



# KARTA INFORMACYJNA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Nazwa przedsięwzięcia:

**Budowa Elektrowni Słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce o nr ew. 105, 110/5, 114/2 (obręb 0017) w obrębie ew. Ostrzeniewo, Gmina Świercze oraz linie kablowe łączące poszczególne części inwestycji poprowadzone w obrębie działek o nr ew. 107/3, 122, 28/4, 104, 103/1, 112, 109/2, 111/2 (obręb 0017), oraz działka nr ew. 85/2 (obręb 0010) (proj. Ostrzeniewo III)**



**Inwestor**

Elektrownia PV 77 Sp. z o.o.

ul. Puławska 2

02-566 Warszawa

**Autor opracowania**

Iza Michałek

Elektrownia PV 77 Sp. z o.o.

Ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa

NIP: 5213906827, REGON: 387313371

KRS: 0000859158

Warszawa, maja 2022





### Wyciąg z KIP

<b>Nazwa przedsięwzięcia</b>	Budowa Elektrowni Słonecznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działkach o nr ew. 105, 110/5, 114/2 (obręb 0017) w obrębie ew. Ostrzeniewo, Gmina Świercze oraz linie kablowe łączące poszczególne części inwestycji poprowadzone w obrębie działek o nr ew. 107/3, 122, 28/4, 104, 103/1, 112, 109/2, 111/2 (obręb 0017), oraz działka nr ew. 85/2 (obręb 0010)
<b>Robocza nazwa projektu</b>	proj. Ostrzeniewo III  105, 110/5, 114/2 (obręb 0017),  oraz
<b>Działki ewidencyjne objęte inwestycją</b>	107/3, 122, 28/4, 104, 103/1, 112, 109/2, 111/2 (obręb 0017, ), 85/2 (obręb 0010) działki, przez które będą przebiegać potężenia kablowe
<b>Miejscowość / gmina</b>	Ostrzeniewo/ Gołębie Świercze
<b>Powiat / województwo</b>	pułtuski mazowieckie
<b>Typ obiektu</b>	Wielkopowierzchniowa farma fotowoltaiczna OZE (produkcja energii)
<b>Moc instalacji</b>	do 20 MW
<b>Powierzchnia inwestycji</b>	do 12,47 ha
<b>Powierzchnia działek inwestycyjnych</b>	14,1268 ha
<b>Przeznaczenie w MPZP</b>	brak uchwalonego MPZP
<b>Formy ochrony o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody</b>	–
<b>Odległość od najbliższej zabudowy</b>	ok. 50 m w kierunku północnym
<b>Użytki gruntowe na terenie inwestycji</b>	RIVa, RIVb, RV, Br-RIVb, Lz-PsV, PsIV, PsV, RVI
<b>Załączniki</b>	1. Analiza emisji hałasu (wydruki przyjętych wartości, wyniki obliczeń oraz mapa akustyczna) 2. Inwentaryzacja i waloryzacja terenu inwestycji





### Spis treści

Wyciąg z KIP .....	3
1. Wstęp .....	8
2. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia .....	9
2.1. Rodzaj technologii.....	9
2.2. Postęp technologiczny i zastosowane urządzenia.....	23
2.3. Lokalizacja i powierzchnia inwestycji .....	24
2.4. Działki połączeń kablowych .....	30
2.5. Użytkowanie terenu na etapie realizacji, eksploatacji i użytkowania.....	32
2.6. Opis stanu istniejącego.....	33
3. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarze ekologiczne, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.....	35
3.1. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.....	35
3.2. Korytarze ekologiczne .....	36
3.3. Inne materiały, opracowania analizujące teren inwestycji.....	37
4. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii.....	37
4.1. Etap realizacji .....	37
4.2. Etap eksploatacji .....	37
4.3. Etap likwidacji .....	38
5. Rozwiązania chroniące środowisko .....	38
6. Rodzaj i przewidywana ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko oraz przewidywanych ilościach i rodzajach wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko .....	40
6.1. Etap realizacji .....	40
6.2. Etap eksploatacji .....	41
6.3. Etap likwidacji .....	46
7. Oddziaływanie na środowisko .....	48
7.1. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne .....	48
7.2. Wpływ na środowisko przyrodnicze .....	48
7.3. Podsumowanie .....	52
7.4. Wpływ przedsięwzięcia na jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) oraz podziemnych (JCWPd) .....	54
7.5. Wpływ przedsięwzięcia na krajobraz.....	58
8. Transgraniczne oddziaływanie na środowisko.....	60
9. Oddziaływanie skumulowane.....	60
10. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej.....	61
11. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko .....	62
12. Warianty przedsięwzięcia .....	62
12.1. Wariant „0” bezinwestycyjny.....	62



12.2.	Wariant proponowany przez wnioskodawcę .....	63
12.3.	Wariant alternatywny I .....	63
12.4.	Wariant alternatywny II .....	63
12.5.	Wariant najbardziej korzystny wraz z uzasadnieniem wyboru.....	64
13.	Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem .	64
14.	Podsumowanie .....	65

### Spis ilustracji

Rysunek 1	Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu moduł .....	11
Rysunek 2	Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu moduł bifacial .....	12
Rysunek 3	Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu moduł .....	13
Rysunek 4	Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu tracker .....	15
Rysunek 5	Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu inwertera .....	17
Rysunek 6	Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu transformatora.....	18
Rysunek 7	Wstępne rozmieszczenie inwestycji .....	26
Rysunek 8	Zagospodarowanie działek inwestycyjnych.....	27
Rysunek 9	Odległość od granic inwestycji do najbliższej zabudowy mieszkalnej.....	28
Rysunek 10	Odległość od stacji trafo. do najbliższej zabudowy mieszkalnej.....	29
Rysunek 11	Odległość od najbliższych surowców mineralnych .....	30
Rysunek 12	Przykładowe połączenie poszczególnych części inwestycji w jeden system produkcji energii .....	31
Rysunek 13	Teren inwestycji względem obszarów Natura 2000.....	36
Rysunek 14	Położenie działek inwestycyjnych względem korytarzy ekologicznych.....	36
Rysunek 15	Odległość do najbliższych cieków wodnych .....	56
Rysunek 16	Odległość do najbliższych cieków wodnych .....	57
Rysunek 17	Odległość do najbliższych rowów melioracyjnych .....	58
Rysunek 18	Widok na farmę w odległości 100 m od miejsca wykonania zdjęcia .....	59
Rysunek 19	Widok na farmę w odległości 200 m od miejsca wykonania zdjęcia .....	59
Rysunek 20	Widok na farmę w odległości 500 m od miejsca wykonania zdjęcia .....	59
Rysunek 21	Schemat oddziaływania przedsięwzięć .....	60

### Spis tabel

Tabela 1	Bilans terenu działek inwestycyjnych .....	24
Tabela 2	Bilans powierzchni nieprzepuszczalnej.....	25
Tabela 3	Szacunkowe zużycie materiałów, surowców i energii na etapie budowy elektrowni .....	37
Tabela 4	Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce związane z funkcjonowaniem elektrowni .....	37
Tabela 5	Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce związane z likwidacją elektrowni .....	38
Tabela 6	Rodzaje odpadów przewidzianych do wytwarzania na etapie budowy .....	41



Tabela 7 Współczynnik tłumienia powietrza a, hałasu w pasmach oktawowych wg normy PN-ISO 9613-2 .....	44
Tabela 8 Rodzaje odpadów przewidzianych do wytwarzania na etapie likwidacji .....	47
Tabela 9 Analiza oddziaływania planowanej inwestycji w podziale na poszczególne komponenty przyrodnicze .....	53
Tabela 10 Podsumowanie oddziaływań na siedliska przyrodnicze, florę i faunę .....	54

