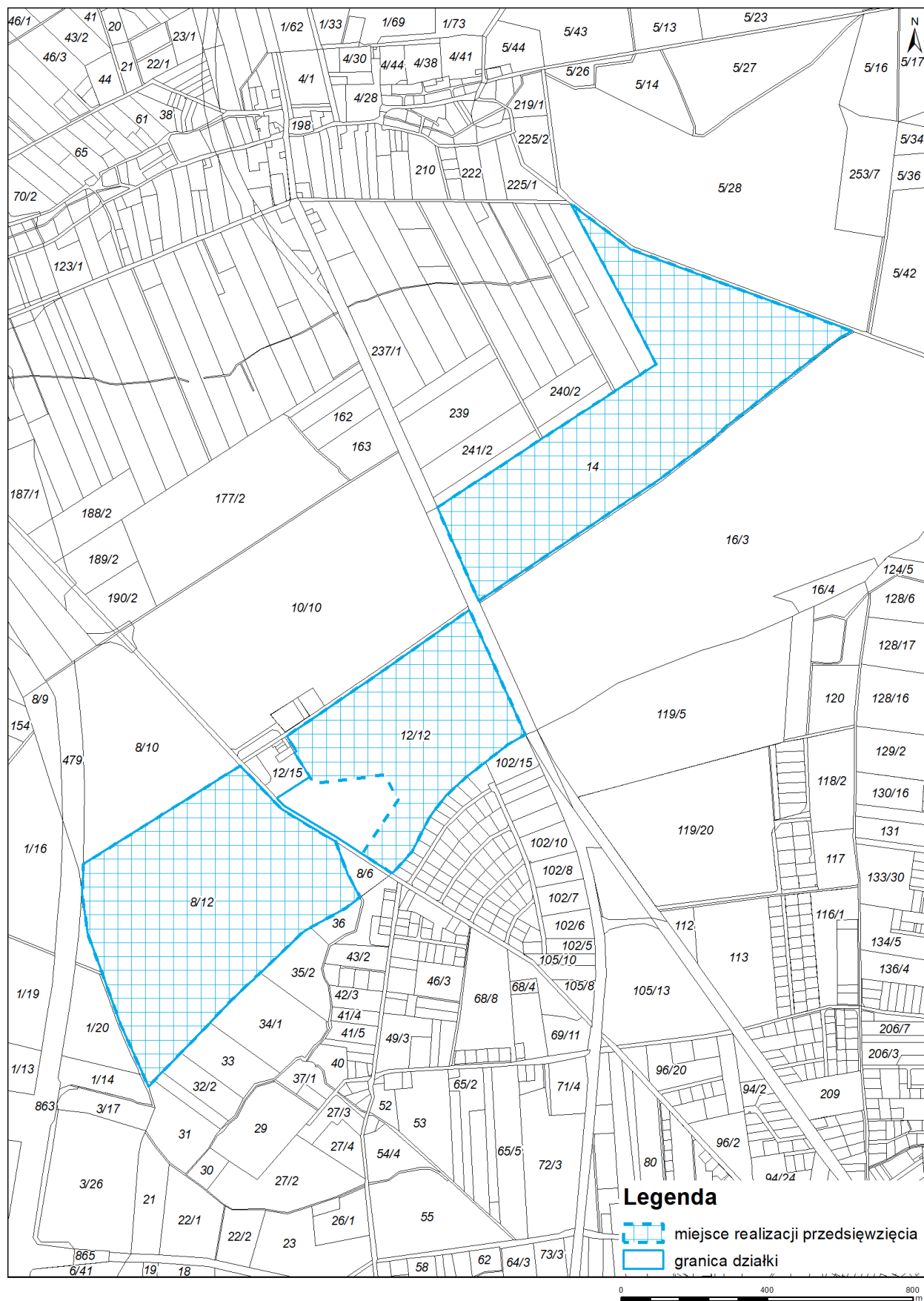
Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy topograficznej, wydanie PUWG 1965, 1988, CODGIK

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:
Budowa farmy fotowoltaicznej „Sulechów Solar Park” o mocy przyłączeniowej do 70 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Kalsk, gmina Sulechów, powiat zielonogórski, województwo lubuskie



Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej

Źródło: Opracowanie własne na tle mapy ewidencyjnej

W chwili obecnej Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci Operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony punkt przyłączenia farmy. Wnioskodawca planuje przyłączyć przedmiotową farmę fotowoltaiczną do napowietrznej linii wysokiego napięcia (WN) lokalnego Operatora energetycznego lub bezpośrednio w pole liniowe Stacji Głównego Punktu Zasilania (GPZ). W pobliżu terenu przeznaczanego pod inwestycję przebiegają linie WN, jak również znajduje się stacja GPZ. Przyłącze, niezależnie od tego, czy będzie prowadzone do linii WN czy do GPZ, zostanie wykonane jako linia podziemna. Z uwagi na fakt, iż to Operator władczo, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt przyłączenia do swojej sieci, w chwili obecnej brak jest możliwości wskazania, nawet orientacyjnego, przebiegu przyłącza. Inwestor dodatkowo zauważa, iż aby możliwe było wystąpienie o warunki przyłączenia dla przedmiotowej instalacji, musi ona posiadać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Maksymalna elektryczna moc przyłączeniowa farmy została określona na 70 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła maksymalnie 92 ha. Dopuszcza się zmniejszenie mocy elektrycznej oraz powierzchni zajętej przez instalację.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

- stałe (bez możliwości zmiany kąta ustawienia paneli) konstrukcje wsporcze do montażu paneli fotowoltaicznych wbijane bezpośrednio w ziemię z możliwością dodatkowego kotwienia;
- ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 260 do 500 W każdy w ilości do 270 000 szt.,
- inwertery w ilości do 7 000 szt.,
- transformatory wraz z obudowami klimatycznymi w ilości do 113 szt.,
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery/obudowy klimatyczne transformatorów, budynek/kontener techniczny do montażu aparatury sterującej, liczników prądowych oraz aparatury przyłączeniowej (w tym transformatora sieciowego),
- zjazdy z dróg, place manewrowe oraz magazynowe,
- system monitoringu (bariery IR, czujniki ruchu, kamery)
- ogrodzenie.

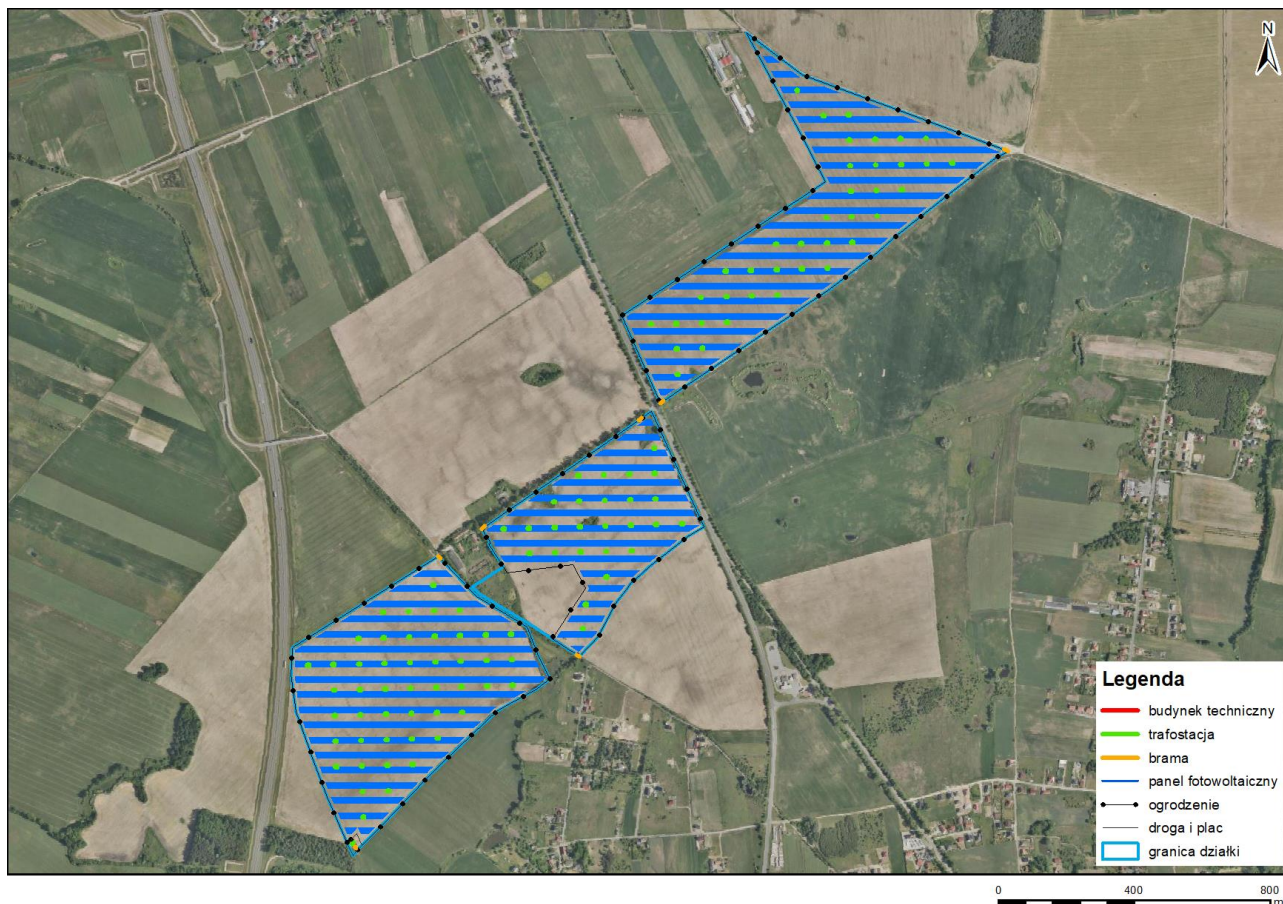
Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych. Place manewrowe i magazynowe oraz drogi wewnętrzne zostaną wykonane jako częściowo przepuszczalne z kruszywa łamanego. Lokalizacja elektrowni fotowoltaicznej nie spowoduje zmiany użytkowania przyległych gruntów oraz nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki wodno-gruntowe. Ogniwa fotowoltaiczne zamontowane zostaną w sposób nieinwazyjny na skręcanym szkielecie stalowym bądź aluminiowym. Szkielet zostanie wsparty na pionowych profilach aluminiowych lub stalowych wbitych bezpośrednio w grunt rodzimy. Obiekty transformatorów oraz techniczny zostaną złożone z prefabrykowanych elementów, bądź w ogóle prefabrykowane w całości, a na terenie farmy ustawione na prefabrykowanej lub wylewanej płycie

fundamentowej.

Przewody elektryczne wewnątrz farmy zostaną ułożone w wiązkach i rurach osłonowych lub bezpośrednio w płytkim wykopie i przykryte gruntem rodzimym. Planowana farma będzie instalacją nieposiadającą stałej obsługi – będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane okresowo.

Przedmiotowa inwestycja jest na wstępnym etapie prac projektowych przed uzyskaniem decyzji o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę. W chwili obecnej nie został jeszcze wybrany producent i dostawca poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej. Z uwagi na mnogość producentów wyposażenia farm fotowoltaicznych oraz dostępnych rozwiązań technicznych, wszystkie niżej opisane rozwiązania mają charakter ogólny i przykładowy. Parametry techniczne instalacji zostały opisane w sposób ogólny – przedstawiają założenia, którymi będą posługiwali się projektanci w określaniu rozwiązań docelowych. Dopuszcza się możliwość nieznacznej zmiany prezentowanych rozwiązań technicznych, jednakże zmiany te nie będą miały charakteru zasadniczego i nie zdezaktualizują informacji i analiz prezentowanych w niniejszym opracowaniu. W opisie przedstawiono wariant maksymalny z punktu widzenia możliwego oddziaływania na środowisko – istnieje możliwość rezygnacji z niektórych elementów prezentowanego systemu i zastąpienia ich rozwiązaniami bardziej nowoczesnymi i modułowymi.

Wstępna koncepcja rozmieszczenia poszczególnych elementów planowanej instalacji na terenie farmy fotowoltaicznej przedstawiona została na poniższej mapie.



Rysunek 4 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej

Źródło: Opracowanie własne

Maksymalna powierzchnia w ramach ogrodzenia instalacji wyniesie 92 ha. Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin.

Na obszarze planowanym do zajęcia w ramach realizacji inwestycji powierzchnia rzutu paneli fotowoltaicznych na gruncie będzie wynosiła do 65 ha. Powierzchnia zajęta przez obiekty budowlane i całkowicie nieprzepuszczalna (trafostacje, falowniki, obiekty techniczne, słupy ogrodzenia itp.) będzie wynosiła do 0,2 ha. Powierzchnia zajęta przez pozostałą infrastrukturę i będąca częściowo przepuszczalna (utwardzenia pod drogi oraz place manewrowe) będzie wynosiła do 0,9 ha. Powierzchnia, na której zostaną przeprowadzone prace ziemne (plac budowy oraz niwelacje terenu) będzie wynosiła ok 12,3 ha. Powierzchnia ta, po wybudowaniu instalacji zostanie ponownie pokryta humusem (wcześniej odłożonym) i obsiana mieszanką traw i roślin zielnych właściwych siedliskowo.

Instalacja wytwórcza

Po raz pierwszy zjawisko wykorzystania energii słonecznej zaobserwował A.C. Becquerel w 1939 r.

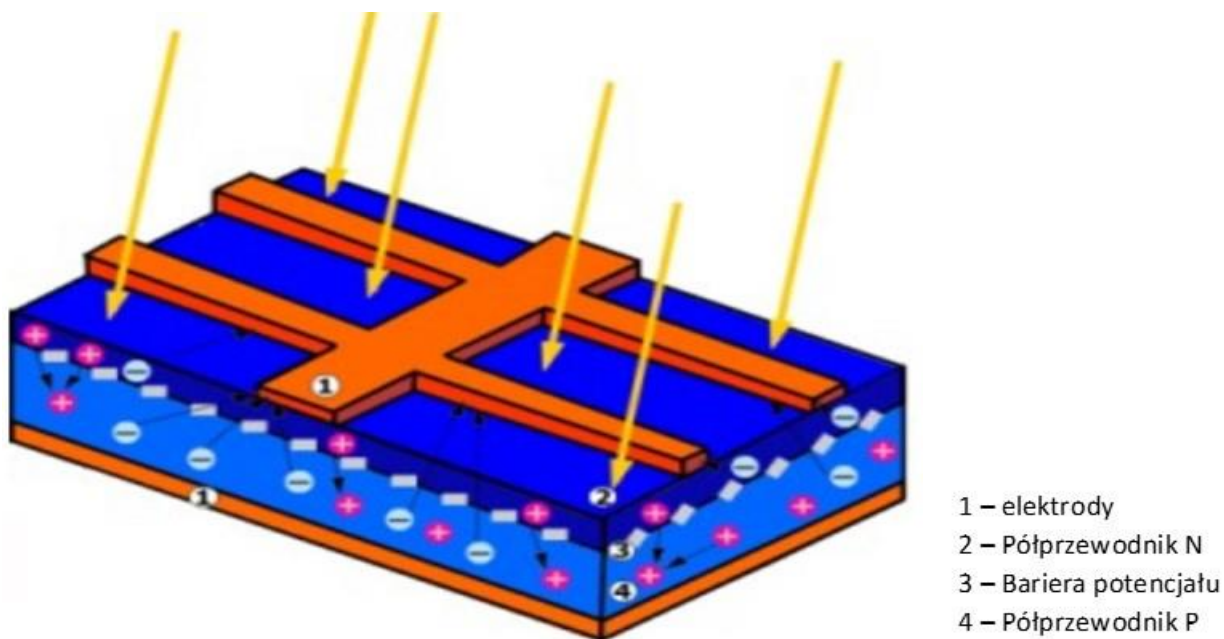
w obwodzie oświetlonych elektrod umieszczonych w elektrolicie, a obserwacji tego zjawiska na granicy dwóch ciał stałych dokonali 37 lat później W. Adams i R. Day. Zjawisko to jest zwane zjawiskiem fotoelektrycznym.

Bezpośrednim urządzeniem służącym do konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną jest ogniwo fotowoltaiczne (inaczej fotoogniwo lub ogniwo słoneczne).

Gdy promieniowanie słoneczne, pod wpływem fotonów o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, uderza w ogniwo słoneczne, elektrony wybijane są luźno z atomów w materiale półprzewodnikowym.

Jeżeli przewody elektryczne są dołączone jednocześnie do pozytywnie (p) i negatywnie (n) naładowanych powierzchni, tworzących obwód elektryczny, elektrony przemieszczają się do obszaru n , a nośniki ładunku do obszaru p . Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego.

Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym w przemyśle jest krzem – pierwiastek, którego zawartość w zewnętrznych strefach Ziemi wynosi blisko 27%, jest więc drugim, po tlenie, najliczniej występującym pierwiastkiem w przyrodzie.



Rysunek 5 Budowa i sposób działania ogniwa fotowoltaicznego

Z uwagi na dostępność krzem jest powszechnie wykorzystywany również w ogniwach fotowoltaicznych. Pierwotnym źródłem krzemu jest dwutlenek krzemu (SiO_2), występujący w postaci skały kwarcytowej lub piasku kwarcowego. Krzem do zastosowań fotowoltaicznych jest materiałem pośrednim pomiędzy krzemem używanym do zastosowań elektronicznych, a krzemem metalurgicznym.

Najczęściej stosowany do tego celu jest krzem monokrystaliczny (sprawność ogniw na poziomie 14-17%), polikrystaliczny (sprawność 13-16%) oraz amorficzny (sprawność 6-9%). Dostępne są również

ogniwa bazujące na innych półprzewodnikach (tellurek kadmu, miedź, ind, selen) lub na technologii barwnikowej (sztuczny chlorofil) jednakże mają one marginalne zastosowanie.

W przedmiotowej instalacji zostaną zastosowane ogniwa oparte na krzemie krystalicznym – polikrystaliczne lub ewentualnie monokrystaliczne.

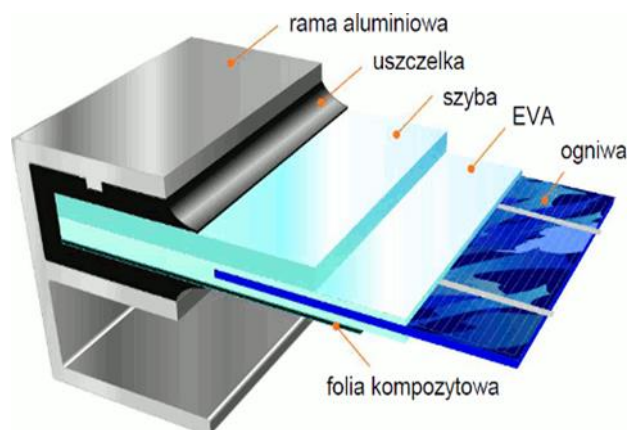


Rysunek 6 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych

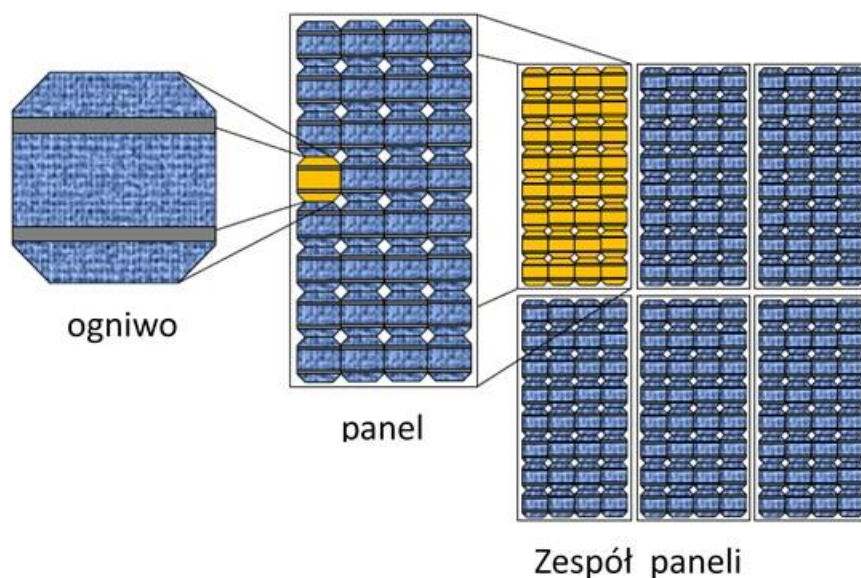
Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają moc na poziomie 1-7 W. w celu uzyskania odpowiedniej mocy użytecznej ogniwa łączone są w zespoły zwane panelami i zamykane we wspólnej obudowie, zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła lub poliwęglanu), a jej zewnętrzna powierzchnia wykonana jest w technologii antyrefleksyjnej (specjalna faktura powierzchni lub dodatkowa warstwa antyrefleksyjna), w celu eliminacji odbić z powierzchni modułu. Całość jest hermetycznie laminowana (np. za pomocą organicznej folii EVA) i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Konstrukcja ogniw musi zapewniać dobrą odporność na warunki atmosferyczne przez cały okres eksploatacji, który wynosi zazwyczaj min. 25 lat. Tego typu panele fotowoltaiczne są z powodzeniem stosowane na całym świecie, zarówno na małą (pojedyncze urządzenia), jak i na dużą skalę (np. w elektrowniach słonecznych). Najczęściej spotykane moduły dysponują mocą 5-300 W i napięciem stałym 16-60 V.

Panel jest najmniejszą jednostką wytwórczą na farmie fotowoltaicznej. Jest on dostarczany przez producenta jako gotowe nierozbieralne urządzenie. W rozpatrywanym przypadku planuje się zastosować standaryzowane panele fotowoltaiczne o wymiarach ok. 1,2-2,0 x 0,8-1,0 m (są to wartości orientacyjne i zależna od producenta) oraz mocy jednostkowej w przedziale 260-500 W.

Panele zestawiane są następnie w zespoły.



Rysunek 7 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej



Rysunek 8 Budowa panelu fotowoltaicznego

Panele łączone są w zespoły tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu paneli ułożonych długą krawędzią pod kątem 20-40° do gruntu, na wysokość 3-4 modułów (jednakże ten układ może się zmieniać). Rzędy paneli fotowoltaicznych będą ułożone wzdłuż linii wschód-zachód w zespołach o długości kilkudziesięciu metrów, w zależności od dostępnego miejsca. Dolna krawędź na wysokości do ok. 0,9 m nad gruntem, górna na wysokości do 4 m. Poszczególne panele zostaną przykręcone do konstrukcji wsporczej za pomocą uniwersalnych dostępnych w handlu uchwytów. Pomiędzy poszczególnymi panelami zostanie utrzymana wolna przestrzeń o szerokości ok. 1-5 cm, w celu kompensacji rozszerzalności termicznej samych paneli oraz konstrukcji nośnej.

Farmy fotowoltaiczne w Bytowie (woj. pomorskie)



Rysunek 9 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gminie Morzeszczyn (woj. pomorskie)



Rysunek 10 Sposób łączenia paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali

ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane kafarami na głębokość ok 1,5-2 m słupy (profile stalowe). W zależności od właściwości gruntu, stosowane jest czasami dodatkowe kotwienie w gruncie profili nośnych. Słupy rozmieszczane są w rzędzie w jednej linii w odległości ok. 1,5 m od siebie. Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Szkielet do montażu modułów może być wykonany z aluminium lub stali ocynkowanej. Moduły fotowoltaiczne są przykręcane bezpośrednio do szkieletu. Całość konstrukcji jest łączona za pomocą standardowych połączeń gwintowanych (śrub), natomiast do połączenia konstrukcji wsporczej z modułami fotowoltaicznymi używane są specjalne dedykowane dostępne w handlu uchwyty. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości o ok. 2-7 m od siebie nawzajem. Dystans pomiędzy poszczególnymi rzędami paneli ma zapewnić brak przysłaniania cieniem pochodzącym od jednego rzędu paneli kolejnego rzędu oraz zapewnić możliwość przejazdu ciągnika rolniczego, który będzie wykorzystywany na etapie eksploatacji.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 11 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 12 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna Ness (Dania)



Rysunek 13 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 14 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Dobrczem (Polska)



Rysunek 15 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów

Źródło: Archiwum własne

Inwertery

Wytworzona energia przesyłana jest z paneli fotowoltaicznych do inwerterów – urządzeń zmieniających prąd stały wyprodukowany w modułach fotowoltaicznych na prąd zmienny. W inwerterze także następuje zliczenie wytworzonej energii, określenie jej charakterystyki i generalnie sterowanie przepływem energii elektrycznej. Każdy z inwerterów posiada moc 25-200 kW. Na przedmiotowej farmie fotowoltaicznej planuje się montaż do 2 800 inwerterów. Należy jednak zauważyć, iż są to urządzenia produkowane przez wielu producentów i każdy z nich charakteryzuje się odrębnymi cechami konstrukcyjnymi.

Inwertery montowane są w specjalnie na ten cel przeznaczonych obudowach, które mogą zostać podwieszone na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych, bądź umieszczone bezpośrednio na gruncie na niewielkim fundamencie.

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (woj. pomorskie).



Rysunek 16 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych

Źródło: Archiwum własne

Transformator

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej zgodnej z charakterystyką sieci Operatora (głównie podniesienie napięcia do średniej wysokości 15 kV). Transformatory lokalizuje się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach. Obiekty te lokalizowane są w bezpośredniej bliskości tych sektorów farmy, z których zbierają energię. Położenie stacji transformatorowych będzie spełniało wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422). Maksymalne wymiary obiektu stacji transformatora to 4 m x 2 m x 2 m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanej (lub wylewanej na miejscu) płycie fundamentowej zlokalizowanej z kolei na zagęszczonej podsypce.

W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż transformatorów olejowych lub suchych żywicznych. W przypadku montażu transformatora olejowego stacja transformatorowa zostanie wyposażona w szczelną tacę mogącą pomieścić 100% oleju transformatorowego oraz wodę z akcji gaśniczej (120% pojemności transformatora).

Transformatory będą wymagały instalacji systemu aktywnego chłodzenia. Na rynku są dostępne dwa rodzaje systemów chłodzących – suche i mokre. Obydwa systemy wyposażone są w wentylatory montowane wewnątrz budynku. W rozpatrywanym przypadku planuje się montaż suchego układu chłodzenia – transformatory będą chłodzone bezpośrednio przez opływ powietrza wymuszony pracą wentylatorów. Wentylatory będą uruchamiać się automatycznie – jedynie w przypadku znacznego wzrostu temperatury i możliwości przegrzania transformatora.

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie zapewniona przez zachowanie odległości izolacyjnych, izolację roboczą, dla urządzeń SN 15 kV uziemienie ochronne, dla urządzeń nN samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

Jako instalację uziemiającą stacji transformatorowej planuje się wykonanie uziomu otokowego. Uziemieniu podlegać będą metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia, w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. Uziemione będą zatem konstrukcje rozdzielnic i szaf, transformatory oraz konstrukcje wsporcze.

Na potrzeby przedmiotowej instalacji planuje się montaż maksymalnie 113 szt. stacji transformatorowych, w tym planuje się instalację jednego transformatora sieciowego w budynku technicznym.



Rysunek 17 Obiekt stacji transformatorowej o mocy 0,5 MVA.

Sterownia / budynek techniczny

Energia ze stacji transformatorów przekazywana będzie podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który jest sterownią całej farmy. Obiekt ten może być zlokalizowany w centralnej części farmy lub w przy ogrodzeniu w pobliżu jednej z bram wjazdowych.

Przewiduje się budowę budynku w technologii klasycznej (murowany), jako prefabrykowany betonowy bądź kontenerowy. Maksymalne wymiary budynku będą wynosiły: 17 m x 7 m x 4 m. Obiekt zostanie usytuowany na prefabrykowanych płytach fundamentowych zlokalizowanych z kolei na zagęszczonej podsypce. Istnieje również możliwość montażu do 3 mniejszych budynków stanowiących kompleks funkcjonalny. W takim przypadku sumaryczna powierzchnia tych budynków nie przekroczy 150 m².

Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego operatora będzie uzależniony od wydanych przez niego warunków przyłączenia.

Jako układ pomiarowy po stronie wysokiego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany według wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego operatora energetycznego.

W celu uzyskania możliwości zdalnej kontroli nad pracą elektrowni planuje się zainstalowanie systemu monitoringu (telemetrii), tj. systemu, który umożliwi zbieranie, archiwizowanie i przesyłanie danych

dotyczących ilości wyprodukowanej i przesłanej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego, oraz systemu, który umożliwi przesyłanie informacji o pracy oraz ewentualnych awariach i uszkodzeniach urządzeń elektronicznych, elektrycznych i elektroenergetycznych (tzw. SCADA).

W budynku (budynkach) sterowni, a także w jego pobliżu, zostaną zamontowane urządzenia umożliwiające przyłączenie obiektu do sieci elektroenergetycznej, w tym również transformator sieciowy, dławiki, bramki pod przewody wysokiego napięcia. Wszystkie stanowiska wolnostojących urządzeń elektroenergetycznych zostaną odwodnione wspólną kanalizacją deszczową, z której wody zostaną skierowane do separatora olejowego a następnie do szczelnego zbiornika lub układu rozsączającego. Maksymalna odwodniana powierzchnia do kanalizacji deszczowej wyniesie 150m².

Budynek techniczny bądź kompleks budynków technicznych wraz z infrastrukturą przyłączeniową będzie zabezpieczony instalacją odgromowa w skład której będzie wchodzić od 2 do 4 masztów o wysokości do 25 m każdy oraz podziemny układ otoków wykonanych ze stalowego płaskownika (bednarka). Podziemne otoki będą połączone z konstrukcją wsporczą paneli fotowoltaicznych.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 18 Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia

Źródło: Archiwum własne

Infrastruktura towarzysząca

Na terenie farmy wykonane będą drogi technologiczne, główna droga będzie wiodła od wjazdu przez środek farmy fotowoltaicznej. Drogi technologiczne będą wykonane z kruszywa łamanego i będą mieć szerokość ok. 3-5 m. Droga będzie wykorzystywana podczas budowy do dowiezienia elementów farmy – stalowych profili na konstrukcję nośną, paneli, inwerterów i transformatorów wraz z płytami

fundamentowymi oraz samych modułów fotowoltaicznych. W trakcie eksploatacji, drogi będą pełnić funkcję serwisową. Dodatkowo przed budynkiem technicznym na terenie farmy wykonywany będzie plac manewrowy oraz plac magazynowy, w identycznej technologii jak droga technologiczna. Powierzchnie te będą częściowo przepuszczalne i nie będą wymagać odwodnienia.

Teren farmy zostanie ogrodzony siatką stalową mocowaną na wbijanych w grunt stalowych słupach. Sposób montażu siatki pozostawia ok. 20 cm przestrzeń od gruntu, w celu umożliwienia przedostania się na teren farmy małych zwierząt, przede wszystkim płazów. Maksymalna wysokość ogrodzenia to 2,5 m. W ogrodzeniu wykonane będą bramy umożliwiające wjazd na teren farmy.

Teren farmy jest monitorowany będzie za pomocą kamer oraz czujników ruchu.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 19 Brama wjazdowa oraz system monitoringu

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna w gminie Dobrcz (woj. Kujawsko-pomorskie), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 20 Droga technologiczna

Źródło: Archiwum

1b. Warunki użytkowania terenu w fazie budowy

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 70 MW będzie trwać ok. 6 miesięcy. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne oparta będzie na stalowych słupach wbijanych w rodzimą ziemię na ok. 1-2,5 m. Słupy te są standardowymi profilami stalowymi stosowanymi np. w drogownictwie do budowy barierek energochłonnych. Wbijanie profili w grunt macierzysty prowadzone będzie za pomocą małego samojezdnego kafara. W szczególnych sytuacjach (w zależności od właściwości gruntu) dopuszcza się również dodatkowe kotwienie profili nośnych w gruncie. Pozostała część szkieletu, jak również montaż samych paneli będzie wykonywana (skręcana) ręcznie za pomocą standardowych narzędzi. Jedynymi elementami farmy fotowoltaicznej wymagającymi fundamentowania są obiekty transformatorów i budynku technicznego. Dopuszczalne jest wykonanie fundamentu jako lanego lub prefabrykowanego, w postaci płyty betonowej. Drogi na terenie farmy wykonane będą z kruszywa łamanego. W tym celu zachodzi konieczność korytowania na głębokość ok. 30 cm. Elektryczne instalacje wewnętrzne ułożone będą bezpośrednio w rodzimej ziemi lub w rurach osłonowych na głębokości do 150 cm.

Budowa farmy zacznie się od wybronowania terenu. Następnie następuje ustalenie lokalizacji poszczególnych elementów farmy w tym rozmieszczenie poszczególnych słupów konstrukcji nośnej. Kolejnym etapem jest wbicie w rodzimy grunt wszystkich profili nośnych. Jednocześnie prowadzone będą prace nad budową ogrodzenia farmy. Następnie, na wbitych w grunt profilach nośnych, skręcana będzie konstrukcja szkieletowa służąca do mocowania paneli fotowoltaicznych oraz równocześnie budowane będą drogi

technologiczne i plac magazynowy. Budowa dróg, placów manewrowych i magazynowych polega na usunięciu ok. 30 cm warstwy gruntu rodzimego (korytowanie), wypełnienie powstałego wykopu kruszywem łamanym, a następnie zagęszczenie ręczną zagęszczarką. Następnie zostaną otwarte wykopy pod płyty fundamentowe obiektów transformatorów oraz sterowni, a także w celu ułożenia wszystkich przewodów elektrycznych i energetycznych na terenie farmy (do 150 cm głębokości). Płyty fundamentowe są z reguły dostarczane jako prefabrykowane, choć dopuszcza się również ich wylanie na miejscu. Płyty zostaną ułożone (wylane) w wykopach na warstwie uprzednio zagęszczonego kruszywa (ok. 15 cm). Kolejnym etapem będzie równoczesne montowanie modułów fotowoltaicznych na uprzednio przygotowanej konstrukcji szkieletowej, układanie przewodów w wykopach oraz ustawienie na płytach fundamentowych prefabrykowanych obiektów inwerterów, transformatorów oraz sterowni (choć w przypadku tego ostatniego obiektu dopuszcza się również jego wzniesienie na miejscu). Przewody elektryczne i energetyczne na terenie farmy będą układane w wykopach bezpośrednio bez rur osłonowych, a następnie zasypywane gruntem rodzimym. Ostatnim etapem budowy farmy fotowoltaicznej będzie montaż całej aparatury elektroenergetycznej oraz jej podłączenie i skalibrowanie.

Wszystkie elementy farmy zostaną dowieszone na miejsce przez standardowe samochody ciężarowe o masie dopuszczalnej zgodnej z nośnością dróg publicznych. Żaden z elementów farmy fotowoltaicznej nie będzie elementem ponadgabarytowym wymagającym specjalistycznego transportu.

Elementy lekkie (moduły fotowoltaiczne, elementy składowe szkieletów konstrukcji nośnej paneli, przewody itp.) zostaną wyładowane i przemieszczane na terenie farmy za pomocą widłowego wózka terenowego, lub ładowarki kołowej wyposażonej w widły, natomiast płyty fundamentowe oraz obiekty inwerterów, transformatorów oraz sterowni zostaną wyładowane i ustawione za pomocą urządzenia dźwigowego, w który będzie wyposażony samochód ciężarowy, który je przywiezie.

W trakcie budowy farmy fotowoltaicznej będą wykorzystywane następujące maszyny, urządzenia i narzędzia: niewielki katar samojezdny, ładowarka uniwersalna, koparka, zagęszczarka ręczna, narzędzia ręczne (klucze metryczne, śrubokręty, nożyce, wiertarki, wkrętarki itp.).