### Spis zdjęć

Zdjęcie 1 Moduł fotowoltaiczny .....	10
Zdjęcie 2 Moduł fotowoltaiczny .....	10
Zdjęcie 3 Konstrukcja wsporcza .....	15
Zdjęcie 4 Montaż konstrukcji wsporczej .....	15
Zdjęcie 5 Inwerter – montaż na konstrukcji .....	16
Zdjęcie 6 Inwerter – montaż odrębnie .....	16
Zdjęcie 7 Stacja transformatorowa - montaż .....	18
Zdjęcie 8 Transformator .....	18
Zdjęcie 9 Przykład magazynu energii .....	21
Zdjęcie 10 Ogrodzenie terenu inwestycji .....	21
Zdjęcie 11 Droga wewnętrzna .....	21
Zdjęcie 12 Plac pod stacją trafo .....	22
Zdjęcie 13 Monitoring wizyjny .....	23
Zdjęcie 14 Teren inwestycyjny .....	34
Zdjęcie 15 Roślinność terenu inwestycji .....	34
Zdjęcie 16 Zagospodarowanie terenu inwestycji .....	35
Zdjęcie 17 Obecność teriofauny na terenie PV (lis) .....	50
Zdjęcie 18 Obecność teriofauny na terenie PV (zajac) .....	50
Zdjęcie 19 Obecność entomofauny na terenie PV (osy) .....	51
Zdjęcie 20 Obecność awifauny na terenie PV (kuropatwy) .....	51
Zdjęcie 21 Obecność awifauny na terenie PV .....	51
Zdjęcie 22 Obecność awifauny na terenie PV .....	51
Zdjęcie 23 Naturalna sukcesja na terenie PV .....	51
Zdjęcie 24 Naturalna sukcesja pod panelami PV .....	51
Zdjęcie 25 Naturalna sukcesja pod panelami PV .....	52
Zdjęcie 26 Naturalna sukcesja przy ogrodzeniu PV .....	52



### 1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest analiza aspektów środowiskowych, związanych z projektowaną inwestycją, polegającą na budowie nowego obiektu farmy fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Karta Informacyjna Przedsięwzięcia została opracowana w celu wydania postanowienia o obowiązku bądź jego braku, konieczności przeprowadzania oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko zgodnie z art. 59 oraz art. 63 ustawy 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.

Przedmiotowa inwestycja została wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z § 3 ust. 1 pkt 54 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a dokładnie:

*„zabudowa przemysłowa, w tym zabudowa systemami fotowoltaicznymi, lub magazynowa, wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą, o powierzchni zabudowy nie mniejszej niż:*

*a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy,*

*b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. a.”*

planowana inwestycja może być uznana za przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. **Analizowany teren elektrowni położony jest na terenie opisany w § 3 ust. 1 pkt 54 lit b).**

Przedmiotowe opracowanie oparto na obowiązujących aktach prawnych prawa krajowego i Unii Europejskiej. Pełnej analizie posłużyły również inne opracowania będące uzupełnieniem omawianych zagadnień badawczych.

Planowane zamierzenie inwestycyjne jest przedsięwzięciem proekologicznym, zwłaszcza w zakresie ochrony powierzchni ziemi, wód oraz zapobiegania emisji gazów cieplarnianych wytwarzanych podczas składowania odpadów. Funkcją projektowanej inwestycji jest wytwarzanie energii elektrycznej z Odnawialnego Źródła Energii (OZE) - promieniowania słonecznego i przesłanie wytworzonej energii do Systemu Elektroenergetycznego (SEE). Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do sieci elektroenergetycznej lokalnego Operatora Sieci Dystrybucyjnej lub Operatora Sieci Przesyłowej zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia. Dokładne miejsce i położenie przyłącza zostanie opracowane na etapie przyłącza do sieci i pozwolenia na budowę, po uprzednim uwzględnieniu ułożenia okablowania, zastosowanych technologii, a także z uwzględnieniem zbilansowanego wykorzystania dostępnej powierzchni.

Technologia wytwarzania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego uważana jest za jedną z najbardziej obiecujących i przyjaznych środowisku technologii produkcji energii. Z uwagi na swój potencjał związany z bezpośrednią konwersją promieniowania słonecznego na energię elektryczną ma ona szansę stać się w przyszłości alternatywą dla energetyki konwencjonalnej. Dzięki temu fotowoltaika bardzo często wykorzystywana jest w projektach energetycznych i ekologicznych na wszystkich poziomach. Nie przyczyni się do likwidowania, czy też przekształcania obszarów wodno-błotnych. Nie będzie negatywnie oddziaływała na obszary chronione i zasoby przyrodnicze oraz na zasoby wodne. Nie przyczyni się do pogorszenia stanu wód. Nie koliduje z ochroną gatunkową. Nie będzie wpływała na zmiany warunków klimatycznych i krajobrazowych. Nie będzie powodowała przekroczenia norm jakości środowiska życia ludzi i nie wpłynie negatywnie na możliwości ochrony dóbr materialnych. Elektrownia słoneczna często jest mylnie utożsamiana z elektrownią wiatrową, co może wpływać na sprzeciw lokalnej społeczności wobec inwestycji. Elektrownia wiatrowa ze względu na swoją specyfikę wytwarzania energii poprzez przemianę energii wiatru w energię elektryczną wiąże się z emisją hałasu, wywołaną pracą turbin wiatrowych co nie występuje w kontekście pracy elektrowni słonecznej. Działanie urządzeń na terenie instalacji nie wpłynie na pogorszenie środowiska akustycznego, w tym także środowiska przyrodniczego najbliższych terenów.

Przytoczone dane oraz analiza warunków środowiskowych pozwalają stwierdzić, że planowana inwestycja nie będzie wywierała znaczącego negatywnego oddziaływania na środowisko.





### 2. Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

#### 2.1. Rodzaj technologii

Planowana inwestycja polega na budowie elektrowni fotowoltaicznej o mocy do 20 MW, która będzie konwertowała energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną z wykorzystaniem zjawiska fotowoltaicznego, a następnie energia elektryczna zostanie wprowadzona do sieci elektroenergetycznej.

Farmę fotowoltaiczną będą tworzyć następujące główne elementy:

- **panele fotowoltaiczne** - do 80 000 sztuk, moc jednostkowa paneli będzie wynosić do 1 kW;
- **inwertery** (falowniki) – do 200 sztuk, ilość inwerterów będzie umożliwiać zainstalowanie mocy do 20 MW;
- **konstrukcje wsporcze** – stalowa konstrukcja do montowania paneli o wysokości do 6 m, rozstawione w rzędach w rozstawie do 10 m ,
- **stacja transformatorowa** – ilość od 1 do 20 sztuk, wielkość pojedynczej stacji nie przekroczy standardowych gabarytów (powierzchnia do 100 m<sup>2</sup>, wysokość do 5m);
- **kontener techniczny** (opcjonalnie) -- ilość od 1 do 20 sztuk, wielkość pojedynczego kontenera nie przekroczy standardowych gabarytów (powierzchnia do 150 m<sup>2</sup>, wysokość do 5m);
- **stacja GPO SN/WN** (opcjonalnie) – wielkość placu, na którym zostaną rozmieszczone wszystkie elementy stacji nie przekroczy powierzchni do 2500 m<sup>2</sup>; w skład GPO wejdą: transformator SN/WN z całym oprzyrządowaniem, usytuowany obok stacji rozdzielczej (wysokość do 10 m), moc transformatora zakłada wielkość zbliżoną do zainstalowanej mocy, dopuszcza się zainstalowanie kilku transformatorów o mniejszych mocach, budynek stacji rozdzielczej (do 5 m wysokości) - rozdzielnia WN typ napowietrzny, w razie konieczności budynek techniczny wraz z niezbędną infrastrukturą;
- **okablowanie nN, SN, WN** – rodzaj zastosowanego napięcia uzależniony od uzyskanych warunków przyłączenia z lokalnym dystrybutorem energii;
- **magazyn energii** (opcjonalnie) pojemność baterii do 100 MWh;
- **drogi dojazdowe i wewnętrzne** – drogi gruntowe o szerokości do 4 m;
- **plac manewrowy** - o wielkości nie przekraczającej 900 mkw., na którym posadowione zostaną stacja transformatorowa i kontener techniczny (opcjonalnie);
- **ogrodzenie** o wysokości do 3 m (bez podmurówki);
- **inne urządzenia elektroenergetyczne** - niezbędne do prawidłowego funkcjonowania instalacji (rodzaj zostanie wskazany na etapie uzyskania pozwolenia na budowę, obejmujące m. in. złącza, rozdzielnie, stację meteorologiczną itp. ).

Głównym elementem instalacji fotowoltaicznych są **panele fotowoltaiczne**, transformujące energię słoneczną na energię elektryczną. Wyróżniamy dwa rodzaje ogniw fotowoltaicznych:

- **monokrystaliczne** - ogniwa wykonane z jednego kryształu krzemu. Ogniwa te można rozpoznać po ściętych narożnikach panelu,
- **polikrystaliczne** - ogniwa składające się z wielu kryształów krzemu, posiadających powłokę, która pokazuje ich strukturę wewnętrzną.



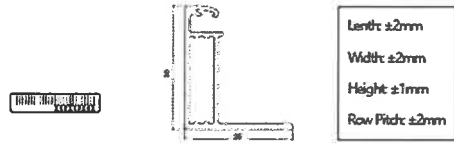
Zdjęcie 1 Moduł fotowoltaiczny



Zdjęcie 2 Moduł fotowoltaiczny

Niezależnie od rodzaju ogniw, moduły zbudowane są z połączonych, a następnie zalaminowanych ogniw fotowoltaicznych, które chronione są od góry szybą o właściwościach samoczyszczących. Panele zabezpieczone są od frontu hartowanym szkłem, co zapewnia doskonałą odporność na warunki atmosferyczne. Panel posiada właściwości antyrefleksyjne, związane z bardzo wysoką pochłaniałością światła przez panele fotowoltaiczne łagodzi, bądź całkowicie eliminuje powstawanie zagrożeń związanych z imitacją powierzchni lustra wody, a także powstawaniem efektu olśnienia (główne zagrożenie dla ptaków). Efekt olśnienia to chwilowe oślepienie, które może być powodowane odbiciem światła. Zastosowane właściwości, zwiększają absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegają niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli. W związku z powyższym nie będzie dochodzić do oślepiania ptaków, mogących przelatywać nisko nad instalacją. Należy przy tym zauważyć, iż obserwowane jest bardzo częste wykorzystywanie przez ptaki cienia rzucanego przez zamontowane, stojące na ziemi, panele, co świadczy nie tylko o adaptacji ptaków do nowych warunków, ale i o dodatnim wykorzystaniu nowych warunków dla potrzeb zwierząt.





**Mechanical Characteristics**

**Packaging Configuration**

( Two pallets = One stack )

35pcs/pallets, 70pcs/stack, 700pcs/ 40'HQ Container

**MECHANICAL CHARACTERISTICS**

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2205×1032×30mm (86.81×40.63×1.38 inch)
Weight	29.6 kg ( 65.25lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, heat strengthened glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 250mm, (-): 150 mm or Customized Length

**SPECIFICATIONS**

Module Type	JKM450M-7RL3-BDVP		JKM455M-7RL3-BDVP		JKM460M-7RL3-BDVP		JKM465M-7RL3-BDVP		JKM470M-7RL3-BDVP	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	450Wp	335Wp	455Wp	339Wp	460Wp	342Wp	465Wp	346Wp	470Wp	349Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	43.19V	39.62V	43.25V	39.73V	43.32V	39.84V	43.38V	39.95V	43.44V	40.05V
Maximum Power Current (Imp)	10.42A	8.45A	10.52A	8.52A	10.62V	8.59A	10.72A	8.66A	10.82A	8.73A
Open-circuit Voltage (Voc)	51.70V	48.80V	51.80V	48.89V	51.90V	48.99V	52.00V	49.08V	52.10V	49.18V
Short-circuit Current (Isc)	11.17A	9.02A	11.26A	9.09A	11.35A	9.17A	11.44A	9.24A	11.53A	9.31A
Module Efficiency STC (%)	19.78%		20.00%		20.21%		20.43%		20.65%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	20A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	70±5%									

**BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN**

	5%	15%	25%
Maximum Power (Pmax)	473Wp	518Wp	563Wp
Module Efficiency STC (%)	20.76%	22.74%	24.72%
Maximum Power (Pmax)	478Wp	523Wp	569Wp
Module Efficiency STC (%)	20.99%	22.99%	24.99%
Maximum Power (Pmax)	483Wp	529Wp	575Wp
Module Efficiency STC (%)	21.23%	23.25%	25.27%
Maximum Power (Pmax)	488Wp	535Wp	581Wp
Module Efficiency STC (%)	21.46%	23.50%	25.54%
Maximum Power (Pmax)	494Wp	541Wp	588Wp
Module Efficiency STC (%)	21.69%	23.75%	25.82%

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

Rysunek 1 Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu modułu

## SW PREMIUM BIFACIAL 305/310/315

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA I WYKŁADNIENIE WŁAŚCIWOŚCI WZROSTAJĄCYCH SIĘ Z WIELKOŚCIĄ POWIERZCHNI WYTWARZANEJ Z TYLNEJ STRONY MODUŁU BIFACIAL (PUNKT ODCZYTU: FRONT PANELU 310W)

305W		5%	10%	15%	20%	25%	30%
Moc znamionowa P <sub>max</sub>	305 [W]	320	336	351	366	381	397
Napięcie maksymalne V <sub>mpp</sub>	36,6 [V]	36,6	36,6	36,6	36,7	36,7	36,7
Prąd maksymalny I <sub>mpp</sub>	8,34 [A]	8,76	9,17	9,59	10,01	10,43	10,84
Napięcie jałowe V <sub>oc</sub>	43,8 [V]	43,8	43,8	43,8	43,9	43,9	43,9
Prąd zwarcowy I <sub>sc</sub>	8,87 [A]	9,31	9,76	10,20	10,64	11,09	11,53
Wydajność	18,4 %	19,3	20,2	21,2	22,1	23,0	23,9
Tolerancja mocy [%]		±3%					

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA I WYKŁADNIENIE WŁAŚCIWOŚCI WZROSTAJĄCYCH SIĘ Z WIELKOŚCIĄ POWIERZCHNI WYTWARZANEJ Z TYLNEJ STRONY MODUŁU BIFACIAL (PUNKT ODCZYTU: FRONT PANELU 310W)

310W		5%	10%	15%	20%	25%	30%
Moc znamionowa P <sub>max</sub>	310 [W]	326	341	357	372	388	403
Napięcie maksymalne V <sub>mpp</sub>	36,8 [V]	36,8	36,8	36,8	36,9	36,9	36,9
Prąd maksymalny I <sub>mpp</sub>	8,42 [A]	8,84	9,26	9,68	10,10	10,53	10,95
Napięcie jałowe V <sub>oc</sub>	44,0 [V]	44,0	44,0	44,0	44,1	44,1	44,1
Prąd zwarcowy I <sub>sc</sub>	8,95 [A]	9,40	9,85	10,29	10,74	11,19	11,64
Wydajność	18,7 %	19,6	20,6	21,5	22,4	23,4	24,3
Tolerancja mocy [%]		±3%					

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA I WYKŁADNIENIE WŁAŚCIWOŚCI WZROSTAJĄCYCH SIĘ Z WIELKOŚCIĄ POWIERZCHNI WYTWARZANEJ Z TYLNEJ STRONY MODUŁU BIFACIAL (PUNKT ODCZYTU: FRONT PANELU 310W)

315W (Tylko panel 6 mm)		5%	10%	15%	20%	25%	30%
Moc znamionowa P <sub>max</sub>	315 [W]	331	347	362	378	394	410
Napięcie maksymalne V <sub>mpp</sub>	37,0 [V]	37,0	37,0	37,0	37,0	37,1	37,1
Prąd maksymalny I <sub>mpp</sub>	8,52 [A]	8,95	9,37	9,80	10,22	11,65	11,08
Napięcie jałowe V <sub>oc</sub>	44,1 [V]	44,1	44,1	44,1	44,2	44,2	44,2
Prąd zwarcowy I <sub>sc</sub>	8,98 [A]	9,43	9,88	10,33	10,78	11,23	11,67
Wydajność	19,0 %	20,0	20,9	21,9	22,8	23,8	24,7
Tolerancja mocy [%]		±3%					

Wydajność na podstawie Standardowych Warunków Badania (STC): 1000 W/m<sup>2</sup>, 25 °C, AM 1.5

**WARTOŚĆ DODATKOWEGO UZYSKU ENERGII Z TYLNEJ STRONY MODUŁU \* BGE (Bifacial Gain Energy) [%]** - wskaźnik wyrażający dodatkową energię generowaną przez tylną stronę modułu odniesioną do energii generowanej z przedniej części modułu.

**WAŻNE:** Moc znamionowa modułów dwustronnych (BIFACIAL) Nanplast Solar™ jest mierzona w standardowych warunkach testowych (STC). STC nie uwzględnia mocy wytwarzanej z tylnej powierzchni modułów. W związku z tym, moduły HJT szkło/szkło dwustronne będą produkować więcej energii niż ich wyniki w STC, nawet do 30%, w zależności od projektu systemu i albedo. Konieczne należy uwzględnić dodatkową moc podczas doboru komponentów instalacji oraz zapoznać się z instrukcją montażu.