Farma fotowoltaiczna w gminie Brusy (woj. pomorskie), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 21 Kafar do wbijania profili nośnych

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 22 Profile nośne wbite w rodzimy grunt

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 23 Skręcona konstrukcja niona modułów oraz otworzony wykop pod przewody elektryczne

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 24 Przewody ułożone w wykopie – z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 25 Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy), wykonana w podobnej technologii jak planowana instalacja



Rysunek 26 Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypaniu przewodów

Źródło: Archiwum własne

1c. Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji

W ramach obsługi farmy fotowoltaicznej są wykonywane następujące stałe czynności okresowe:

- **Wykaszenie.** Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rośnie pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym). Wykaszenia terenu farmy należy dokonywać, w zależności od intensywności wegetacji, 1-2 razy w ciągu roku, przy wykorzystaniu dostawki do ciągnika rolniczego ze specjalnym wysięgnikiem umożliwiającym koszenie pod stelażem paneli. Alternatywnie możliwy jest wypas na terenie farmy zwierząt hodowlanych, głównie owiec, co jest szeroko praktykowane w innych krajach, np. w Niemczech.
- **Mycie powierzchni modułów.** Panele zainstalowane na farmie należy myć mechanicznie maksymalnie raz w roku. W tym celu wykorzystuje się specjalną przystawkę do ciągnika rolniczego w postaci szerokiej szczotki obrotowej wyposażonej w dysze dozujące wodę demineralizowaną. Możliwe jest też zastosowanie specjalnych urządzeń, które samodzielnie przesuwają się po powierzchni modułów jednocześnie je czyszcząc, również przy wykorzystaniu obrotowej szczotki i wody demineralizowanej. W procesie używa się jedynie wody bez dodatku detergentów. Zużycie wody szacuje się na poziomie 4m³/ 1 MW zainstalowanej mocy elektrycznej farmy. Zakurzenie czy inne łatwo usuwalne zabrudzenia nie obniżają w sposób istotny produktywności ogniw fotowoltaicznych. Panele są myte w celu usunięcia zanieczyszczeń stałych – zabrudzeń guana ptaków, osadów pozostałych po odparowaniu wody deszczowej (różne rozpuszczalne sole) itp. W polskich warunkach klimatycznych operatorzy farm fotowoltaicznych coraz częściej w ogóle odpuszczają od mycia paneli fotowoltaicznych, gdyż koszty z tym związane przewyższają korzyści.

Oprócz wyżej wymienionych stałych, okresowo powtarzalnych czynności obsługowych, farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Obecność obsługi będzie wymagana jedynie w przypadku konieczności usunięcia awarii (np. uszkodzony moduł fotowoltaiczny, przepalony bezpiecznik itp.), przekonfigurowania i przeprogramowania sterowników lub wykonania czynności konserwacji i przeglądów okresowych aparatury elektroenergetycznej. Dodatkowo w okresach szczególnie śnieżnej zimy może dojść do konieczności mechanicznego oczyszczenia paneli fotowoltaicznych z zalegającego śniegu, jednakże zakłada się, iż będą to sytuacje nadzwyczajne. Instalacja zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający w normalnych warunkach zimowych samoistne zsuniecie się warstwy śniegu zalegającej na modułach fotowoltaicznych. Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 27 Wypas owiec

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 28 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy

Źródło: Archiwum własne

Farma fotowoltaiczna pod Parmą (Włochy)



Rysunek 29 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego

Źródło: Archiwum własne

2. Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii OZE – w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń. Działanie takich instalacji opiera się na przetwarzaniu światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzaniu prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego. Zjawisko fotoelektryczne jest w pełni odwracalne (nie powoduje zużycia żadnych materiałów czy elementów modułów fotowoltaicznych) i w związku z tym nie powoduje powstawania żadnych emisji, czy wytwarzania odpadów.

Średnie globalne nasłonecznienie w Polsce, dla powierzchni pochylonej pod optymalnym kątem, wynosi 1 161 kWh/m². Średni przewidywany uzysk energii z jednego zainstalowanego MW mocy wynosi około 1 000 MWh. Wytworzona w panelach fotowoltaicznych energia elektryczna będzie wprowadzana bezpośrednio do infrastruktury przesyłowej lokalnego operatora elektro-energetycznego. Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne procesy produkcyjne.

3. Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

3a. Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

W związku z wymogami producenta, konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych raz do roku, które będzie się wiązało z użytkowaniem maszyn rolniczych (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące.

Podobnie w przypadku kolejnej powtarzalnej czynności związanej z utrzymaniem terenu farmy, czyli koszeniem. Może ono być realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy do roku) lub za pomocą wypasu zwierząt (głównie owiec). Dodatkowo pewna niewielka ilość zanieczyszczeń będzie emitowana przez pojazdy serwisantów, jednakże będą to samochody osobowe lub małe dostawcze i będą wykorzystywane jedynie w celu dojazdu do terenu farmy.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny.

3b. Emisja hałasu

Jedynymi urządzeniami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu są transformatory. Obiekty transformatorów mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W każdym dostępnym na rynku rozwiązaniu technicznym wentylatory znajdują się wewnątrz pomieszczenia.

Hałas powstający na obszarze objętym analizą, wynikający z pracy elektrowni fotowoltaicznej, określa się mianem imisji hałasu. Wielkość imisji jest określana przez równoważny poziom dźwięku A, a w wyjątkowych sytuacjach przez poziom maksymalny dźwięku A. Zjawiska występujące między emitorem hałasu, a odbiorcą nazywane są propagacją dźwięku. Propagacja obejmuje czynniki mające wpływ na pomniejszenie lub powiększenie poziomu dźwięku A hałasu w obszarze imisji, związane z rozprzestrzenianiem się fal dźwiękowych.

Przeprowadzona analiza akustyczna wykazała, że, z punktu widzenia kształtowania klimatu akustycznego, realizacja farmy fotowoltaicznej jest możliwa w planowanej lokalizacji. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku na granicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej wynosi $LA_{eqD}=50$ dB w godz. od 6-22 oraz $LA_{eqN}=40$ dB w godz. od 22-6 i nie zostanie przekroczony dla żadnego z określonych do obliczeń receptorów. Jak wynika z przedstawionych w dalszej części raportu obliczeń, maksymalny poziom natężenia hałasu przy skrajnie niekorzystnej sytuacji, czyli pracujących z pełną wydajnością urządzeniach chłodzących, osiąga poziom **10-19 dB**.

Wartość ta jest zdecydowanie zawyżona w stosunku do scenariusza realnego, gdyż nie uwzględnia

wpływu tłumienia atmosfery oraz ekranowania dźwięku przez infrastrukturę farmy oraz inne obiekty znajdujące się pomiędzy punktem emisji a punktem pomiaru emisji, jednakże nawet w tym przypadku natężenie dźwięku jest znacznie poniżej poziomu obowiązujących norm (40 dB dla zabudowy jednorodzinnej i 45 dB dla zabudowy zagrodowej). Natężenie dźwięku nie przekracza wartości tła dla obszarów rolnych, na których inwestycja zostanie zrealizowana (30-35 dB). Warto jednocześnie podkreślić, że symulacja jest wykonywana przy zastosowaniu najbardziej niekorzystnego scenariusza. Przy realizacji inwestycji z zastosowaniem inwerterów rozproszonych jeszcze bardziej obniży się oddziaływanie akustyczne instalacji.

3c. Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02, oraz z grupy 15 01 wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1923). Odpady z grupy 16 02, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych wytwarzane będą w ilości ok. 2,2 Mg rocznie, natomiast odpady z grupy 15 01, czyli odpady opakowaniowe, wytwarzane będą w ilości 1,2 Mg rocznie. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

3d. Pole elektromagnetyczne

Postęp technologiczny pociąga za sobą ciągły wzrost ilości źródeł emitujących pola i fale elektromagnetyczne. Dlatego jest to jeden z najistotniejszych czynników środowiska, które człowiek musi uwzględniać w swojej egzystencji. Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 799), przez pola elektromagnetyczne należy rozumieć pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 do 300 GHz.

Źródłami fal elektromagnetycznych są między innymi stacje telefonii komórkowej, nadajniki radiowe i telewizyjne oraz urządzenia radarowe. Wytwarzają one fale o wysokiej częstotliwości tj. od 30 do 300 GHz. W tym przedziale pole elektromagnetyczne rozprzestrzenia się w postaci mikrofali. Dla niższych częstotliwości (50 Hz oznaczanych jako *Extremely Low Frequency* Ekstremalnie Niskie Częstotliwości – Elf) źródłami pól elektromagnetycznych są urządzenia elektryczne – począwszy od żarówki, poprzez sprzęty elektryczne codziennego użytku, na sieciach przesyłowych wysokiego napięcia kończąc.

Ponadto, promieniowanie elektromagnetyczne dzieli się na jonizujące oraz niejonizujące. Na

środowisko wpływ ma promieniowanie elektryczne niejonizujące o charakterze liniowym lub powierzchniowym. Promieniowanie tego typu występuje w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 10-16 Hz. Najwięcej z punktu widzenia ochrony środowiska kontrowersji budzą stacje oraz nadajniki telefonii komórkowej, linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wynoszącym co najmniej 110 kV i większym – 220 kV i 400 kV.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z 2003 r. poz. 1883) określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności. Dla zakresów częstotliwości pól elektromagnetycznych określono parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko.

Dopuszczalny poziom częstotliwości pola elektromagnetycznego dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową wynosi 50 Hz, przy dopuszczalnych poziomach składowej elektrycznej – 1 kV/m oraz składowej magnetycznej 60 A/m. Dla terenów dostępnych dla ludności, dla poziomu częstotliwości pola elektromagnetycznego w zakresie 0,5-50 Hz, dopuszczalny poziom składowej elektrycznej pola wynosi 10 kV/m.

Wartości te są podawane dla wysokości 2 m nad powierzchnią ziemi lub innymi powierzchniami, na których mogą przebywać ludzie. Tym samym natężenie pola elektrycznego o wartości $E=1$ kV/m oraz pola magnetycznego o wartości $H=60$ A/m stanowi granicę pomiędzy obszarem oddziaływania pola elektromagnetycznego, a obszarem zupełnie bezpiecznym dla zdrowia ludzi i zwierząt. Poza tą granicą ludzie i zwierzęta mogą przebywać bez ograniczeń czasowych (24 godz. na dobę). W obszarze, gdzie natężenie pola elektrycznego nie przekracza wartości $E=10$ kV i natężenie pola magnetycznego nie przekracza wartości $H=60$ A/m, ludzie mogą przebywać w ograniczonym czasie. Obecnie przepisy czasu tego nie precyzują.

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej planowane do zastosowania w przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia o częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć (do 1,5 kV). W transformatorach zachodzić będzie przetwarzanie napięcia z niskiego na średnie (15 kV), natomiast w transformatorze sieciowym przetwarzanie napięcia ze średniego na wysokie. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Reasumując, oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt, iż cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej będzie ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

4. Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

4a. Różnorodność biologiczna

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w obszarze silnie przekształconym przez człowieka, na terenie wykorzystywanym pod intensywną gospodarkę rolną. Długotrwałe i intensywne rolnicze wykorzystanie terenu powoduje znaczne zubożenie siedlisk przyrodniczych, czemu towarzyszy również mała różnorodność biologiczna.

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie poza zasięgiem obszarów podległych ochronie na mocy Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55).

4b. Wykorzystanie zasobów naturalnych

Podczas budowy przedsięwzięcia zostaną wykorzystane urządzenia i elementy prefabrykowane, złożone z ogólnie dostępnych materiałów i zasobów naturalnych takie jak:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 600 m³,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 6 500 m³,
- stal i inne metale: 1 800 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 60 Mg.

W trakcie budowy nie dojdzie do przemieszania mas ziemnych. Ziemia z płytkich wykopów pod linie kablowe i prefabrykowany fundamenty budynków zostanie wykorzystana na terenie budowy.

W ramach planowanej instalacji zostanie ogrodzone i przekształcone maksymalnie 92 ha gruntu, jednakże powierzchnia gruntu całkowicie wyłączona z wegetacji roślin będzie wynosiła tylko ok. 0,2 ha. Powierzchnia tę będzie zajęta przez drogę technologiczną, plac manewrowy, budynek/kontener techniczny, obszar styku konstrukcji z gruntem.

Na etapie eksploatacji będą wykorzystywane następujące surowce i materiały (podano zużycie roczne):

- energia elektryczna: 65 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 280 m³,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 65 Mg/rok.

4c. Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją zaliczaną do odnawialnych źródeł energii (OZE), której podstawową funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej. Wielkość produkcji energii elektrycznej w instalacji tego typu zależy od szeregu czynników, m.in. od jakości zastosowanych komponentów, rzeczywistych warunków atmosferycznych, w tym nasłonecznienia i jego rozkładu w ciągu roku. Szacuje się, iż instalacja wyprodukuje 63 000-77 000 MWh energii elektrycznej rocznie.

Ponadto, farma fotowoltaiczna będzie zużywać pewną ilość energii elektrycznej na swoje wewnętrzne potrzeby, tj. do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu. Energia będzie pobierana z systemu energetycznego wówczas, gdy instalacja nie będzie wytwarzała energii – np. w nocy lub przy całkowitym zachmurzeniu.

Szacuje się zapotrzebowanie na energię z systemu elektroenergetycznego na poziomie 65 MWh/rok.

4d. Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

Realizacja planowanej inwestycji nie jest związana z koniecznością rozbiórki istniejącej infrastruktury.

4e. Ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu

Zgodnie z definicją wskazaną w Ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.) przez poważną awarię rozumie się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2016 r. *w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu*

do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 138). Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancji niebezpiecznych w ilości równej lub większej niż określona w załączniku do rozporządzenia.

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*. Rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie zachodzi zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Obszar nie jest położony w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. W pobliżu farmy nie występują rozległe kompleksy leśne, mogące być przyczyną pożarów. Jedynymi elementami na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą ulec spaleniowi będą transformatory. W przypadku wystąpienia awarii i pożaru urządzenia te będą zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się pożaru – będą wyposażone w misę olejową oraz będą umieszczone w stalowych obudowach klimatycznych. Ponadto, pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).

Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem obserwowanych obecnie możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych oraz przewidywanych w przyszłości zmian klimatu. Niemniej jednak, nawet w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnej obecnie destrukcji struktury farmy fotowoltaicznej, jedyną substancją mogącą stanowić zagrożenie dla środowiska jest olej stosowany w transformatrach. Przewidziano jednakże środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane zostanie jako szczelne, mogące pomieścić całość oleju znajdującego się w transformatorze.

Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane są na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie stwarzają zagrożenia nawet dla osób je wykonujących, przy zastosowaniu się do podstawowych zasad BHP. Po wybudowaniu, farma fotowoltaiczna będzie obiektem prostym w konstrukcji i obsłudze. W przypadku uszkodzenia poszczególnych elementów farmy będą one podlegały łatwej i prostej wymianie. Wszelkie możliwe awarie mogą mieć jedynie charakter usterki technicznej, które nie stanowią zagrożenia dla trwałości elementów konstrukcyjnych farmy.

III. Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody

1. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania

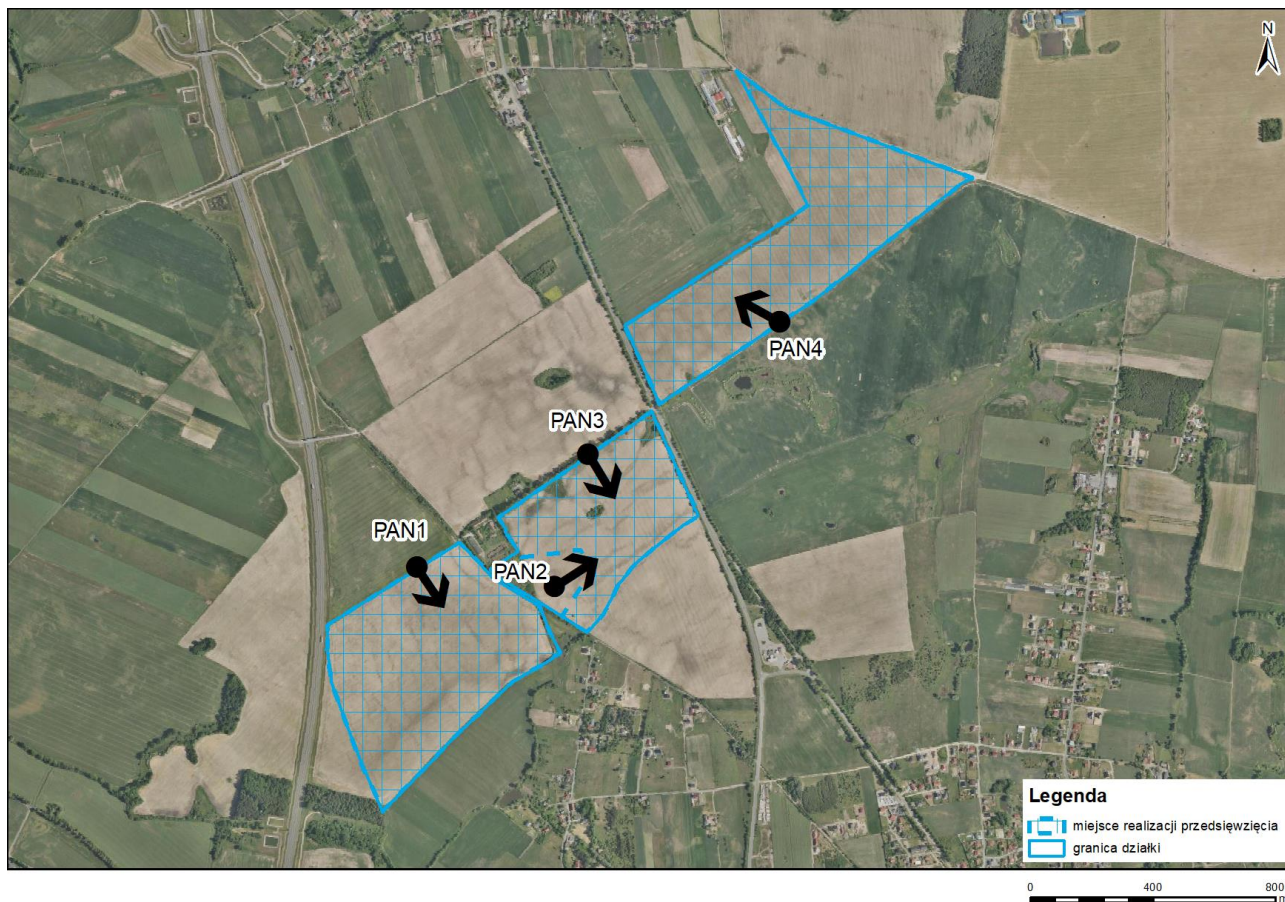
Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na gruntach użytkowanych rolniczo. Przedmiotowy teren nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Łączna powierzchnia działek wskazanych pod inwestycję wynosi 97 ha, powierzchnia przekształcona w wyniku realizacji przedsięwzięcia nie przekroczy 92 ha. Teren zajęty pod inwestycję stanowią grunty orne klas bonitacyjnych IVa, IVb, V i VI, a także nieużytki.

Planowana inwestycja została zaprojektowana w trzech częściach, stanowi jednak integralną całość. Obszar planowany do zajęcia pod instalację fotowoltaiczną przylega do gruntów użytkowanych rolniczo. Dostęp do farmy zostanie zapewniony poprzez zjazdy bezpośrednio z dróg gminnych – dostęp do drogi jest możliwy od południowo-zachodniej i wschodniej strony działki nr 8/12, od południowo-zachodniej, wschodniej i północnej strony działki nr 12/12 oraz od zachodniej, północno-wschodniej i południowej strony działki nr 14.

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na między miejscowościami Kalsk i Brzezie. W pobliżu planowanego przedsięwzięcia znajdują się zabudowania – gospodarstwa rolne oraz domy jednorodzinne. Najbliższe budynki będą oddalone od instalacji o 65 m.

Na terenie działki nr 12/12 znajdują się niewielkie zbiorniki wodne – oczka wytopiskowe. Instalacja fotowoltaiczna będzie rozmieszczona z pominięciem tych zbiorników. Oczka wytopiskowe występują także na południe od działki nr 14 oraz na terenie między działkami nr 8/12 i 12/12. Przy południowo-zachodnim narożniku działki nr 14 znajduje się niewielki rów melioracyjny.

Planuje się przyłączyć instalację w pole elektroenergetyczne wysokiego napięcia głównego punktu zasilania lub ewentualnie bezpośrednio do linii wysokiego napięcia. Przyłącze zostanie wykonane jako linia podziemna.



Rysunek 30 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji przedsięwzięcia



Rysunek 31 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-wschodnim— PAN1)

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 32 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno-wschodnim – PAN2)

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 33 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-wschodnim – PAN3)

Źródło: Archiwum własne



Rysunek 34 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno-zachodnim – PAN4)

Źródło: Archiwum własne

2. Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną

Gmina miejsko-wiejska Sulechów położona jest w środkowej części województwa lubuskiego strukturalnie w granicach powiatu zielonogórskiego, zajmując powierzchnię 237 km². Graniczy z gminami; Świebodzin, Szczaniec, Babimost, Kargowa, Trzebiechów, Zielona Góra, Czerwieńsk, Skąpe.

Jedyną, naturalną granicą gminy jest rzeka Odra. Siedzibą władz administracyjnych jest miasto Sulechów, centralnie zlokalizowany w obszarze gminy.

Usytuowanie gminy w niewielkiej odległości od granicy z Niemcami, w środku województwa, bliskie sąsiedztwo Zielonej Góry, przebieg ważnych dróg kołowych o znaczeniu krajowym, drogi kolejowej o znaczeniu państwowym, żeglowna rzeka Odra, to atuty do ewentualnego rozwoju gospodarczego i przestrzennego gminy.

Gminę zamieszkuje 26,6 tys. mieszkańców, w tym na obszarze wiejskim gminy mieszka blisko 10 tys. osób. Gęstość zaludnienia wynosi 112 os./km², przy czym wskaźnik ten dla terenów wiejskich wynosi 42 os./km².

2a. Budowa geologiczna i rzeźba terenu

Rzeźba terenu

Gmina położona jest w granicach trzech obszarów krajobrazowych/mezoregionów/:

- Doliny Środkowej Odry,
- Równiny Torzyskiej,
- Pojezierza Łagowskiego.

Obszar gminy cechuje duże zróżnicowanie wysokościowe. Deniwelacja wynosi 92,1 m. Najwyższe wyniesienie występuje w rejonie przysiółka Przygubiel i wynosi 138.60 m n.p.m. Najniżej położone tereny występują w rejonie wsi Brody gdzie rzędna wynosi 46,50 m n.p.m.

Czytelne jest rozgraniczenie analizowanego obszaru na dwie zlewnie których granica przebiega na osi północ-południe w rejonie miejscowości Przygubiel, Buków, Podlegórz. Prawie 80% terenu, to skłon opadający na kierunku południowo-zachodnim ku rzece Odra. Natomiast pozostały teren opada na kierunku północno-wschodnim ku rzece Obrzyca. Granica zlewni przebiega po wzgórzach wznoszących się na wysokość 100,0-138,6 m n.p.m. górując 40,0 – 50,0 m nad otaczającymi terenami.

Partie wierzchowinowe tworzą rozległe, płaskie powierzchnie opadające łagodnymi stokami o spadkach na ogół do 10%, choć występują fragmenty o nachyleniu do 20%. Są one, porozcinane licznymi dolinkami nieckowatymi o znacznej głębokości.

Wzdłuż wzgórz rozciąga się szeroki pas wysoczyzny falistej na wysokości 90-100 m n.p.m., gdzie wysokości względne nie przekraczają 5,0 m a spadki 5%. Powierzchnia, tego fragmentu gminy, porozcinana

jest płytkimi dolinkami nieckowatymi. Wysoczyzna, od południa w rejonie wsi Cigacice, opada stromą krawędzią erozyjną o wysokości 25,0 m ku dolinie rzeki Odry, a od południowego zachodu łagodnym skłonem o spadkach 2-5% ku rzece Odra. Znaczną część obszaru gminy stanowi równina położona na wysokości 70-80 m n.p.m., która łagodnym skłonem opada w kierunku południowo-zachodnim ku dolinie rzeki Odry, zarazem wchodząc głęboką zatoką w obszary wysoczyznowe. Na tej równinie położone jest miasto Sulechów. W jej zachodniej części, w pobliżu wsi Głogusz występuje rynna rzeki Jabłonny wcinająca się w teren na głębokość od 5 do 8 m i szerokość od 200 do 250 m.

Wzdłuż rzeki Odra występuje terasa nadzalewowa położona na wysokości 50-60 m n.p.m. szeroka na kilka kilometrów, płaska poprzedzielana licznymi o niskiej wysokości wałami, na kierunku wschód-zachód. Na wąskim pasie terenu wzdłuż rzeki Odra na poziomie zbliżonym do rzędnej 50 m n.p.m. występuje terasa zalewowa.

Budowa geologiczna

Plejstocen reprezentują utwory rzeczne, morenowe i wodnolodowcowe.

Utwory rzeczne, w postaci piasków średnich i drobnych o miąższości do kilkunastu metrów, budują terasę nadzalewową rzeki Odra. Utwory wodnolodowcowe, różnej granulacji piaski o miąższości sięgającej kilkunastu metrów, występują na obszarze wysoczyzny. Wzgórza zbudowane są z glin zwałowych morenowych, na ogół twardoplastycznych, miejscami plastycznych. Holocen reprezentowany jest przez utwory organogeniczne, mady oraz piaski rzeczne. Te pierwsze, reprezentowane są przez torfy, gytie i kredę jeziorną. Ich miąższość maksymalnie dochodzi do 4,8 m. Utwory rzeczne, występują w postaci mad na terasie zalewowej rzeki Odry. Miąższość ich, jest niewielka i wynosi 1-2 m.

Pod warstwą mad występują piaski rzeczne

Pokrywa glebowa

Na terenie gminy, pomiędzy północną i południową częścią występuje wyraźne zróżnicowanie warunków glebowych. Kompleksy gleb o przewadze II-IV klasy bonitacyjnej charakteryzując się dużą żyznością, stanowią - 75% areалу i położone są w północnej, wschodniej i środkowej części gminy. Są to przeważnie gleby, gleby brunatne i bielicowe, wykształcone z piasków gliniastych, mocnych na glinach lekkich. Stanowią rejon upraw polowych. Część, południową i zachodnią gminy, zajmują gleby o przewadze klas bonitacyjnych V-VI.

Na równinie i terasie nadzalewowej występują gleby, wytworzone z piasków słabogliniastych i luźnych, mało żyzne, zbyt suche, o ograniczonych możliwościach prowadzenia upraw polowych. W tej części znaczne powierzchnie zajmują czarne ziemie zdegradowane oraz gleby murszowo mineralne. Użytkowane są one, jako grunty orne lub użytki zielone w strefach nadmiernie wilgotnych. Dna dolin i zagłębień zajmują gleby

mułowo-torfowe trwałe, nadmiernie uwilgocone, stanowiące trwałe użytki zielone. Gleby, klas bonitacyjnych II-IV objęte są szczególną ochroną i stanowią istotne ograniczenie w rozwoju przestrzennym gminy.

Między innymi, dotyczy to pasa terenu wzdłuż spodziewanego przebiegu drogi ekspresowej, na odcinku od Sulechowa do Kalska. Grunty te stanowią barierę prawną i kosztową dla potencjalnych inwestorów.

Gleby, pochodzenia organicznego, torfowisk i oczek wodnych podlegają również ochronie. Miejsca ich występowania nie spowodują większych ograniczeń w rozwoju przestrzennym gminy. Rekultywacji wymagają dotychczasowe miejsca składowania odpadów komunalnych i poprodukcyjnych oraz wyrobiska po kopalinach.

2b. Klimat

Gmina jest pod wpływem klimatu oceanicznego. Przeważają wiatry zachodnie, średnia temperatura roczna wynosi 9°C suma opadów rocznych wynosi ok. 600 mm, wiosna i lato są wczesne, zima krótka, z nietrwałą pokrywą śnieżną. Okres wegetacji trwa średnio 222 dni. Występuje duże zróżnicowanie w klimacie lokalnym, w zależności od stosunków morfologicznych, podłoża gruntowego, zalesienia.

Doliny i obniżenia charakteryzują się dużą inwersyjnością, gdzie gromadzą się masy wychłodzonego powietrza, spływającego z obszarów wysoczyzny. W efekcie występuje duża wilgotność powietrza, zamglenia, rosa, szron.

Na obszarze równiny, mikroklimat jest względnie korzystny. Charakteryzuje się, dobrym przewietrzaniem, w dzień następuje silne nagrzanie powietrza, w nocy jego wychłodzenie. W lokalnych obniżeniach terenu występują mgły i zamglenia.

Obszar wysoczyzny, charakteryzuje się korzystnym mikroklimatem, gdzie nie występują inwersje powietrza, dobre przewietrzanie, mniejsza amplituda powietrza. Specyficzny mikroklimat, występuje na obszarach leśnych, gdzie amplitudy dobowe są mniejsze, większe zacienienie i większa wilgotność powietrza.

2c. Wody powierzchniowe

Głównym elementem w hydrografii jest rzeka Odra przepływająca wzdłuż południowej granicy gminy, prowadząca wody ponadnormatywnie zanieczyszczone. Zdecydowana większość obszaru gminy położona jest w zlewni tej rzeki i odwadniana, w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim ciekami z, których największymi są rzeki Sulechówka, Jabłonna i kanały Pomorski, Łochowska Struga, kanał „D” i kanał „H”. Wschodni fragment gminy położony jest w zlewni rzeki Obrzyca i odwodniony w kierunku południowym. Największym ciekami jest bezimienny potok przepływający, przez wsie Okunin i Klępsk, w znacznej mierze zanieczyszczony. W obrębie zagłębia występują liczne niewielkie obszary bezodpływowe. Największym

zbiornikiem jest byłe wyrobisko kopalni kredy jeziornej usytuowane w pobliżu wsi Brzeziny k/Pomorska. Na terasie nadzalewowej i zalewowej licznie występują obszary okresowo lub stale podmokłe. Szczególną ochroną objęta jest zlewnia rzeki Obrzyca ponieważ stanowi źródło wody pitnej dla Zielonej Góry. Zlewnia objęta jest strefą ochronną co powoduje ograniczenia w sposobie użytkowania tych terenów.

Zagrożeniami dla prawidłowego użytkowania gruntów są wylewy rzeki Odra na obszarze wezbrań powodziowych i zagrożonych powodzią. Istniejące zabezpieczenia w pełni nie gwarantują pełnego bezpieczeństwa w rejonie wsi Pomorsko, Brody i Leśna Góra. Zasadne jest podjęcie działań związanych z melioracją terenów nadmiernie podmokłych. Oddana do użytkowania oczyszczalnia ścieków w Sulechowie w zasadniczym stopniu wpłynęła na czystość wody w rzece Sulechówka.

2d. Wody podziemne

Pierwszy poziom wodonośny występuje w trzech rejonach. W dolinie rzeki Odry, woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne, a jego głębokość uzależniona jest od stanu wody w Odrze. Na obszarze, terasy zalewowej woda stabilizuje się na głębokości 0,1-5 m p.p.t., a na obszarze, terasy nadzalewowej woda stabilizuje się na głębokości 0,5-2 m p.p.t. i jest w mniejszym stopniu uzależniona od stanu wody w rzece. Na obszarze równiny, woda tworzy ciągły poziom wodonośny na głębokości kilku- kilkunastu metrów. Poziom wodonośny alimentowany jest opadem atmosferycznym. Na obszarze wysoczyzny, wody gruntowe nie tworzą jednolitego poziomu wodonośnego, tworząc zwierciadło swobodne i występują w charakterze „okresowych sączeń wód zawieszonych, infiltrujących w głąb podłoża.

Drugi poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych. Tutaj również można wyróżnić dwa obszary o odmiennych warunkach hydrogeologicznych. Pierwszy, to obszary doliny Odry i równiny, gdzie woda występuje często w kontakcie z wodami powierzchniowymi, na zróżnicowanej głębokości. Drugi, na pozostałym terenie gdzie występuje na głębokości 30-40 m, w różnych miejscach jest na innych poziomach. Ujmowane są wody z przewarstwień piaszczystych w podłożu śródlużnym.

W południowo-zachodniej części gminy występuje duży zbiornik wód podziemnych, wymagający szczegółowego rozpoznania.

Wzdłuż południowej granicy gminy zlokalizowany jest Główny Zbiornik Wód Podziemnych GZWP nr 150 „Pradolina Warszawa- Berlin /Koło-Odra/” gromadzący wody w czwartorzędowych utworach porowych posiadający status wysokiej i najwyższej ochrony /OWO, ONO/.

2e. Szata roślinna

Lasy w gminie Sulechów pod względem przyrodniczo-leśnym należą do III Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej w południowej Dzielnicy Lubuskiej.

Obszary leśne zajmują 38,58% powierzchni gminy tj. 9103 ha i występują w południowo-zachodniej i wschodniej jej części, w postaci dużych kompleksów. Charakteryzują się mało zróżnicowanymi warunkami siedliskowymi. Aż 94% zajmuje siedlisko borowe, w tym 22% boru suchego, gdzie dominuje drzewostan sosnowy (zachodnia część gminy), ok. 70% boru świeżego i mieszanego, gdzie dominuje sosna z niewielkim udziałem brzozy, akacji i dębu.

Niewielką powierzchnię zajmują siedliska lasu mieszanego i siedliska wilgotne, położone w strefie zalewów powodziowych rzeki Odry (bór mieszany wilgotny, las łęgowy, ols).

Dominuje drzewostan w wieku 40-100 lat, w dalszej kolejności drzewostan do 40 lat. Drzewostan w wieku rębności powyżej 100 lat, jest najmniej liczny i występuje w sposób rozproszony na niewielkich obszarach. Głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna ok. 84%. Domieszkę tworzą dąb, brzoza, akacja, buk, olsza. Podszyt na terenie siedliska boru suchego i boru świeżego jest skąpy. Runo budują mchy, borówka czernica i brusznica, wrzos, śmiatek i turzyca. Na terenie tych siedlisk występuje duże zagrożenie pożarowe. Na obszarze siedliska boru mieszanego i lasu mieszanego runo i podszyt są bogate i dobrze rozwinięte. Drzewostany sosnowe szczególnie narażone są na szkody wyrządzone przez szkodniki owadzie i grzyby. Zaliczane są do grupy wysokiego zagrożenia pożarowego.

Oprócz lasów gospodarczych na terenie gminy występują lasy ochronne wodochronne.

Ekosystem roślinny uzupełniają parki podworskie w miejscowościach Kalsk, Okunin, Buków, Mozów, Kije, Pomorsko, Łęgowo, Klępsk oraz parki miejskie w Sulechowie. W krajobrazie, spore znaczenie odgrywiają przydrożne ciągi zieleni liściastej w formie alei.

Dla prawidłowego, funkcjonowania systemu ekologicznego, ważną rolę odgrywają tereny zieleni łęgowej oraz łąki i pastwiska.

Dla obszaru lokalizacji inwestycji w sierpniu 2019 roku przeprowadzono waloryzację florystyczną. Za obszar badań, czyli obszar, na który realizacja planowanej inwestycji może mieć negatywny wpływ, przyjęto teren działki, na której realizowana będzie inwestycja oraz jej najbliższe otoczenie (do 50 m od granicy planowanej elektrowni). Ze względu na charakter inwestycji (brak zagrożenia zmiany warunków wodnych, brak konieczności wycinki nawet pojedynczych drzew) uznano tak wyznaczony obszar inwentaryzacji za wystarczający. W trakcie prac terenowych posługiwano się mapą topograficzną w skali 1:5 000.

Badaniami botanicznymi objęto florę mchów i roślin naczyniowych oraz zbiorowiska roślinne. Nazewnictwo taksonów roślin naczyniowych podano zgodnie z wykazem Mirka i in. (2002), a nazewnictwo mchów za pracą Ochyry i in. (2003), natomiast nomenklaturę zbiorowisk roślinnych przyjęto za Matuszkiewiczem (2001).