## DANE MECHANICZNE

Wymiary [mm]	1664x996x6mm (+/-1mm)	1664x996x5mm (+/-1mm)
Grubość szkła	2x2,5 mm szkło małowe hartowane z powłoką ARC	2x2,0 mm szkło przezroczyste hartowane z powłoką ARC
Waga	23,5 kg	18,7 kg
Struktura laminatu	szkło / POE / ogniwka / POE / szkło krawędzie uszczelnione butylem	
Typ ogniwka	monokrystaliczne, typ-N HJT (Heterozłącza) 156,75 x 156,75 mm	
Technologia łączenia ogniw	SmartWire Connection Technology (SWCT)	
Ilość ogniw	60	

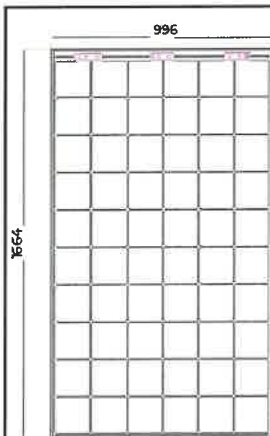
## SPECYFIKACJA ELEKTRYCZNA

Charakterystyka elektryczna w zakresie +/- 3% podanych wartości: P <sub>max</sub> , V <sub>oc</sub> , oraz +/-5% dla I <sub>sc</sub> , wyznaczona w Standardowych Warunkach Testowych (1000 W/m <sup>2</sup> , 25 °C, AM 1.5 zgodnie z normą EN 60904-3)	
Skrzynka przyłączeniowa	3x Tyco PVEDEGE z 3 diodami bypass, IP 67
Złącza elektryczne	Zintegrowane ze strukturą przyłączeniową. Kompatybilne ze złączami TYCO PVE.
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V
Maksymalna ilość modułów w szeregu	30
Przebieżenie prądem wstecznym	20A

## WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE

α (I <sub>sc</sub> )	+0,029 %/C
β (V <sub>oc</sub> )	-0,224 %/C
γ (P <sub>mpp</sub> )	-0,279 %/C
NOCT (°C)	45,5 °C

Każdy moduł HJT CLASS/GLASS ma dołączone informacje na temat jego rzeczywistej mocy wyjściowej umieszczonej na etykiecie modułu



## BEZPIECZEŃSTWO

Klasa stosowania \_\_\_\_\_ A

## OBCIĄŻENIE

Maks. obciążenie siłami zewnętrznymi \_\_\_\_\_ 1600 Pa  
 Maks. obciążenie siłami wewnętrznymi \_\_\_\_\_ 1600 Pa  
 ze współczynnikami bezpieczeństwa 1,5 (Test obciążenia: 2400 Pa)

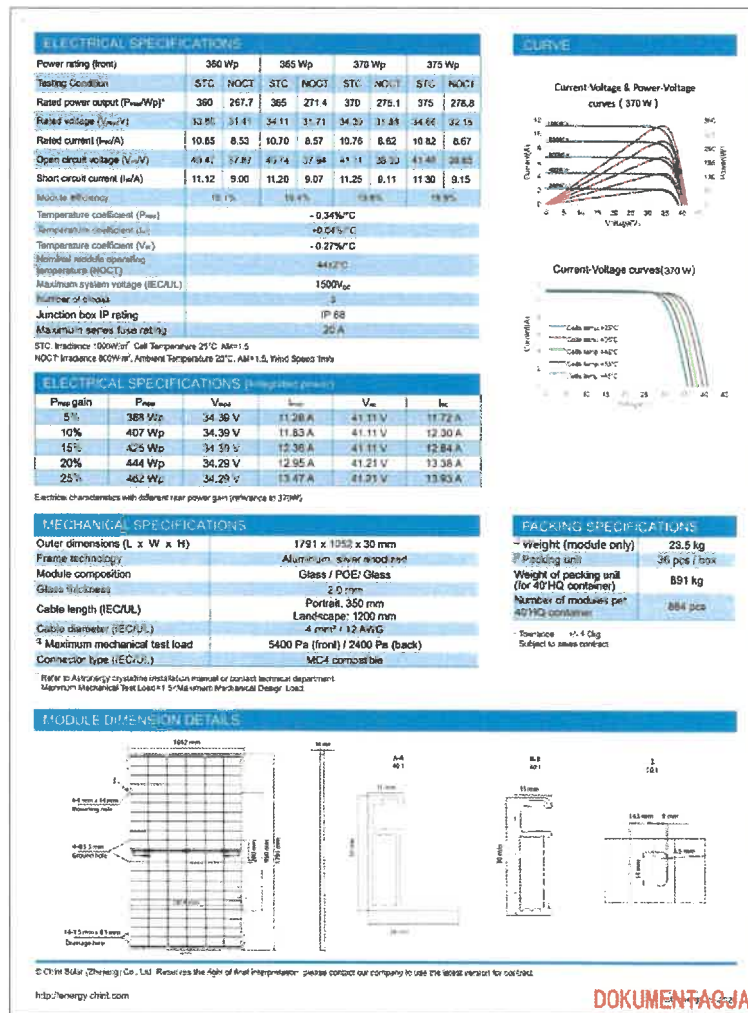
## LOGISTYKA

	Transport lądowy	Transport morski
wymiary	1785x1145x1184	1785x1165x1184
ilość paneli w skrzyni (sztuki)	50	50
statycznie	1+0	1+1
dynamicznie	1+0	1+1
waga skrzyni kg	70	75

\* Dostępne pakowanie dedykowane

\* Należy zapoznać się z instrukcją bezpiecznego rozpakowywania modułów szkło/szkło ze skrzyni.

Rysunek 2 Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu moduł bifacial



Rysunek 3 Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu moduł

Panele fotowoltaiczne będą podlegały samooczyszczeniu podczas opadów deszczu. Spływający z paneli deszcz będzie również zmywał osadzającą się na panelach zanieczyszczenia. Spływająca deszczówka nie będzie zawierać żadnych środków chemicznych i tym samym nie będzie stanowić zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego. Wodę użytą do mycia paneli należy traktować tak jak wody opadowe. W przypadku ekstremalnych zabrudzeń, stosuje się wodę i środki biodegradowalne. Techniki mycia paneli są przyjazne dla środowiska i całkowicie dla niego bezpieczne.

Projektowane do zastosowania panele ogniw fotowoltaicznych nie będą wyposażone w wentylatory służące do chłodzenia konstrukcji ogniw. Brak systemu chłodzenia to brak wytwarzania hałasu w czasie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. Panele fotowoltaiczne oddają ciepło przez konwekcję naturalną do przepływającego powietrza atmosferycznego. Jest to jedyny i w pełni wystarczający system chłodzenia.

Panele fotowoltaiczne posadowione zostaną w odległości nie mniejszej niż 2 metry od ogrodzenia. Panele fotowoltaiczne działają bezobsługowo i nie wymagają konserwacji. Panele fotowoltaiczne zostaną umieszczone w rzędach, między którymi pozostawiony zostanie odstęp o wielkości do 10 m. Przestrzeń pomiędzy rzędami paneli nie będzie przekształcana i pozostanie biologicznie czynna, porośnięta rodzimymi gatunkami traw ewentualnie obsiana mieszanką traw lub inną roślinnością nie stanowiącą przeszkody w eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. W ramach jednego rzędu, panele zostaną połączone za pomocą **stalowych konstrukcji** i posadowione na podporach – słupkach wkręconych (lub wbitych) w grunt, bez konieczności utwardzania gruntu, przy użyciu kafara. Głębokość posadowienia do zweryfikowania na etapie projektu wykonawczego, w zależności od rodzaju warunków glebowych. Wysokość (górną krawędź) panelu w rzucie bocznym wraz ze słupkiem nie przekroczy 6 m. Konstrukcja umożliwi takie mocowanie modułów, które nie przenosi obciążeń (powstałych np. w skutek oddziaływania temperatury na konstrukcję,



czy też podnoszenia/opadania gruntów podczas odwilży) konstrukcji bezpośrednio na moduły. Konstrukcja wykonana zostanie z profili zimnociętych, stanowiących ramę nośną elementów horyzontalnych, do których mocowane będą moduły fotowoltaiczne. Dopuszcza się również montaż paneli w systemie nadążnym (na tzw. trackerach) oraz paneli dwustronnych (tzw. bifacial). Wariant uzależniony od postępu technicznego i dostępności przedmiotowych rozwiązań. Parametry techniczne będą tożsame z przedstawionymi danymi w niniejszym opracowaniu. Prezentowane w niniejszym dokumencie dane, oddziaływania i specyfika dotyczy również instalacji przy użyciu modułów bifacial i konstrukcji na trackerach.

Tracker fotowoltaiczny to system podążający za słońcem, dedykowany jest na farmy wielkopowierzchniowe. Planowana elektrownia fotowoltaiczna może zostać wyposażona w moduł automatycznego naprowadzania. Systemy naprowadzania instalacji fotowoltaicznych w znaczny sposób zwiększają wydajność wychwytywania energii słonecznej. Automatycznie precyzyjnie naprowadza moduły na słońce. Przy średniej szerokości naprowadzane instalacje fotowoltaiczne są do 20% bardziej wydajne w porównaniu z elementami zainstalowanymi na stałe.

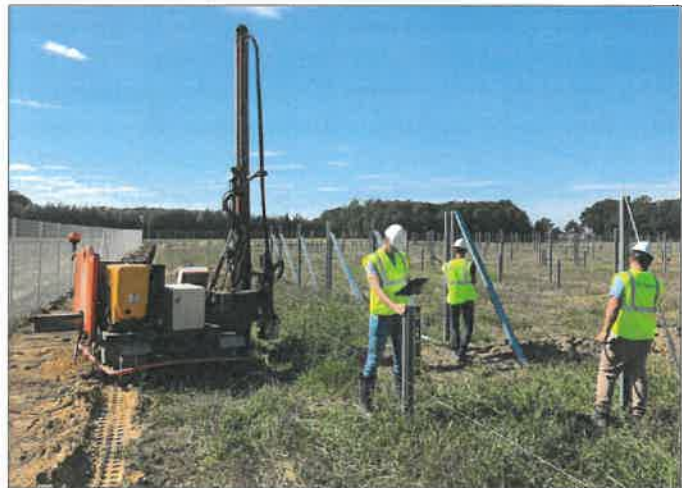
System wyposażony jest w jednostkę centralną, kontrolującą pracę trackera, oraz stację pogodową, która mierzy siłę, kierunek wiatru oraz stopień nasłonecznienia. Po przekroczeniu wartości krytycznych system wymusza automatyczne ustawienie paneli w preferowanej pozycji bezpiecznej lub, w przypadku dużego zachmurzenia, ustawia moduły w najbardziej optymalnym położeniu. Stelaż na którym umieszczone są moduły fotowoltaiczne wyposaża się w siłowniki oraz elektronikę. Specjalny sterownik, korzystając z czujników oświetlenia bądź GPS, wyznacza optymalne w danym momencie ułożenie systemu fotowoltaicznego względem Słońca i przemieszcza konstrukcję zgodnie z nim. Systemu nadążne zwykle napędzane są przez silniki elektryczne, silniki krokowe bądź serwomechanizmy. Energia potrzebna do przesunięcia konstrukcji najczęściej pochodzi z paneli fotowoltaicznych obsługiwanych przez system. Źródłem nieznacznego hałasu będą napędy systemu nadążnego. Przewiduje się najprawdopodobniej zastosowanie systemu zdecentralizowanego. Każdy rząd będzie zasilany własnym napędem silnikowym i sterownikiem. Dzięki zastosowaniu silników o niewielkiej mocy obsługujących po kilkanaście modułów fotowoltaicznych nie wystąpią przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu.

Lokalna sterownia wyposażona jest w panel operatorski, dzięki czemu możliwe jest sterowanie farmą z jednego miejsca np. podczas prac serwisowych, co zwiększa bezpieczeństwo użytkownika. Kontroler analizuje na bieżąco parametry poszczególnych trackerów i informuje o występujących błędach. Wykorzystanie systemu pozwala na zwiększenie wskaźnika pokrycia gruntu farmy oraz instalację w trudnych warunkach terenowych. System jest wpięty do bezpiecznej wewnętrznej sieci, przez co możliwy jest monitoring farmy 24 / 7 / 365.

Panele Bifacial, inaczej zwane panelami fotowoltaicznymi dwustronnymi to zaawansowane technologicznie produkty, które mogą produkować prąd z jednej i drugiej strony - dzięki temu mogą wytwarzać znacznie więcej energii niż tradycyjne, jednostronne moduły PV. Panele mają warstwę aktywną z dwóch stron, co skutkuje tym, że moduł może absorbować światło, które pada na niego bezpośrednio, ale również światło, które jest odbite i dociera do niego od tyłu.



Zdjęcie 3 Konstrukcja wsporcza



Zdjęcie 4 Montaż konstrukcji wsporczej

## PowerFit Datasheet

Project Number: \_\_\_\_\_

**Horizontal Single Axis 2XN Independent Tracking System With Bifacial PERC Modules**

- Simple parts
- Highly pre-assembled
- No welding
- Man-hours saving
- Single-row structure
- No push rod
- Efficient construction
- Cost savings
- Terrain adaptability
- Strong wind protection
- Rain cleaning mode
- Automatic snow removal

**Solution of Bifacial PERC Modules + Horizontal single Axis 2XN Independent Tracking System**

The perfect match between horizontal single-axis 2XN portrait independent tracking system and bifacial PERC modules greatly improves PV efficiency and increases the PV electricity yield of 24%~43%. We become the leader of a new generation of high-return PV power station system.

- Bifacial PERC module + Horizontal single-axis 2XN portrait independent tracking system means up to 20% increase in electricity yield
- Common mono-crystalline + Intelligent tracking products means up to 24% increase in electricity yield

System Parameter	
Model	PowerFit-Plus
Tracking System	Horizontal Single Axis Tracker System
Capacity	54 kW(600Wp)
Tracking Range	±45° / ±50° (Customizable)
Area	1.13~1.6 (ha)/MW
Mechanical Parameter	
Drive System	Enclosed Slewing Drive , Geared DC Motor
Material	Hot Dip Galvanized Steel / Aluminum Alloy / Hot Dip Zn-Al-Mg Coating Steel / Zinc Alloy Coated Steel
Module Quantity	2 X 45
Slope East-West	Unlimited
Slope North-South	<10% (Customizable)
System Dimension	Different as the Module Dimension
Module Type	Structure Adaptable to Available PV Modules Types On Markets
Configuration	Horizontal Portrait
Ground Clearance	>400mm (Customizable)
Foundation	Driven Pile / Concrete
Protection Wind Speed	18m/s(ASCE 7-10) /46kph ( EN1991)
Survival Wind Speed	48m/s (ASCE 7-10) , Higher Wind Speed Available/122 kph(EN1991)
Design Code	ASCE7,EN1991,IBC301,AS1553,AS1170,NZS1170,NdM432,NGB123,IAU,GB50006etc.
Electrical Technical Parameter	
Power Supply	L+N 60~280VAC / Self-power Module (37VDC) / PV String Power (1000~1500VDC)
Control Algorithm	Astronomical Algorithm + Tilt Sensor Close Loop
Tracking Method	Active Tracking Closed-loop Control
Control Core	MCU (32-bit)
Strong Wind Protection	Yes
Night-time Stow	Yes
Rotation Limit Protection	Yes
Backtracking	Yes
Rain and Snow Mode	Yes
Motor Protection	Yes
Motor Voltage	24VDC
Wireless/Wired Network	ZigBee / RS485 / ZigBee+RS485
Operating Temperature	-30°C ~70°C
Tracking Accuracy	±2°
Tracker SCADA	Yes

Rysunek 4 Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu tracker

Energia wytworzona w szeregu połączonych modułów Przez okablowanie zostanie podłączona do falowników. **Falownik** przekształca napięcie DC z modułów na napięcie AC w standardzie dostosowanym do sieci dystrybucyjnej. Falowniki zostaną podłączone do stacji transformatorowej zgodnie z planem zagospodarowania terenu opracowanym na etapie uzyskiwania pozwolenia na budowę. Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami wykonane zostaną kablami fabrycznymi

za pomocą dedykowanych złączy. Tam gdzie to konieczne przewody fabryczne zostaną przedłużone przewodami dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych. Powstałe łańcuchy składające się z modułów zostaną włączone do rozdzielnic DC i dalej kablami DC zostaną podłączone do falowników. Dla potrzeb łańcuchów obejmujących więcej niż jeden rząd modułów fotowoltaicznych zostaną ułożone przepusty pomiędzy rzędami. Przejścia przewodów DC pomiędzy stłami w poszczególnych rzędach zostaną zabezpieczone rurami osłonowymi odpornymi na promieniowanie UV. Połączenie wykonane zostanie specjalnym przewodem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable mocowane będą za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złączy konektorowych. Kable zostaną ułożone zgodnie z obowiązującymi normami.