Do waloryzacji botanicznej terenu wykorzystano wykaz gatunków roślin podlegających ochronie prawnej, który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r.

w sprawie ochrony gatunkowej roślin. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409), a także wykaz gatunków umieszczonych w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992). Do analizy udziału w badanej florze gatunków ginących i zagrożonych w skali regionu oraz całego kraju wykorzystano następujące listy:

- 1) czerwoną listę roślin naczyniowych Polski autorstwa Zarzyckiego i Szeląga (2006);
- 2) czerwoną księgę roślin naczyniowych Polski autorstwa Kaźmierczakowej i Zarzyckiego (2001);
- 3) listę gatunków roślin naczyniowych ginących i zagrożonych na Pomorzu Zachodnim (Żukowski i Jackowiak 1995);
- 4) listę gatunków roślin naczyniowych rzadkich i zagrożonych na Pomorzu Gdańskim (Markowski i Buliński 2004).

Każde ze zidentyfikowanych stanowisk gatunków roślin szczególnej troski zostało scharakteryzowane pod kątem oceny stanu zachowania populacji oraz jej siedliska przy użyciu:

- 1) parametrów stosowanych w pracach monitoringowych gatunków roślin wykonywanych przez GIOŚ (Perzanowska 2010) – dla gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej;
- 2) parametrów, które określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. z 2010 r. poz. 186) – dla pozostałych gatunków szczególnej troski.

W przypadku waloryzacji fitosocjologicznej zwrócono uwagę na występowanie na omawianym obszarze siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym określonych w oparciu o Dyrektywę Rady 92/43/EEC (ze zmianami 97/62/EEC) i odpowiednie Rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz. U. z 2010 r. poz. 186). W celu prawidłowej identyfikacji siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektyw Siedliskowej każdorazowo uwzględniano cechy diagnostyczne, charakterystyki fizjonomii i struktury oraz reprezentatywne gatunki zawarte w *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004). Parametry stanu zachowania siedlisk przyrodniczych oceniono zgodnie z ww. Rozporządzeniem Ministra Środowiska.

W przypadku pozostałych, „nienaturowych” zbiorowisk roślinnych, przygotowano ich krótką charakterystykę obejmującą m.in. skład gatunkowy, fizjonomię oraz powierzchnię płatów.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne

Obszar, na którym powstanie elektrownia fotowoltaiczna oraz całe jego najbliższe otoczenie był dotąd użytkowany rolniczo, pod uprawę zbóż. Dominuje tu roślinność segetalna z klasy (*Stellarietea mediae*) oraz ruderalna z klasy (*Artemisietea vulgaris*). Na polu, na miedzy oraz na poboczach dróg stwierdzono następujące gatunki roślin:

- brodawnik jesienny (*Leontodon autumnalis*)
- bylica zwyczajna (*Artemisia vulgaris*),

- chaber bławatek (*Centaurea cyanus*),
- fiołek polny (*Viola arvensis*),
- gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*),
- iglica pospolita (*Erodium cicutarium*),
- jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*),
- komosa biała (*Chenopodium album*),
- koniczyna biała (*Trifolium repens*),
- koniczyna łąkowa (*Trifolium pretense*),
- nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*),
- nostrzyk biały (*Melilotus albus*),
- ostrożeń polny (*Cirsium arvensis*),
- perz właściwy (*Elymus repens*),
- podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*),
- pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*),
- rzepicha leśna (*Rorippa sylvestris*),
- skrzyp polny (*Equisetum arvense*),
- szczaw polny (*Rumex acetosella*),
- szczaw rozpierzchły (*Rumex thyrsiflorus*),
- tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*),
- trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigejos*),
- trybula leśna (*Anthriscus sylvestris*),
- wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*),
- wiechlina roczna (*Poa annua*),
- wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*),
- wyka ptasia (*Vicia cracca*).

Zbiorowiska przywodne

Na terenie planowanej inwestycji, zwłaszcza w środkowej części, oraz w jej pobliżu, już poza granicami (na wschód od północnej części, pomiędzy środkową i południową częścią) znajduje się kilka oczek polodowcowych, silnie eutroficznych, kilka odcinków rowów melioracyjnych oraz towarzyszące im tereny podmokłe. Panele zostaną zamontowane z pominięciem tych obszarów.

Śródpolne oczka polodowcowe mają charakter eutroficzny. Roślinność jest bardzo bujna, zaś misa

zbiornika wykazuje wyraźne objawy wypłykania, co wyraża się rozwojem charakterystycznych fitocenoz wodnych i szuwarowych.

Środek płytkiego zbiornika wodnego zdominowany jest przez roślinność pleustonową – spirodelę wielokorzeniową (*Spirodela polyrhiza*) i rzęsę drobną (*Lemna minor*), przy niewielkim udziale drobnych nymfeidów, o liściach pływających oraz roślin zanurzonych i skupień niewielkich helofitów. Brzeżną strefę zbiornika stanowią szerokie pasy wysokich szuwarów, zajęte przez dwa pospolite zespoły roślinne: szuwar trzcinowy *Phragmitetum australis* i szuwar pałki szerokolistnej *Typhetum latifoliae*.

Na obrzeżu pasa szuwarów występują płaty roślinności ziołoroślowej z dominacją wiąźówki błotnej (*Filipendula ulmaria*) i tojeści pospolitej (*Lysimachia vulgaris*). W warstwie zielnej, w strefie otaczającej nieużytek pojawiają się nitrofilne gatunki zielne takie, jak: pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), przytulia czepna (*Galium aparine*), wierzbownica kosmata (*Epilobium hirsutum*).

Wokół oczek występuje ponadto kompleks zarośli wierzbowych *Salicetum pentandro-cinereae* z dominującymi szerokolistnymi gatunkami wierzb (*Salix cinerea*, *Salix pentandra*, *Salix aurita*.) i kruszyną pospolitą (*Frangula alnus*) oraz znacznym udziałem olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) i brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*).

Rowy melioracyjne znajdujące się na terenie planowanej inwestycji oraz w jej najbliższym otoczeniu charakteryzują się zmiennym w ciągu roku poziomem wody. Ich obrzeża porośnięte są przez zbiorowiska ruderalne z klasy *Artemisietea*. Stwierdzono tu następujące gatunki roślin: bylica zwyczajna (*Artemisia vulgaris*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), oset kędzierzawy (*Carduus crispus*), ostrożeń polny (*Cirsium arvense*), perz właściwy (*Elymus repens*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), przytulia czepna (*Galium aparine*), sit rozpierzchły (*Juncus effusus*), wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*).

Zbiorowiska leśne

Od południa planowana inwestycja sąsiaduje z niewielką powierzchnią leśną, wykształconą na siedlisku lasu mieszanego świeżego.

Gatunkiem dominującym jest brzoza brodawkowata, gatunkami domieszkowymi są: dąb szypułkowy i topola osika, a miejscami występuje lipa drobnolistna. W podszycie występują: jarzębina, śliwa tarnina i kruszyna oraz podrosty dębu i brzozy.

Zadrzewienia przydrożne

Większości dróg biegnących wzdłuż działek wskazanych pod inwestycję, za wyjątkiem drogi S3, towarzyszą przydrożne zadrzewienia. Najczęściej spotykanymi gatunkami: są klon pospolity, kasztanowiec, topola czarna, topola osika, rzadziej występuje jesion wyniosły, lipa drobnolistna i robinia akacjowa.

W wyniku realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia nie zajdzie konieczność usuwania lub niszczenia drzew oraz krzewów.

Wymienione gatunki należą do pospolitych we florze krajowej.

Na badanym terenie nie stwierdzono stanowisk gatunków wymienionych w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, jak również stanowisk roślin zamieszczonych na ogólnopolskiej oraz regionalnych czerwonych listach (Markowski & Buliński 2004, Zarzycki & Szela 2006, Żukowski & Jackowiak 1995) oraz w polskiej czerwonej księdze (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001).

Na inwentaryzowanym obszarze brak także jest stanowisk gatunków chronionych na mocy Konwencji o ochronie dzikiej europejskiej fauny i flory oraz ich siedlisk naturalnych (Konwencji Berneńskiej).

Na terenie planowanej inwestycji oraz w jej bezpośrednim otoczeniu nie stwierdzono występowania siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EEC.

2f. Fauna

Do specyficznych elementów przyrody gminy odróżniających ją od innych gmin należą:

- różnorodność środowiska przyrodniczego od dużych siedlisk podmokłych, po wielkie siedliska suche, co powoduje występowanie różnych gatunków zwierząt, ptaków, owadów itd.,
- dolina Odry stanowi obszar użytków z bardzo indywidualną fauną.

Na skraju doliny Odry gniazduje wiele interesujących ptaków drapieżnych. Należą do nich przede wszystkim myszołowy, jastrzębie, kania czarna i rude. Dolina to obszar występowania wielu rzadkich gatunków zwierząt. Spotkać tu można wydrę, żmiję zygzakowatą, żółwia błotnego, coraz częściej bobra. To środowisko licznej ilości owadów. W wodach rzeki Odry i stawów występuje leszcz, płoć, kleń, ukleja, szczupak, boleń, miętus.

Ssaki na terenie gminy reprezentowane są między innymi przez sarny, jelenie, daniela, zające, borsuki, jenoty, dziki, jeże, krety, ryjówki, lisy, kuny, wiewiórki, myszy i norniki.

Płazy i gady to głównie jaszczurki, zaskrońce, ropuchy, grzebiuszki i traszki.

Ptaki to dzięcioły, dzikie kaczki, nurogęsi, czajki, ptaki drapieżne bociany, kruki, słowiki, żurawie, bąki, jastrzębie, puszczyki, pliszki, sójki.

Dla miejsca lokalizacji inwestycji, wraz z waloryzacją florystyczną, w tym samym okresie (sierpień 2019 r.), przeprowadzono również Inwentaryzację faunistyczną. Objęła ona entomofaunę (fauna bezkręgowców) oraz herpetofaunę (fauna płazów i gadów).

Do waloryzacji faunistycznej terenu wykorzystano wykaz gatunków podlegających ochronie prawnej,

który przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r. poz. 2183).

Badania prowadzono metodą obserwacji bezpośredniej. Przeszukiwano również miejsca potencjalnego bytowania inwentaryzowanych grup zwierząt. W wypadku płazów koncentrowano się głównie na znalezieniu rzeczywistych i potencjalnych miejsc rozrodu, których ochrona jest priorytetem podczas opracowania planu ochrony tej grupy zwierząt.

Przeprowadzono również rozpoznanie dokumentacyjne oraz terenowe w zakresie możliwości występowania ornitofauny (fauna ptaków) oraz chiropterofauny (fauna nietoperzy).

Herpetofauna

Analizowana powierzchnia, jako pole uprawne, charakteryzuje się niewielkim potencjałem siedliskowym dla płazów i gadów. Na terenie planowanym do zajęcia pod instalację fotowoltaiczną oraz w sąsiedztwie znajdują się jednak niewielkie oczka wodne i rów melioracyjny. W ich pobliżu zaobserwowano kilka dorosłych osobników żaby trawnej (*Rana temporaria*), mogą tam również występować takie gatunki jak żaba moczarowa (*Rana arvalis*), ropucha szara (*Bufo bufo*), grzebiuszka ziemna (*Pelobates fuscus*).

Wszystkie wymienione gatunki płazów objęte są ochroną prawną.

Entomofauna

Stwierdzone na powierzchni gatunki bezkręgowców związane były w większości z terenami ruderalnymi lub polami uprawnymi. Nie stwierdzono występowania gatunków chronionych lub szczególnie rzadkich. Do najpospolitszych gatunków należały:

- *Araneae*: krzyżak zielony (*Araneus cucurbitinus*), wałęsak zwyczajny (*Pardosa amentata*), darownik przedziwny (*Pisaura mirabilis*),
- *Coleoptera*: szykom czarny (*Pterostichus niger*), biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata*), obryzg szkółkowiec (*Polydrosus sericeus*), zmorsznik czerwony (*Leptura rubra*), bęblik (*Malachius sp.*), omomilek wiejski (*Cantharis rustica*),
- *Hymenoptera*: osa pospolita (*Paravespula vulgaris*), żdzieblarz (*Cephus sp.*),
- *Diptera*: komar brzęczący (*Culex pipiens*), ślepak pospolity (*Chrysops caecutiens*), koziółka warzywna (*Tipula oleracea*), bzyg prądkowany (*Epistrophe balteata*), rączyca wielka (*Tachina grossa*), cuchna nawozowa (*Scatophaga stercoraria*), rączyca (*Compsilura concinnata*),
- *Heteroptera*: kowal bezskrzydły (*Pyrrhocoris apterus*), wtyk straszny (*Coreus marginatus*), lednica zbożowa (*Aelia acuminata*),
- *Lepidoptera*: paśnik (*Epirrhoe sp.*), witalnik naostrzak (*Chiasma clathrata*), rusałka pawik (*Inachis io*), rusałka kratkowiec (*Araschnia levana*), rusałka pokrzywik (*Aglais urticae*),

- bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*), bielinek bytomkowiec (*Pieris napi*),
- *Orthoptera*: pasikonik zielony (*Tettigonia viridissima*), konik pospolity (*Chorthippus biguttulus*),
 - *Isopoda*: prosionek szorstki (*Porcellio scaber*).

Nie stwierdzono występowania gatunków owadów chronionych czy rzadkich i nie jest to raczej prawdopodobne.

Awifauna

Uwzględniając obecną bardzo niską jakość siedlisk związaną z długotrwałym i intensywnym rolniczym wykorzystaniem terenu można stwierdzić, że na powierzchni nie może gniazdować duża liczba gatunków ptaków. Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania przez 3 gatunki ptaków związane z krajobrazem rolniczym: skowronka polnego (*Alauda arvensis*), przepiórkę (*Coturnix coturnix*) oraz trznadla (*Emberiza citrinella*). Dwa pierwsze gatunki budują gniazda na ziemi, trznadel buduje gniazdo na ziemi lub na krzewach. Występujące w najbliższej okolicy obszary zalesione lub porośnięte krzewami stanowią tereny lęgowe innych pospolitych gatunków ptaków, do których zaliczają się m.in.: dzwonek (*Chloris chloris*), makolągwa (*Carduelis cannabina*), szczygieł (*Carduelis carduelis*), piecuszek (*Phylloscopus trochilus*), gąsiorek (*Lanius collurio*), kos (*Turdus merula*), kwiczoł (*Turdus pilaris*), szpak (*Sturnus vulgaris*), zięba (*Fringilla coelebs*), kapturka (*Sylvia atricapilla*), cierniówka (*Sylvia communis*), piegża (*Sylvia curruca*), sroka (*Pica pica*), kopciuszek (*Phoenicurus phoenicurus*), sierpówka (*Streptopelia decaocto*), grzywacz (*Columba palumbus*), wróbel (*Passer domesticus*), mazurek (*Passer montanus*) i inne. Gatunki te nie są jednak związane z powierzchnią (obszarem realizacji inwestycji), a ich obecność w okresie lęgowym może być wyłącznie przypadkowa. Nieco mniej przypadkowa może być obecność gatunków ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie lęgowym, w trakcie żniw lub orki, do gatunków tych z całą pewnością zaliczyć można bociana białego (*Ciconia ciconia*), we wszystkich okresach fenologicznych myszołowa (*Buteo buteo*) i trznadla (*Emberiza citrinella*). W okresie lęgowym będzie to miejsce żerowania także szeregu innych gatunków ptaków: dymówka (*Hirundo rustica*), oknówka (*Delichon urbicum*), pliszka siwa (*Motacilla alba*), szpak (*Sturnus vulgaris*), kwiczoł (*Turdus pilaris*), grzywacz (*Columba palumbus*), wróbel (*Passer domesticus*), mazurek (*Passer montanus*) i innych. W okresie wędrownym nad samą powierzchnią, tak jak w szeroko rozumianej okolicy, prawdopodobnie migruje wiele gatunków ptaków. Dla zdecydowanej większości z nich jest to wyłącznie przypadkowe miejsce przelotu. W okresie załamania pogody i przerwania wędrówki bardzo nieliczna część migrantów może traktować okoliczne pola (także powierzchnię) jako miejsce czasowego odpoczynku lub żerowania. Ptaki te, po poprawieniu warunków pogodowych, podejmują dalszą wędrówkę w kierunku zimowisk lub lęgów, zależnie od okresu wędrownego. W sezonie zimowym, ze względu na bardzo ubogie warunki pokarmowe na uprawnych polach oraz użytkach

zielonych, nielicznie żerują: trznadel (*Emberiza citrinella*), kruk (*Corvus corax*), myszołów (*Buteo buteo*). Wszystkie wymienione powyżej gatunki ptaków należą w Polsce do gatunków pospolitych, licznych lub średnio licznych nie zagrożonych w skali kraju jak i Unii Europejskiej. Wykaz gatunków ptaków stwierdzonych w trakcie kontroli terenowej oraz bardziej charakterystycznych prawdopodobnych gatunków ptaków związanych z powierzchnią w innych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni ujęto w tabeli poniżej.

Tabela 1 Gatunki ptaków związane z powierzchnią, stwierdzone w trakcie kontroli terenowej, oraz bardziej charakterystyczne gatunki ptaków prawdopodobnie związane z powierzchnią w pozostałych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
1.	skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	miejsce gniazdowania	regularnie w okresie lęgowym	istotna dla gniazdujących par, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję
2.	myszołów	<i>Buteo buteo</i>	przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
3.	bocian biały	<i>Ciconia ciconia</i>	miejsce żerowania	okazjonalne w okresie żniw oraz w okresie orki	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
4.	grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	bardzo niska	bardzo niska	
5.	kruk	<i>Corvus corax</i>	nieregularne miejsce żerowania	okazjonalne	bardzo niska	bardzo niska	
6.	przepiórka	<i>Coturnix coturnix</i>	nieregularne miejsce gniazdowania	okazjonalne	istotna dla gniazdujących ptaków, nieistotna dla populacji lęgowej gniazdującej w regionie	niska	prawdopodobnie zmiana miejsca gniazdowania par dotychczas wykorzystujących teren przeznaczony pod inwestycję
7.	oknówka	<i>Delichon urbicum</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:

Budowa farmy fotowoltaicznej „Sulechów Solar Park” o mocy przyłączeniowej do 70 MW zlokalizowanej w pobliżu miejscowości Kalsk, gmina Sulechów, powiat zielonogórski, województwo lubuskie

Lp.	Gatunek		Przewidywany sposób wykorzystywania powierzchni	Przewidywana częstość wykorzystania	Ranga powierzchni dla gatunku	Przewidywana ranga powierzchni dla gatunku po zrealizowaniu inwestycji	Uwagi
8.	trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	prawdopodobne miejsce gniazdowania	regularnie w okresie lęgowym, nieregularnie w innych okresach fenologicznych	niska	średnia	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk przewidywane jest pojawienie się kolejnych par lęgowych gatunku
9.	żuraw	<i>Grus grus</i>	miejsce żerowania	okazjonalne	niska	niska	
10.	dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
11.	pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
12.	wróbel	<i>Passer domesticus</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
13.	mazurek	<i>Passer montanus</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
14.	sroka	<i>Pica pica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	
15.	szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	przypadkowe miejsce w trakcie przemieszczeń, nieregularne miejsce żerowania	okazjonalnie, zależnie od okresu fenologicznego	niska	niska	po wybudowaniu elektrowni ze względu na wzbogacenie jakości siedlisk prawdopodobnie większa dostępność pokarmu w obrębie inwestycji oraz okolicy bezpośrednio przylegającej
16.	sroka	<i>Pica pica</i>	miejsce żerowania	regularnie	niska	niska	

Chiropterofauna

Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe, można stwierdzić, że teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez następujące gatunki nietoperzy:

- Mroczek późny (*Eptesicus serotinus*),
- Borowiec wielki (*Nyctalus noctula*),
- Karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Karlik większy (*Pipistrellus nathusii*),
- Nocek Natterera (*Myotis nattereri*),
- Gacek brunatny (*Plecotus auritus*).

Tabela 2. Gatunki nietoperzy mogące potencjalnie występować w rejonie projektowanej farmy fotowoltaicznej oraz ich status ochronny

Lp.	Gatunek	Ochrona ścisła	Załącznik II Konwencji Berneńskiej	Załącznik III Konwencji Berneńskiej	Konwencja Bońska	Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej	Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej
1.	Mroczek późny (<i>Eptesicus serotinus</i>)	√	√		√		√
2.	Karlik malutki (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	√		√	√		√
3.	Karlik większy (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	√	√		√		√
4.	Borowiec wielki (<i>Nyctalus noctula</i>)	√	√		√		√
5.	Nocek Natterera (<i>Myotis nattereri</i>)	√	√		√		√
6.	Gacek brunatny (<i>Plecotus auritus</i>)	√	√		√		√

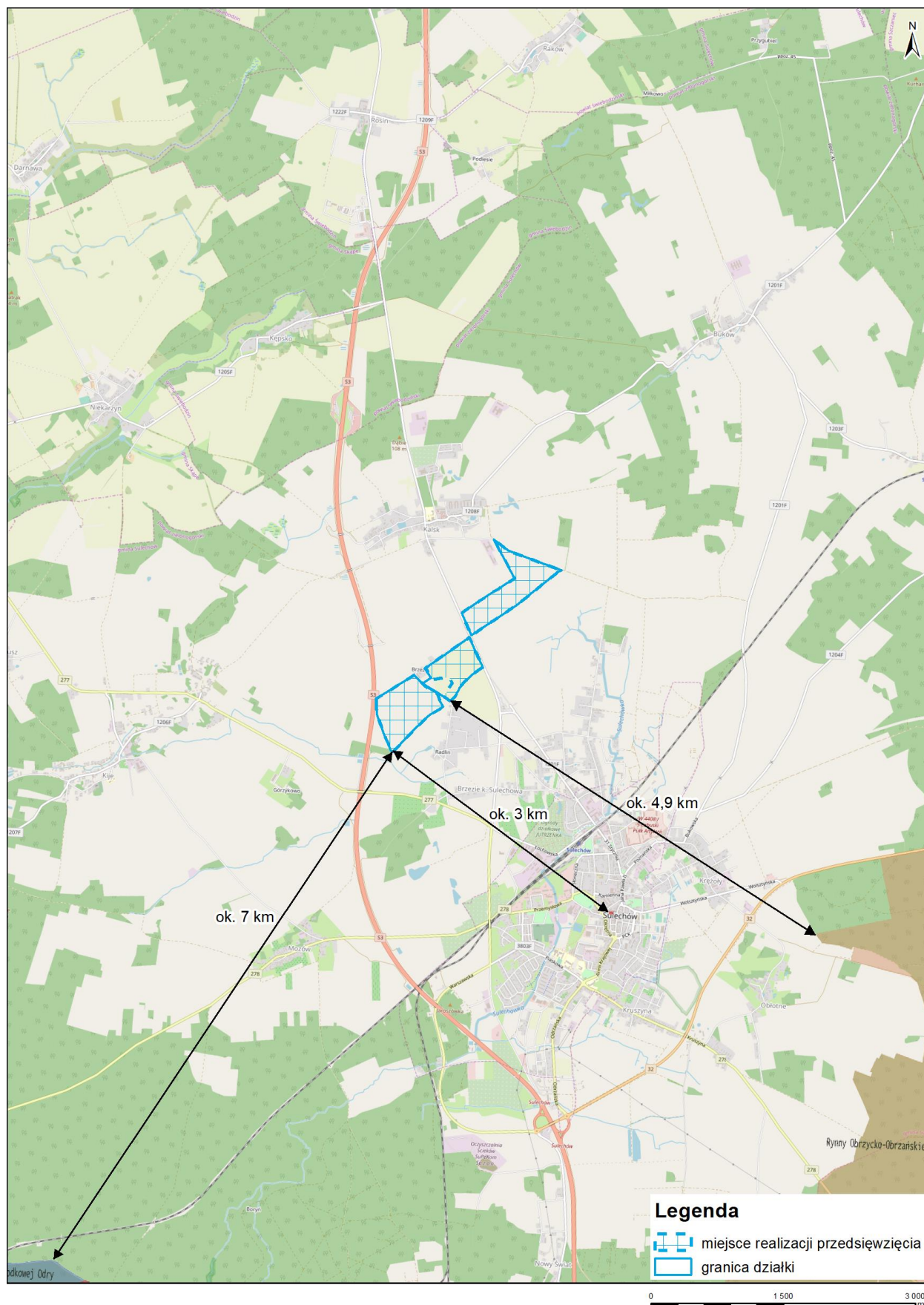
Legenda:

OS – ochrona ścisła, Bern II – Załącznik II Konwencji Berneńskiej, Bern III – Załącznik III Konwencji Berneńskiej, Bonn – Konwencja Bońska, DS II – Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej, DS IV – Załącznik IV Dyrektywy Siedliskowej.

3. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Planowana instalacja położona jest poza zasięgiem obszarów chronionych na mocy przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o *ochronie przyrody* (Dz. U. z 2020 r. poz. 55) oraz poza zasięgiem korytarzy ekologicznych (Rysunek 32). W pobliżu znajdują się: obszar chronionego krajobrazu, obszar Natura 2000 oraz dwa użytki ekologiczne.

Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia:
Budowa farmy fotowoltaicznej „Sulechów Solar Park” o mocy przyłączeniowej do 70 MW zlokalizowanej w pobliżu
miejsowości Kalsk, gmina Sulechów, powiat zielonogórski, województwo lubuskie



Rysunek 32 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do najbliższych obszarów chronionych

Obszary Chronionego Krajobrazu

Obszar Chronionego Krajobrazu (OChK) jest formą ochrony przyrody mającą na celu zapewnienie równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych danego obszaru, które pozostają względnie niezaburzone. Obszary te pełnią przeważnie rolę otulinową lub funkcję łącznika parków narodowych i krajobrazowych. Obejmują one tereny atrakcyjne krajobrazowo o różnorodnych typach ekosystemów, także częściowo zmienionych przez człowieka.

Obszary chronionego krajobrazu nie są terenami o bezwzględnym zakazie lokalizowania obiektów gospodarczych. Charakter dopuszczalnego zagospodarowania uzależniony jest od funkcji, którą spełnia dany obszar.

Planowana inwestycja zostanie posadowiona w odległości 4,9 km od **Obszaru Chronionego Krajobrazu „Rynny Obrzycko-Obrzańskie”**. Obszar zajmuje powierzchnię 18,9 tys. ha.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Rynny Obrzycko-Obrzańskie” utworzony został w celu ochrony i zachowania korytarzy ekologicznych rynien terenowych systemu Obry i Obrzycy.

Obszary Natura 2000

Obszar Natura 2000 to powierzchniowa forma ochrony przyrody powstała w ramach programu Natura 2000, którego celem jest utworzenie w krajach Unii Europejskiej sieci obszarów chronionych prawem unijnym, dla zachowania określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważa się za cenne i zagrożone w skali Europy.

W ramach programu wyznaczone zostają:

- obszary specjalnej ochrony ptaków – powstałe na mocy Dyrektywy Ptasiej obszary wyznaczone do ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w których granicach ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie lub stadium rozwoju.
- obszary ochrony siedlisk – powstałe na mocy Dyrektywy Siedliskowej obszary które w swoim regionie biogeograficznym w znaczący sposób przyczyniają się do zachowania lub odtworzenia stanu właściwej ochrony siedliska przyrodniczego lub gatunku będącego przedmiotem zainteresowania Unii Europejskiej, a także mogą znacząco przyczynić się do spójności sieci obszarów Natura 2000 i zachowania różnorodności biologicznej w obrębie danego regionu biogeograficznego. Do czasu zatwierdzenia zgłoszonych obszarów przez Komisję Europejską, przyjmują nazwę obszary mające znaczenie dla Wspólnoty.

W odległości 3 km od planowanej inwestycji w Sulechowie znajduje się obszar Natura 2000: **Obszar**

mający znaczenie dla Wspólnoty PLH080043 „Sulechów”.

Obszar Sulechów (PLH080043) znajduje się w Kościele p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego w Sulechowie, jest to jedna z ważniejszych kolonii rozrodczych norka dużego na Ziemi Lubuskiej.

Użytki ekologiczne

Użytek ekologiczny to zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej - naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt, i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania.

W pobliżu planowanego przedsięwzięcia znajdują się dwa **użytki ekologiczne**: zadrzewienia śródpolne w miejscowości Brzezie – w odległości 0,6 km od południowej części instalacji oraz stanowisko listery jajowatej w miejscowości Kruszyna – w odległości 4 km od planowanej inwestycji.

Korytarze ekologiczne

Korytarze ekologiczne to tereny leśne, zakrzaczone i podmokłe z naturalną roślinnością o przebiegu liniowym (pasowym), położone pomiędzy płatami obszarów siedliskowych. Korytarze zapewniają zwierzętom odpowiednie warunki do przemieszczania się – dają możliwość schronienia i dostęp do pokarmu. Są niezwykle ważne ze względu na fragmentację środowiska (podział siedliska na małe, odizolowane od siebie płaty) wskutek działalności człowieka i przekształcenia powierzchni ziemi. Wyznaczenie i ochrona korytarzy ekologicznych zapewnia zachowanie funkcjonalnej łączności w warunkach powszechnej obecnie fragmentacji środowiska. Korytarze ekologiczne to obszary umożliwiające przemieszczanie się roślin i zwierząt pomiędzy siedliskami.

W Polsce wyróżniono 7 korytarzy głównych, których rolą jest zapewnienie łączności ekologicznej w skali całego kraju oraz włączenie obszaru Polski w paneuropejską sieć ekologiczną. Korytarze główne to najważniejsze drogi wędrówek i migracji gatunków w Polsce, zapewniające jednocześnie łączność siedlisk i populacji w skali kontynentalnej.

Korytarze uzupełniające łączą obszary siedliskowe położone wewnątrz kraju z korytarzami głównymi oraz zapewniają wariantowość dróg przemieszczania się gatunków o znaczeniu krajowym. Oddziaływanie na środowisko poprzez zaburzenie korytarzy ekologicznych związane jest z fizycznym ingerowaniem w obszar korytarza i tworzeniem barier migracyjnych.

Na południowy zachód od planowanej inwestycji, w odległości 3 km, wyznaczony został główny

korytarz ekologiczny GKZ-1 – Puszcza Lubuska.

Pozostałe obszary chronione znajdują się w znacznej odległości od miejsca realizacji planowanej inwestycji, co, biorąc pod uwagę lokalny charakter jej oddziaływania, wyklucza możliwość negatywnego wpływu przedsięwzięcia na stan obszarów chronionych, zarówno w fazie realizacji, w fazie eksploatacji, jak również w fazie likwidacji przedsięwzięcia.

Ani w obszarze realizacji przedsięwzięcia, ani w jego strefie oddziaływania nie występują: siedliska łąkowe oraz ujścia rzek, strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych, obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowania gatunków roślin, grzybów i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną. Obszar nie jest położony w granicach uzdrowiska oraz w obszarze ochrony uzdrowiskowej.

IV. Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

Obszar planowanej inwestycji nie jest położony w obszarze o krajobrazie mającym szczególne znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. W pobliżu planowanej inwestycji (w promieniu do 1 km), w miejscowości Kalsk, znajdują się dwa obiekty ujęte w rejestrze zabytków:

- kościół ewangelicki, ob. rzym.-kat., mur.-drewn., pocz. XVI w., 1826, nr rej.: 206 z 20.03.1961 oraz 596 z 20.06.1963 – w odległości 0,7 km;
- pałac, XVII/XVIII, 2 poł. XIX, XX, nr rej.: 3015 z 6.04.1978 – w odległości 0,8 km.

Planowana inwestycja nie będzie w żaden sposób oddziaływać na obszary objęte ochroną – nie będzie widoczna z perspektywy obszarów chronionych oraz nie będzie ingerować w widok na obszary chronione.

V. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia

W sytuacji niepodejmowania przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej w konwencjonalnych źródłach z paliw nieodnawialnych. Szacuje się, że w wyniku realizacji inwestycji, czyli budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 70 MW

wyprodukowanych zostanie 63 tys.-77 tys. MWh energii elektrycznej, co stanowi odpowiednik rocznego zapotrzebowania ok. 35 tys. gospodarstw domowych. W przypadku nie zrealizowania przedmiotowego przedsięwzięcia powyższa energia elektryczna będzie musiała zostać wyprodukowana w źródłach konwencjonalnych.

Obowiązek implementacji Dyrektywy 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii z odnawialnych źródeł energii z dnia 23 kwietnia 2009 r. niesie za sobą szereg zmian w obszarze energetyki odnawialnej.

Udział dla Polski w zakresie promowania stosowania energii z OZE kształtuje się poniżej wytyczonego średniego celu dla całej Unii Europejskiej, niemniej oznacza to dla Polski konieczność jego podwojenia w stosunku do 2005 roku.

Dyrektywa określa również ścieżkę dojścia do osiągnięcia wyznaczonego indywidualnego celu poprzez wytyczenie minimalnego orientacyjnego kursu udziału energii z OZE w finalnym zużyciu energii brutto w latach 2011-2018 ogółem.

Dla Polski udział ten wynosi:

- 9,5% w latach 2013-2014,
- 10,7% w latach 2015-2016,
- 12,3% w latach 2017-2018.

Polska docelowo ma osiągnąć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu brutto energii na poziomie 15% w 2020 roku.

Dyrektywa wskazuje również szereg korzyści związanych z rozwojem OZE, takich jak wykorzystanie lokalnych źródeł energii, zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii, zmniejszenie strat sieciowych.

Nie pozostaje także w wątpliwości, że Dyrektywa traktuje rozwój odnawialnych źródeł energii jako inwestycje służące ochronie środowiska oraz obniżeniu emisji zanieczyszczeń, w tym głównie gazów cieplarnianych do powietrza. Należy pamiętać również, iż Polska zobowiązana jest do redukcji emisji gazów cieplarnianych, a podjęcie budowy przedsięwzięcia jest dobrym krokiem w tym kierunku.

Fotowoltaika, z uwagi na potencjał związany z bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, ma szansę stać się w przyszłości alternatywą dla energetyki konwencjonalnej. Generując energię elektryczną w sposób zdecentralizowany i rozproszony, odgrywa kluczową rolę w tworzeniu zrównoważonego systemu gospodarowania energią.

VI. Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia

Na etapie planowania przedmiotowego przedsięwzięcia rozpatrywano wiele możliwych rozwiązań, zarówno lokalizacyjnych jak również technicznych. Inwestycje związane z budową farm fotowoltaicznych

pozwalają na zachowanie bardzo dużej elastyczności zarówno w zakresie kształtu całej instalacji, jak również rozmieszczenia w jej obrębie poszczególnych elementów.

Wybierając lokalizację farmy posłużono się następującymi kryteriami:

- dostępność infrastruktury energetycznej,
- brak spadków, bądź zbocze o niewielkich spadkach i ekspozycji południowej,
- tereny zdegradowane, przemysłowe bądź rolne o niskiej klasie bonitacyjnej,
- możliwość wydzielenia terenu farmy o regularnym kształcie,
- możliwość zlokalizowania transformatorów przynajmniej 100 m od budynków mieszkalnych,
- Brak elementów powodujących zacienienie,

W niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko kilka przykładów rozpatrywanych w ramach analizy wariantowej.

1. Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny

W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym. Pierwotnie wskazano lokalizację farmy w gminie Trzebiechów, na północ od miejscowości Podlegórz i Radowice. W pierwotnym wariantcie instalację zaprojektowano w trzech częściach, stanowiących wspólną inwestycję.