Zdjęcie 5 Inwerter – montaż na konstrukcji



Zdjęcie 6 Inwerter – montaż odrębnie



## Inteligentny falownik łańcuchowy (SUN2000-105KTL-H1)

Specyfikacja techniczna	SUN2000-105KTL-H1
<b>Sprawność</b>	
Sprawność maksymalna	99.0%
Sprawność europejska	98.6%
<b>Wpływy</b>	
Maksymalne napięcie wejściowe	1,500 V
Maksymalny prąd roboczy na MPPT	23 A
Maksymalny prąd szeregowy na MPPT	33 A
Napięcie startu	650 V
Zakres napięcia roboczego MPPT	600 V ~ 1,500 V
Nominalne napięcie wejściowe	1,080 V
Ilość wejść	12
Ilość MPPT	6
<b>Wpływy</b>	
Nominalna moc czynna AC	105,000 W @40°C
Maksymalna moc pozorna AC	116,000 VA @25°C
Maksymalna moc czynna AC (cosφ=1)	116,000 W @25°C
Nominalne napięcie wyjściowe	800 V, 3W + PE
Nominalna częstotliwość AC	50 Hz / 60 Hz
Nominalny prąd wyjściowy	73.8 A
Maksymalny prąd wyjściowy	84.6 A
Współczynnik mocy	0.8 Lf ~ 0.9 Lf
Maksymalny współczynnik zniekształceń THD	< 3%
<b>Zabezpieczenia</b>	
Rożnicznik wejściowy DC	Tak
Zabezpieczenie przed pracą w tył	Tak
Zabezpieczenie nadprądowo-prądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przed błędem polaryzacji	Tak
Monitorowanie łuków modułów	Tak
Ochrona przedprzepiędowy DC	Typ II
Ochrona przedprzepiędowy AC	Typ II
Monitorowanie izolacji DC	Tak
Zabezpieczenie nadprądowo-prądowe	Tak
<b>Interfejsy</b>	
Wyświetlacz	Wskaznik LED, Bluetooth + APP
RS485	Tak
USB	Tak
Komunikacja PLC	Tak
<b>Cyfrowe</b>	
Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.)	1,075 x 605 x 310 mm (42.3 x 23.8 x 12.2 inch)
Waga (z uchwytem montażowym)	79 kg (174.2 lb.)
Zakres temperatury pracy	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Metoda chłodzenia	Konwekcja naturalna
Maksymalna wysokość pracy	4,000 m (13,123 ft.)
Współczynnik wilgotności	0 ~ 100%
Złącza DC	Amphenol UTX
Złącza AC	Procesor kablowy z rozdzielną CI/CT
Stopień ochrony	IP65
Topologia	Beztransformatywne
<b>Certyfikaty</b>	
Kod sieci	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, EN 60330, IEC 62116, IEC 60668, IEC 61683, IEC 61727, UTE C15-712-L, RD 413, RD 1695, RD 662, RD 1365, P.D. 12.3, UNE 206007-1 IN, UNE 206005 IN, G29/S, CEI 0-16, VDE 4120

### Krzywa sprawności

### Schemat blokowy

Always Available for Highest Yields

sales@photomate.eu

www.photomate.eu

Rysunek 5 Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu inwertera

**Kontener stacji transformatorowej** docelowe wymiary stacji pozwolą optymalnie zlokalizować w niej projektowane wyposażenie, docelowa wielkość zostanie określona w szczegółowej dokumentacji projektowej. Transformator umieszczony będzie w kontenerze. Stacja może być posadowiona albo na blokach fundamentowych albo na piwnicy kablowej, rozwiązanie zostanie dobrane w fazie projektowania. Fundament stacji kontenerowej stanowi skrzynię kablową umożliwiającą montaż niezbędnego okablowania elektrycznego. Chłodzenie urządzeń oraz wentylacja pomieszczeń stacji możliwa będzie dzięki kratkom wentylacyjnym, a także odpowiednio zabezpieczonej szczelinie pomiędzy ścianami i dachem. Przewidywana do zastosowania stacja będzie składać się z wykonywanych oddzielnie, a następnie składanych ze sobą elementów: Prefabrykowanych bloków betonowych, bryły głównej oraz dachu. Ściany ze stropem podłogi ustawione zostaną na blokach betonowych. Pod transformatorem wydzieli się szczelną misę olejową zdolną pomieścić 110% oleju z transformatora w wypadku jego uszkodzenia (wariaty przy zastosowaniu transformatora olejowego). Misy olejowe oferowane na rynku są olejoszczelne, odporne na fizyko-chemiczne

działanie oleju transformatorowego, testowane pod względem poprawności konstrukcji i szczelności, pewne pod względem jakości spawania.

Transformator będzie odpowiedzialny za podwyższenie napięcia generowanego przez moduły fotowoltaiczne i inwertery do parametrów określonych w warunkach przyłączenia projektu.



Zdjęcie 7 Stacja transformatorowa - montaż



Zdjęcie 8 Transformator

<b>TRANSFORMATORY OLEJOWE SIEMENS - seria PV (fotowoltaika)</b> <b>INFORMACJE TECHNICZNE</b>	
Standard: <b>PV AoCk</b> Moc: <b>1000 kVA</b> Napięcie GN: <b>15,75 kV</b>	
Wykonanie :	Transformator olejowy do farm fotowoltaicznych bez poduszki powietrznej, hermetyczny do stacji wewnątrzowych i napowietrznych.
NRID:	9141195734
Transformator zgodny z:	PN-EN 60076; UE 548/2014
Typ:	4HD6058-4EA09-PV
Olej nie zawiera PCB zgodnie z:	IEC 60296(03)
Rodzaj oleju:	NYNAS NYTRO LIBRA
Rodzaj pracy:	ciągła
Chłodzenie:	ONAN
Temp. otoczenia:	40 °C
Przebieg temperatury oleju/uzw.:	60 K / 65 K
Dopuszczalna praca:	1000 m n.p.m.
Częstotliwość znamionowa:	50 Hz
Moc znamionowa:	1000 kVA *
Napięcie GN:	15,75 kV
Regulacja napięcia:	±3 x 2,5%
Poziom izolacji GN:	II 95 AC 38
Napięcie DN:	0,8 kV
Poziom izolacji DN:	II - AC 8
Grupa połączeń:	Dyn5
Straty jałowe:	770W +0%
Straty obciążeniowe:	10500 W +0%
Całkowita tolerancja strat:	0%
Napięcie zwarcia:	6%
Poziom hałasu LW(A):	55 dB(A)
Tolerancja:	+0dB(A)
Wykonanie uzwojeń DN/GN:	Al / Al
Wyprowadzenia GN:	przepusty porcelanowe EN50180 24-250/P2
Wyprowadzenia DN:	przepusty porcelanowe 1250A DIN 43675EP
Stopień ochrony:	IP 00
max wymiary:	1725 x 1120 x 1755mm
Odległość między kołami:	670 mm
Masa oleju / całkowita:	435 / 2385 kg
Wykonanie kadzi:	malowana proszkowo; 110 µ
Kolor:	RAL 7033
Konstrukcja:	hermetycznie zamknięta z barierą chemiczną
Zawór spustowy:	A31, DIN 42551
Kleszeń termometru:	1 x EN 50216-4; otwierana bez rozhermetyzowania kadzi
Przełącznik zabezpieczający:	beznapięciowy; 7- pozycyjny
Kółka jezdne:	4 szt.
Zawór przeciążeniowy olejowy kar:	1szt.
Uchwyty transportowe:	4szt.
Zaciski uzziemia:	2szt.
Tabliczka znamionowa:	1szt.
Rozłki odgięte na izolatorach GN:	3szt.
*transformator może być przeciążony trwale przez 60/120min do 110% (współczynnik THDI max. 10%)	

Rysunek 6 Przykład obecnie zastosowanych parametrów - karta produktu transformatora

Na terenie inwestycji opcjonalnie planowana jest budowa **Głównego Punktu Odbioru (tzw. GPO lub stacja SN/WN)**, w skład którego wejdzie: transformator SN/WN, w razie konieczności budynek

techniczny wraz z niezbędną infrastrukturą. Stacja GPO będzie obiektem bezobsługowym, przygotowanym do sterowania, sygnalizacji i pomiarów w systemie zdalnego sterowania i nadzoru stacji. Głównym celem stacji jest odbiór energii elektrycznej z jednostek i wprowadzenie jej do systemu energetycznego po podwyższeniu napięcia. Stacja to część systemu elektroenergetycznego, skoncentrowana w danym miejscu, składająca się głównie z wprowadzeń linii przesyłowych lub dystrybucyjnych, aparatury rozdzielczej i zabudowy technicznej, mogąca również zawierać transformatory (opis transformatora został opisany wyżej). Zasadniczo obejmuje ona instalacje niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa i kontroli systemu (np. urządzenia zabezpieczające). Stacja to zespół urządzeń do rozdziału lub przetwarzania energii elektrycznej znajdujący się we wspólnym pomieszczeniu lub ogrodzeniu. Stacja GPO może się składać z następujących zespołów urządzeń:

- rozdzielczych – jedna lub kilka rozdzielnic o różnych napięciach;
- przetwórczych – transformatory, prostowniki, falowniki;
- sterowniczych i kontroli ruchu;
- pomocniczych, zapewniających poprawną i niezawodną pracę całości urządzeń stacji.