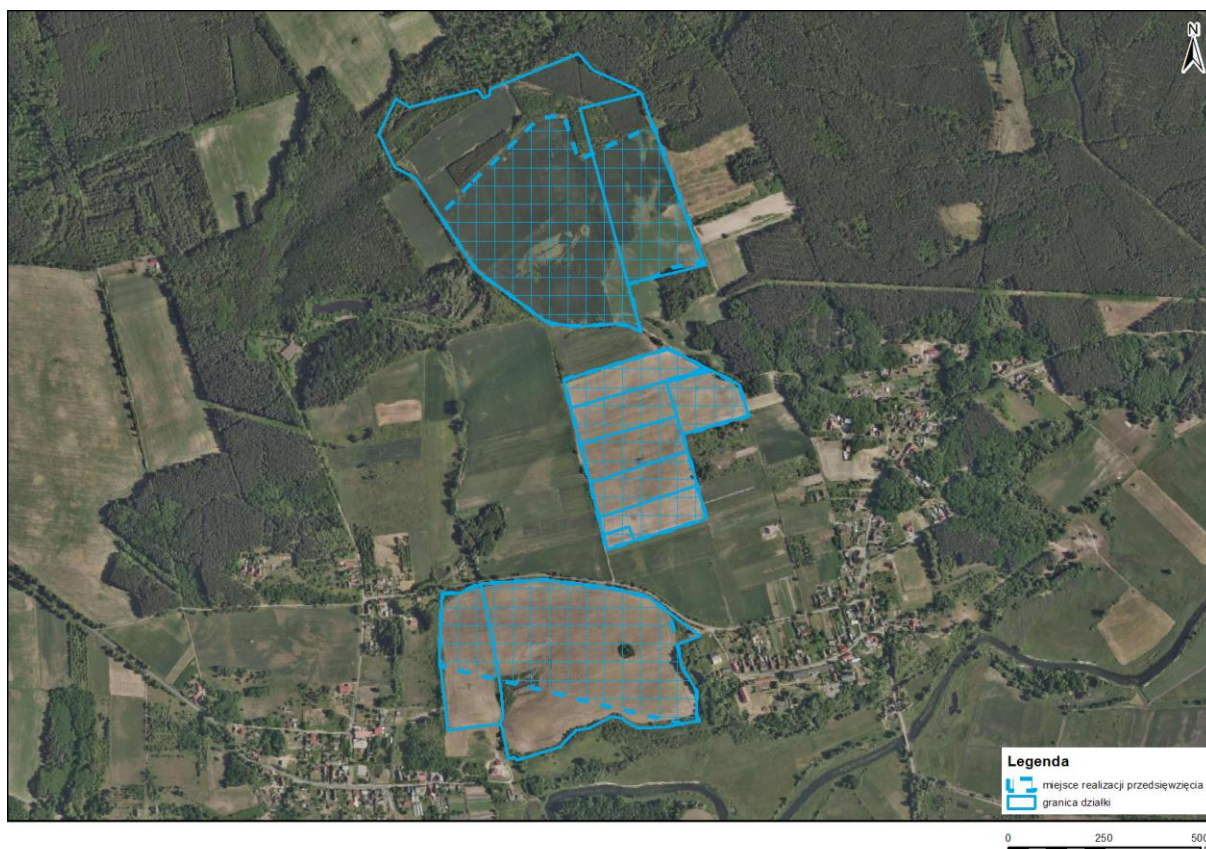
Lokalizacja instalacji w tym wariantcie posiadała szereg zalet związanych z aspektami technicznymi i ekonomicznymi. Najważniejsze z nich to:

- korzystny układ przestrzenny (instalacja w dość regularnym układzie) umożliwiał optymalne rozlokowanie konstrukcji pod panele PV, a w konsekwencji zajęcie i przekształcenie mniejszej powierzchni;
- korzystne ukształtowanie terenu;
- dogodny dostęp za pośrednictwem dróg publicznych.

Wariant ten wykazywał również wady, wśród nich najistotniejsze to:

- położenie w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu „Rynny Obrzycko-Odrzańskie”;
- położenie północnej części instalacji w pobliżu powierzchni zalesionych, co mogłoby utrudniać zwierzętom bytującym na pograniczu lasu i pól korzystanie z tej przestrzeni;
- oddalenie od głównego punktu zasilania co powodowałoby konieczność budowy dłuższego przyłącza;
- występowanie na obszarze planowanej inwestycji rowu melioracyjnego .

Ostatecznie nie przyjęto tego wariantu do realizacji, a farmę zaprojektowano w pobliżu miejscowości Kalsk, opracowując wariant omówiony w pkt. 3.



Rysunek 33 Pierwotny wariant realizacji przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

2. Wariant proponowany do realizacji – wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Ostatecznie instalację zaplanowano na działce nr 8/12, 12/12 oraz 14 obręb ewidencyjny Kalsk, gmina Sulechów. Instalacja będzie zlokalizowana na północny zachód od miasta Sulechów (Rysunek 34**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). W tym wariantcie farma będzie poza zasięgiem obszarów chronionych. Dostęp do farmy będzie zapewniony poprzez bezpośrednie zjazdy z dróg gminnych. Inwestycja w wariantcie realizacyjnym będzie usytuowana bliżej planowanego miejsca przyłączenia – głównego punktu zasilania. Realizacja inwestycji w proponowanym wariantcie nie będzie wymagała usuwania lub niszczenia zadrzewień lub zakrzewień. Ze względu na geometrię działek oraz konieczność ominięcia niewielkich oczek wodnych i krótkiego rowu melioracyjnego w środkowej części planowanej inwestycji, konieczne będzie zajęcie i przekształcenie nieco większej powierzchni. Podłoże we wskazanej lokalizacji ma charakter mineralny co pozwoli zmniejszyć nakłady na elementy fundamentów infrastruktury towarzyszącej.

Wariant ten jest mniej korzystny z technicznego punktu widzenia, jednakże wykazuje mniejszą intensywność oddziaływań na środowisko.

Biorąc pod uwagę ilość odpadów powstających w procesie produkcji energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi, w szerokiej skali przestrzenno-czasowej można ocenić, iż realizacja inwestycji, polegającej

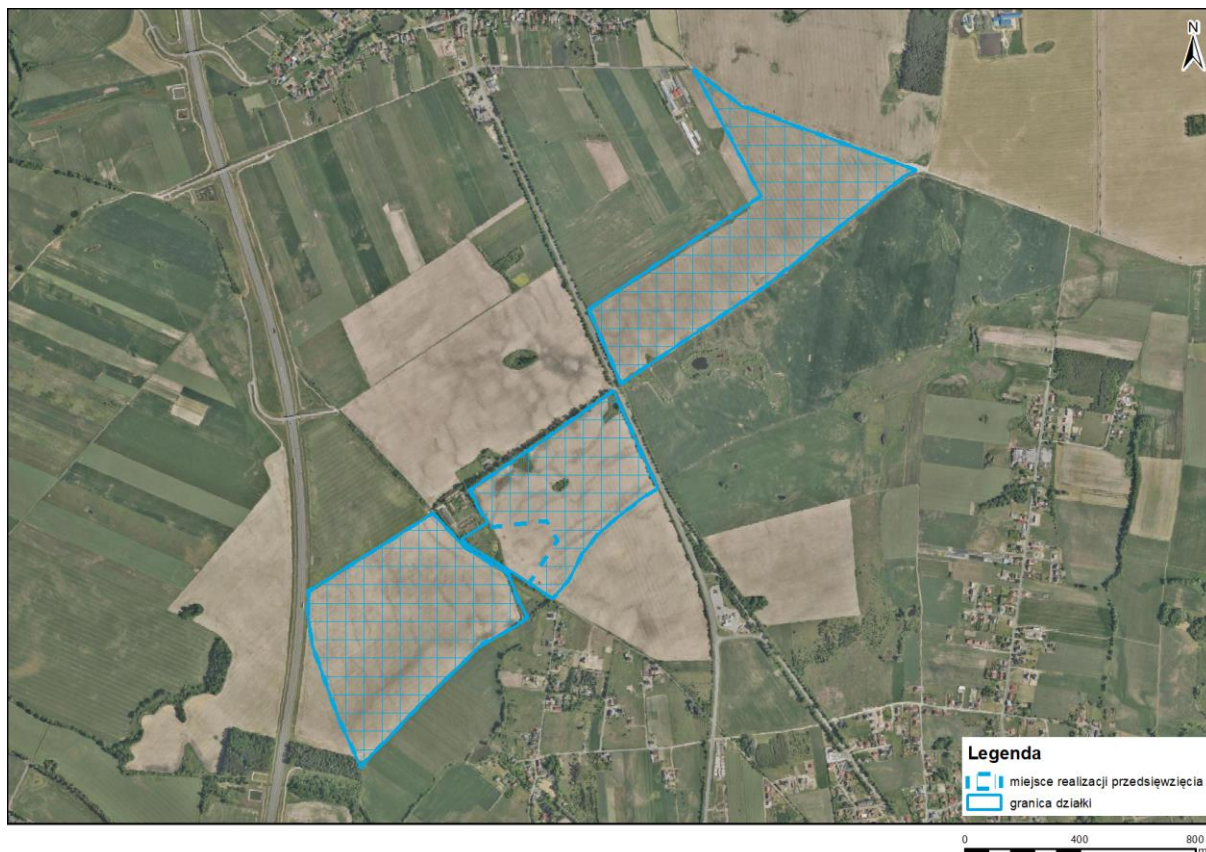
na budowie elektrowni fotowoltaicznej, jest rozwiązaniem sprzyjającym dla środowiska. Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z odnawialnego źródła energii, jakim jest energia słoneczna. Panele fotowoltaiczne nie powodują emisji hałasu, wibracji, a ich prac a nie wiąże się z wytwarzaniem odpadów oraz emisji zanieczyszczeń.

Zmiana sposobu zagospodarowania będzie miała charakter wyłącznie czasowy i będzie całkowicie odwracalna. Dodatkową zaletą instalacji jest likwidacja negatywnego wpływu rolnictwa na powierzchnie wykorzystywane dotychczas do celów uprawnych (nawozów oraz środków owadobójczych, grzybobójczych i in.). Przewiduje się, iż zmiana dotychczasowego sposobu użytkowania gruntów o niskich walorach przydatności rolniczej dla celów energetyki słonecznej przyczyni się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej roślin niskopiennych oraz traw. Utrzymanie roślinności przyczyni się do zachowania ochronnej funkcji przeciwdziałającej erozji wietrznej gleb, na którą narażone są rekultywowane w kierunku rolnym gleby.

Proponowany wariant jest również wariantem najbardziej korzystnym dla środowiska. Racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów, wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych, jest zgodna z założeniami polityki energetycznej kraju oraz dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza. Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, każda prowadzona działalność powinna być prowadzona w sposób niepowodujący degradacji naturalnych walorów przyrodniczych środowiska.

Lokalizacja inwestycji nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz zdrowia publicznego mieszkańców okolicznych budynków. Obszar, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, ze względu na silną antropopresję, charakteryzuje się niską różnorodnością przyrodniczą. Funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie jest związane także ze zjawiskami niepożądanymi, takimi jak nadmierna emisja hałasu, emisja wibracji czy wytwarzanie odpadów. Nie zachodzi także konieczność niwelacji terenu, niszczenia stanowisk roślin chronionych oraz usunięcia roślin wysokich lub mogących ograniczyć nasłonecznienie z obszaru zajętego przez przedsięwzięcie.

Pole uprawne niskich klas bonitacyjnych wykorzystywane przez rolnictwo zostanie zastąpione przez zbiorowiska łąkowe i murawy, przyczyniając się do zwiększenia różnorodności fitocenotycznej. Funkcjonowanie elektrowni słonecznej nie wpłynie na pogorszenie standardów jakości środowiska, bezpośrednio przyczyni się do ochrony powietrza.



Rysunek 34 Proponowany do realizacji wariant przedsięwzięcia

Źródło: Opracowanie własne

VII. Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko.

VIIa. Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska

1. Oddziaływanie na etapie budowy

W trakcie realizacji inwestycji będą prowadzone prace budowlane polegające głównie na:

- Wbijaniu profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem,
- Otwieraniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
- Ustawieniu na płytach fundamentowych inwerterów, obiektów transformatorów i sterowni,
- Wykonaniu zjazdu z drogi publicznej, drogi dojazdowej, drogi technologicznej oraz placu

manewrowego i magazynowego,

- Montażu ogrodzenia,
- Ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych
- Ułożeniu i kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych
- Zasypaniu wykopów.

W trakcie prac budowlanych zostaną wykorzystane takie materiały jak: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, szereg elementów instalacyjnych (łączniki, kable, elementy montażowe paneli itp.) oraz urządzeń (panele fotowoltaiczne, aparatura elektroenergetyczna itp.).

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

- samochodów ciężarowych – do transportu mas ziemnych, gotowych elementów prefabrykowanych, innych potrzebnych materiałów budowlanych oraz wywozu wytworzonych odpadów,
- koparek i ładowarek – do prac związanych z wykonywaniem robót ziemnych oraz przemieszczaniem materiałów budowlanych i urządzeń po terenie placu budowy.

Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce i materiały wykorzystywane na etapie realizacji prac budowlanych przedstawia się następująco:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 600 m³,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 6 500 m³,
- stal i inne metale: 1 8020 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 60 Mg.

1a. Emisja do powietrza

Emisja zanieczyszczeń może mieć miejsce podczas transportu materiałów oraz pracy sprzętu technicznego i maszyn.

Transport niezbędnych elementów elektrowni fotowoltaicznej przy wykorzystaniu samochodów ciężarowych oraz praca maszyn budowlanych i spalanie przez nie paliw, będą miały wpływ na jakość powietrza (emisja spalin i pyłów) na terenie lokalizacji elektrowni fotowoltaicznej. Oddziaływanie to zostało określone jako okresowe, ograniczone czasem trwania prac budowlanych, punktowe oraz nieznaczące.

Maszyny takie jak wbijarka słupów metalowych, koparki, ładowarki oraz samochody ciężarowe, spalają olej napędowy w silnikach wysokoprężnych i powodują emisje tlenków azotu, tlenków węgla i tlenków siarki oraz węglowodorów alifatycznych i aromatycznych do powietrza.

W trakcie montażu instalacji będzie zachodziła emisja nieorganizowana.

Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych przedstawione zostały w tabeli poniżej (Tabela 2). Do obliczeń przyjęto średnie zużycie paliwa przez pojazdy ciężarowe i

maszyny budowlane na poziomie 30 kg paliwa na każde przejechane 100 km.

Dodatkowo założono, iż w trakcie trwania prac budowlanych średnio dziennie pracować będą trzy maszyny (pojazdy), które zużyją po 20 kg paliwa. W sumie więc dzienne zużycie paliwa na etapie budowy będzie wynosiło 60 kg.

Tabela 2 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa]

L.p.	Rodzaj pojazdu	Dwutlenek węgla	Tlenki azotu	Węglowodory alifatyczne i ich pochodne	Węglowodory aromatyczne i ich pochodne	pyły	Dwutlenek siarki	ołów
1	Samochody osobowe z silnikami ZI z katalizatorami	16	4	1,5	0,6	0	2	0
2	Samochody osobowe z silnikami ZS	21	10	1,5	0,6	3,7	6	0
3	Samochody dostawcze z silnikami ZI	320	42	30	13	0	2	0,15
4	Samochody dostawcze z silnikami ZS	40	21	4	1,8	3,7	6	0
5	Samochody ciężarowe i autobusy z silnikami ZS o masie całkowitej 3,5-16 t	37	66	8,5	3,5	4,3	6	0
6	Samochody ciężarowe z silnikami ZS o masie całkowitej >16 t	23	76	13	6	4,3	6	0
7	Autobusy	20	50	5,5	2,5	4	6	0

W tabeli poniżej zestawiono wielkości emisji substancji emitowanych do powietrza, oszacowane w oparciu o ww. założenia i wskaźniki emisji:

Tabela 3 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych

L.p.	substancja	Wskaźnik emisji [g/kg]	Wskaźnik emisji [kg/h]
1	Pył zawieszony	4,3	0,2408
2	Dwutlenek siarki	6	0,336
3	Tlenki azotu	66	3,696
4	Tlenek węgla	37	2,072
5	Węglowodory alifatyczne	8,5	0,476
6	Węglowodory aromatyczne	3,5	0,196

Wskazane powyżej wartości mają jedynie walor szacunkowy. Wielkość emisji i skład spalin emitowanych przez pojazdy są funkcją wielu czynników. Największa emisja gazów występuje przy małej prędkości obrotowej silnika, w trakcie jego rozruchu, podczas jazdy z niewielką prędkością oraz hamowania. Rzeczywista emisja będzie pochodną intensywności prac budowlanych i obciążenia maszyn. Z uwagi na fakt, iż większość prac montażowych będzie prowadzona ręcznie, maszyny budowlane i pojazdy będą głównie

wykorzystywane do transportu oraz załadunku i rozładunku, więc nie będą mocno obciążone i raczej należy spodziewać się emisji zbliżonej, a nawet nieznacznie niższej niż zostało to przedstawione w powyższej tabeli.

Substancje emitowane do powietrza w wyniku spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie szybko ulegają rozproszeniu.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza będzie miała charakter oddziaływania bezpośredniego, krótkoterminowego i chwilowego.

W wyniku zakończenia prac budowlanych, po zaprzestaniu pracy maszyn oraz transportu, stan sanitarny powietrza osiągnie parametry jakości powietrza na poziomie tła, wróci do stanu przedrealizacyjnego.

1b. Emisja hałasu

Głównymi emitorami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach, podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu na etapie prowadzenia prac budowlanych będzie ograniczony do 50 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w pobliżu zabudowań, jednak wyłącznie w porze dziennej.

W celu ograniczenia emisji hałasu zaleca się, aby profesjonalne ekipy budowlane podczas prac budowlanych posługiwały się nowoczesnym i sprawnym sprzętem o niskiej emisji hałasu.

Zjawisko wystąpienia hałasu i wibracji będzie miało charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z budową elementów farmy fotowoltaicznej.

1c. Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznacznej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2014 r. poz. 1923) odpady budowlane w większości zakwalifikowane zostały do grupy 17, zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela 4 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
1	17 04 05	Żelazo i stal	70
2	17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	100
3	17 04 07	Mieszaniny metali	0,6
4	17 04 10* odpad niebezpieczny	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne*	3
5	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	12
6	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	2 800
7	15 02 02* odpad niebezpieczny	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe, nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty ochronne zanieczyszczone substancjami PCB).	0,05
8	15 01 03	Opakowania z drewna	15

Większość obecnych działań w obrębie rozwoju technologii fotowoltaicznej ma na celu zwiększenie efektywności elektrowni fotowoltaicznych przy równoczesnym obniżeniu kosztów produkcji.

Podczas projektowania i budowy, Inwestor zwróci szczególną uwagę na prowadzenie procesu z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w taki sposób, aby generowana ilość odpadów była jak najmniejsza (przede wszystkim kabli, żelaza i stali), tym samym koszty pozyskania materiałów i utylizacji zostaną maksymalnie pomniejszone, a uzyskany efekt ekologiczny będzie możliwie najwyższy.

Prawidłowa gospodarka odpadami, zgodnie z zasadami prewencji, polega na zapobieganiu powstawaniu lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. Dalszym etapem jest odzyskiwanie lub unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, a dopiero ostatecznym etapem w gospodarowaniu odpadami jest bezpieczne składowanie odpadów, których unieszkodliwianie było nieefektywne (niemożliwe) z przyczyn technologicznych.

Inwestor zobowiązuje się przekazać do dalszego zagospodarowania cały strumień wytworzonych odpadów zewnętrznym wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia.

1d. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Z uwagi na fakt, iż w związku z realizacją inwestycji zajdzie konieczność otwierania wykopów jedynie na głębokość do 1,5 m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych. Należy jednakże zwrócić uwagę na właściwą eksploatację sprzętu budowanego i podjęcie działań mających na celu ograniczenie możliwości powstania rozlewu substancji niebezpiecznych, w tym przede wszystkim ropopochodnych płynów eksploatacyjnych pojazdów i maszyn budowlanych.

1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną otworzone tymczasowe wykopy o głębokości ok. 0,5 m (pod płytę fundamentową, pod budynek techniczny) oraz ok. 1,5 pod kable. Ze względów technicznych nie ma potrzeby, aby wykopy te miały ostre pionowe brzegi na całej długości, więc miejscami będą celowo ścinane i łagodzone. W związku z powyższym, nie będą stanowiły pułapki dla jakichkolwiek zwierząt, nawet dla płazów. Alternatywnie przewiduje się zabezpieczenie wykopów za pomocą specjalnych płotków z tworzywa sztucznego, co uniemożliwi wpadanie do nich mniejszych zwierząt, w szczególności płazów.

Planowana inwestycja zlokalizowana będzie w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na obszarze upraw rolnych. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów, jednakże w pobliżu takie obszary występują i przez teren planowanej farmy fotowoltaicznej mogą odbywać się wędrówki do miejsca rozrodu i z powrotem. Stąd, w przypadku realizacji inwestycji, określono potrzebę wprowadzenia okresu ochronnego. Nie można również wykluczyć występowania ptaków, mogących prowadzić na przedmiotowej powierzchni lęgi. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na ptaki, prace należy rozpocząć poza sezonem lęgowym, trwającym od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca, kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi, a kwalifikowany ornitolog stwierdzi, w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.

Choć niewątpliwie istnieje niewielkie ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia (gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią, zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie) i mało zasadne (gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady, z wyjątkiem zimujących młodych królowych, wymierają).

2. Oddziaływanie na etapie eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych, (tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy) i do samochodów ekip serwisowych, a także wody demineralizowanej używanej do mycia. Dodatkowo farma fotowoltaiczna zużywa też pewne ilości energii elektrycznej koniecznej do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu w sytuacji, gdy sama nie produkuje energii (np. w nocy).

Szacunkowe roczne zapotrzebowanie na główne surowce związane z funkcjonowaniem planowanej do budowy infrastruktury przedstawia się następująco:

- energia elektryczna: 65 MWh/rok,
- woda demineralizowana: 280 m³/ 3 lata,

- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 60 Mg/rok.

2a. Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza, z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów, zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

W związku z wymogami producenta, raz w roku konieczne jest mycie paneli fotowoltaicznych. Działanie to będzie się wiązało z użytkowaniem maszyny rolniczej (ciągnika), na którym zainstalowane zostanie specjalne urządzenie myjące.

Podobnie w przypadku kolejnej powtarzalnej czynności związanej z utrzymaniem terenu farmy, czyli koszeniem. Może ono być realizowane za pomocą urządzeń mechanicznych (raz lub dwa razy do roku) lub za pomocą wypasu zwierząt (głównie owiec). Dodatkowo, pewna niewielka ilość zanieczyszczeń będzie emitowana przez pojazdy serwisantów, jednakże będą to samochody osobowe lub małe dostawcze i będą wykorzystywane jedynie w celu dojazdu do terenu farmy.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i, przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko, nie będzie wywierała szkodliwego wpływu na środowisko. Należy raczej stwierdzić, iż w porównaniu z obecnym sposobem użytkowania gruntu, czyli intensywną produkcją rolną, ilość emitowanych do powietrza zanieczyszczeń ulegnie zmniejszeniu. Obecne użytkowanie gruntu wymaga w ciągu roku przynajmniej 4-krotnego przejazdu ciągnika rolniczego, wyposażonego w różne rodzaje urządzenia związane z kultywacją gruntu.

2b. Emisja hałasu

Obiektami, które mogą powodować emisję hałasu są jedynie pomieszczenia transformatorów. Obiekty transformatorów mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W tabeli poniżej (tabela 6) zestawiono przykładowe dane odnośnie emisji hałasu dla transformatorów w przedziale mocy 400-800 kVA różnych producentów i różnych typoszeręgów. W tabeli zestawiono wartość emisji hałasu samych urządzeń (wewnątrz budynków) oraz imisję w odległości 1 m od kompleksu obiektów. Wyraźne zmniejszenie natężenia hałasu w odległości 1 m związane jest z izolacyjnością akustyczną przegród budowlanych, z których wykonane są obiekty transformatorów.

Tabela 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów transformatora

Emisja hałasu samych urządzeń [dBA]	59	63	60	58	63	61	57	62	59
Imisja hałasu w odległości 1 m od obiektów [dBA]	50	54	51	49	54	52	48	52	50

Źródło: katalogi producentów m.in. ABB, SGB, Areva, Schneider Electric

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli kiedy wszystkie urządzenia wentylujące pracujące z pełną wydajnością. Należy jednakże zauważyć, iż taka sytuacja może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną prawie z maksymalną mocą, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Taka sytuacja może mieć miejsce jedynie latem, w godzinach południowych. W nocy urządzenia energetyczne w ogóle nie pracują, gdyż farma nie produkuje energii, nie pracują tym samym również urządzenia chłodzące. Również rano i wieczorem, gdy farma pracuje z 10-30% wydajności nominalnej, nie ma konieczności chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych, nawet w wysokich temperaturach zewnętrznych.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli pracę wszystkich transformatorów i urządzeń wentylujących przez całą dobę z mocą akustyczną 55 dB mierzone w odległości 1 m od obiektów.

W celu oszacowania propagacji hałasu posłużono się uproszczonym wzorem w postaci:

$$L = L_P - 20 * K * \lg \frac{r}{r_P}$$

gdzie:

L – natężenie dźwięku w odległości r od źródła [dB]

L_P – natężenie dźwięku w odległości r_P od źródła [dB]

K – stała tłumienia przez grunt – dla nie porośniętego gruntu o wartości 1

r_P – odległość od źródła w której nastąpiło zmierzenie poziomu dźwięku – w rozpatrywanym przypadku – 1 m

r – odległość od źródła dźwięku dla której określana jest emisja [m].

Z uwagi na fakt, iż w rozpatrywanym przypadku mogą zostać zainstalowane w sumie maksymalnie 113 stacji transformatorowych, należy uwzględnić kumulację hałasu ze wszystkich źródeł.

W uproszczonej metodzie kumulacje natężenia dźwięku w punkcie emisji określa się poprzez policzenie emisji dźwięku w danym miejscu dla każdego źródła osobno, a następnie dodaniu obu wartości wykorzystując wzór na dodawanie logarytmiczne. Należy zwrócić uwagę, iż zastosowanie takiej metody uproszczonej jest w rozpatrywanym przypadku słuszne, gdyż wszystkie źródła dźwięku będą technicznie identyczne i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał identyczną charakterystykę.

$$L_{tot} = 10 * \lg(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

gdzie:

L_{tot} – sumaryczne natężenie dźwięku od obu źródeł [dB]

L_1 - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 1 [dB]

L₂ - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 2 [dB]

L_n - natężenie dźwięku pochodzące od kolejnego źródła [dB]

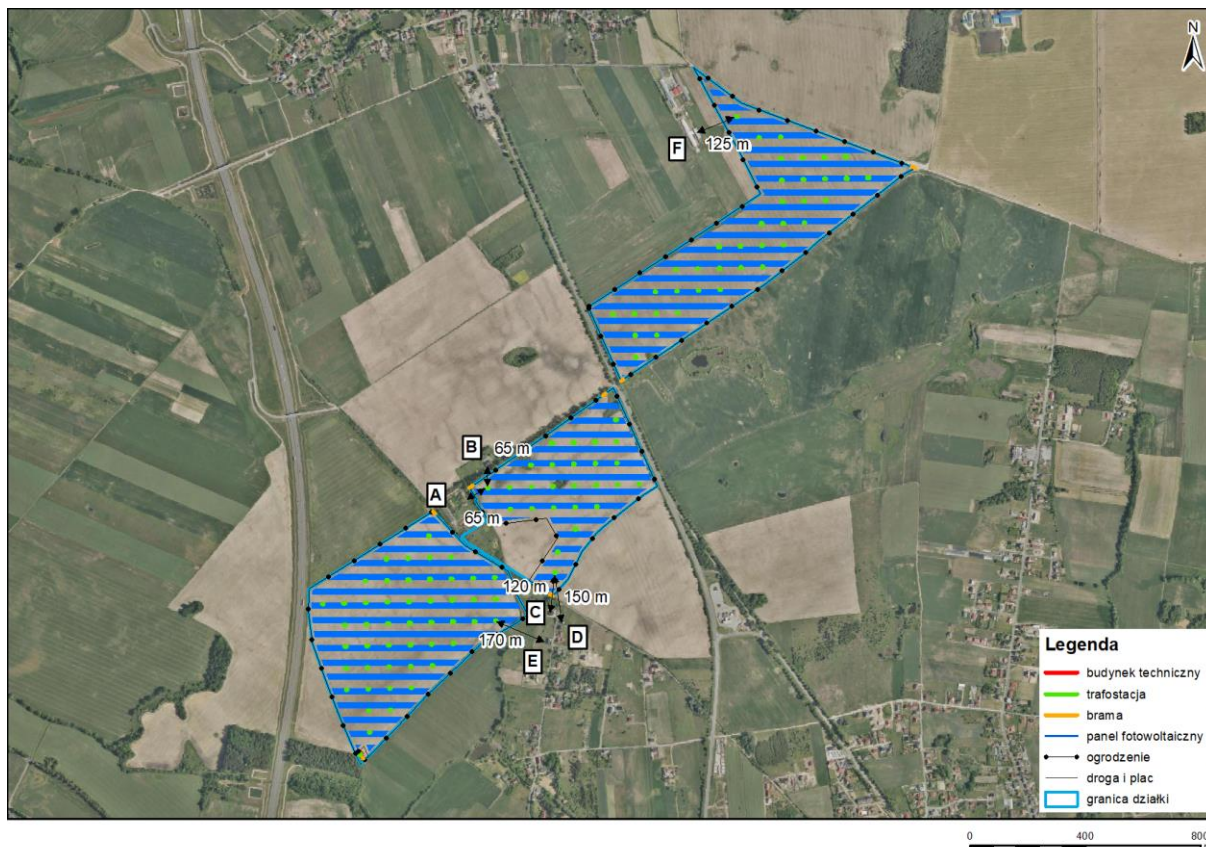
Jak już wspomniano wyżej najbliższe otoczenie miejsca realizacji przedsięwzięcia stanowią obszary wykorzystywane rolniczo. Dokonano analizy oddziaływania akustycznego na budynki położone najbliżej planowanej instalacji (budynki A-F). Budynki te oddalone są od źródeł hałasu na farmie o **65-170 m**. W tabeli poniżej zastawiono wyniki analiz.

Tabela 6 Oddziaływanie akustyczne farmy "Sulechów SP" na najbliższe położone tereny zamieszkane

Nr budynku	Odległość od najbliższego transformatora [m]	Skumulowane natężenie dźwięku [dB]
A	65	25
B	65	25
C	120	23
D	150	22
E	170	22
F	125	20

Źródła dźwięku zlokalizowane na terenie elektrowni fotowoltaicznej nie będą negatywnie oddziaływać na klimat akustyczny pobliskich obszarów zabudowy. Poziom natężenia dźwięku w otoczeniu najbliższych położonych budynków mieszkalnych będzie się kształtował w zakresie **20-25 dB**, czyli znacznie poniżej poziomu tła dla terenów rolnych (30-35 dB).

W rozpatrywanym przypadku nie ma zatem potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki



Rysunek 35 Lokalizacja obiektów transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie

Źródło: Opracowanie własne

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej emisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r. poz. 112). Przedstawiono w nim poziomy hałasu dla poszczególnych form zagospodarowania terenu. Dla zabudowy jednorodzinnej, występującej w pobliżu miejsca realizacji inwestycji, i przemysłowych źródeł hałasu, jakim jest niewątpliwie analizowana farma fotowoltaiczna, rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: $LA_{eq} = 50$ dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz $LA_{eq} = 40$ dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

Z powyższych analiz wynika, że realizacja inwestycji nie spowoduje naruszenia dopuszczalnych poziomów hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej nie będzie w ogóle słyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.

2c. Odpady

Eksploracja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02 czyli

odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 2,2 Mg rocznie oraz 15 01 (odpady opakowaniowe) w ilości 1,2 Mg rocznie. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmą posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

2d. Pole elektromagnetyczne

Postęp technologiczny pociąga za sobą ciągły wzrost ilości źródeł emitujących pola i fale elektromagnetyczne. Dlatego jest to jeden z najistotniejszych czynników środowiska, które człowiek musi uwzględniać w swojej egzystencji. Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy *Prawo ochrony środowiska* z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 799), przez pola elektromagnetyczne należy rozumieć pole elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwości od 0 do 300 GHz.

Źródłami fal elektromagnetycznych są między innymi stacje telefonii komórkowej, nadajniki radiowe i telewizyjne oraz urządzenia radarowe. Wytwarzają one fale o wysokiej częstotliwości tj. od 30 do 300 GHz. W tym przedziale pole elektromagnetyczne rozprzestrzenia się w postaci mikrofali. Dla niższych częstotliwości (50 Hz oznaczanych jako *Extremely Low Frequency* Ekstremalnie Niskie Częstotliwości – Elf) źródłami pól elektromagnetycznych są urządzenia elektryczne – począwszy od żarówki, poprzez sprzęty elektryczne codziennego użytku, na sieciach przesyłowych wysokiego napięcia kończąc.

Ponadto, promieniowanie elektromagnetyczne dzieli się na jonizujące oraz niejonizujące. Na środowisko wpływ ma promieniowanie elektryczne niejonizujące o charakterze liniowym lub powierzchniowym. Promieniowanie tego typu występuje w zakresie częstotliwości od 1 Hz do 10¹⁶ Hz. Najwięcej z punktu widzenia ochrony środowiska kontrowersji budzą stacje oraz nadajniki telefonii komórkowej, linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wynoszącym co najmniej 110 kV i większym – 220 kV i 400 kV.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w *sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów* (Dz. U. z 2003 r. poz. 1883) określa dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, zróżnicowane dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oraz miejsc dostępnych dla ludności. Dla zakresów częstotliwości pól elektromagnetycznych określono parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko.

Dopuszczalny poziom częstotliwości pola elektromagnetycznego dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową wynosi 50 Hz, przy dopuszczalnych poziomach składowej elektrycznej – 1 kV/m oraz składowej magnetycznej 60 A/m. Dla terenów dostępnych dla ludności, dla poziomu częstotliwości pola elektromagnetycznego w zakresie 0,5-50 Hz, dopuszczalny poziom składowej elektrycznej pola wynosi 10 kV/m.

Wartości te są podawane dla wysokości 2 m nad powierzchnią ziemi lub innymi powierzchniami, na których mogą przebywać ludzie. Tym samym natężenie pola elektrycznego o wartości $E=1$ kV/m oraz pola magnetycznego o wartości $H=60$ A/m stanowi granicę pomiędzy obszarem oddziaływania pola elektromagnetycznego, a obszarem zupełnie bezpiecznym dla zdrowia ludzi i zwierząt. Poza tą granicą ludzie i zwierzęta mogą przebywać bez ograniczeń czasowych (24 godz. na dobę). W obszarze, gdzie natężenie pola elektrycznego nie przekracza wartości $E=10$ kV i natężenie pola magnetycznego nie przekracza wartości $H=60$ A/m, ludzie mogą przebywać w ograniczonym czasie. Obecnie przepisy czasu tego nie precyzują.

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej planowane do zastosowania w przedmiotowej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia o częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć (do 1,5 kV). W transformatorach zachodzić będzie przetwarzanie napięcia z niskiego na średnie (15 kV), natomiast w transformatorze sieciowym przetwarzanie napięcia ze średniego na wysokie. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Warto w tym miejscu przytoczyć wyniki badań prowadzone przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska, opublikowane w pracy Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska *„Pola elektromagnetyczne w środowisku – opis źródeł i wyniki badań”* (2007 rok). W opracowaniu tym wskazano, że *„Wyższe poziomy natężenia pola magnetycznego dotyczą przede wszystkim pomiarów wokół silnych źródeł pola magnetycznego, do których należą linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 110 kV i wyższym. Najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego 27,5 A/m (co odpowiada 45,8% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności) w 2005 roku zmierzyło laboratorium Mazowieckiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 400 kV, traktacji Miłosna – Płock. W 2006 roku najwyższą wartość natężenia pola magnetycznego 12,9 A/m (21,5% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności) uzyskano dla traktacji wysokiego napięcia 220 kV i 110 kV...*

...Najwyższa zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego w roku 2005 wyniosła 5,03 kV/m (50,3%

wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności), a w roku 2006 wynosiła 4,85 kV/m (48,5% wartości dopuszczalnych norm określonych dla miejsc dostępnych dla ludności). Obie zmierzone najwyższe wartości natężenia pola elektrycznego uzyskało laboratorium Lubelskiego WIOŚ dla linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 400kV”.

Wobec powyższego można stwierdzić, iż oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt, iż cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej będzie ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania inwerterów, obiektów transformatorów oraz budynku technicznego, nie będzie powierzchni uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamanym kruszywem, będą zatem nawierzchnią częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ściekała z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt. Należy tutaj wyraźnie zaznaczyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie stanowią jednolitej powierzchni, ale pomiędzy poszczególnymi modułami znajdują się kilkucentymetrowe przerwy, którymi może swobodnie spływać woda. Budowa farmy fotowoltaicznej nie zaburzy więc w żaden sposób gospodarki wodnej na rozpatrywanym terenie i nie przyczyni się do przesuszania gruntu pod panelami. Wręcz przeciwnie, można spodziewać się, iż z uwagi na częściowe cieniowanie gruntu przez panele, będzie zachodziło wolniejsze parowanie wody z powierzchni bezpośrednio po opadach.