Przy lokalizacji stacji, uwzględnione zostaną wymagania ogólne dotyczące wszystkich rodzajów stacji oraz uwarunkowania szczegółowe związane z przewidywanym miejscem zabudowy stacji i jej rolą w systemie elektroenergetycznym. Do wymagań ogólnych zalicza się:

- bezpieczeństwo ludzi, dla których zagrożenie mogą stanowić: porażenie prądem elektrycznym, pożar, łuk elektryczny, oddziaływanie pola elektromagnetycznego, oddziaływanie hałasu oraz substancje toksyczne, jakie mogą powstać w czasie awarii;
- bezpieczeństwo środowiska, dla którego zagrożenie mogą stanowić: ingerencja w krajobraz, zanieczyszczenie gruntu, wody i inne;
- niezawodność pracy, na którą wpływają: układ połączeń, zastosowana aparatura, konstrukcja stacji, a także czynniki zewnętrzne takie, jak: temperatura, zapylenie, zabrudzenie, mgła, rosa, korozyjna atmosfera i inne;
- łatwość budowy i rozbudowy;
- łatwość eksploatacji, związana z przejrzystością połączeń elektrycznych oraz dogodnym dostępem do urządzeń;
- ekonomiczność stacji, jak i związanych z nią połączeń liniowych.

**Kontener techniczny** – docelowa wielkość kontenera zostanie określona w szczegółowej dokumentacji projektowej. Stanowiący dodatkową przestrzeń magazynowa, opcjonalnie stanowiący miejsce lokalizacji baterii magazynujących nadwyżki prądu. Wnioskodawca nie zakłada przechowywania materiałów łatwopalnych oraz niebezpiecznych. Schemat konstrukcji i montażu odpowiada założeniom opisanym przy stacji transformatorowej. Konieczność zastosowania kontenera zostanie określona na etapie uzyskiwania decyzji pozwalającej na budowę.

**Magazyny energii** do fotowoltaiki stosuje się, by przechowywać nadwyżki produkowanej energii elektrycznej i wykorzystywać ją w okresie, kiedy produkcja jest mniej efektywna lub jej nie ma. Akumulatory do fotowoltaiki mogą występować w dwóch typach instalacji:

- magazyny energii w instalacjach fotowoltaicznych off-grid - instalacje fotowoltaiczne off-grid, czyli samowystarczalne i niezależne od sieci, są zwykle używane przy niedużych osiedlach na odległych obszarach, gdzie nieoptycalne jest przyłączenie do sieci;
- magazyny energii w hybrydowych instalacjach fotowoltaicznych - posiadają własny magazyn energii, ale podłączone są do sieci. Ich zaletą jest możliwość pobierania energii z sieci, kiedy generacja z paneli fotowoltaicznych jest niewystarczająca, a jednocześnie brak konieczności mniej optycalnego oddawania do sieci niewykorzystywanej na bieżąco energii (na ile pozwala na to pojemność magazynu).

Na rynku są dzisiaj różne technologie dogodne do magazynowania energii w systemach elektromagnetycznych. Najczęściej stosowane to:

- baterie w technologii NMC;
- baterie w technologii LFP;
- baterie w technologii LTO.



NMC to jedna z technologii baterii litowo-jonowych, których napięcie nominalne wynosi 3,7 V mogą pracować w temperaturze od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ . Ładowanie prądem 1~2C – prądem jednokrotności lub dwukrotności pojemności, rozładowanie prądem 3C. Żywotność do 4000~5000 cykli. W tej technologii elektroda dodatnia składa się z niklu, manganu i kobaltu w różnych proporcjach. Elektroda ujemna jest grafitowa. Baterie w tej technologii charakteryzuje się zdecydowanie najwyższą gęstością energii i najatrakcyjniejszą ceną. Rozwiązanie dedykowane dla przyjmowania dużych energii poza szczytem i długich rozładowań.

LFP to jedna z technologii baterii litowo-jonowych, których napięcie nominalne wynosi 3,2V mogą pracować w temperaturze od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ . Ładowanie prądem 2~4C – prądem dwukrotności lub czterokrotności pojemności, rozładowanie prądem 3C. Żywotność do 4500~6000 cykli. W tej technologii elektroda dodatnia jest litowo żelazowo fosforanowa ( $\text{LiFePO}_4$ ). Elektroda ujemna jest grafitowa. Ogromną zaletą jest możliwość ładowania w ujemnych temperaturach. Rozwiązanie dedykowane dla przyjmowania dużych energii poza szczytem i długich rozładowań.

LTO to jedna z technologii baterii litowo-jonowych, których napięcie nominalne wynosi 2,4V mogą pracować w temperaturze od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ . Ładowanie prądem od 5~10C – prądem pięciokrotności lub dziesięciokrotności pojemności, rozładowanie prądem 10C. Żywotność do 10.000~20.000 cykli. W tej technologii elektroda dodatnia jest wykonana z węgla natomiast elektroda ujemna jest tlenkiem tytanu  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ . Technologia LTO charakteryzuje się największą gęstością mocy i czasem życia, ale niską gęstością energii. Ogromną zaletą jest możliwość ładowania w ujemnych temperaturach. Nadaje się do aplikacji, gdzie planowane jest częste ładowanie dużą mocą w krótkim czasie, czyli system baterijny nie wymaga dużej pojemności.

Obserwujemy stałą poprawę parametrów jakościowych zarówno w obszarze parametrów technicznych (wzrost gęstości energii, wzrost pojemności, większe zakresy temperatur pracy etc.) oraz w obszarze bezpieczeństwa i wzrostu żywotności liczonej w dziesiątkach lat. Jest to dobra sytuacja z punktu widzenia rynkowego, gdyż przy tak dojrzałych technologiach, kolejne wzrosty wolumenów produkcji, doprowadzą do obniżek cen. Inwestor dopuszcza użycie innego rodzaju baterii niż te opisane powyżej, w zależności od urządzeń dostępnych na rynku i spełniających najwyższe standardy bezpieczeństwa.

W bateriach litowo-jonowych nie występuje problem gazowania i wydzielania się wodoru oraz par kwasu siarkowego. Z tej to przyczyny nie muszą one pracować w specjalnych pomieszczeniach z systemem wentylacji. Z powodu wysokiej gęstości energii w bateriach litowo-jonowych, mogą potencjalnie pojawić się problemy związane z przetadowaniem, zbyt głębokim rozładowaniem oraz ucieczką termiczną (ang. thermal runaway) ogniw. Aby zapewnić bezpieczną pracę takiego magazynu energii, niezbędne jest wyposażenie go w wewnętrzny system zarządzania energią BMS (Battery Management System). Układ ten kontroluje z rozdzielczością  $\pm 1$  mV napięcia poszczególnych ogniw w szeregu, zapewniając bezpieczną pracę w zakresie pomiędzy najniższym, a najwyższym dopuszczalnym napięciem na pojedynczym ogniwie. Ponieważ w połączeniu szeregowym mamy do czynienia z niejednakowym ładowaniem i rozładowywaniem poszczególnych ogniw, układ zarządzania jest wyposażony w efektywny układ balansowania. Pozwala on wyrównywać napięcia i ładunki na poszczególnych ogniwach, przez co zapewnia efektywne wykorzystywanie pojemności baterii oraz wydłuża jej czas życia. Ponadto prawidłowo zarządzany magazyn energii posiada system kontroli temperatur na każdym z ogniw z rozdzielczością do  $1^{\circ}\text{C}$ . Pozwala to na bezpieczną pracę całej baterii i natychmiastową reakcję w przypadku przekroczenia dolnej lub górnej dopuszczalnej temperatury pracy na konkretnym ogniwie. Magazyn jest całkowicie bezpieczny dla ludzi i środowiska. Praca magazynu kontrolowana jest zdalnie, a osoby odpowiedzialne za bilansowanie energii w sieci, mogą na bieżąco definiować aktualne parametry pracy magazynu.



Zdjęcie 9 Przykład magazynu energii

**Ogrodzenie** – planuje się wykonanie ogrodzenia całej powierzchni inwestycji o wysokości do 3,00 m. Zaprojektowano ogrodzenie wykonane zostanie z siatki ocynkowanej na słupkach stalowych, bez podmurówki, z dolną krawędzią ogrodzenia zamontowaną na wysokości 5,00 – 20,00 cm n.p.t. w zależności od ukształtowania terenu. W ogrodzeniu zostanie zaprojektowana brama wjazdowa wraz z furtką. Lokalizację bramy i furtki zostanie określona na etapie uzyskiwania decyzji pozwalającej na budowę. Nie przewiduje się realizacji jakiegokolwiek ogrodzenia pod napięciem, w tym systemu płoszenia zwierząt.