Eksploracja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakiegokolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne. W przypadku zastosowania na terenie farmy transformatorów olejowych, miejsce ich montażu zostanie wyposażone w szczelną tacę, uniemożliwiającą przedostanie się substancji ropopochodnych do gruntu nawet w razie awarii.

Proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody. W celu kultywacji terenu farmy nie będą stosowane środki ochrony roślin, ani sztuczne nawozy.

Mając na uwadze powyższe, w związku z realizacją farmy fotowoltaicznej, zmniejszeniu ulegnie negatywne oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne, gdyż zaprzestaniu ulegnie prowadzona na tym terenie obecnie intensywna gospodarka rolna. Z uwagi na słabe klasy gruntu wymagają one prowadzenia intensywnych działań agrarnych, w szczególności głębokiej orki oraz dużych dawek nawozowych. Taka kultura rolna powoduje przedostawanie się do środowiska dużych ilości związków biogennych, które w części tylko są asymilowane przez uprawiane rośliny, a w znaczącym udziale są wymywane przez wody opadowe, spływają do cieków wodnych a także przedostają się do wód podziemnych.

2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych w skali kraju lub regionalnie, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska łąkowego, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane. W ten sposób budowa elektrowni fotowoltaicznej może przyczynić się do zwiększenia różnorodności gatunkowej lokalnej flory. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni, w porównaniu do jego użytkowania rolniczego, może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Zabiegi agrotechniczne stosowane podczas uprawy oraz sam charakter szaty roślinnej wykluczają obecność wielu gatunków na tej powierzchni, a inne (np. żaba trawna *Rana temporaria*, gniazda trzmieli *Bombus* sp), choć regularnie występują w krajobrazie rolniczym, z największą liczebnością zasiedlają obszary inne niż pola uprawne, tj. nieużytki, miedze lub pastwiska.

Wpływ postawienia paneli fotowoltaicznych na gatunki bezkręgowców występujące w krajobrazie rolniczym może być różny dla różnych gatunków, w zależności od ich optimum środowiskowego. Z pewnością jednak większa jest różnorodność gatunkowa bezkręgowców na obszarach wyjętych spod upraw, aniżeli pól uprawnych, choć nadal dominować będą gatunki wszędzie bardzo liczne, występujące na nieużytkach. Dla najpowszechniej spotykanych i spodziewanych na badanym obszarze lub w jego sąsiedztwie gatunków chronionych, przede wszystkim trzmieli *Bombus* sp., biegaczy występujących na terenach otwartych jak *Carabus cancellatus*, *C. violaceus*, należy się spodziewać wzrostu liczby osobników spotykanych na powierzchniach przeznaczonych pod fotowoltaikę. W porównaniu z polami uprawnymi, gdzie gęstość zasiedlenia jest bardzo mała, gatunki te preferują miedze, nieużytki i pastwiska. Choć niewątpliwie istnieje niewielkie ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia, gdyż gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie, a także mało zasadne, gdyż gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady, z wyjątkiem zimujących młodych królowych, wymierają.

Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów,

przede wszystkim dla żaby trawnej (*Rana temporaria*), żaby moczarowej (*Rana arvalis*) oraz ropuchy szarej (*Bufo bufo*) i grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*). Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać na gady poprzez zacienianie części powierzchni podłoża. Dotyczy to dwóch gatunków, które potencjalnie mogą występować na analizowanym obszarze – jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) oraz żyworódki (*Zootoca vivipara*). Oba gatunki są jednak pospolite i należy uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana 20 cm przestrzeń pomiędzy powierzchnią gruntu, a dolną krawędzią siatki ogrodzeniowej. Dodatkowo wokół planowanej instalacji pozostawiony zostanie grunt w dalszym ciągu użytkowany rolniczo, co umożliwi bezproblemowe omijanie terenu zajętego przez instalację fotowoltaiczną przez większe zwierzęta. W związku z powyższym, powstanie planowanej instalacji nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze. Zagroženiem dla nietoperzy mogą być przeźroczyste powierzchnie pionowe, z którymi ssaki te mogłyby zderzać się w czasie lotu. Zagroženie to dotyczy w szczególności osobników młodych, uczących się latać, u których echolokacyjny system orientacji przestrzennej nie jest jeszcze w pełni wykształcony. Podobną sytuację mogłaby wystąpić w przypadku gładkich powierzchni poziomych, które mogą być mylone z lustrem wody.

W okresie eksploatacji inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na populacje nietoperzy, ponieważ instalacja paneli pod kątem nachylenia wynoszącym 20-40° wyklucza możliwość pomylenia przez te ssaki ogniw fotowoltaicznych z wodopojami i miejscami żerowania. Dodatkowo należy zauważyć, iż rzędy paneli fotowoltaicznych nie tworzą jednolitej powierzchni, ale są w sposób widoczny podzielone na poszczególne moduły oprawione w aluminiowe ramy i oddzielone od siebie kilkucentymetrową przerwą. Struktura taka jest doskonale widoczna za pomocą aparatu echolokacyjnego nietoperzy i nie istnieje niebezpieczeństwo, że nietoperze mogłyby nie zauważyć powierzchni paneli fotowoltaicznych, jak to ma miejsce np. w przypadku szklanych przeziernych ekranów akustycznych.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że planowana inwestycja będzie miała pozytywny wpływ na lokalne populacje nietoperzy. Powierzchnia farmy fotowoltaicznej będzie otoczona ogrodzeniem, na jej terenie nie będzie prowadzona intensywna gospodarka rolna, a konserwacja powierzchni paneli będzie odbywała się przy użyciu wody bez detergentów i innych środków chemicznych. Wyłączenie całego terenu farmy fotowoltaicznej z intensywnej gospodarki rolnej, w tym w szczególności ze stosowania środków chwastobójczych (herbicydów) i owadobójczych (insektycydów), może spowodować zwiększenie różnorodności gatunkowej lokalnej flory oraz związanej z nią fauny owadów (entomofauny), która może stanowić bazę pokarmową nietoperzy.

W celu umożliwienia dostępu światła do ogniw fotowoltaicznych w czasie eksploatacji farmy konieczne jest okresowe usuwanie roślinności z powierzchni znajdującej się pod panelami oraz w ich sąsiedztwie. Usuwanie roślinności może odbywać się przez okresowe wypasanie przez utrzymywane specjalnie w tym celu stado owiec lub przez wykaszanie. Usuwanie roślinności przez mechaniczne i ręczne wykaszanie nie będzie miało negatywnego wpływu na lokalne populacje nietoperzy. Wypas owiec może zaś przyczynić się do liczego występowania koprofagicznych (żywiących się odchodami) chrząszczy z rodziny gnojarszowatych (*Geotrupidae*). Chrząszcze z tej rodziny są wykorzystywane przez nietoperze jako pokarm i z tego powodu farmy fotowoltaiczne mogą stać się nowym i zasobnym w pokarm żerowiskiem tych ssaków.

Nagrzewanie się powierzchni ogniw fotowoltaicznych oraz konstrukcji w dzień i wypromieniowywanie nagromadzonego ciepła tuż po zapadnięciu zmroku może spowodować niewielkie podwyższenie temperatury powietrza i gromadzenie się owadów, stanowiących pokarm nietoperzy. Ponadto, elementy konstrukcyjne paneli fotowoltaicznych mogą być potencjalnymi schronieniami nocnymi (miejscami odpoczynku) nietoperzy.

Potencjalny wpływ inwestycji na lokalne populacje ptaków może mieć dwojaki charakter:

- wpływ pośredni, polegający na utracie naturalnych siedlisk, fragmentację siedlisk i/lub ich modyfikację,
- wpływ bezpośredni – polegający na możliwości powstania alternatywnych miejsc żerowania lub gniazdowania.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Pomimo tego, że inwestycja zlokalizowana będzie na dużej powierzchni (maksymalnie 92 ha), to jednak w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania dla szeregu gatunków zwierząt, a ponadto gniazdowania dla ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonalnymi.

Czasami w różnych dyskusjach podnoszony jest argument o możliwości powstawania na panelach fotowoltaicznych odbić i rozbłysków, które mogą oślepić ptaki doprowadzając do dezorientacji i trudności z omijaniem przeszkód. Twierdzenia takie zupełnie nie mają potwierdzenia w faktach technicznych, ani obserwacjach na istniejących instalacjach. Powierzchnia obecnie produkowanych modułów fotowoltaicznych wykonywana jest w technologii antyrefleksyjnej, co powoduje, iż jest ona półmatowa i wygląda jak fakturowana. Brak jest fizycznych możliwości powstawania jakiegokolwiek rozbłysków na takiej powierzchni. Jedynym opracowaniem literaturowym potwierdzającym możliwość zajścia takiego efektu jest praca McCrary i współpracowników, informująca o śmierci zwierząt kilku gatunków w USA w wyniku kolizji z ekranami paneli

słonecznych. Jednak przyczyną zderzeń były nie same panele, lecz heliostaty – lustra stosowane do koncentracji energii słonecznej. Dodatkowo, analizowany park fotowoltaiczny rozciągał się na powierzchni kilku kilometrów kwadratowych. Powyższa praca została wykonana w 1986 r. i od tego czasu nie powstało żadne inne opracowanie naukowe potwierdzające negatywny wpływ farm fotowoltaicznych na awifaunę. Należy tutaj wyraźnie rozgraniczyć technologię opartą na koncentracji promieniowania słonecznego za pomocą specjalnie ukształtowanych paneli lustrzanych od technologii fotowoltaicznej, będącej podstawą działania instalacji opisywanej w niniejszym opracowaniu. W technologii wykorzystującej lustra, promieniowanie z dużej powierzchni jest zbierane i odbijane w specjalnie wyznaczone miejsce, w którym zlokalizowane jest urządzenie do produkcji energii (elektrycznej lub cieplnej). Zadaniem paneli słonecznych w tej technologii nie jest produkcja prądu, ale odbicie i koncentracja jak największej części padającego na panel promieniowania słonecznego. Farmy słoneczne wybudowane w tej technologii mogą być źródłem rozbłysków i wystąpienia efektu olśnienia. W technologii fotowoltaicznej natomiast, panel słoneczny służący do zbierania promieniowania słonecznego jest jednocześnie urządzeniem do produkcji energii, więc jego zadaniem jest zebranie i pochłonięcie promieniowania słonecznego, a nie jego odbicie.

Lustrzane panele słoneczne (koncentratory) służące do odbijania i koncentracji energii słonecznej w centralnie umieszczonej z przodu panelu rurze szklanej, w której znajduje się olej. Podgrzany do wysokiej temperatury olej (kilkaset stopni) wykorzystywany jest do produkcji pary, która napędza turbiny prądotwórcze. **Technologia ta nie jest wykorzystywana w instalacji będącej przedmiotem niniejszego opracowania.**



Rysunek 36 Lustrzane panele słoneczne (koncentratory)

Źródło: Siemens oraz <http://www.pursunpower.com/farmy-sloneczne/>

Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną. Lustrzane panele słoneczne rozmieszczone na bazie kształtu elipsy służące do odbijania i koncentracji energii słonecznej na centralnie umieszczonej wieży, gdzie następuje kumulacja zebranej z powierzchni farmy energii słonecznej. **Technologia ta nie jest wykorzystywana w instalacji będącej przedmiotem niniejszego opracowania.**



Rysunek 37 Farma słoneczna wykorzystująca wieżę słoneczną

Źródło: Siemens

Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną, na której oparta jest również instalacja objęta niniejszym opracowaniem. Produkcja energii elektrycznej następuje bezpośrednio w panelach. W tej technologii promieniowanie słoneczne nie jest odbijane, ale pochłaniane przez panele słoneczne (fotowoltaiczne). Na zdjęciu farma o powierzchni ok. 70 ha i mocy 31 MW w pobliżu francuskich Alp.



Rysunek 38 Farma słoneczna wykorzystująca technologię fotowoltaiczną

Źródło: Torresol Energy

Dodatkowo należy zauważyć, iż powszechnie w Europie centralnej i południowej traktuje się zabudowę farmami fotowoltaicznymi terenów wokół lotnisk, gdzie z przyczyn oczywistych nie mogą być lokalizowane żadne obiekty mogące powodować powstawanie rozbłysków świetlnych.

Reasumując, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności. Sytuacja taka nie stanowiłaby wyjątku, gdyż np. w Niemczech, po wybudowaniu farmy fotowoltaicznej Gondorf Kobern, walory przyrodnicze terenu na tyle wzrosły, że postanowiono utworzyć tam rezerwat prawem chroniony.

2g. Wpływ na klimat

Planowana instalacja zostanie zlokalizowana na stosunkowo niewielkiej powierzchni, w tym tylko część ww. terenu zostanie zabudowana infrastrukturą farmy. Efektywność modułów fotowoltaicznych bezpośrednio zależy od ich temperatury. Optymalna temperatura pracy to ok. 25°C, jednakże w szczególnie słoneczne dni mogą się one rozgrzewać nawet do 55°C. Stąd zatem ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak

najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu umożliwia dostęp powietrza od spodu, co z kolei pozwala na szybkie oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo, ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni, więc nie akumulują ciepła, ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur i nie magazynują ciepła. Sposób zabudowy farmy fotowoltaicznej powoduje, iż powietrze krąży swobodnie po jej terenie, nie tworząc kominów powietrznych. Prądy takie powstają w prezentowanych wyżej wieżach słonecznych, w których wykorzystuje się nagrzewające się powietrze w poziomo ułożonych kolektorach słonecznych, które przemieszczając się przez tunel – komin, służy do napędzania umieszczonych w nim turbin. Pierwsza budowana wieża słoneczna w Australii ma mieć moc 200 MW. O braku powstawania prądów konwekcyjnych świadczy również wspomniana już wyżej praktyka zabudowy farmami fotowoltaicznymi terenów w pobliżu działających lotnisk.

Wpływ farmy fotowoltaicznej na kształtowanie mikroklimatu jest nieporównywalnie mniejszy niż powierzchni pokrytej asfaltem, betonem czy zbiornika wodnego o podobnej powierzchni i, w przypadku obiektów kilku hektarowych, absolutnie nie zauważalny.

Analizując wpływ przedsięwzięcia na klimat należy przeanalizować dodatkowo dwa kryteria:

- możliwość wpływu przedsięwzięcia na zmiany klimatu poprzez emisję gazów cieplarnianych (bezpośrednią i pośrednią) oraz zmiany sposobu zagospodarowania terenu, szczególnie w zakresie zmiany możliwości gromadzenia CO₂ przez glebę,
- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowane zjawiska klimatyczne.

Planowane przedsięwzięcie zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji, nie będzie źródłem istotnych ilości zanieczyszczeń do powietrza, w tym gazów cieplarnianych. Na etapie eksploatacji dojdzie nawet do zmniejszenia emisji w stosunku do stanu obecnego, z uwagi na wyłączenie gruntu z produkcji rolnej i ograniczenie użytkowania maszyn rolniczych do kultywacji gruntu. Z realizacją przedsięwzięcia nie będzie również związana żadna emisja pośrednia, gdyż celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej, a nie jej konsumpcja. Wyłączenie gruntu zajętego pod budowę instalacji z produkcji rolnej umożliwi akumulację CO₂ przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji, będzie okresowe wykoszenia lub wypas zwierząt.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 70 000 tys. MWh energii elektrycznej rocznie. Biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 KWh energii towarzyszy emisja ok. 0,8 kg CO₂¹. W związku z powyższym planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o 56 tys. ton rocznie.

¹ Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok, 2017, KOBIZE

Reasumując można stwierdzić, iż na etapie eksploatacji instalacja przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarniach.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych towarzyszących zmianom klimatu takich jak:

- 1) **Fale upałów.** Planowana instalacja wykonana została z materiałów wykazujących wysoką odporność na wysokie temperatury takie jak: stal, aluminium, szkło, beton. Żadne z użytych materiałów nie będą powodowały emisji lotnych związków organicznych (LZO) pod wpływem wysokich temperatur. Instalacje do chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych zostały zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnie wysokich temperatur.
- 2) **Susze spowodowane długoterminowymi zmianami w strukturze opadów.** Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie jest związana z jakimkolwiek zapotrzebowaniem na wodę, w związku z powyższym nie jest w żaden sposób wrażliwa na długie okresy suszy. Dodatkowo, częściowe zacienienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i sprzyja ochronie roślinności przed skutkami długotrwałej suszy.
- 3) **Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie.** Planowane przedsięwzięcie jest odporne na wystąpienie ulewnych deszczy. Brak całkowitego uszczelnienia powierzchni gruntu (jedynie drogi i plac manewrowy wykonane są w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. Przedsięwzięcie nie jest także zlokalizowane w obniżeniu terenu ani na obszarze zalewowym, nie jest więc zlokalizowane w miejscu, w którym mogą wystąpić powodzie. Budowa przedsięwzięcia nie będzie także powodowała zalewania terenów sąsiednich.
- 4) **Burze i wiatry.** Planowane przedsięwzięcie jest zaprojektowane w sposób gwarantujący odporność na gwałtowne porywy wiatru towarzyszące burzom lub huraganom. Instalacja zlokalizowana jest poza strefą upadku wysokich obiektów (drzew, słupów itp.). Dodatkowo, lokalizacja planowanej instalacji zapewnia możliwość dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej).
- 5) **Osuwiska.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska.
- 6) **Podnoszący się poziom mórz.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem,

na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz.

- 7) Fale chłodu i śniegu.** Planowane przedsięwzięcie zaprojektowane jest z uwzględnieniem możliwości wystąpienia okresów bardzo niskich temperatur. Wystąpienie oblodzenia nie będzie miało wpływu na prace instalacji. Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia intensywnych opadów śniegu oraz gradu.
- 8) Szkody wywołane zamarzaniem/odmarzaniem.** Instalacja uwzględnia możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie wykorzystano materiałów nasiąkliwych oraz wyeliminowano z konstrukcji występowanie wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogłaby powodować rozsadzanie, a w efekcie erozję.

Podsumowując, instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych oraz przewidywanych w nadchodzących latach zmian klimatu, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

2h. Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4 m) i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już w odległości ok. 300 m. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu. Na terenie farmy nie ma obiektów dominujących, przykuwających wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma widziana z poziomu gruntu stanowi jedną ciemną linię i stapia się krajobrazem.

W roku 2013 sporządzono dokumentację fotograficzną instalacji o mocy 13 MW zlokalizowanej na wschód od miejscowości Case Vecchie w okolicach Parmy we Włoszech. Sporządzono fotografie w odległości 100, 500 i 1 000 m od instalacji. Wykonując zdjęcia starano się zastosować ogniskową o długości normalnej i kącie widzenia najbardziej zbliżonym do kąta widzenia oka ludzkiego. Zdjęcie zrobione obiektywem o takiej ogniskowej ma perspektywę taką, jaką widzimy patrząc na fotografowane obiekty. Przyjęto wartości w okolicach 50 mm przy przeliczeniu do ekwiwalentnej ogniskowej kliszy 35 mm.



Rysunek 39 Punkty w których wykonano zdjęcia

Źródło: Digital Globe, 2014



Rysunek 40 Fotografia wykonana w odległości 100 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy

Źródło: Archiwum własne, 2013 r.



Rysunek 41 Fotografia wykonana w odległości 500 m od farmy fotowoltaicznej w okolicach Parmy, Włochy

Źródło: Archiwum własne, 2013 r.

Elektrownia fotowoltaiczna w odległości 100 m jest dobrze widoczna w terenie, a obserwator jest w stanie wydzielić poszczególne elementy konstrukcyjne obiektu. Widać ogrodzenie, budynki oraz panele. Obiekt zajmuje około 2° płaszczyzny wertykalnej widnokręgu.

W odległości 500 m farma fotowoltaiczna staje się jednolitą niebiesko-szarą powierzchnią tuż nad horyzontem. Obserwator nie jest w stanie rozróżnić elementów infrastruktury, ogrodzenie staje się niewidoczne. Obiekt taki zajmuje zdecydowanie mniej niż 1° płaszczyzny wertykalnej widnokręgu. W dalszej odległości – 1 000 m – obserwator nie jest w stanie na pierwszy rzut oka odnaleźć farmy. Dopiero dokładnie studiowanie otoczenia pozwala zidentyfikować obiekt. Farma jest widoczna jako niezwykle cienka niebiesko-szara linia w linii horyzontu. Wydruk zdjęcia o ogniskowej zbliżonej do normalnej jest pozbawiony sensu, gdyż obiekt jest niewidoczny.

Na rozpatrywanym terenie brak jest dominujących punktów widokowych, z których farma fotowoltaiczna mogła by być widoczna z większej odległości. Projektowaną farmę otaczają tereny rolne. Farma będzie widoczna od południa – z perspektywy najbliższych zabudowań, widok na nią będzie jednak częściowo przysłonięty przez zieleń przydomową i zadrzewienia. Instalacja będzie również widoczna z dróg publicznych, biegnących wzdłuż granic działek wskazanych pod inwestycję, w tym z drogi S3. Instalacja nie będzie wysoka, zatem nie będzie stanowić dominanty krajobrazowej.

Pomimo tego, iż planowana farma fotowoltaiczna nie będzie negatywnie oddziaływać na charakter i cechy krajobrazu, w celu dalszego ograniczenia presji krajobrazowej wszystkie obiekty kubaturowe na terenie farmy planuje się pomalować w kolorach szarości i szarej zieleni.

3. Oddziaływanie na etapie likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego stalową konstrukcją pod farmę fotowoltaiczną.

Rozbiórka elementów farmy będzie prowadzona ręcznie. Jedynie wbite uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych, np. ładowarki bądź dźwigu. Załadunku dźwigiem będą również wymagały obiekty inwerterów, transformatorów, oraz obiekt sterowni.

Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego oraz uzupełnieniu ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

3a. Emisja do powietrza

Transport odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej będzie niekorzystnie wpływać na środowisko poprzez emisję substancji do powietrza, szczególnie w procesie spalania paliw przez

samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów oraz urządzenia i maszyny służące do demontażu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Proces spalania paliw powoduje emisje substancji wykazujących:

- brak szkodliwego działania (O_2 , N_2 , H_2)
- bezpośredni brak szkodliwego działania (CO_2 , CH_4 , NH_3 , N_2O)
- negatywny wpływ na zdrowie organizmów (CO , NO_x , C_6H_6 , PM , metale ciężkie).

Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

3b. Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy. Głównymi emitorami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas rozbiórki elementów wchodzących w skład przedsięwzięcia, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A), jednak będzie to zjawisko krótkotrwałe.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację farmy prace będą realizowane w pobliżu zabudowań, jednak wyłącznie w porze dziennej i nie będą stanowiły istotnej uciążliwości dla mieszkańców.

Zjawisko wystąpienia hałasu i wibracji będzie miało charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z usuwaniem elementów farmy fotowoltaicznej.

3c. Odpady

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia wiązać się będzie z demontażem wielu podzespołów elektrowni fotowoltaicznej, w skład których wchodzi wiele wartościowych materiałów – żelazo, krzem, miedź, stal, aluminium. Materiały te powinny zostać przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania.

Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów znajdują się między innymi: gleba i kable. Gleba może zostać wykorzystane do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z

obowiązującymi przepisami.

Tabela 7 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji

I.p.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg]
1	17 04 05	Żelazo i stal	1 800
2	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	600
3	17 04 02	Aluminium	15
4	16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	4 000
5	16 02 13 ⁽¹⁾	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy ⁽¹⁾ inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	320
5	17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	400
6	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	7 500

Inwestor zwróci szczególną uwagę, aby likwidacja przedsięwzięcia i przeprowadzenie kompleksowej rekultywacji przywróciło pierwotny stan terenu sprzed realizacji inwestycji.

4. Oddziaływania skumulowane

Zgodnie z danymi posiadanymi przez Inwestora brak jest innych przedsięwzięć realizowanych i zrealizowanych znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedmiotowego przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia. Brak jest więc innych przedsięwzięć, których oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

Na terenie gminy Sulechów planowana jest budowa innych elektrowni fotowoltaicznych:

- w miejscowości Kruszyna – łącznie 34 farmy o mocy do 1 MW każda;
- w miejscowości Kalsk – farma o mocy do 2 MW;
- w miejscowości Buków – farma o mocy do 3 MW oraz farma o mocy do 2 MW.

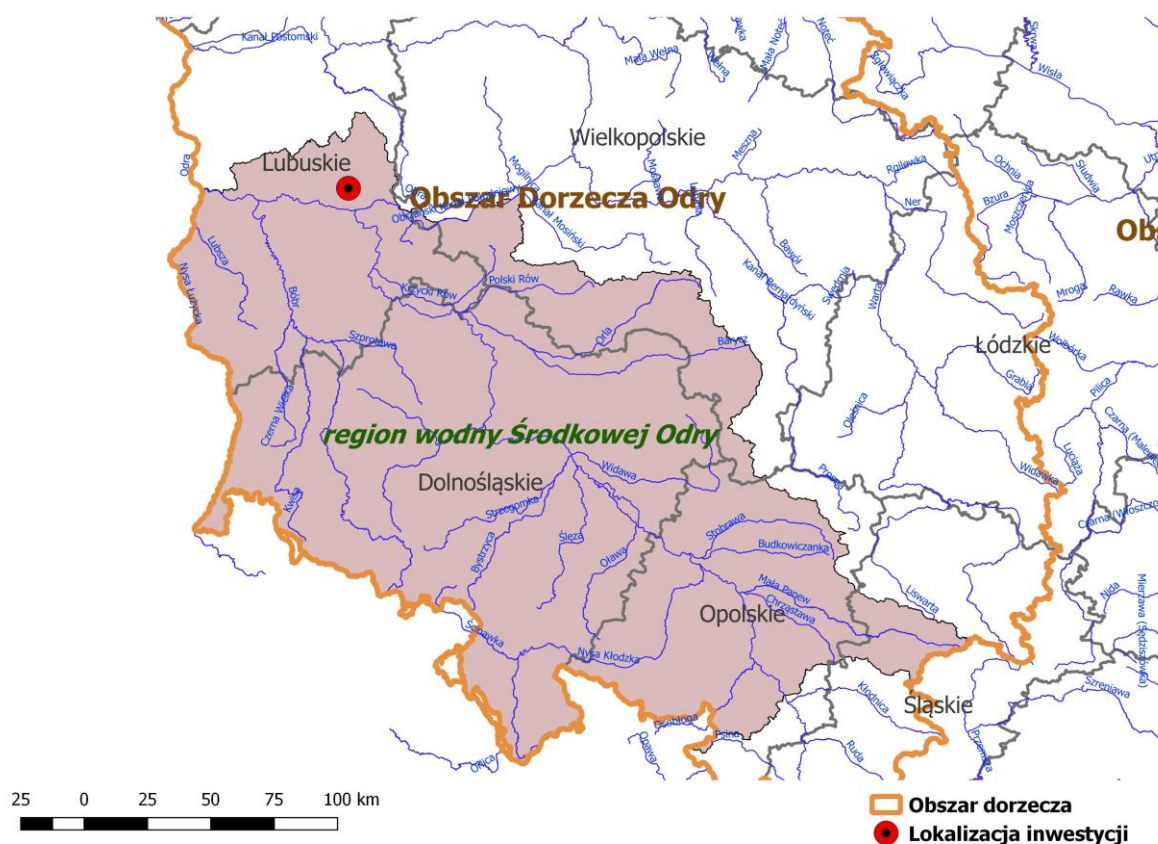
Najbliżej przedmiotowej inwestycji znajduje się farma PV w miejscowości Kalsk, planowana na działkach nr 295/2, 295/4, 295/5. Instalacja ta odległa będzie od przedmiotowego Parku Solarnego o 1,7 km. Instalacje w miejscowościach Buków i Kruszyna oddalone będą o ponad 5 km. Ze względu na znaczne odległości nie między tymi instalacjami od przedmiotowej farmy nie wystąpią żadne oddziaływania skumulowane.

5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Ramowa Dyrektywa Wodna RDW (Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej*), której najważniejszym przesłaniem jest ochrona zasobów wodnych dla przyszłych pokoleń, wprowadza zintegrowaną politykę wodną, mającą na celu zapewnienie ludziom dostępu do czystej wody pitnej po rozsądnej cenie, która umożliwi rozwój gospodarczy i społeczny przy równoczesnym poszanowaniu potrzeb środowiska. Głównym celem RDW jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich części wód, poprzez określenie i wdrożenie koniecznych działań w ramach zintegrowanych programów działań w państwach członkowskich do 2015 roku. Zgodnie z przepisami RDW, planowanie gospodarowaniem wodami odbywa się w podziale na obszary dorzeczy, a dla każdego obszaru dorzecza opracowuje się plan gospodarowania wodami.

RDW została implementowana do rodzimego porządku prawnego i przyjęte nowelizacją ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* (Dz.U. z 2018 r. poz. 2268 ze zm.)

Planowana do budowy farma fotowoltaiczna położona jest w dorzeczu Odry, w regionie Wodnym Środkowej Odry.



Rysunek 42 Lokalizacja planowanej farmy fotowoltaicznej w stosunku do granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych

Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry został zatwierdzony Rozporządzeniem Rady

Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r. poz. 1967).

Region wodny Środkowej Odry zajmuje obszar 3 9299 km². Obejmuje odcinek Odry rozpoczynający się poniżej ujścia Kłodnicy po ujście Nysy Łużyckiej.

Według podziału fizyczno-geograficznego region wodny obejmuje tereny Niziny Śląskiej, Wyżyny Śląskiej, Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej, Przedgórze Sudeckiego, Sudetów Wschodnich, Sudetów Środkowych, Sudetów Zachodnich, Pogórze Zachodniosudeckiego, Niziny Śląsko-Łużyckiej, Wału Trzebnickiego, Obniżenia Milicko-Głogowskiego, Wzniesień Łużyckich, Obniżenia Łużyckiego, Wzniesień Zielonogórskich, Niziny Południowowielkopolskiej, Pojezierza Leszczyńskiego, Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej oraz Pojezierza Lubuskiego.

Długość odcinka rzeki w regionie wodnym Środkowej Odry wynosi nieco ponad 430 km. Do najważniejszych prawobrzeżnych dopływów Odry w regionie wodnym należą: Mała Panew, Stobrawa, Widawa, Barycz, Krzycki Rów (cieki II rzędu). Ważniejsze lewostronne dopływy to: Osobłoga, Nysa Kłodzka, Oława, Ślęza, Bystrzyca, Kaczawa, Bóbr, Nysa Łużycka (cieki II rzędu). Całkowita długość sieci hydrograficznej zlewni środkowej Odry wynosi 22 042 km.

Na obszarze regionu wodnego Środkowej Odry znajdują się sztuczne zbiorniki wodne między innymi: Zbiornik Leśna (o funkcji retencyjnej i hydroenergetycznej), Zbiornik Bukówka (o funkcji retencyjnej i zbiornika wody pitnej), Zbiornik Słup (pełniący funkcję retencyjną), Zbiornik Nysa (o funkcji retencyjnej i hydroenergetycznej), Zbiornik Kozielnio (o funkcji retencyjnej, rekreacyjnej i hydroenergetycznej).

W regionie wodnym przeważają obszary, na których występuje równowaga zasilania podziemnego z powierzchniowym (podziemne 45-55%, powierzchniowe 45-55% odpływu całkowitego). Na niewielkim obszarze, w północnej części regionu wodnego występuje słaba przewaga zasilania podziemnego. W obrębie Sudetów występuje głównie słaba przewaga zasilania powierzchniowego (podziemne 35-45%, powierzchniowe 55-65% odpływu całkowitego), natomiast w południowo-zachodniej części regionu wodnego występuje znaczna przewaga zasilania powierzchniowego (podziemne do 35%, powierzchniowe ponad 65% odpływu całkowitego).

Prawie 60% powierzchni regionu wodnego Środkowej Odry zajmują użytki rolne, lasy około 25%, tereny zantropogenizowane około 5%, a tereny wodne oraz strefy podmokłe niewiele ponad 1%. Największymi skupiskami ludności są miasta: Wrocław, Legnica, Zielona Góra, Leszno, Opole, Wałbrzych i Jelenia Góra.

W regionie wodnym Środkowej Odry znajduje się Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy (LGOM), na którego obszarze, o powierzchni ponad 400 km², w trzech zakładach górniczych: Lubin, Rudna oraz Polkowice-Sieroszowice prowadzona jest podziemna eksploatacja rud miedzi. Konsekwencją działalności górniczej na tym terenie jest, między innymi, odkształcenie powierzchni terenu w postaci osiadania gruntu. Ponadto

odwadnianie kopalń skutkuje zmianą warunków wodnych, zubożeniem zasobów użytkowych wód podziemnych oraz tworzeniem się lejów depresyjnych. Przy wydobywaniu miedzi dokonywane są również zrzuty wód kopalnianych do wód powierzchniowych. Dodatkowym obciążeniem dla środowiska wodnego są hutnictwa metali nieżelaznych, których działalność związana jest z bezpośrednią emisją metali ciężkich do środowiska, zanieczyszczających wody powierzchniowe i podziemne.

W granicach regionu wodnego Środkowej Odry znajdują się również pokłady węgla brunatnego na obszarze tak zwanego Worka Turoszowskiego. Długoletnie wydobywanie węgla jest przyczyną degradacji środowiska w tym rejonie, a efektem prowadzonej eksploatacji jest zmiana stosunków wodnych, prowadząca do zmniejszenia i zubożenia dostępnych zasobów wód powierzchniowych oraz użytkowych poziomów wodonośnych. Odwadnianie kopalni „Turów” prowadzi, zarówno do powstania leja depresyjnego, obniżającego o kilkanaście metrów zwierciadło wód podziemnych, jak również sprzyja zmianie warunków krążenia wód podziemnych oraz przekształceniu lokalnej sieci hydrograficznej. Wpływ na reżim wód powierzchniowych i podziemnych ma także eksploatacja prowadzona przez kopalnie węgla brunatnego, które zlokalizowane są w niewielkiej odległości od granicy polsko-niemieckiej.

Z kolei, wydobywanie surowców mineralnych, takich jak wapień i margle, ma znaczny wpływ na ilość wód podziemnych. Woda z odwodnienia tego typu kopalń wypompowywana jest głównie do wód powierzchniowych. Niewielka ilość wód pochodzących z odwodnienia kopalń wykorzystywana jest na cele komunalne i przemysłowe.

Ponadto w obrębie regionu wodnego Środkowej Odry występuje Wrocławski Okręg Przemysłowy z przemysłem maszynowo-metalowym, środków transportu, spożywczym, elektronicznym, metalowym, odzieżowym i chemicznym.

Zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną, planowane gospodarowania wodami odbywa się w jednostkach zwanych jednolitymi częściami wód (JCW). Dyrektywa definiuje je jako: oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych taki jak: jezioro, zbiornik, strumień, rzeka lub kanał, część strumienia, rzeki lub kanału, wody przejściowe lub pas wód przybrzeżnych. Ze względów techniczno-funkcjonalnych, JCWP i ich zlewnie są łączone w scalone części wód powierzchniowych (SCWP). Agregacja taka obejmuje JCW o podobnych warunkach i funkcjach, także z różnych kategorii (np. jeziora i ciekły), przy czym JCWP z tak odmiennych kategorii jak wody przybrzeżne i wody rzeczne nie są łączone. Teren planowanej inwestycji leży w obszarze SCWP oznaczonej kodem: SO1116.

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do dwóch zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodach:

RW60001715729 – Sulechówka;

RW60001715749 – Jabłonna.

Charakterystyka wyżej wymienionej części wód została przedstawiona w tabeli poniżej

Tabela 8 Jednolite części wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji

Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP)		Lokalizacja		Typ JCWP	Status	Ocena stanu	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Derogacje	Uzasadnienie derogacji
Kod JCWP	Nazwa JCWP	Scalona część wód powierzchniowych (SCWP)	Obszar dorzecza/ Region wodny						
RW60001715729	Sulechówka	SO1116	Dorzecze Odry / region wodny Środkowej Odry	Dorzecze Odry / region wodny Środkowej Odry	Naturalna	Zły	Zagrożona	2021	Brak możliwości technicznych
RW60001715749	Jabłonna	SO1116	Dorzecze Odry / region wodny Środkowej Odry	Dorzecze Odry / region wodny Środkowej Odry	Naturalna	Zły	Zagrożona	2021	Brak możliwości technicznych

Źródło: Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry

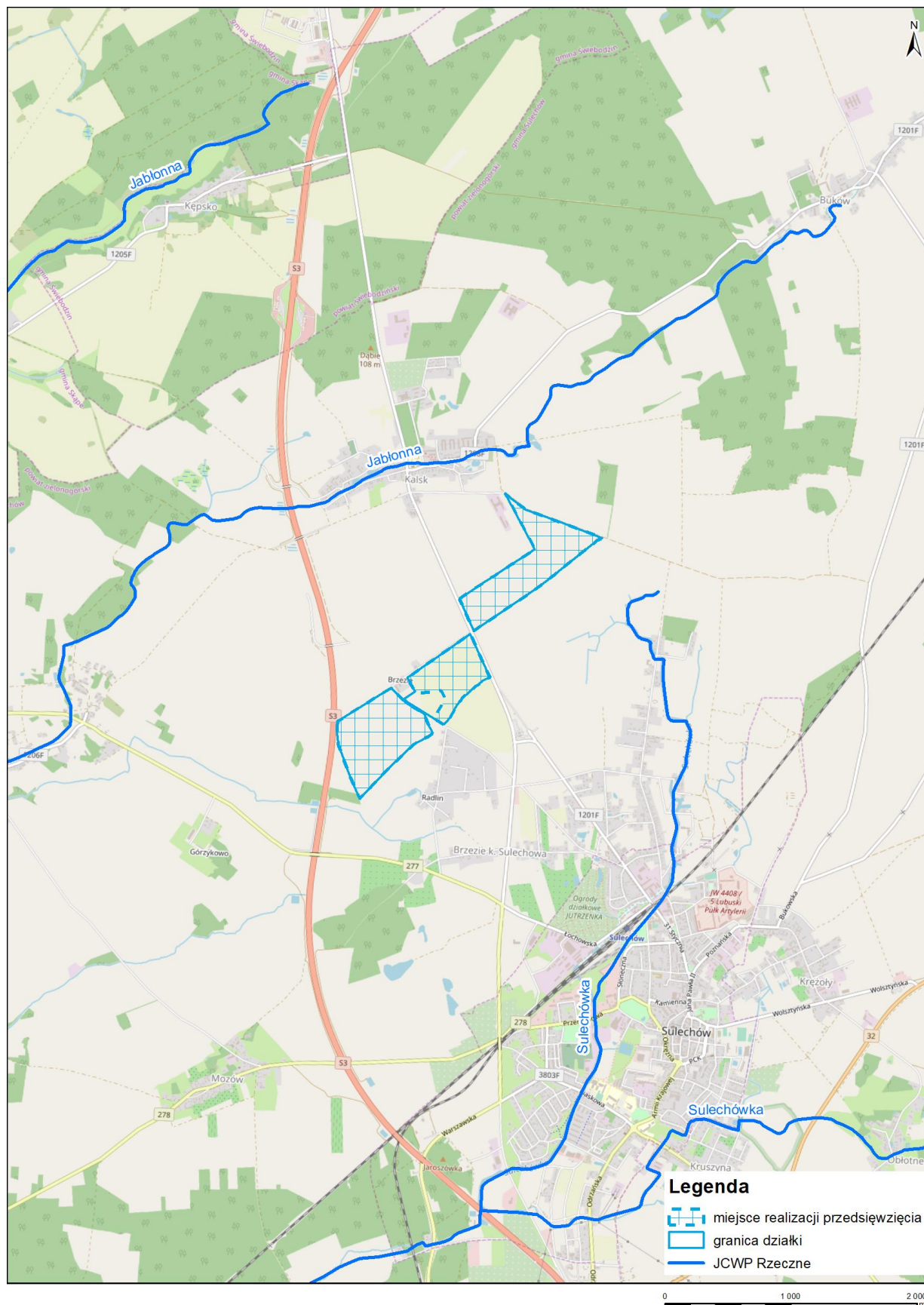
Ocena stanu jednolitych części wód wskazuje na zły stan wody w obu. Cele środowiskowe, sformułowane w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry* obejmują: osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu ekologicznego oraz dobrego stanu chemicznego wód.

Dla omawianych JCWP stwierdzono jednak istnienie ryzyka nieosiągnięcia tych celów w pierwotnym terminie ze względu na brak możliwości technicznych, w związku z czym zastosowano czasowe odstąpienie od obowiązku osiągnięcia właściwego stanu wód do 2021 r.

W zlewniach JCWP występuje presja komunalna. W programie działań zaplanowano działania podstawowe, obejmujące uporządkowanie gospodarki ściekowej, które są wystarczające, aby zredukować tę presję w zakresie wystarczającym dla osiągnięcia dobrego stanu. Z uwagi jednak na czas niezbędny dla wdrożenia działań, a także okres niezbędny aby wdrożone działania przyniosły wymierne efekty, dobry stan będzie mógł być osiągnięty do roku 2021.

JCWP Jabłonna (rz. Łochowska Struga) jest oddalona od planowanej inwestycji o 1,2 km, JCWP Sulechówka (rz. Sulechówka) jest oddalona od planowanej inwestycji o 0,5 km. W pobliżu nie ma jezior i starorzeczy, występują natomiast drobne zbiorniki wytopiskowe w dnie moreny dennej oraz niewielkie sztuczne zbiorniki – stawy hodowlane.

Mając na uwadze charakter inwestycji oraz oddalenie od najbliższych jednolitych części wód powierzchniowych, a także przy zastosowaniu środków zaradczych wskazanych w niniejszym opracowaniu, nie ma możliwości, aby jej realizacja miała jakikolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i aby przyczyniła się tym samym do nie zrealizowania celów środowiskowych.



Rysunek 35 Jednolite części wód powierzchniowych w pobliżu planowanej inwestycji

Zgodnie z Dyrektywą Wodną, wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd), co oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych.

Planowana inwestycja położona jest w zasięgu JCWPd oznaczonej kodem GW600068.

Zgodnie z danymi przedstawionymi w *Planie gospodarowania wodami na obszarze Odry* stan JCWPd został określony jako dobry. Kryterium dobrego stanu wód spełnia zarówno stan ilościowy, jak również stan chemiczny wód. Zgodnie z oceną ryzyka niespełnienia celów środowiskowych zlewnia nie jest zagrożona.

Planowana inwestycja nie będzie zlokalizowana w pobliżu ujęcia wód podziemnych, nie będzie zlokalizowana w strefie ochrony bezpośredniej lub pośredniej ujęcia wody.

Wody podziemne będą izolowane przed ewentualnym przedostawaniem się zanieczyszczeń z powierzchni ziemi przez utwory słabo lub rzadziej średnio przepuszczalne. Wody podziemne zalegają na głębokości od około 1,5 m do około 2,5 m od powierzchni terenu.

Po zastosowaniu warunków określonych w niniejszym opracowaniu, dotyczących przede wszystkim ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu, wyeliminuje się również jakiegokolwiek pośrednie oddziaływanie na warstwy wodonośne znajdujące się w obszarze realizacji inwestycji. W związku z powyższym, należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z tym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów środowiskowych.

6. Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Zgodnie z definicją wskazaną w ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2018 r. poz. 799), poważana awaria to zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, który prowadzi do powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska albo powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.

Zakwalifikowanie zakładu do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej następuje w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. *w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej* (Dz. U. z 2016 r. poz. 138). Do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku zalicza się zakład, w którym występują substancji niebezpiecznych w ilości równej lub większej niż określona

w załączniku do rozporządzenia.

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ww. ustawy *Prawo ochrony środowiska*, rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy, nie spowoduje jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji planowanego przedsięwzięcia nie ma zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Inwestycja nie będzie zlokalizowana w strefie zagrożenia powodziowego, w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia osuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. Obszar planowanej inwestycji nie jest otoczony lasami lub innymi obiektami podatnymi na występowanie pożarów. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniowi będzie transformator. Będzie się on jednak znajdował w metalowej obudowie klimatycznej, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Dodatkowo, pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane zostaną z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).

Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem obserwowanych obecnie możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych oraz przewidywanych w przyszłości zmian klimatu. Niemniej jednak, nawet w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnej obecnie destrukcji struktury farmy fotowoltaicznej, jedyną substancją mogącą stanowić zagrożenie dla środowiska jest olej stosowany w transformatorze. Przewidziano jednakże środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane zostanie jako szczelne, mogące pomieścić całość oleju znajdującego się w transformatorze.

Procesowi budowy i funkcjonowaniu farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej. Infrastruktura farmy jest dostarczana w większości w postaci prefabrykowanej i montowana za pomocą prostych narzędzi ręcznych. Charakter wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. Prace wykonywane są na poziomie gruntu, bez wykorzystania ciężkiego sprzętu i nie stwarzają zagrożenia nawet dla osób je wykonujących, przy zastosowaniu się do podstawowych zasad BHP. Po wybudowaniu, farma fotowoltaiczna będzie obiektem prostym w konstrukcji i obsłudze. W przypadku uszkodzenia poszczególnych elementów farmy będą one podlegały łatwej i prostej wymianie. Wszelkie możliwe awarie mogą mieć jedynie charakter usterki technicznej, które nie stanowią zagrożenia dla trwałości elementów konstrukcyjnych farmy.

7. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działki geodezyjnej, na

której będzie realizowana. W związku z faktem, iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości około 57 km, nie ma możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

VIIb. Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego

W niniejszym rozdziale omówiono oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego. Z uwagi na fakt, iż wariant ten jest wariantem lokalizacyjnym – w stosunku do wariantu wybranego do realizacji różni się przede wszystkim lokalizacją, opis oddziaływań będzie tożsamy z przedstawionym powyżej. W niniejszym rozdziale nie będzie się ponawiać opisu w całości, a jedynie przedstawiać szczegółową charakterystykę tych oddziaływań, które będą wykazywały różnice w stosunku do wariantu wskazanego do realizacji. W przypadku pozostałych oddziaływań zamieści się jedynie ich podstawową charakterystykę.

1. Oddziaływanie na etapie budowy

W trakcie realizacji inwestycji będą prowadzone prace budowlane polegające głównie na:

- Wbijaniu profili konstrukcyjnych z opcjonalnym kotwieniem,
- Otwieraniu wykopów pod kable, drogi oraz płyty fundamentowe,
- Ustawieniu na płytach fundamentowych inwerterów, obiektów transformatorów i sterowni,
- Wykonaniu zjazdu z drogi publicznej, drogi dojazdowej, drogi technologicznej oraz placu manewrowego i magazynowego,
- Montażu ogrodzenia,
- Ręcznym skręceniu i montażu szkieletu konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych
- Ułożeniu i kabli w wykopach i wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych
- Zasypaniu wykopów.

W trakcie prac budowlanych zostaną wykorzystane takie materiały jak: kruszywo, cement, beton, stal konstrukcyjna, profile aluminiowe, szereg elementów instalacyjnych (łącznie, kable, elementy montażowe paneli itp.) oraz urządzeń (panele fotowoltaiczne, aparatura elektroenergetyczna itp.).

Podczas robót zajdzie konieczność wykorzystania sprzętu budowlanego:

- samochodów ciężarowych – do transportu mas ziemnych, gotowych elementów prefabrykowanych, innych potrzebnych materiałów budowlanych oraz wywozu wytworzonych odpadów,

- koparek i ładowarek – do prac związanych z wykonywaniem robót ziemnych oraz przemieszczaniem materiałów budowlanych i urządzeń po terenie placu budowy.

Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce i materiały wykorzystywane na etapie realizacji prac budowlanych przedstawia się następująco:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 600 m³,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 6 500 m³,
- stal i inne metale: 1 800 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 60 Mg.

1a. Emisja do powietrza

Emisja zanieczyszczeń może mieć miejsce podczas transportu materiałów oraz pracy sprzętu technicznego i maszyn.

W trakcie montażu instalacji będzie miała zachodziła emisja nieorganizowana.

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia w powietrzu atmosferycznym emisję będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegające szybkiemu rozproszeniu.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza będzie miała charakter oddziaływania bezpośredniego, krótkoterminowego i chwilowego.

W wyniku zakończenia prac budowlanych, zaprzestaniu pracy maszyn oraz transportu, stan sanitarny powietrza osiągnie parametry jakości powietrza na poziomie tła, wróci do stanu przedrealizacyjnego.

1b. Emisja hałasu

Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach, podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu na etapie prowadzenia prac budowlanych będzie ograniczony do 50 m. Ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, prace prowadzone będą w oddaleniu od zabudowań, dodatkowo wyłącznie w porze dziennej.

W celu ograniczenia emisji hałasu zaleca się, aby profesjonalne ekipy budowlane podczas prac budowlanych posługiwały się nowoczesnym i sprawnym sprzętem o niskiej emisji hałasu.

Zjawiska wystąpienia hałasu i wibracji będą miały charakter krótkotrwały i ograniczony,

a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z budową elementów farmy fotowoltaicznej.

1c. Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczonej ilości odpadów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2014 r. poz. 1923) odpady budowlane w większości zakwalifikowane zostały do grupy 17.

Prawidłowa gospodarka odpadami, zgodnie z zasadami prewencji, polega na zapobieganiu powstawaniu lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów. Dalszym etapem jest odzyskiwanie lub unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, a dopiero ostatecznym etapem w gospodarowaniu odpadami jest bezpieczne składowanie odpadów, których unieszkodliwianie było nieefektywne (niemożliwe) z przyczyn technologicznych.

Inwestor zobowiązuje się przekazać do dalszego zagospodarowania cały strumień wytworzonych odpadów, zewnętrznym wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia.

1d. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Z uwagi na fakt, iż w związku z realizacją inwestycji zajdzie konieczność otwierania wykopów jedynie na głębokość do 1,5 m, które nie będą odwadniane, nie istnieje możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

2. Oddziaływanie na etapie eksploatacji

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej związana jest jedynie ze zużyciem paliwa do maszyn rolniczych dokonujących czynności obsługowych, (tzn. mycia paneli oraz wykaszania terenu farmy) i do samochodów ekip serwisowych, a także wody demineralizowanej używanej do mycia. Dodatkowo farma fotowoltaiczna zużywa też pewne ilości energii elektrycznej koniecznej do zasilenia urządzeń elektroenergetycznych oraz systemu monitoringu w sytuacji, gdy sama nie produkuje energii (np. w nocy).

Szacunkowe roczne zapotrzebowanie na główne surowce związane z funkcjonowaniem planowanej do budowy infrastruktury przedstawia się następująco:

- energia elektryczna: 65 MWh/rok,

- woda demineralizowana: 280 m³/ 3 lata,
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 60 Mg/rok.

2a. Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

Emisja substancji do powietrza na etapie eksploatacji farmy fotowoltaicznej ma charakter marginalny i, przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko, nie będzie wywierała szkodliwego wpływu na środowisko.

2b. Emisja hałasu

Jedynymi urządzeniami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, mogącymi powodować emisję hałasu, są transformatory. Obiekty (obudowy klimatyczne) transformatorów mogą zostać wyposażone w instalacje chłodzące, czyli wentylatory wymuszające obieg powietrza. W tabeli poniżej zestawiono przykładowe dane odnośnie emisji hałasu dla transformatorów w przedziale mocy 400-800 kVA różnych producentów i różnych typoszeręgów. W tabeli zestawiono wartość emisji hałasu samych urządzeń (wewnątrz obiektów) oraz imisję w odległości 1 m od obiektu. Wyrażne zmniejszenie natężenia hałasu w odległości 1 m związane jest z izolacyjnością akustyczną przegród budowlanych, z których wykonane są obudowy klimatyczne transformatorów.

Tabela 9 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów transformatora

Emisja hałasu samych urządzeń [dBA]	59	63	60	58	63	61	57	62	59
Imisja hałasu w odległości 1 m od obiektów [dBA]	50	54	51	49	54	52	48	52	50

Źródło: katalogi producentów m.in. ABB, SGB, Areva, Schneider Electric

Przedstawione powyżej dane ukazują sytuację skrajnie niekorzystną, czyli kiedy wszystkie urządzenia wentylujące pracujące z pełną wydajnością. Należy jednakże zauważyć, iż taka sytuacja może nastąpić po spełnieniu dwóch warunków: farma musi produkować energię elektryczną prawie z maksymalną mocą, oraz musi panować bardzo wysoka temperatura zewnętrzna. Taka sytuacja może

mieć miejsce jedynie latem, w godzinach południowych. W nocy urządzenia energetyczne w ogóle nie pracują, gdyż farma nie produkuje energii, nie pracują tym samym również urządzenia chłodzące. Również rano i wieczorem, gdy farma pracuje z 10-30% wydajności nominalnej, nie ma konieczności chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych, nawet w wysokich temperaturach zewnętrznych.

Na potrzeby niniejszej analizy założono jednak możliwość wystąpienia najgorszego scenariusza, czyli pracę wszystkich transformatorów i urządzeń wentylujących przez całą dobę z mocą akustyczną 55 dB mierzone w odległości 1 m od obiektów.

W celu oszacowania propagacji hałasu posłużono się uproszczonym wzorem w postaci:

$$L = L_P - 20 * K * \lg \frac{r}{r_P}$$

gdzie:

L – natężenie dźwięku w odległości r od źródła [dB]

L_P – natężenie dźwięku w odległości r_P od źródła [dB]

K – stała tłumienia przez grunt – dla nie porośniętego gruntu o wartości 1

r_P – odległość od źródła w której nastąpiło zmierzenie poziomu dźwięku – w rozpatrywanym przypadku – 1 m

r – odległość od źródła dźwięku dla której określana jest emisja [m].

Z uwagi na fakt, iż w rozpatrywanym przypadku może zostać zainstalowanych w sumie maksymalnie do 113 stacji transformatorowych należy uwzględnić kumulację hałasu ze wszystkich źródeł.

W uproszczonej metodzie kumulacji natężenia dźwięku w punkcie emisji określa się poprzez policzenie emisji dźwięku w danym miejscu dla każdego źródła osobno, a następnie dodaniu obu wartości wykorzystując wzór na dodawanie logarytmiczne. Należy zwrócić uwagę, iż zastosowanie takiej metody uproszczonej jest w rozpatrywanym przypadku słuszne, gdyż wszystkie źródła dźwięku będą technicznie identyczne i wytwarzany przez nie dźwięk będzie miał identyczną charakterystykę.

$$L_{tot} = 10 * \lg(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

gdzie:

L_{tot} – sumaryczne natężenie dźwięku od obu źródeł [dB]

L₁ - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 1 [dB]

L₂ - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 2 [dB]

L_n - natężenie dźwięku pochodzące od kolejnego źródła [dB]

Najbliższe otoczenie miejsca realizacji przedsięwzięcia w wariantcie alternatywnym stanowią obszary wykorzystywane rolniczo oraz tereny przemysłowe. Najbliżej położone budynki mieszkalne,

podlegające ochronie akustycznej, znajduje się w odległości od 115 do 270 m od miejsc lokalizacji **najbliższych transformatorów**.

W tabeli poniżej zestawiono natężenie dźwięku w punktach imisji, odpowiadających położeniu budynków najbliższych transformatorom.

Tabela 10 Oddziaływanie akustyczne farmy "Sulechów SP" w wariantcie alternatywnym na najbliższej położone tereny zamieszkane

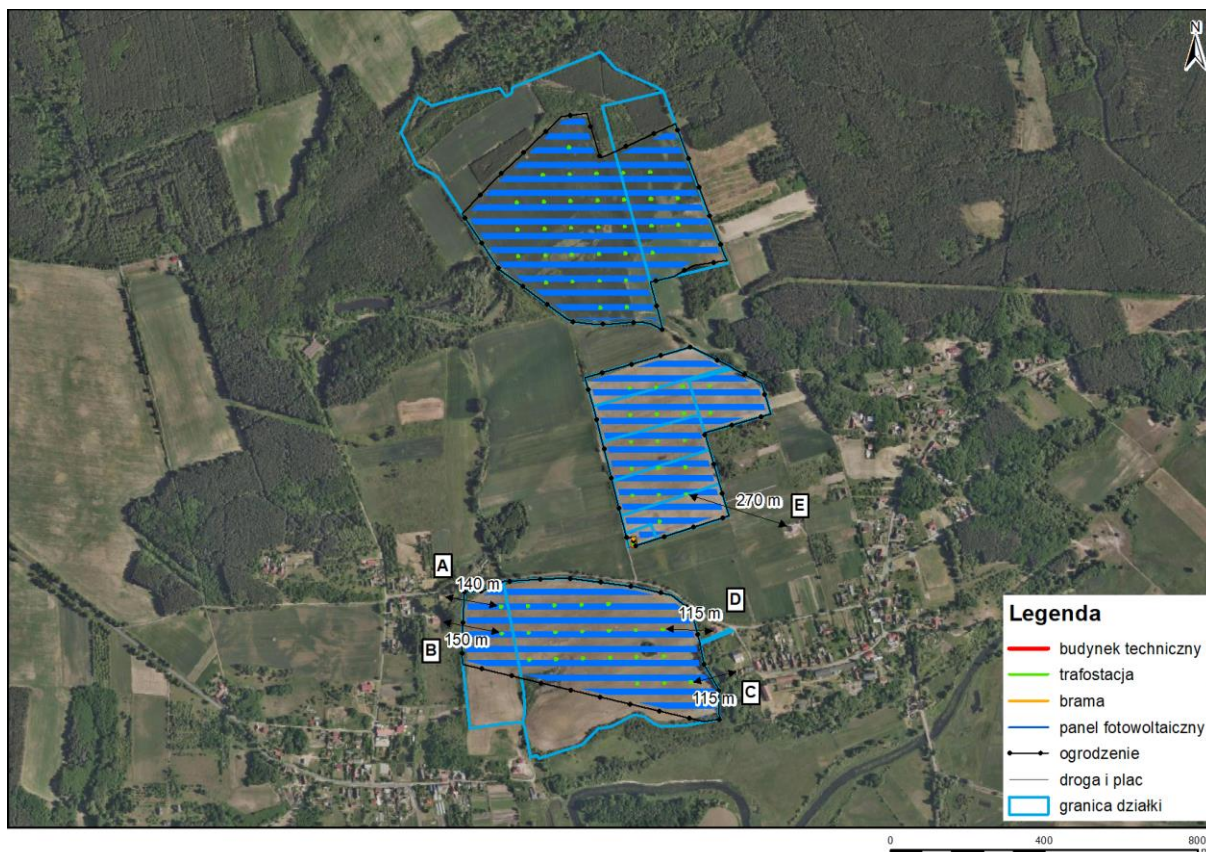
Nr budynku	Odległość od najbliższego transformatora	Natężenie dźwięku w punkcie imisji [dB]
A	140	21
C	150	21
C	115	22
D	115	25
E	270	22

Podstawiając do wzoru wszystkie wartości, dla rozpatrywanego przypadku od najbliższej zamieszkałej zabudowy (podlegających ochronie akustycznej) uzyskujemy wynik na poziomie ok. **21-25 dB** - znacznie poniżej poziomu tła (dla rozpatrywanego terenu 30-35 dB).

W rozpatrywanym przypadku nie ma zatem potrzeby wykonywania bardziej zaawansowanych symulacji propagacji hałasu, gdyż mogły by one jedynie obniżyć otrzymane wyniki.

Obowiązujące normy w zakresie dopuszczalnej imisji hałasu wyznacza rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w *sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. z 2014 r. poz. 112). Przedstawiono w nim poziomy hałasu dla poszczególnych form zagospodarowania terenu. Dla zabudowy mieszkaniowej zagrodowej i przemysłowych źródeł hałasu rozporządzenie określa następujące dopuszczalne poziomy hałasu: LAeq = 55 dB dla 8 najmniej korzystnych, kolejnych godzin pory dnia oraz LAeq = 45 dB dla 1 najmniej korzystnej godziny nocy.

Jak wynika więc z powyższego w wyniku realizacji inwestycji nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej na podstawie wykonanej symulacji, można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej będzie ledwo wyróżnialny z tła akustycznego w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej.



Rysunek 36 Lokalizacja obiektów transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie w wariantcie alternatywnym

Źródło: Opracowanie własne

1e. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną otworzone tymczasowe wykopy o głębokości ok. 0,5 m (pod płytę fundamentową, pod budynek techniczny) oraz ok. 1,5 pod kable. Ze względów technicznych nie ma potrzeby, aby wykopy te miały ostre pionowe brzegi na całej długości, więc miejscami będą celowo ścinane i łagodzone. W związku z powyższym, nie będą stanowiły pułapki dla jakichkolwiek zwierząt, nawet dla płazów. Alternatywnie przewiduje się zabezpieczenie wykopów za pomocą specjalnych płotków z tworzywa sztucznego, co uniemożliwi wpadanie do nich mniejszych zwierząt, w szczególności płazów.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. Prace będą realizowane jedynie na obszarze upraw rolnych. Na przedmiotowym terenie brak jest miejsc dogodnych do rozrodu płazów, jednakże w pobliżu takie obszary występują i przez teren planowanej farmy fotowoltaicznej mogą odbywać się wędrówki do miejsca rozrodu i z powrotem. Stąd w przypadku realizacji inwestycji określono potrzebę wprowadzenia okresu ochronnego. Nie można również wykluczyć możliwości występowania ptaków mogących prowadzić na przedmiotowej

powierzchni lęg. W związku z powyższym, aby całkowicie wyeliminować możliwość negatywnego oddziaływania na przedmiotowe organizmy, prace należy rozpocząć poza sezonem lęgowym trwającym od marca do sierpnia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi a kwalifikowany ornitolog stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków.

Choć niewątpliwie istnieje małe ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd trzmieli (sporadycznie mogą być budowane na polach uprawnych) jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie. Działania zapobiegawcze przeciwdziałające niszczeniu gniazd są trudne do przeprowadzenia (gniazda są trudne do wykrycia, ukryte pod ziemią zwykle w norach opuszczonych przez gryzonie) i mało zasadne (gniazda są aktywne przez jeden rok, z końcem sezonu owady z wyjątkiem zimujących młodych królowych wymierają).

2c. Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie z usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych. W związku z powyższym, głównymi odpadami powstającymi na terenie instalacji będą odpady z grupy 16 02 czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 2,2 Mg rocznie oraz odpady z grupy 15 01 (odpady opakowaniowe) w ilości 1,2 Mg rocznie.

Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmą posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

2d. Pole elektromagnetyczne

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym wytwarzają w swoim otoczeniu pole elektromagnetyczne. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć (do 1,5 kV). W transformatorach zachodzić będzie przetwarzanie napięcia z niskiego na średnie (15 kV), natomiast w transformatorze sieciowym przetwarzanie napięcia ze średniego na wysokie. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Wobec powyższego można stwierdzić, iż oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt, iż cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

2e. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania obiektów inwerterów, transformatora oraz budynku technicznego, nie będzie powierzchni uszczelnionych. Zarówno droga technologiczna jak również plac manewrowy zostaną wykonane jako utwardzone łamany kruszywem, będą więc nawierzchnia częściowo przepuszczalną. Woda deszczowa będzie również swobodnie ciekła z paneli fotowoltaicznych i wsiąkała w grunt.

Eksploracja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakiegokolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne.

Proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody. W celu kultywacji terenu farmy nie będą stosowane także środki ochrony roślin, ani sztuczne nawozy.

2f. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Inwestycja w wariantcie alternatywnym zaplanowana została na terenie wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji, w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska łąkowego, ponieważ powierzchnie pod ogniwami zostaną pozostawione do naturalnej sukcesji, a następnie będą regularnie wykaszane. W ten sposób budowa elektrowni fotowoltaicznej może przyczynić się do zwiększenia różnorodności gatunkowej lokalnej flory. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców,

a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni, w porównaniu do jego użytkowania rolniczego, może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Zabiegi agrotechniczne stosowane podczas uprawy oraz sam charakter szaty roślinnej wykluczają obecność wielu gatunków na tej powierzchni.

Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów, przede wszystkim dla żaby trawnej (*Rana temporaria*), ropuchy szarej (*Bufo bufo*), w mniejszym stopniu grzebiuszki ziemnej (*Pelobates fuscus*) i traszki zwyczajnej (*Lissotriton vulgaris*).

Inwestycja w trakcie eksploatacji może negatywnie wpływać natomiast na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni. Dotyczy to dwóch gatunków, które potencjalnie mogą występować na analizowanym obszarze – jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) oraz żyworódki (*Zootoca vivipara*). Oba gatunki są jednak pospolite i należy uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana 20 cm przestrzeń pomiędzy powierzchnią gruntu, a dolną krawędzią siatki ogrodzeniowej. Dodatkowo, wokół planowanej instalacji pozostawiony zostanie grunt w dalszym ciągu użytkowany rolniczo, co umożliwi bezproblemowe omijanie terenu zajętego przez instalację fotowoltaiczną przez większe zwierzęta. W związku z powyższym powstanie planowanej instalacji nie przyczyni się do powstania bariery migracyjnej.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

Powierzchnia farmy fotowoltaicznej będzie otoczona ogrodzeniem, na jej terenie nie będzie prowadzona intensywna gospodarka rolna, a konserwacja powierzchni paneli będzie odbywała się przy użyciu wody bez detergentów i innych środków chemicznych. Wyłączenie całego terenu farmy fotowoltaicznej z intensywnej gospodarki rolnej, w tym w szczególności ze stosowania środków chwastobójczych (herbicydów) i owadobójczych (insektycydów) może spowodować zwiększenie różnorodności gatunkowej lokalnej flory oraz związanej z nią fauny owadów (entomofauny), która może stanowić bazę pokarmową nietoperzy.

Potencjalny wpływ inwestycji na lokalne populacje ptaków może mieć dwojaki charakter:

- wpływ pośredni polegający na utracie naturalnych siedlisk, fragmentację siedlisk i/lub ich modyfikację;
- wpływ bezpośredni – polegający na możliwości powstania alternatywnych miejsc żerowania lub gniazdowania.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk. Inwestycja zlokalizowana

będzie na w mocno zmienionym terenie o charakterze wybitnie rolniczym i nie będzie negatywnie oddziaływała na siedliska ptaków.

Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się bezkręgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków związanych ze strefami ekotonalnymi.

2g. Wpływ na klimat

Planowana instalacja zostanie zlokalizowana na stosunkowo małej powierzchni, w tym tylko część terenu zostanie zabudowana infrastrukturą farmy. Efektywność modułów fotowoltaicznych bezpośrednio zależy od ich temperatury. Optymalna temperatura pracy to ok. 25°C, jednakże w szczególnie słoneczne dni mogą się rozgrzewać nawet do 55°C. Dlatego też ogniwa fotowoltaiczne montuje się na jak najbardziej ażurowym stelażu. Sposób ich montażu powoduje możliwość dostępu powietrza od spodu, co umożliwia bardzo szybkie oddawanie ciepła do otoczenia. Dodatkowo ogniwa mają bardzo małą masę w stosunku do powierzchni, więc nie akumulują ciepła ale je natychmiast wypromieniowują. W związku z powyższym ogniwa fotowoltaiczne nie nagrzewają się do wysokich temperatur i nie magazynują ciepła. Sposób zabudowy farmy fotowoltaicznej powoduje, iż powietrze krąży swobodnie po jej terenie nie tworząc kominów powietrznych. Prądy takie powstają w wieżach słonecznych, które są urządzeniami do produkcji energii, w których wykorzystuje się nagrzewające się powietrze w poziomo ułożonych kolektorach słonecznych, które przemieszczając się przez tunel – komin, służy do napędzania umieszczonych w nim turbin. Pierwsza budowana wieża słoneczna w Australii ma mieć moc 200 MW. O braku powstawania prądów konwekcyjnych świadczy również wspomniana już wyżej praktyka zabudowy farmami fotowoltaicznymi terenów w pobliżu działających lotnisk.

Wpływ farmy fotowoltaicznej na kształtowanie mikroklimatu jest nieporównywalnie mniejszy niż powierzchni pokrytej asfaltem, betonem czy zbiornika wodnego o podobnej powierzchni i w przypadku obiektów kilku hektarowych absolutnie nie zauważalny.

Analizując wpływ przedsięwzięcia na klimat należy uwzględnić dodatkowo dwa kryteria:

- możliwość wpływu przedsięwzięcia na zmiany klimatu poprzez emisję gazów cieplarnianych (bezpośrednią i pośrednią) oraz zmiany sposobu zagospodarowania terenu, szczególnie w zakresie zmiany możliwości gromadzenia CO₂ przez glebę,

- dostosowanie przedsięwzięcia do zmieniającego się klimatu, w szczególności uodpornienia na gwałtowane zjawiska klimatyczne.

Planowane przedsięwzięcie na etapie realizacji, jak również eksploatacji nie będzie źródłem istotnych ilości zanieczyszczeń do powietrza, w tym gazów cieplarnianych. Na etapie eksploatacji dojdzie nawet do zmniejszenia emisji w stosunku do stanu obecnego, z uwagi na wyłączenie gruntu z produkcji rolnej i ograniczenie użytkowania maszyn rolniczych do kultywacji gruntu. Z realizacją przedsięwzięcia nie będzie również związana żadna emisja pośrednia, gdyż celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej, a nie jej konsumpcja. Wyłączenie gruntu zajętego pod budowę instalacji z produkcji rolnej umożliwi akumulację CO₂ przez grunt. W trakcie całego okresu życia instalacji grunt nie zostanie zaorany, a jedyną formą jego kultywacji będzie okresowe wykaszanie lub wypas zwierząt.

Dodatkowo, instalacja będzie produkowała ok. 70 tys. MWh energii elektrycznej rocznie, a biorąc pod uwagę, iż w Polsce energia elektryczna jest produkowana głównie z węgla brunatnego i kamiennego, należy przyjąć, iż wyprodukowaniu 1 KWh energii towarzyszy emisja ok. 0,8 kg CO₂. W związku z powyższym, planowana instalacja ograniczy emisję CO₂ o 56 tys. ton rocznie.

Reasumując można stwierdzić, iż na etapie eksploatacji instalacja przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych towarzyszących zmianom klimatu takich jak:

- 1) **Fale upałów.** Planowana instalacja wykonana została z materiałów wykazujących wysoką odporność na wysokie temperatury takie jak: stal, aluminium, szkło, beton. Żadne z użytych materiałów nie będą powodowały emisji lotnych związków organicznych (LZO) pod wpływem wysokich temperatur. Instalacje do chłodzenia urządzeń elektroenergetycznych zostały zaprojektowane z uwzględnieniem możliwości wystąpienia ekstremalnie wysokich temperatur.
- 2) **Susze spowodowane długoterminowymi zmianami w strukturze opadów.** Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie jest związana z jakimkolwiek zapotrzebowaniem na wodę, w związku z powyższym nie jest w żaden sposób wrażliwa na długie okresy suszy. Dodatkowo, częściowe zacienienie powierzchni gruntu przez panele fotowoltaiczne ogranicza powierzchniowe parowanie wody i sprzyja ochronie roślinności przed skutkami długotrwałej suszy.
- 3) **Ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowane powodzie.** Planowane przedsięwzięcie jest odporne na wystąpienie ulewnych deszczy. Brak całkowitego

uszczelnienia powierzchni gruntu (jedynie drogi i plac manewrowy wykonane są w sposób częściowo ograniczający przepuszczalność gruntu) oraz pokrycie powierzchni terenu naturalną roślinnością, nie ogranicza możliwości absorpcji wody przez grunt oraz nie powoduje konieczności budowy zorganizowanego systemu odprowadzania wód opadowych. Przedsięwzięcie nie jest także zlokalizowane w obniżeniu terenu ani na obszarze zalewowym, nie jest więc zlokalizowane w miejscu, w którym mogą wystąpić powodzie. Budowa przedsięwzięcia nie będzie także powodowała zalewania terenów sąsiednich.

- 4) **Burze i wiatry.** Planowane przedsięwzięcie jest zaprojektowane w sposób gwarantujący odporność na gwałtowne porywy wiatru towarzyszące burzom lub huraganom. Instalacja zlokalizowana jest poza strefą upadku wysokich obiektów (drzew, słupów itp.). Dodatkowo, lokalizacja planowanej instalacji zapewni możliwość dostawy energii elektrycznej w przypadku zerwania linii energetycznej (efekt niezależnej wyspy energetycznej).
- 5) **Osuwiska.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których mogą wystąpić osuwiska.
- 6) **Podnoszący się poziom mórz.** Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarem, na który wpływ może mieć podnoszący się poziom mórz.
- 7) **Fale chłodu i śniegu.** Planowane przedsięwzięcie zaprojektowane jest z uwzględnieniem możliwości wystąpienia okresów bardzo niskich temperatur. Wystąpienie oblodzenia nie będzie miało wpływu na prace instalacji. Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia intensywnych opadów śniegu oraz gradu.
- 8) **Szkody wywołane zamarzaniem/odmarzaniem.** Instalacja uwzględnia możliwość występowania częstego zamarzania i odmarzania. Nie wykorzystano materiałów nasiąkliwych oraz wyeliminowano z konstrukcji występowanie wąskich przestrzeni, w których zamarzająca woda mogłaby powodować rozsadzanie, a w efekcie erozję.

Podsumowując, instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych oraz przewidywanych w nadchodzących latach zmian klimatu, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

2h. Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4 m) i właściwie niewyróżniany z krajobrazu

już w odległości ok. 300 m. Przyczynia się do tego fakt, iż panele fotowoltaiczne są ciemne i montowane na szarym (ocynkowanym) stelażu. Na terenie farmy nie ma obiektów dominujących, przykuwających wzrok wysokością lub jaskrawym kolorem. Wszystko to powoduje, iż farma widziana z poziomu gruntu stanowi jedną ciemną linię i stapia się krajobrazem.

Biorąc pod uwagę fakt, iż farma będzie zlokalizowana w obszarze użytkowanym rolniczo, w otoczeniu pól uprawnych i obszaru leśnego oraz rozproszonej zabudowy zagrodowej i dróg o małej intensywności ruchu – związanego głównie z dojazdem do gospodarstw i okolicznych pól, instalacja nie będzie stanowiła istotnej dominanty krajobrazowej i nie będzie wyróżnialna z krajobrazu.

3. Oddziaływanie na etapie likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego przez stalową konstrukcję pod farmę fotowoltaiczną.

Rozbiórka większości elementów farmy będzie prowadzona ręcznie, jedynie wbite uprzednio w grunt profile będą musiały zostać wyciągnięte za pomocą maszyn budowlanych np. ładowarki bądź dźwigu. Załadunku dźwigiem będą również wymagały obiekty inwerterów, transformatora, oraz obiekt sterowni.

Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego, w tym uzupełnieniu ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

3a. Emisja do powietrza

Transport odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej będzie niekorzystnie wpływać na środowisko poprzez emisję substancji do powietrza, szczególnie w procesie spalania paliw przez samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów oraz urządzenia i maszyny służące do demontażu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Pogorszenie stanu powietrza będzie jednak ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

3b. Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy. Głównymi emitorami hałasu oraz wibracji na terenie

inwestycyjnym i w jego okolicach podczas rozbiórki elementów wchodzących w skład przedsięwzięcia, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A), jednak będzie to zjawisko krótkotrwałe.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m. Ze względu na lokalizację farmy prace będą realizowane w oddaleniu od zabudowań, jednak będą prowadzone w porze dziennej i nie będą stanowiły istotnej uciążliwości dla mieszkańców.

Zjawisko wystąpienia hałasu i wibracji będzie miało charakter krótkotrwały i ograniczony, a wszelkie uciążliwości z tym związane będą miały charakter przemijający i ustąpią całkowicie po zakończeniu prac związanych z usuwaniem elementów farmy fotowoltaicznej.

3c. Odpady

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia wiązać się będzie z demontażem wielu podzespołów elektrowni fotowoltaicznej, w skład których wchodzi wiele wartościowych materiałów – żelazo, krzem, miedź, stal, aluminium. Materiały te powinny zostać przekazane zewnętrznym, wyspecjalizowanym podmiotom, posiadającym odpowiednie zezwolenia, zgodnie z zasadą prewencji, w celu ich dalszego zagospodarowania.

Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów znajdą się między innymi: gruz, gleba, kable. Gruz i gleba mogą zostać wykorzystane do uzupełnienia ewentualnych ubytków mas ziemnych. Odpady niebezpieczne zostaną unieszkodliwione przez niezależne podmioty posiadające zezwolenia w zakresie odbierania i unieszkodliwiania odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4. Oddziaływania skumulowane

Zgodnie z danymi posiadanymi przez Inwestora brak jest innych przedsięwzięć realizowanych i zrealizowanych znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedmiotowego przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia. Brak jest więc innych przedsięwzięć, których oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem.

Na terenie gminy Sulechów planowana jest budowa innych elektrowni fotowoltaicznych:

- w miejscowości Kruszyna – łącznie 34 farmy o mocy do 1 MW każda;
- w miejscowości Kalsk – farma o mocy do 2 MW;
- w miejscowości Buków – farma o mocy do 3 MW oraz farma o mocy do 2 MW.

Ze względu na znaczne odległości nie między tymi instalacjami a przedmiotową farmą nie wystąpią żadne oddziaływania skumulowane.

5. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Planowana inwestycja budowy farmy fotowoltaicznej położona jest w dorzeczu Odry, w regionie wodnym Środkowej Odry.

Planowane przedsięwzięcie leży w SCWP o numerze SO0105.

Planowana inwestycja w wariancie alternatywnym położona jest w obszarze zlewni JCWP rzecznej o kodzie RW60001915699 – Obrzyca od Ciekącej do ujścia z jez. Rudno. Ocena stanu wskazuje na zły stan wody oraz na zagrożenie osiągnięcia celów środowiskowych (osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego). Ze względu na trudności techniczne zastosowano derogacje do 2027 r.

Najbliższym ciekim w stosunku do planowanej inwestycji jest rzeka Obrzyca, przepływająca na południe od farmy, w odległości 140 m.

Mając na uwadze brak możliwości bezpośredniego i pośredniego oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia, zarówno w fazie realizacji, jak również eksploatacji czy likwidacji na stan wód powierzchniowych, nie ma także możliwości, aby realizacja planowanej inwestycji miała jakikolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i w związku z tym, aby przyczyniła się do nie zrealizowania celów określonych Dyrektywą Wodną.

Zgodnie z Dyrektywą Wodną wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd), co oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych.

Planowana inwestycja położona będzie w granicach obszaru JCWPd o kodzie GW600069. Stan JCWPd został określony jako dobry. Kryteria dobrego stanu spełniają zarówno cechy fizyko-chemiczne

jaki i cechy ilościowe. Nie stwierdzono także wystąpienia ryzyka zagrożenia terminu osiągnięcia celów środowiskowych.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód podziemnych. Po zastosowaniu warunków określonych w niniejszym opracowaniu, a dotyczących ograniczenia możliwości zanieczyszczenia powierzchni gruntu, wyeliminuje się również jakiegokolwiek pośrednie oddziaływanie na warstwy wodonośne znajdujące się w obszarze realizacji inwestycji. W związku z powyższym, należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych oraz nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów Dyrektywy Wodnej.

6. Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska. Rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie występuje zagrożenia zaistnienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie wystąpienia katastrofy budowlanej.

Po wybudowaniu farma fotowoltaiczna będzie obiektem prostym w konstrukcji i obsłudze. W przypadku uszkodzenia poszczególnych elementów farmy, będą one podlegały łatwej i prostej wymianie. Wszelkie możliwe awarie mogą mieć jedynie charakter usterki technicznej, które nie stanowią zagrożenia dla trwałości elementów konstrukcyjnych farmy.

7. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych na których będzie realizowana. W związku z faktem, iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości blisko 65 km, brak jest możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

VIII. Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów

Oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego, oraz wariantu wskazanego do realizacji przedstawiono w formie tabelarycznej. Intensywność oddziaływania na środowisko określono oszacowano w skali punktowej, gdzie cyfra „0” oznacza brak oddziaływania, a cyfra „10” oznacza oddziaływanie o maksymalnej intensywności.

Tabela 11 Porównanie intensywności oddziaływań wariantu alternatywnego i wariantu realizacyjnego

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
Ludzie	2	1	W obu wariantach w pobliżu instalacji znajdują się budynki mieszkalne. W wariantcie alternatywnym instalacja farmy będzie się znajdować bliżej zwartej zabudowy mieszkaniowej. Jednakże zarówno w przypadku wariantu realizacyjnego jak również wariantu alternatywnego odległość jest wystarczająca aby hałas generowany przez pracujące urządzenia farmy nie był słyszalny.
Rośliny	0	0	W żadnym z analizowanych wariantów nie ma potrzeby usuwania roślinności. Po wybudowaniu elektrowni zwiększy się różnorodność gatunków roślin na obszarze zajęтым dotychczas przez uprawy w monokulturze.
Zwierzęta, grzyby, siedliska przyrodnicze	2	2	W żadnym z analizowanych wariantów nie dojdzie do utraty siedlisk, miejsc bytowania, żerowania czy odpoczynku dla licznych gatunków zwierząt. Po wybudowaniu elektrowni powstanie nowe korzystne siedlisko. Żaden z wariantów nie będzie miał negatywnego wpływu na grzyby.
Woda	0	0	Zarówno wariant alternatywny jak również realizacyjny nie powoduje oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne
Powietrze	0	0	Przedsięwzięcie w obu wariantach w skali lokalnej nie ma żadnego wpływu na jakość powietrza. W szerszej skali natomiast fotowoltaika wywiera wpływ pozytywny
Powierzchnia ziemi	1	1	Przedsięwzięcie w każdym wariantcie ma znikomy wpływ na stan powierzchni ziemi. Pewne oddziaływanie związane jest z przekształceniem niewielkiej części gruntu przeznaczonego pod utwardzenia (droga, plac manewrowy, punkty styku

Rodzaj elementu na który oddziałuje przedsięwzięcie	Intensywność oddziaływania [pkt 0-10]		Uwagi
	Wariant alternatywny	Wariant realizacyjny	
			konstrukcji z gruntem).
Krajobraz	4	2	Przedsięwzięcie jest obiektem niewysokim, jednak zajmuje powierzchnię do 92 ha i jest wyróżnialne w krajobrazie. Farma w wariantcie alternatywnym byłaby bardziej widoczna z terenów mieszkaniowych
Dobra materialne	0	0	Planowane przedsięwzięcie w żadnym z obu wariantów nie oddziałuje na dobra materialne
Zabytki i krajobraz kulturowy	1	0	Planowane przedsięwzięcie w żadnym z obu wariantów nie oddziałuje na zabytki i nie ingeruje w krajobraz kulturowy. W wariantcie alternatywnym instalacja będzie znajdować bliżej budynku objętego ochroną konserwatorską (0,4 km)
Formy ochrony przyrody	4	0	Planowane przedsięwzięcie w wariantcie alternatywnym będzie realizowane na terenie OChK „Rynny Obrzycko-Obrzańskie”; nie zostaną naruszone żadne zakazy ustalone dla tego obszaru. w wariantcie realizacyjnym inwestycja będzie poza terenami chronionymi
Wzajemne oddziaływanie pomiędzy ww. elementami	2	0	W przypadku wariantu realizacyjnego, powiązania poszczególnych rodzajów oddziaływań nie wzmacniają jego skutków. W przypadku wariantu alternatywnego takie powiązania powodują niewielkie wzmacnianie oddziaływań innego typu
Suma	16	6	

IX. Uzasadnienie proponowanego wariantu

Zgodnie z informacjami przedstawionymi powyżej oba warianty odznaczają się niewielkim i zbliżonym oddziaływaniem na środowisko. Nieco mniejszym oddziaływaniem charakteryzuje się wariant realizacyjny. Wariant realizacyjny uzyskał 6 pkt. w umownej skali intensywności oddziaływań na 110 pkt możliwych. Wariant alternatywny uzyskał 16 pkt. Różnice w intensywności oddziaływań pomiędzy wariantami wynikają przede wszystkim z faktu, iż w przypadku wariantu alternatywnego instalacja będzie zlokalizowana w OChK „Rynny Obrzycko-Obrzańskie” oraz będzie bliżej zwartej zabudowy mieszkaniowej. Projekt w wariantcie realizacyjnym jest pozbawiony większości wad wariantu alternatywnego. Realizacja inwestycji nie jest związana z koniecznością usunięcia drzew i krzewów. Oddalenie źródeł dźwięku – transformatorów, od zabudowy mieszkaniowej powoduje, iż hałas

generowany przez urządzenia chłodzące będzie niewyróżnialny z tła akustycznego, czyli całkowicie niesłyszalny.

W związku z powyższym, wariant wybrany do realizacji jest również wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

X. Opis zastosowanych metod prognozowania

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- identyfikację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- waloryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną,
- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii,
- modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

XI. Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- 1) Rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgów ptaków, który przypada na miesiące marzec-sierpień. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi a kwalifikowany ornitolog stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków. Warunek ten ma na celu również ochronę płazów podczas wędrówek związanych z okresem rozrodczym,
- 2) Wykopy (pod fundamenty oraz przewody elektryczne i energetyczne) będą otwierane i prowadzone w sposób bezpieczny dla zawierzą – brzegi wykopu będą ścięte w sposób umożliwiający wydostanie się z nich małych zwierząt (w tym płazów). Alternatywnie, wykopy w okresie nie prowadzenia prac (noce oraz dni przestoju) będą otaczane płótkami z tworzywa sztucznego specjalnie zaprojektowanymi do ochrony płazów.

- 3) Wykaszanie będzie prowadzone w dni suche i słoneczne, od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność;
- 4) Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy;
- 5) Po wybudowaniu farmy teren zostanie obsiany mieszanką traw i roślin zielnych, właściwych siedliskowo na analizowanym terenie. Zabieg ten zostanie wykonany jednorazowo. Przez pozostały okres eksploatacji teren farmy będzie podlegał naturalnej sukcesji roślinnej;
- 6) Ogrodzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić 20 cm odstęp od gruntu, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków;
- 7) Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni, w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zasłonięte siatką o oczkach maks. 1 cm średnicy, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze;
- 8) Wszystkie budynki farmy zostaną pomalowane w odcieniach szarości i zieleni, aby zmniejszyć widoczność instalacji w krajobrazie;
- 9) Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu;
- 10) Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem;
- 11) W celu zminimalizowania negatywnych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne w czasie budowy instalacji będą podejmowane działania służące ochronie wód powierzchniowych oraz powierzchni gruntu przed spływami zanieczyszczeń, a także zapewniające swobodny przepływ wód, obejmujące:
 - dobrą organizację prac,
 - szkolenia wykonawców,
 - korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
 - zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy;
- 12) W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu substancjami ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego;
- 13) Magazynowanie olejów, smarów i innych materiałów ropopochodnych, niezbędnych do eksploatacji i konserwacji sprzętu, w celu minimalizacji niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, będzie odbywało się poza miejscem realizacji prac;

- 14) Na wypadek awarii, w celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego, pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 100% oleju oraz wody z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostały się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony w przypadku zastosowania transformatorów bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych);
- 15) Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów;
- 16) Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, nie będą powstawały ścieki socjalno-bytowe, za wyjątkiem etapu budowy, podczas którego zaplecze budowy będzie wyposażony w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet;
- 17) Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia;
- 18) Minimalizacja emisji zanieczyszczeń na etapie realizacji prac budowlanych będzie zapewniona poprzez ekonomiczne użytkowanie pojazdów i maszyn: wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów oraz innych przerw w pracy;
- 19) Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z właściwą praktyką tzn.:
 - zostanie zminimalizowana ich ilość,
 - będą gromadzone selektywnie w wydzielonych miejscach nie dłużej niż przez okres 3 dni, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
 - zostanie zapewniony ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty, bądź ich ponowne wykorzystanie;
- 20) W celu ograniczenia możliwości zanieczyszczania powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy, zostaną wyznaczone miejsca tymczasowego gromadzenia odpadów powstających podczas budowy, umożliwiające selektywne ich przetrzymywanie. Odpady będą bez zbędnej zwłoki odbierane przez firmy posiadające stosowne zezwolenia, w celu ich dalszego zagospodarowania;
- 21) Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia;
- 22) Powstałe podczas eksploatacji odpady będą usuwane z terenu przedsięwzięcia przez podmioty świadczące usługi serwisowe, bezpośrednio po ich wytworzeniu. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia jakiegokolwiek odpadów na terenie funkcjonującej farmy

fotowoltaicznej;

23) Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów;

24) Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.

XII. Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy *Prawo ochrony środowiska*

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji, zgodnie z art. 143 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2018 r. poz. 799 ze zm.).

Tabela 12 Wymagania, które powinna spełniać technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach

Lp.	Wymagania określone w art. 143	Czy zostało spełnione	Uzasadnienie
1	Stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń	tak	Stosowane będą jedynie substancje o małym potencjale zagrożeń
2	Efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii	tak	Przedsięwzięcie ma na celu uzyskanie energii z odnawialnego źródła – słońca
3	Zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw	tak	Przewidywane ilości wykorzystywanej wody i innych surowców, materiałów, paliw oraz energii na etapie budowy, eksploatacji oraz likwidacji planowanej farmy fotowoltaicznej będą niewielkie oraz związane będą głównie z realizacją przedsięwzięcia – materiały i paliwa niezbędne do budowy
4	Stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów	tak	Przedsięwzięcie generować będzie znikome ilości odpadów innych niż niebezpieczne
5	Rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji	tak	Przedsięwzięcie związane jest z lokalną imisją hałasu (normatywną)
6	Wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej	tak	Technologia planowanej farmy fotowoltaicznej jest typowa dla tego typu instalacji
7	Postęp naukowo-techniczny	tak	Przedsięwzięcia z zakresu energetyki fotowoltaicznej są stale udoskonalane wraz z postępem naukowo-technologicznym

XIII. Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia

Realizacja przedsięwzięcia będzie wywierać pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu regionalnym, krajowym i europejskim. Funkcjonowanie planowanej inwestycji spowoduje dostarczenie do sieci elektroenergetycznej do 77 tys. MWh energii elektrycznej rocznie, wytworzonej tylko i wyłącznie z w pełni odnawialnego źródła energii – promieniowania słonecznego. Realizacja projektu przyczyni się do zaspokojenia potrzeb energetycznych regionu, jak również będzie miała wkład w realizację przez Polskę zobowiązania akcesyjnego do osiągnięcia w 2020 r. 15% udziału energii z OZE w finalnym krajowym zużyciu energii elektrycznej. Zobowiązanie to zostało również określone w „Polityce Energetycznej Polski do roku 2030”. Funkcjonowanie planowanej instalacji przyczyni się również do osiągnięcia celów „Strategii Europa 2020: Zmiany klimatu i zrównoważone wykorzystanie energii” poprzez uniknięcie emisji ok. 56 Mg CO₂ rocznie.

Rozwój energetyki bazującej na OZE został ujęty w dokumentach strategicznych na poziomie krajowym m.in. w:

- Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku (uchwała nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.),
- Krajowym Planie Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP).

Rozwój OZE został również określony w strategiach na poziomie lokalnym. W ramach realizacji celów strategicznych, wskazanych w Strategii Gminy Sulechów, przewidziano zadanie związane z wprowadzeniem efektywnego systemu energetycznego i wykorzystania źródeł energii odnawialnej.

XIV. Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*

Zgodnie z art. 135 ust. 1 ustawy *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2018 r. poz. 799) obszary ograniczonego użytkowania tworzy się dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej, jeżeli z przeglądu ekologicznego albo z oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wymaganej przepisami ustawy *OOŚ*, albo z analizy porealizacyjnej wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem zakładu lub

innego obiektu.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest możliwe utworzenie obszaru ograniczonego użytkowania.

XV. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Planowane przedsięwzięcie jest całkowicie neutralne dla ludzi. Żadne ze zidentyfikowanych oddziaływań planowanej farmy fotowoltaicznej nie jest istotne dla środowiska ani nie wpływa ujemnie na zdrowie, czy komfort życia ludzi. Wręcz przeciwnie, jest to instalacja, która przyczynia się do zmniejszenia emisji pochodzących z konwencjonalnych źródeł energii, wpływa więc pozytywnie na stan środowiska, zwłaszcza jakość powietrza, a pośrednio również na zdrowie ludzi. W związku z powyższym, można spodziewać się pozytywnego odbioru społecznego planowanej instalacji, tym bardziej że instalacja została tak usytuowana i zaprojektowana aby nie godzić w żadne interesy lokalnej społeczności.

XVI. Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji

Jak wykazały wykonane w niniejszym raporcie analizy, inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z okresów jej życia, nie ma więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

XVII. Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych. Na etapie opracowywania raportu inwestor nie podjął jeszcze ostatecznej decyzji odnośnie typu i producenta całego wyposażenia farmy, które zostaną zastosowane. W związku z tym, na potrzeby analiz stanowiących podstawę sporządzenia raportu przyjęto maksymalne parametry instalacji.

Rynek energetyki fotowoltaicznej jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijającym się gałęzi spośród wszystkich obejmujących źródła pozyskiwania energii odnawialnej. Wpływa to na stałe

wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań przez producentów poszczególnych komponentów wykorzystywanych do budowy instalacji fotowoltaicznej. Dzięki temu zakup każdego nowego elementu farmy jednego z renomowanych producentów będzie równoważny z zastosowaniem nowoczesnej technologii.

XVIII. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Podstawy formalno-prawne opracowania

Planowaną farmę fotowoltaiczną należy zaliczyć do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Niniejsze opracowanie oparto m. in. na kilkunastu krajowych aktach prawnych oraz 4 dyrektywach Unii Europejskiej.

Opis planowanego przedsięwzięcia

Charakterystyka przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane zostanie w województwie lubuskim, w powiecie zielonogórskim, w gminie Sulechów, w pobliżu miejscowości Kalsk, na działkach nr 8/12, 12/12 i 14 obręb ewidencyjny Kalsk – infrastruktura oraz na działkach nr 9/4 i 13 obręb Kalsk – podziemne przejścia kablowe

Inwestycja polega na budowie farmy fotowoltaicznej, której celem będzie produkcja energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. Maksymalna moc elektryczna farmy została określona na 70 MW. Całkowita powierzchnia zajęta pod elektrownię wraz z infrastrukturą towarzyszącą będzie wynosiła do 92 ha.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

- stałe (bez możliwości zmiany kąta ustawienia paneli) konstrukcje wsporcze do montażu paneli fotowoltaicznych wbijane bezpośrednio w ziemię z możliwością dodatkowego kotwienia;
- ogniwa fotowoltaiczne o mocy jednostkowej od 260 do 500 W każdy w ilości do 270 000 szt.,

- inwertery w ilości do 2 800 szt.,
- transformatory wraz z obudowami klimatycznymi w ilości do 113 szt.,
- przewody elektryczne,
- budynki/kontenery/obudowy klimatyczne transformatorów, budynek/kontener techniczny do montażu aparatury sterującej, liczników prądowych oraz aparatury przyłączeniowej (w tym transformatora sieciowego),
- zjazdy z dróg, place manewrowe oraz magazynowe,
- system monitoringu (bariery IR, czujniki ruchu, kamery)
- ogrodzenie.

Dojazd do planowanej instalacji zostanie zapewniony po istniejących drogach publicznych.

Instalacja wytwórcza

Elektrownia będzie przetwarzać energię słoneczną na prąd elektryczny. Urządzeniem służącym do przemian energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną, jest ogniwo fotowoltaiczne (inaczej fotoogniwo lub ogniwo słoneczne).

Ogniwo fotowoltaiczne złożone jest dwóch półprzewodników. Najbardziej popularnym półprzewodnikiem wykorzystywanym do produkcji fotoogniw jest krzem. Pojedyncze ogniwa łączy się w zespoły zwane modułami i zamyka we wspólnej obudowie zapewniającej odporność na warunki atmosferyczne. Górna część obudowy wykonana jest z tworzywa przeziernego (szkła lub poliwęglanu). Całość jest hermetycznie zamykana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż.

Panele łączone są w zespoły tzw. stringi (stoły) składające się z kilkudziesięciu paneli ułożonych długą krawędzią pod kątem 20-40° do gruntu, na wysokość trzech modułów (jednakże ten układ może się zmieniać). Dolna krawędź na wysokości do ok. 0,9 m nad gruntem, górna na wysokości do 4 m.

Konstrukcja wsporcza

Panele fotowoltaiczne mocowane są na stałej szkieletowej konstrukcji wykonanej ze stali ocynkowanej. Głównym elementem konstrukcji są wbijane na głębokość do 2,5 m pojedyncze słupy (profile stalowe). Do słupów przykręcany jest stelaż zapewniający odpowiednią podstawę do montażu modułów fotowoltaicznych. Poszczególne rzędy paneli fotowoltaicznych rozmieszczane są w odległości ok. 2-7 m od siebie nawzajem.

Inwertery

Inwerter jest urządzeniem zmieniającym prąd stały na prąd zmienny. Wytworzona w panelach

energia elektryczna to prąd stały, a sieć elektryczna wymaga prądu zmiennego, identycznego jak w zwykłych gniazdkach domowych. W inwerterze także następuje zliczenie wytworzonej energii, określenie jej charakterystyki i generalnie sterowanie przepływami prądu.

W ramach realizacji przedsięwzięcia zostaną zastosowane inwertery w systemie centralny, lub w systemie rozproszonym, obsługujące poszczególne stringi paneli. Inwertery w systemie rozproszony, (stringowe) nie są wyposażane w uciążliwe akustycznie systemy aktywnego chłodzenia.

Transformatory

Energia przekazywana jest z inwertera do stacji transformatora, której zadaniem jest ustabilizowanie napięcia oraz nadanie charakterystyki prądowej zgodnej z charakterystyką sieci operatora. Transformator podnosi napięcie z niskiego na średnie. Transformatory lokalizuje się w niewielkich prefabrykowanych betonowych budynkach lub stalowych kontenerach osadzonych na fundamentach. Obiekty te lokalizowane są w bezpośredniej bliskości tych sektorów farmy, z których zbierają energię. Na farmie planuje się ponadto montaż jednego transformatora sieciowego.

Sterownia / budynek techniczny

Energia ze stacji transformatorów przekazywana będzie podziemną linią średniego napięcia do obiektu technicznego, który będzie sterownią całej farmy.

Projekt przyłącza energetycznego do sieci energetycznej lokalnego Operatora Energetycznego będzie uzależniony od wydanych przez niego warunków przyłączenia.

Jako układ pomiarowy po stronie wysokiego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany wg wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego Operatora Energetycznego.

Infrastruktura towarzysząca

Na terenie farmy wykonane będą drogi technologiczne, główna droga będzie wiodła od wjazdu przez środek farmy fotowoltaicznej. Drogi technologiczne będą wykonane z kruszywa łamanego i będą mieć szerokość ok. 3-5 m. Droga będzie wykorzystywana podczas budowy do dowiezienia elementów farmy – stalowych profili na konstrukcję nośną, paneli, inwerterów i transformatorów wraz z płytami fundamentowymi oraz samych modułów fotowoltaicznych. W trakcie eksploatacji, drogi będą pełnić funkcję serwisową. Dodatkowo przed budynkiem technicznym na terenie farmy wykonywany będzie plac manewrowy oraz plac magazynowy, w identycznej technologii jak droga technologiczna. Powierzchnie te będą częściowo przepuszczalne i nie będą wymagać odwodnienia.

Warunki użytkowania terenu w fazie budowy

Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 70 MW będzie trwać ok. 6 miesięcy. Budowa farmy rozpocznie się od wybronowania terenu. Następnie ustalona zostanie lokalizacji poszczególnych elementów farmy, w tym rozmieszczenie poszczególnych słupów konstrukcji nośnej. Kolejnym etapem będzie wbicie w rodzimy grunt wszystkich profili nośnych, skrócenie konstrukcji szkieletowej pod panele, usytuowanie infrastruktury elektro-energetycznej, budowa drogi i ogrodzenia. Wszystkie elementy farmy zostaną dowieszone na miejsce przez standardowe samochody ciężarowe o masie dopuszczalnej zgodnej z nośnością dróg publicznych. Żaden z elementów farmy fotowoltaicznej nie będzie elementem ponadgabarytowym wymagającym specjalistycznego transportu.

Warunki użytkowania terenu w fazie eksploatacji

W ramach obsługi farmy fotowoltaicznej wykonywane będą przeglądy i bieżące naprawy. Dodatkowo trawa będzie wymagać wykaszania, a panele mycia. Farma będzie monitorowana i zarządzana zdalnie, na terenie farmy nie będzie stałych pracowników. Obecność obsługi będzie wymagana jedynie w przypadku konieczności usunięcia awarii. Systemy monitoringu są w stanie wykryć i powiadomić o awarii.

Do kultywacji powierzchni farmy fotowoltaicznej nie będą stosowane środki ochrony roślin ani nawozy mineralne.

Główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych

Technologia fotowoltaiczna jest przykładem całkowicie bezemisyjnej technologii odnawialnych źródeł energii (w trakcie funkcjonowania nie wprowadza do środowiska żadnych zanieczyszczeń). Poza bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną, która będzie zachodziła w panelach fotowoltaicznych, na terenie farmy nie zachodzą żadne inne procesy produkcyjne.

Przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia

Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza, z wyjątkiem niewielkiej ilości substancji związanych z ruchem pojazdów zapewniających właściwe utrzymanie farmy.

Emisja hałasu

Jedynymi urządzeniami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, mogącymi powodować emisję hałasu, transformatory. Jak wynika z wykonanych obliczeń, maksymalny poziom natężenia hałasu przy skrajnie niekorzystnej sytuacji, czyli pracujących z pełną wydajnością urządzeniach oraz urządzeniach chłodzących, osiąga wartości na poziomie tła i nie będzie słyszalny w najbliższych zlokalizowanych budynkach mieszkalnych.

Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów, związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych w ilości ok. 2,2 Mg. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

Pole elektromagnetyczne

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Instalacje elektryczne oraz urządzenia do przesyłania energii elektrycznej zastosowania w planowanej elektrowni fotowoltaicznej będą wytwarzały w swoim otoczeniu pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe. Oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych występujące na terenie farmy fotowoltaicznej jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach.

Informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi

Różnorodność biologiczna

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w obszarze silnie przekształconym przez człowieka – terenie wykorzystywanym pod intensywną gospodarkę rolną. Długotrwałe i intensywne rolnicze wykorzystanie terenu powoduje znaczne zubożenie siedlisk przyrodniczych, czemu towarzyszy również mała różnorodność biologiczna.

Wykorzystanie zasobów naturalnych

Podczas budowy przedsięwzięcia zostaną wykorzystane urządzenia i elementy prefabrykowane, złożone z ogólnie dostępnych materiałów i zasobów naturalnych takie jak:

- beton (lub prefabrykowane płyty betonowe): 600 m³,
- kruszywo (różne frakcje i rodzaje): 6 500 m³,
- stal i inne metale: 1 800 Mg,
- olej napędowy (maszyny budowlane, samochody dostawcze): 60 Mg.

Na etapie eksploatacji będą wykorzystywane następujące surowce i materiały (rocznie):

- energia elektryczna: 65 MWh/rok;
- woda demineralizowana: 280 m³/ 3 lata;
- paliwo (pojazdy serwisantów, maszyny rolnicze): 65 Mg/rok.

Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Planowane przedsięwzięcie jest instalacją odnawialnego źródła energii, którego jedyną funkcją jest produkcja i wprowadzanie do sieci przesyłowej energii elektrycznej, jednakże w sytuacjach kiedy instalacja nie wytwarza energii elektrycznej (w nocy i przy całkowitym zachmurzeniu) musi pobierać energię elektryczną na swojej wewnętrzne potrzeby. Szacuje się, iż zapotrzebowanie na energię elektryczną pobieraną z sieci elektro-energetycznej będzie wynosiło do 65 MWh rocznie.

Informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

Realizacja planowanej inwestycji nie jest związana z koniecznością rozbiórki istniejącej infrastruktury.

Ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*. Rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy nie spowoduje jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym

w przyszłości zmianom klimatu.

Procesowi budowy farmy fotowoltaicznej nie towarzyszy zagrożenie możliwości wystąpienia katastrofy budowlanej.

Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody

Powierzchnia zajmowanej nieruchomości oraz dotychczasowy sposób jej wykorzystania

Planowana inwestycja zostanie zlokalizowana na gruntach użytkowanych rolniczo. Przedmiotowy teren nie jest objęty ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Łączna powierzchnia działek wskazanych pod inwestycję wynosi 97 ha, powierzchnia przekształcona w wyniku realizacji przedsięwzięcia nie przekroczy 92 ha. Teren zajęty pod inwestycję stanowią grunty orne klas bonitacyjnych IVa, IVb, V i VI, a także nieużytki.

Planowana inwestycja została zaprojektowana w trzech częściach, stanowi jednak integralną całość. Obszar planowany do zajęcia pod instalację fotowoltaiczną przylega do gruntów użytkowanych rolniczo. Dostęp do farmy zostanie zapewniony poprzez zjazdy bezpośrednio z dróg gminnych – dostęp do drogi jest możliwy od południowo-zachodniej i wschodniej strony działki nr 8/12, od południowo-zachodniej, wschodniej i północnej strony działki nr 12/12 oraz od zachodniej, północno-wschodniej i południowej strony działki nr 14.

Charakterystyka geograficzna i przyrodnicza rozpatrywanego terenu, w tym pokrycie szatą roślinną

Gmina miejsko-wiejska Sulechów położona jest w środkowej części województwa lubuskiego strukturalnie w granicach powiatu zielonogórskiego, zajmując powierzchnię 237 km².

Usytuowanie gminy w niewielkiej odległości od granicy z Niemcami, w środku województwa, bliskie sąsiedztwo Zielonej Góry, przebieg ważnych dróg kołowych o znaczeniu krajowym, drogi kolejowej o znaczeniu państwowym, żeglowna rzeka Odra, to atuty do ewentualnego rozwoju gospodarczego i przestrzennego gminy.

Gminę zamieszkuje 26,6 tys. mieszkańców, w tym na obszarze wiejskim gminy mieszka blisko 10 tys. osób. Gęstość zaludnienia wynosi 112 os./km², przy czym wskaźnik ten dla terenów wiejskich wynosi 42 os./km².

Budowa geologiczna i rzeźba terenu

Gmina położona jest w granicach trzech obszarów krajobrazowych/mezoregionów/:

- Doliny Środkowej Odry,
- Równiny Torzyskiej,
- Pojezierza Łagowskiego.

Na terenie gminy, pomiędzy północną i południową częścią występuje wyraźne zróżnicowanie warunków glebowych. Kompleksy gleb o przewadze II-IV klasy bonitacyjnej charakteryzując się dużą żyznością, stanowią - 75% areалу i położone są w północnej, wschodniej i środkowej części gminy.. Część, południową i zachodnią gminy, zajmują gleby o przewadze klas bonitacyjnych V-VI.

Klimat

Gmina jest pod wpływem klimatu oceanicznego. Przeważają wiatry zachodnie, średnia temperatura roczna wynosi 9°C suma opadów rocznych wynosi ok. 600 mm, wiosna i lato są wczesne, zima krótka, z nietrwałą pokrywą śnieżną. Okres wegetacji trwa średnio 222 dni. Występuje duże zróżnicowanie w klimacie lokalnym, w zależności od stosunków morfologicznych, podłoża gruntowego, zalesienia.

Wody oraz ich właściwości hydromorfologiczne, fizykochemiczne oraz biologiczne

Wody powierzchniowe

Głównym elementem w hydrografii jest rzeka Odra przepływająca wzdłuż południowej granicy gminy, prowadząca wody ponadnormatywnie zanieczyszczone. Zdecydowana większość obszaru gminy położona jest w zlewni tej rzeki i odwadniana, w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim ciekami z, których największymi są rzeki Sulechówka, Jabłonna i kanały Pomorski, Łochowska Struga, kanał „D” i kanał „H”. Wschodni fragment gminy położony jest w zlewni rzeki Obrzyca i odwodniony w kierunku południowym. Największym ciekim jest bezimienny potok przepływający, przez wsie Okunin i Kłępsk, w znacznej mierze zanieczyszczony. W obrębie zagłębia występują liczne niewielkie obszary bezodpływowe. Największym zbiornikiem jest byłe wyrobisko kopalni kredy jeziornej usytuowane w pobliżu wsi Brzezina k/Pomorska. Na terasie nadzalewowej i zalewowej licznie występują obszary okresowo lub stale podmokłe. Szczególną ochroną objęta jest zlewnia rzeki Obrzyca ponieważ stanowi źródło wody pitnej dla Zielonej Góry. Zlewnia objęta jest strefą ochronną co powoduje ograniczenia w sposobie użytkowania tych terenów.

Zagrożeniami dla prawidłowego użytkowania gruntów są wylewy rzeki Odra na obszarze wezbrań powodziowych i zagrożonych powodzią. Istniejące zabezpieczenia w pełni nie gwarantują

pełnego bezpieczeństwa w rejonie wsi Pomorsko, Brody i Leśna Góra. Zasadne jest podjęcie działań związanych z melioracją terenów nadmiernie podmokłych. Oddana do użytkowania oczyszczalnia ścieków w Sulechowie w zasadniczym stopniu wpłynęła na czystość wody w rzece Sulechówka

Wody podziemne

Wody podziemne występują w dwóch poziomach wodonośnych.

W południowo-zachodniej części gminy występuje duży zbiornik wód podziemnych, wymagający szczegółowego rozpoznania.

Wzdłuż południowej granicy gminy zlokalizowany jest Główny Zbiornik Wód Podziemnych GZWP nr 150 „Pradolina Warszawa- Berlin /Koło-Odra/” gromadzący wody w czwartorzędowych utworach porowych posiadający status wysokiej i najwyższej ochrony /OWO, ONO/.

Flora (roślinność)

Obszar, na którym realizowana będzie inwestycja jest obecnie użytkowany jako pole uprawne. Na polach, miedzach oraz przydrożach stwierdzono pospolite we florze krajowej gatunki roślin zielnych często występujących razem z uprawami rolnymi.

Na omawianym obszarze nie stwierdzono występowania gatunków objętych ochroną prawną.

Fauna (zwierzęta)

Biorąc pod uwagę charakter szaty roślinnej, można jednak wykluczyć występowanie na powierzchni gatunków chronionych czy rzadkich – należy się spodziewać ubogiego zestawu pospolitych gatunków związanych z uprawami i tolerujących zabiegi agrotechniczne, w dużej części zaliczanych do szkodników upraw.

Przy obecnym użytkowaniu rolniczym terenu, na większości jego powierzchni możliwe jest w zasadzie jedynie czasowe przebywanie pojedynczych przedstawicieli takich gatunków, jak: żaba trawna, grzebiuszka ziemna i ropucha szara.

Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe oraz wyniki badań przeprowadzonych w sąsiedztwie planowanej inwestycji można stwierdzić, że teren ten może być potencjalnie wykorzystywany przez sześć gatunków nietoperzy.

Obecne pola mogą być wykorzystane do gniazdowania przez 2 gatunki ptaków związane z krajobrazem rolniczym: skowronka polnego oraz przepiórkę. Oba gatunki budują gniazda na ziemi. W dalszej okolicy na obszarach zalesionych oraz zakrzaczonych lęgowe mogą być inne pospolite gatunki ptaków np. dzwonec, makolągwa, szczygieł, piecuszek, gąsiorek, kos, kwiczoł, szpak, zięba, kapturka, cierniówka, piegża i inne.. Gatunki te nie są jednak związane z powierzchnią a ich obecność w okresie

lęgowym może być wyłącznie przypadkowa. Nieco mniej przypadkowa może być obecność gatunków ptaków wykorzystujących okoliczne pola (w tym powierzchnię) jako miejsca żerowania. W okresie wędrówkowym nad samą powierzchnią tak jak w szeroko rozumianej okolicy prawdopodobnie migruje wiele gatunków ptaków. Dla zdecydowanej większości z nich jest to wyłącznie przypadkowe miejsce przelotu.

Wszystkie wymienione powyżej gatunki ptaków należą w Polsce do gatunków pospolitych, licznych lub średnio licznych nie zagrożonych w skali kraju jak i Unii Europejskiej.

Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Planowana inwestycja nie jest położona w zasięgu obszarów chronionych, ani nie znajduje się w zasięgu korytarza ekologicznego.

Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

W najbliższej okolicy planowanej inwestycji (w promieniu do 1 km) nie występują zabytki nieruchome prawem chronione ani stanowiska archeologiczne. Realizacja i eksploatacja planowanej instalacji nie będzie miała negatywnego oddziaływania na stan zachowania zabytków prawem chronionych.

Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia

W sytuacji niepodjęcia przedsięwzięcia nie nastąpią zmiany w użytkowaniu terenu, teren będzie użytkowany jak dotychczas, czyli pod uprawy rolnicze. Wariant ten wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku produkcji energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł nie odnawialnych.

Opis analizowanych wariantów przedsięwzięcia

Alternatywny wariant lokalizacyjno-techniczny

W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który był optymalizowany pod względem technicznym. Pierwotnie wskazano lokalizację farmy w gminie

Trzebiechów, na północ od miejscowości Podlegórz i Radowice. Lokalizacja instalacji w tym wariantcie posiadała szereg zalet związanych z aspektami technicznymi i ekonomicznymi.

Wariant proponowany do realizacji

Proponowany wariant jest rozwiązaniem kompromisowym – opłacalnym dla Inwestora oraz najbardziej korzystnym dla środowiska.

Instalację zaplanowano na działce nr 8/12, 12/12 oraz 14 obręb ewidencyjny Kalsk, gmina Sulechów. W tym wariantcie farma będzie poza zasięgiem obszarów chronionych. Dostęp do farmy będzie zapewniony poprzez bezpośrednie zjazdy z dróg gminnych. Inwestycja w wariantcie realizacyjnym będzie usytuowana bliżej planowanego miejsca przyłączenia – GPZ. Realizacja inwestycji w proponowanym wariantcie nie będzie wymagała usuwania lub niszczenia zadrzewień lub zakrzewień. Ze względu na geometrię działek oraz konieczność ominięcia niewielkich oczek wodnych i krótkiego rowu melioracyjnego w środkowej części planowanej inwestycji, konieczne będzie zajęcie i przekształcenie nieco większej powierzchni. Podłoże we wskazanej lokalizacji ma charakter mineralny co pozwoli zmniejszyć nakłady na elementy fundamentów infrastruktury towarzyszącej.

Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko

Przewidywane oddziaływanie wybranego wariantu przedsięwzięcia na środowisko – wariantu najkorzystniejszego dla środowiska

Oddziaływanie na etapie budowy

Emisja do powietrza

Emisja zanieczyszczeń może mieć miejsce podczas transportu materiałów oraz pracy sprzętu technicznego i maszyn.

Zużycie paliwa na etapie budowy będzie wynosiło ok. 60 Mg.

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, emisję, będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można

określić jako ulegające szybkiemu rozproszeniu.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza będzie miała charakter oddziaływania bezpośredniego, krótkoterminowego i chwilowego.

Emisja hałasu

Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m.

Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznacznej ilości odpadów typowych dla procesu budowlanego. Wszystkie wytworzone odpady zostaną przekazane do dalszego zagospodarowania profesjonalnym podmiotom.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Wykopy pod kable w obszarze ogrodzenia będą bardzo płytkie – około 1,5m. Wykopy nie będą odwadniane. Nie zachodzi możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. W związku z realizacją inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów oraz usuwania innej naturalnej roślinności.

Oddziaływanie na etapie eksploatacji

Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza, z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów, zapewniających właściwe utrzymanie farmy. Emisje te będą znikome, pomijalne i mniejsze niż te, które są związane z obecnym rolniczym użytkowaniem terenu.

Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu, są pomieszczenia transformatorów.

W najgorszym możliwym scenariuszu natężenie dźwięku pochodzącego z pracujących urządzeń farmy, w miejscu lokalizacji najbliższej zabudowy przeznaczonej na cele mieszkalne, będzie kształtowało się poniżej poziomu tła (naturalny poziom dźwięku otoczenia). W wyniku realizacji inwestycji nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej nie będzie w ogóle słyszalny w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej (budynki mieszkalne).

Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych, w ilości nie przekraczającej 2,2 Mg. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

Pole elektromagnetyczne

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Wobec powyższego można stwierdzić, iż oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach. Cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakiegokolwiek

zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne. W przypadku zastosowania na terenie farmy transformatorów olejowych, miejsce ich montażu zostanie wyposażone w szczelną tacę, uniemożliwiającą przedostanie się substancji ropopochodnych do gruntu nawet w przypadku awarii.

Proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody. W celu kultywacji terenu farmy nie będą stosowane także środki ochrony roślin, ani sztuczne nawozy.

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także do zniszczenia siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska o charakterze łąki świeżej z pospolitymi gatunkami roślin. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk wykorzystywanych przez ptaki. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, dodatkowych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków.

Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności.

Wpływ na klimat

Wpływ farmy fotowoltaicznej na kształtowanie mikroklimatu jest nieporównywalnie mniejszy niż powierzchni pokrytej asfaltem, betonem czy zbiornika wodnego o podobnej powierzchni i, w przypadku obiektów kilku hektarowych, absolutnie niezauważalny.

Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4 m) i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już z odległości ok. 300 m. Z uwagi na lokalny układ terenowy, brak jest przesłanek do stwierdzenia, iż

planowana inwestycja będzie miała jakikolwiek negatywny wpływ krajobraz.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywanych zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

Oddziaływanie na etapie likwidacji

Emisja do powietrza

Transport odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej będzie niekorzystnie wpływać na środowisko poprzez emisję substancji do powietrza, szczególnie w procesie spalania paliw przez samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów oraz urządzenia i maszyny służące do demontażu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone terytorialnie oraz krótkotrwałe i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy.

Nie przewiduje się przekroczeń poziomów hałasu na terenach budowy mieszkaniowej.

Odpady

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia wiązać się będzie z demontażem wielu podzespołów elektrowni fotowoltaicznej, w skład których wchodzi wiele wartościowych materiałów – żelazo, krzem, miedź, stal, aluminium. Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie z ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi gleba oraz kable.

Oddziaływania skumulowane

W pobliżu planowanej inwestycji nie występują przedsięwzięcia o podobnym charakterze oddziaływań, mieszczących się w obszarze oddziaływań planowanego przedsięwzięcia.

Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Obszar realizacji planowanej inwestycji należy do dwóch zlewni jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (JWCP) o kodach: RW60001715729 – Sulechówka i RW60001715749 – Jabłonna.

Ze względu na charakter planowanej inwestycji, a także znaczną odległość od najbliższych JCWP rzecznych i jeziornych oraz przy zastosowaniu środków zaradczych wskazanych w niniejszym opracowaniu, nie ma możliwości, aby realizacja tej inwestycji miała jakiegokolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i aby przyczyniła się tym samym do nie zrealizowania celów środowiskowych.

Zgodnie z Dyrektywą Wodną wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd), co oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych. Planowana inwestycja położona jest w granicach obszaru JCWPd nr GW600068.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód podziemnych. W związku z powyższym należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów Dyrektywy Wodnej.

Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*, rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy, nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych na których będzie realizowana. W związku z faktem iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości blisko 57 km, brak jest możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

Przewidywane oddziaływanie na środowisko wariantu alternatywnego

Oddziaływanie na etapie budowy

Emisja do powietrza

Emisja zanieczyszczeń może mieć miejsce podczas transportu materiałów oraz pracy sprzętu technicznego i maszyn.

Szacunkowe zapotrzebowanie na olej napędowy w czasie budowy elektrowni wynosi 65 Mg.

Ze względu na charakter rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, emisję, będącą pochodną spalania paliw w maszynach pracujących na otwartym terenie, można określić jako ulegającą szybkiemu rozproszeniu.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza będzie miała charakter oddziaływania bezpośredniego, krótkoterminowego i chwilowego.

Emisja hałasu

Głównymi emitarami hałasu oraz wibracji na terenie inwestycyjnym i w jego okolicach podczas budowy farmy fotowoltaicznej, będą pracujące maszyny i urządzenia budowlane, a także samochody osobowe i ciężarowe. Rzeczywisty poziom hałasu może dochodzić do 90-105 dB(A). Emisja hałasu będzie miała charakter punktowy i krótkotrwały.

Zasięg przestrzenny hałasu będzie oddziaływać na odległość do 50 m.

Odpady

Budowa elektrowni fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą wiąże się z wytworzeniem pewnej nieznaczącej ilości odpadów typowych dla procesu budowlanego. Wszystkie wytworzone odpady zostaną przekazane do dalszego zagospodarowania profesjonalnym podmiotom.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Wykopy pod kable w obszarze ogrodzenia będą bardzo płytkie – do 1,5m. Wykopy nie będą odwadniane. Nie zachodzi możliwość bezpośredniego zanieczyszczenia wód gruntowych.

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie rolniczym, znacząco przekształconym przez człowieka. W związku z realizacją inwestycji nie dojdzie do wycinki drzew i krzewów oraz usuwania innej naturalnej roślinności.

Oddziaływanie na etapie eksploatacji

Emisja do powietrza

W związku z eksploatacją instalacji fotowoltaicznej nie zachodzi emisja do powietrza, z wyjątkiem niewielkiej ilości zanieczyszczeń związanych z ruchem pojazdów, zapewniających właściwe utrzymanie farmy. Emisje te będą znikome, pomijalne i mniejsze niż te, które są związane z obecnym rolniczym użytkowaniem terenu.

Emisja hałasu

Jedynymi obiektami zlokalizowanymi na terenie farmy fotowoltaicznej, które mogą powodować emisję hałasu, są pomieszczenia transformatora.

W najgorszym możliwym scenariuszu natężenie dźwięku pochodzącego z pracujących urządzeń farmy, w miejscu lokalizacji najbliższej zabudowy przeznaczonej na cele mieszkalne, będzie wynosiła mniej niż tło (naturalny poziom dźwięku otoczenia). W wyniku realizacji inwestycji nie zostaną przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu na terenach podlegających ochronie akustycznej. Co więcej, na podstawie wykonanej symulacji można stwierdzić, iż hałas powodowany przez pracujące urządzenia farmy fotowoltaicznej nie będzie wyróżnialny z tła akustycznego w okolicy najbliższych obszarów podlegających ochronie akustycznej (budynki mieszkalne).

Odpady

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana będzie z powstawaniem niewielkiej ilości odpadów związanych z utrzymaniem farmy, a głównie usuwaniem usterek urządzeń elektronicznych i elektrycznych, w ilości nie przekraczającej 2,2 Mg. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego gospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

Pole elektromagnetyczne

Praca elektrowni fotowoltaicznej powodować będzie emisję niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego będą układy wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, a także jej odbiorniki. Natężenie pól elektrycznego i magnetycznego, które powstają w sąsiedztwie tych urządzeń i instalacji elektrycznej, są pomijalnie małe. Na podstawie wyników współczesnych badań stwierdzono, że pola elektromagnetyczne wytwarzane przez sieć elektroenergetyczną średniego napięcia częstotliwości 50 Hz nie wpływają niekorzystnie na organizmy żywe.

Wobec powyższego można stwierdzić, iż oddziaływanie w zakresie emisji pól elektromagnetycznych jest pomijalnie małe i nie będzie miało wpływu na okolicę i komfort życia ludzi oraz pracę urządzeń (np. RTV) znajdujących się w domach. Cała infrastruktura farmy fotowoltaicznej jest ogrodzona i niedostępna dla osób postronnych.

Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie jest związana z powstawaniem jakiegokolwiek zanieczyszczeń mogących mieć wpływ na środowisko gruntowo-wodne. W przypadku zastosowania na terenie farmy transformatorów olejowych, miejsce ich montażu zostanie wyposażone w szczelną tacę, uniemożliwiającą przedostanie się substancji ropopochodnych do gruntu nawet w przypadku awarii.

Proces mycia paneli fotowoltaicznych będzie realizowany tylko i wyłącznie przy użyciu czystej demineralizowanej wody. W celu kultywacji terenu farmy nie będą stosowane także środki ochrony roślin, ani sztuczne nawozy.

Wpływ na środowisko przyrodnicze

Planowana do realizacji inwestycja powstanie na obszarze wykorzystywanym obecnie rolniczo. W wyniku budowy elektrowni fotowoltaicznej nie dojdzie do zniszczenia stanowisk gatunków cennych regionalnie, jak i w skali kraju, a także do zniszczenia siedlisk przyrodniczych. Na etapie eksploatacji w miejscu tym należy oczekiwać pojawienia się zbiorowiska o charakterze łąki świeżej z pospolitymi gatunkami roślin. Zwiększy to tym samym atrakcyjność siedliska dla gatunków zwierząt, szczególnie owadów.

Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na gatunki płazów, gadów oraz bezkręgowców, a wręcz wpływ użytkowania terenu w momencie wybudowania elektrowni może okazać się bardziej korzystny dla występujących tu zwierząt. Po zabudowaniu powierzchni panelami i związanym z tym zacienieniem części powierzchni oraz porośnięciu reszty powierzchni roślinnością można spodziewać się wzrostu atrakcyjności terenu dla płazów. Inwestycja w trakcie eksploatacji może natomiast negatywnie wpływać na gady. Stanie się tak w wyniku zacieniania części powierzchni, należy jednak uznać, że negatywny wpływ budowy elektrowni na gady będzie znikomy i pomijalny.

Planowana instalacja nie będzie również wpływała negatywnie na nietoperze.

W przypadku planowanej inwestycji nie ma możliwości pośredniego wpływu przewidywanych do wybudowania obiektów na utratę, fragmentację lub modyfikację siedlisk wykorzystywanych przez ptaki. Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, dodatkowych miejsc żerowania i gniazdowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym ptaków. Przewiduje się, że wzrośnie baza pokarmowa dla łuszczaków oraz gatunków ptaków żywiących się

bezkęgowcami oraz małym kręgowcami, a także zwiększy się ilość siedlisk istotnych dla gniazdowania gatunków ptaków.

Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż budowa planowanej farmy fotowoltaicznej polepszy stan środowiska przyrodniczego w analizowanym obszarze i przyczyni się do wzrostu bioróżnorodności.

Wpływ na klimat

Wpływ farmy fotowoltaicznej na kształtowanie mikroklimatu jest nieporównywalnie mniejszy niż powierzchni pokrytej asfaltem, betonem czy zbiornika wodnego o podobnej powierzchni i, w przypadku obiektów kilkuhektarowych, absolutnie niezauważalny.

Wpływ na krajobraz

Obiekt farmy fotowoltaicznej jest niewysoki (do 4 m) i właściwie niewyróżniany z krajobrazu już z odległości ok. 300 m. Z uwagi na lokalny układ terenowy, brak jest przesłanek do stwierdzenia, iż planowana inwestycja będzie miała jakiegokolwiek negatywny wpływ na krajobraz.

Instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem obecnych warunków klimatycznych, jak również przewidywanych zmiany klimatu w nadchodzących latach, a także możliwości wystąpienia skrajnych zjawisk klimatycznych.

Oddziaływanie na etapie likwidacji

Emisja do powietrza

Transport odpadów z paneli fotowoltaicznych oraz infrastruktury towarzyszącej będzie niekorzystnie wpływać na środowisko poprzez emisję substancji do powietrza, szczególnie w procesie spalania paliw przez samochody ciężarowe służące do wywozu odpadów oraz urządzenia i maszyny służące do demontażu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Pogorszenie stanu powietrza będzie ograniczone przestrzennie oraz krótkotrwale i nie wpłynie na ogólny poziom zanieczyszczenia powietrza.

Emisja hałasu

Emisja hałasu związana z etapem likwidacji planowanej inwestycji nie będzie znacząco różnić się od emisji hałasu podczas fazy budowy.

Z uwagi na znaczne oddalenie planowanej elektrowni słonecznej od terenów zabudowanych, nie przewiduje się przekroczeń poziomów hałasu na terenach budowy mieszkaniowej.

Odpady

Etap likwidacji planowanego przedsięwzięcia wiązać się będzie z demontażem wielu podzespołów elektrowni fotowoltaicznej, w skład których wchodzi wiele wartościowych materiałów – żelazo, krzem, miedź, stal, aluminium. Z uwagi na fakt, iż instalacja fotowoltaiczna składa się przede wszystkim z urządzeń elektrycznych, głównym odpadem powstającym z demontażu instalacji będą panele fotowoltaiczne, które są urządzeniami nie zawierającymi substancji niebezpiecznych i składają się głównie z ze szkła, aluminium i krzemu.

Wśród innych odpadów, jakie powstaną podczas demontażu instalacji fotowoltaicznej, znajdują się między innymi gleba oraz kable.

Oddziaływania skumulowane

W pobliżu projektowanej instalacji planowana jest budowa innych farm PV. W zakresie emisji hałasu może dojść między nimi a przedmiotową instalacją do kumulacji oddziaływań. Nie zostaną jednak przekroczone normy jakości środowiska pod względem dopuszczalnego poziomu hałasu. Realizacja wszystkich planowanych instalacji spowoduje ponadto ograniczenia w dostępie do strefy ekotonalnej dla większych zwierząt.

Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów określonych Ramową Dyrektywą Wodną

Planowana inwestycja położona jest w obrębie zlewni JCWP rzecznej o kodzie PLRW60001915699 – Obrzyca od Ciekącej do ujścia z jez. Rudno.

Ze względu na charakter planowanej inwestycji, a także znaczną odległość od najbliższych JCWP rzecznych i jeziornych oraz przy zastosowaniu środków zaradczych wskazanych w niniejszym opracowaniu, nie ma możliwości, aby realizacja tej inwestycji miała jakiegokolwiek wpływ na termin osiągnięcia właściwego stanu jednolitych części wód powierzchniowych i aby przyczyniła się tym samym do nie zrealizowania celów środowiskowych.

Zgodnie z Dyrektywą Wodną wyznaczone zostały również jednolite części wód podziemnych (JCWPd), co oznacza określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych. Planowana inwestycja położona jest w granicach obszaru JCWPd nr GW600069.

Planowana inwestycja na żadnym etapie nie będzie ingerowała w jednolite części wód podziemnych. W związku z powyższym należy jednoznacznie stwierdzić, iż realizacja inwestycji w żaden sposób nie przyczyni się do pogorszenia stanu jednolitych części wód podziemnych i w związku z powyższym nie przyczyni się do opóźnienia realizacji celów Dyrektywy Wodnej.

Ryzyko wystąpienia poważanej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

Normalna eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie niesie za sobą zagrożenia wystąpienia poważnej awarii w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*, rodzaj i ilość substancji niebezpiecznych znajdujących się na terenie farmy, nie spowodują jej zakwalifikowania do zakładów o dużym lub zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie istnieje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu.

Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania transgranicznego

Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych na których będzie realizowana. W związku z faktem iż najbliższa granica z innym państwem znajduje się w odległości blisko 65 km, brak jest możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych.

Porównanie oddziaływania analizowanych wariantów

Obydwa warianty porównano z użyciem umownej skali intensywności oddziaływań. Na 110 możliwych punktów wariant realizacyjny uzyskał 6 punktów, a wariant alternatywny 16. Oznacza to, iż wariant alternatywny charakteryzuje się wyższym poziomem oddziaływań.

Uzasadnienie proponowanego wariantu

Oba warianty odznaczają się niewielkim i zbliżonym oddziaływaniem na środowisko. Nieco mniejszym oddziaływaniem charakteryzuje się wariant realizacyjny. Różnice w intensywności oddziaływań pomiędzy wariantami wynikają przede wszystkim z faktu, iż w przypadku wariantu alternatywnego instalacja będzie znajdować się w obszarze chronionego krajobrazu oraz będzie bliżej terenów zwartej zabudowy mieszkaniowej.

Opis zastosowanych metod prognozowania

W postępowaniu oceniającym wpływ przedsięwzięcia na środowisko stosowano analizę porównawczą wykorzystującą:

- inwentaryzację urbanistyczną przedsięwzięcia – wizja w terenie,
- inwentaryzacje przyrodnicze: ornitologiczną, chiropterologiczną, florystyczną, entomologiczną i herpetologiczną

- wymagania prawa w zakresie możliwych emisji do środowiska substancji i energii
- modelowanie matematyczne,
- analizy kartograficzne,
- metodę analogii środowiskowych.

Opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zostaną podjęte następujące działania:

- 1) Rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgów ptaków, który przypada na miesiące marzec-sierpień. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, najlepiej po 1 lipca kiedy większość ptaków wyprowadzi lęgi a kwalifikowany ornitolog stwierdzi w drodze pisemnej opinii, że na powierzchni nie ma już lęgowych ptaków. Warunek ten ma na celu również ochronę płazów podczas wędrówek związanych z okresem rozrodczym,
- 2) Wykopy (pod fundamenty oraz przewody elektryczne i energetyczne) będą otwierane i prowadzone w sposób bezpieczny dla zwierząt – brzegi wykopu będą ścięte w sposób umożliwiający wydostanie się z nich małych zwierząt (w tym płazów). Alternatywnie, wykopy w okresie nie prowadzenia prac (nocy oraz dni przestoju) będą otaczane płótkami z tworzywa sztucznego specjalnie zaprojektowanymi do ochrony płazów.
- 3) Wykaszenie będzie prowadzone w dni suche i słoneczne, od centrum farmy w kierunku jej brzegów. Taki sposób koszenia umożliwi ucieczkę zwierząt i ograniczy ich śmiertelność;
- 4) Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy;
- 5) Po wybudowaniu farmy teren zostanie obsiany mieszkanką traw i roślin zielnych, właściwych siedliskowo na analizowanym terenie. Zabieg ten zostanie wykonany jednorazowo. Przez pozostały okres eksploatacji teren farmy będzie podlegał naturalnej sukcesji roślinnej;
- 6) Ogrodzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić 20 cm odstęp od gruntu, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków;
- 7) Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni, w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zasłonięte siatką o oczkach maks. 1 cm średnicy, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze;
- 8) Wszystkie budynki farmy zostaną pomalowane w odcieniach szarości i zieleni, aby

- zmniejszyć widoczność instalacji w krajobrazie;
- 9) Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. olśnieniu;
- 10) Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem;
- 11) W celu zminimalizowania negatywnych oddziaływań na wody powierzchniowe i podziemne w czasie budowy instalacji będą podejmowane działania służące ochronie wód powierzchniowych oraz powierzchni gruntu przed spływami zanieczyszczeń, a także zapewniające swobodny przepływ wód, obejmujące:
- dobrą organizację prac,
 - szkolenia wykonawców,
 - korzystanie ze sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu,
 - zapewnienie odpowiedniej ilości sorbentów do likwidacji rozlewów na terenie placu budowy;
- 12) W przypadku zaistnienia awarii, gdy wystąpi skażenie gruntu substancjami ropopochodnymi, nastąpi niezwłoczne usunięcie skażonej warstwy ziemi przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego;
- 13) Magazynowanie olejów, smarów i innych materiałów ropopochodnych, niezbędnych do eksploatacji i konserwacji sprzętu, w celu minimalizacji niebezpieczeństwa zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, będzie odbywało się poza miejscem realizacji prac;
- 14) Na wypadek awarii, w celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego, pod transformatorami znajdować się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 100% oleju oraz wody z akcji gaśniczej, wykonane z takich materiałów, aby ciecz izolacyjna lub olej nie przedostały się do środowiska gruntowo-wodnego. Warunek ten nie musi być spełniony w przypadku zastosowania transformatorów bezolejowych (np. żywicznych lub gazowych);
- 15) Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów;
- 16) Na terenie planowanej inwestycji nie będzie odbywał się pobór wody, nie będą powstawały ścieki socjalno-bytowe, za wyjątkiem etapu budowy, podczas którego zaplecze budowy będzie wyposażony w systemy odbioru i odprowadzania ścieków bytowych w postaci montażu przenośnych toalet;
- 17) Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez

- firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia;
- 18) Minimalizacja emisji zanieczyszczeń na etapie realizacji prac budowlanych będzie zapewniona poprzez ekonomiczne użytkowanie pojazdów i maszyn: wyłączanie silników podczas załadunku i rozładunku materiałów oraz innych przerw w pracy;
- 19) Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z właściwą praktyką tzn.:
- zostanie zminimalizowana ich ilość,
 - będą gromadzone selektywnie w wydzielonych miejscach nie dłużej niż przez okres 3 dni, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
 - zostanie zapewniony ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty, bądź ich ponowne wykorzystanie;
- 20) W celu ograniczenia możliwości zanieczyszczania powierzchni gruntu odpadami powstającymi w fazie budowy, zostaną wyznaczone miejsca tymczasowego gromadzenia odpadów powstających podczas budowy, umożliwiające selektywne ich przetrzymywanie. Odpady będą bez zbędnej zwłoki odbierane przez firmy posiadające stosowne zezwolenia, w celu ich dalszego zagospodarowania;
- 21) Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia;
- 22) Powstałe podczas eksploatacji odpady będą usuwane z terenu przedsięwzięcia przez podmioty świadczące usługi serwisowe, bezpośrednio po ich wytworzeniu. Nie przewiduje się możliwości gromadzenia jakiegokolwiek odpadów na terenie funkcjonującej farmy fotowoltaicznej;
- 23) Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów;
- 24) Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.

Spełnienie przez planowaną farmę fotowoltaiczną wymagań technologicznych koniecznych do zastosowania w nowo uruchamianej instalacji na podstawie art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska

Technologia stosowana w planowanej farmie słonecznej będzie spełniać wszystkie wymagania określone dla nowo uruchamianych instalacji.

Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia

Projekt wywrze pozytywny wpływ na możliwość osiągnięcia celów określonych polityką zrównoważonego rozwoju, jak również przyczyni się do realizacji celów polityki ochrony środowiska na szczeblu lokalnym regionalnym, krajowym i europejskim.

Analiza konieczności ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*

W myśl przepisów ustawy *Prawo ochrony środowiska*, jeżeli z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, analizy porealizacyjnej lub z przeglądu ekologicznego wynika, iż pomimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych, poza terenem zakładu lub innego obiektu nie mogą zostać dotrzymane standardy jakości środowiska, to dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej tworzy się obszar ograniczonego użytkowania.

Elektrownie fotowoltaiczne nie zostały wymienione w katalogu przedsięwzięć, dla których jest tworzony obszar ograniczonego użytkowania.

Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Planowane przedsięwzięcie jest całkowicie neutralne dla ludzi. Żadne ze zidentyfikowanych oddziaływań planowanej farmy fotowoltaicznej nie jest istotne dla środowiska, jak również nie wpływa negatywnie na zdrowie, czy komfort życia ludzi. Wręcz przeciwnie, jest to instalacja, która przyczynia się do zmniejszenia emisji pochodzących z konwencjonalnych źródeł energii, wpływa więc pozytywnie na stan środowiska, a pośrednio również na zdrowie ludzi.

Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji

Inwestycja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska na każdym z okresów jej życia, nie ma

więc potrzeby monitorowania oddziaływań planowanej instalacji.

Trudności wynikające z niedostatków technicznych lub luk we współczesnej wiedzy, na które napotkano, opracowując raport

W trakcie opracowania niniejszego raportu, sporządzanego w ramach procedury zmierzającej do uzyskania przez Inwestora decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, nie napotkano na poważne luki techniczne lub informacyjne w dostępnych materiałach źródłowych.

Spis rysunków

Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji	9
Rysunek 2 Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej.....	10
Rysunek 3 Szczegółowa lokalizacja miejsca realizacji inwestycji na tle mapy ewidencyjnej	11
Rysunek 4 Wstępne rozmieszczenie poszczególnych elementów farmy fotowoltaicznej	14
Rysunek 5 Budowa i sposób działania ogniwa fotoelektrycznego	15
Rysunek 6 Podstawowe rodzaje krzemowych ogniw fotowoltaicznych	16
Rysunek 7 Budowa jednostki wytwórczej farmy fotowoltaicznej	17
Rysunek 8 Budowa panelu fotowoltaicznego.....	17
Rysunek 9 Sposób wzajemnego ułożenia paneli fotowoltaicznych	18
Rysunek 10 Sposób łączenia paneli fotowoltaicznych	18
Rysunek 11 Konstrukcja wsporcza oparta na pojedynczych profilach wbitych bezpośrednio w grunt	19
Rysunek 12 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami.....	20
Rysunek 13 Konstrukcja wsporcza oparta na dwóch rzędach profili wbitych bezpośrednio w grunt	20
Rysunek 14 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami bez zastrzałów	21
Rysunek 15 Sposób łączenia szkieletu-podstawy modułów fotowoltaicznych z profilami z wykorzystaniem zastrzałów	21
Rysunek 16 Inwerter o mocy 42 kW zamocowany na konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych	22
Rysunek 17 Obiekt stacji transformatorowej o mocy 0,5 MVA.....	24
Rysunek 18 Budynek techniczny widziany od zewnętrznej strony ogrodzenia	25
Rysunek 19 Brama wjazdowa oraz system monitoringu	26
Rysunek 20 Droga technologiczna.....	27
Rysunek 21 Kafar do wbijania profili nośnych	29
Rysunek 22 Profile nośne wbite w rodzimy grunt	29
Rysunek 23 Skręcona konstrukcja nona modułów oraz otworzony wykop pod przewody elektryczne	30
Rysunek 24 Przewody ułożone w wykopie – z prawej strony widoczny fragment płyty fundamentowej oraz sam obiekt inwertera	30
Rysunek 25 Proces montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji szkieletowej	31
Rysunek 26 Farma na jednym z ostatnich etapów budowy, po montażu modułów i zasypaniu przewodów	31
Rysunek 27 Wypas owiec	33
Rysunek 28 Dostawka do ciągnika rolniczego służąca do wykaszania terenu farmy	33
Rysunek 29 Mycie paneli fotowoltaicznych za pomocą specjalnej dostawki do ciągnika rolniczego	34
Rysunek 30 Zagospodarowanie terenu w pobliżu miejsca realizacji przedsięwzięcia	42
Rysunek 5 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-wschodnim— PAN1).....	43
Rysunek 6 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno-wschodnim – PAN2)	44
Rysunek 7 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku południowo-wschodnim – PAN3)	45
Rysunek 8 Zdjęcia terenu planowanej inwestycji (widok w kierunku północno-zachodnim – PAN4)	46
Rysunek 45 Jednolite części wód powierzchniowych w pobliżu planowanej inwestycji	103
Rysunek 33 Lokalizacja obiektów transformatorów w stosunku do najbliższych obszarów chronionych akustycznie w wariantach alternatywnym	112

Spis tabel

Tabela 1 Gatunki ptaków związane z powierzchnią, stwierdzone w trakcie kontroli terenowej, oraz bardziej charakterystyczne gatunki ptaków prawdopodobnie związane z powierzchnią w pozostałych okresach fenologicznych wraz z opisem sposobu wykorzystywania powierzchni przez gatunek i rangą powierzchni	59
Tabela 2 Wskaźniki głównych rodzajów zanieczyszczeń emitowanych z silników spalinowych [g/kg zużytego paliwa]	73
Tabela 3 Wskaźniki emisji substancji do otoczenia dla pojazdów ciężarowych	73
Tabela 4 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie budowy	75
Tabela 5 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów transformatora	77
Tabela 6 Oddziaływanie akustyczne farmy "Sulechów SP" na najbliższe położone tereny zamieszkane	79
Tabela 7 Rodzaje odpadów wytwarzanych na etapie likwidacji	97
Tabela 8 Jednolite części wód powierzchniowych obejmujące obszar realizacji inwestycji	101
Tabela 9 Emisja i imisja hałasu pochodząca od obiektów transformatora	109
Tabela 10 Oddziaływanie akustyczne farmy "Sulechów SP" w wariantie alternatywnym na najbliższe położone tereny zamieszkane	111
Tabela 11 Porównanie intensywności oddziaływań wariantu alternatywnego i wariantu realizacyjnego	123
Tabela 12 Wymagania, które powinna spełniać technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach	128