Ponadto przewiduje się realizację dróg gruntowych o szerokości do 4 m umożliwiającą dojazd do urządzeń. Drogi wewnętrzne wykonane zostaną z kruszywa, co pozwoli na swobodną infiltrację wód opadowych do gruntu, tym samym nie dojdzie do zmian w zakresie hydrologii terenu przedsięwzięcia jak i terenów sąsiednich.



Zdjęcie 10 Ogrodzenie terenu inwestycji



Zdjęcie 11 Droga wewnętrzna



Zdjęcie 12 Plac pod stacją trafo.

Przewiduje się w realizacji w tej samej specyfice co drogi dojazdowe, także **gruntowego placu** o powierzchni do 900 m<sup>2</sup>, na którym umieszczony zostanie kontener stacji transformatorowej i kontener techniczny oraz realizację innych urządzeń elektroenergetyczne niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji (ujętych pod jedną nazwą - infrastruktura towarzysząca) dokładnie zostaną określone na etapie uzyskania pozwolenia na budowę, nie wymagające uzyskania decyzji administracyjnej zezwalającej na wybudowanie z uwagi na swój charakter, obejmujące m. in. okablowanie stało i zmiennie - prądowe, linie kablowe nN i SN, inwertery, złącza kablowe, rozdzielnie pośrednie itd. Ułożenie kabli w ziemi będzie spełniać wszystkie normy i przepisy prawa. Okablowanie będzie umieszczone w odpowiednich osłonach uniemożliwiających stworzenie zagrożenia.

Wygenerowana energia elektryczna dostarczana będzie do sieci energetycznej koncernu energetycznego poprzez stację transformatorową oraz linię kablową SN do określonego w technicznych warunkach przyłączeniowych punktu wpięcia w sieć dystrybucyjną (miejsce wskazane przez Operatora sieci w warunkach przyłączeniowych, zostanie określone w późniejszym etapie inwestycji art. 7 Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r.

Na obecnym etapie przygotowania inwestycji Inwestor nie posiada jeszcze wydanych warunków przyłączenia do sieci operatora elektroenergetycznego, nie został więc określony **punkt przyłączenia** przedmiotowej instalacji do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej i/lub przesyłowej. Z uwagi na fakt, iż to Operator Systemu Dystrybucyjnego (OSD) władczo, jednoznacznie i ostatecznie wskazuje punkt przyłączenia do swojej sieci, obecnie nie ma 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 uwarunkowaniach środowiskowych.

Planowane jest przyłączenie elektrowni słonecznej do istniejącej linii napowietrznej lub bezpośrednio do stacji GPZ. Dokładna lokalizacja i sposób wykonania przyłączenia do sieci ustalony zostanie przez operatora sieci elektroenergetycznej na etapie uzyskania warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. W celu wyprowadzenia mocy z elektrowni słonecznej przewiduje się wykonanie doziemnej linii kablowej. Planowana trasa przebiegu nie będzie zakładać wycinki drzew, jeżeli usunięcie drzewa stanie się koniecznością, Inwestor dokona wszelkich ustaleń formalnoprawnych. Dokładna lokalizacja i sposób wykonania przyłączenia do sieci ustalony zostanie przez operatora sieci elektroenergetycznej na etapie uzyskania warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Przebieg infrastruktury przyłączeniowej zewnętrznej nie jest integralną częścią niniejszego przedsięwzięcia i zostanie objęty odrębnym postępowaniem.

Nie przewiduje się oświetlenia elektrowni w porze nocnej. Inwestor planuje wykonać oświetlenie bramy wjazdowej i placu przed stacją farmy fotowoltaicznej, załączające się jedynie w momencie wycucia ruchu w swoim obrębie (zamontowanie czujki ruchu). Przepuszcza się, że oświetlenie przed stacją zostanie zrealizowane za pomocą oprawy zawieszanej na elewacji budynku, natomiast

oświetlenie przy bramie zostanie umieszczone na słupie. Oświetlenie zostanie zrealizowane na bazie opraw ze źródłem światła typu LED.

Dodatkowo Inwestor przewiduje zamontowanie systemu monitoringu wizyjnego, pełniącego na terenie instalacji fotowoltaicznej funkcję pomocniczą dla systemu obwodowego. Głównym zadaniem będzie weryfikacja poprawności działania elektrowni oraz lokalizacji miejsca wtargnięcia intruza na teren obiektu.



Zdjęcie 13 Monitoring wizyjny

## 2.2. Postęp technologiczny i zastosowane urządzenia

Postęp technologiczny, jak również potrzeba większych uzysków oraz lepszej wydajności, a przede wszystkim zmiany obowiązujących przepisów, wymagają na producentach odwoływania się do coraz to bardziej innowacyjnych rozwiązań. Inwestor ze względu na postęp technologiczny paneli i dostępność na rynku urządzeń o różnej specyfice dopuszcza zastosowanie innych urządzeń. Dodatkowo Inwestor zapewnia, że przy użyciu urządzeń o innych parametrach niż te zaprezentowane w dokumencie maksymalne wielkości nie zostaną przekroczone, tj. powierzchnia inwestycji do 12,47 ha, moc instalacji do 20 MW.

Zmiany parametrów wykorzystanych elementów budujących farmę fotowoltaiczną będzie dotyczyć wprowadzeniu zmian w ich jakości, które mają wpływać na zwiększenie bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska. Efektem zmian będzie zastosowanie wydajniejszego i nowocześniejszego sprzętu.

Inwestor na obecnym etapie nie jest w stanie wskazać finalnego rozwiązania w zakresie wykorzystanych konstrukcji, urządzeń czy parametrów. Finalny wybór będzie uzależniony od warunków przyłączenia otrzymanych od Operatora Sieci Dystrybucyjnej, na podstawie których na etapie wykonawczym po analizie produktywności, zostanie wybrane najbardziej efektywne rozwiązanie.

Prezentowane parametry urządzeń ich właściwości są danymi PRZYKŁADOWYMI, zaczerpniętymi z kart katalogowych produktów obecnie stosowanych. Docelowe urządzenia i parametry na tym etapie nie są możliwe do określenia. Proces inwestycyjny polegający na zebraniu wszystkich decyzji administracyjnych, a później realizacji inwestycji (budowy) może trwać min. 2 lata. Tak odroczony w czasie moment budowy farmy słonecznej wpływa na zmianę wybranych produktów między etapem uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach a etapem przed fizycznym rozpoczęciem realizacji, wybraniem podwykonawców, zamówieniem sprzętu i wykonaniem



dokumentacji powykonawczej. Zgodnie z powyższym inwestor wskazuje na możliwość zastosowania urządzeń o innych mocach, parametrach i wymiarach, jednocześnie nieprzekraczających wartości maksymalnych – mocy do 20 MW i powierzchni do 12,47 ha oraz przede wszystkim niezwiększających stopnia oddziaływania na środowisko. Inwestor zakłada zastosowanie sprawnych urządzeń na poziomie fabrycznym, spełniających wszystkie obowiązujące normy prawa. Wykorzystany sprzęt będzie posiadać aktualne certyfikaty zgodności lub certyfikaty bezpieczeństwa. Wszystkie elementy elektrowni będą odpowiadać rygorystycznemu prawu ochrony środowiska.

**Inwestor dopuszcza podział inwestycji i realizację kilku odrębnych instalacji o łącznej mocy nieprzekraczającej wnioskowanej mocy do 20 MW, o łącznej powierzchni nieprzekraczającej wnioskowanej powierzchni do 12,47 ha, zlokalizowanych na wskazanych działkach ewidencyjnych o nr ew. 105, 110/5, 114/2 (obręb 0017) w obrębie ew. Ostrzeniewo, Gmina Świercze (dopuszcza się realizację na jednej lub kilku wskazanych działkach). W przypadku dokonania podziału zaplanowanej inwestycji na mniejsze instalacje, oddziaływanie elektrowni będzie zawierać się wyłącznie w poszczególnych granicach farm słonecznych.**

„Zgodnie z sentencją wyroku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Rzeszowie z dnia 10 stycznia 2014 r. oznaczonego numerem II SA/Rz 1107/ 13 (LEX nr 1424399), skonkretyzowanie w decyzji środowiskowej warunków, pod którymi dopuszczalna jest realizacja zamierzonej inwestycji, nie przesądza jeszcze o jej faktycznej realizacji. Wspomniana decyzja wskazuje jedynie kształt inwestycji w aspekcie wymogów ochrony środowiska dopuszczając jej realizację w wariantcie dla środowiska najkorzystniejszym. Dopiero zaś na kolejnych etapach procesu inwestycyjnego, tzn. w postępowaniu o ustalenie warunków zabudowy, udzielenie pozwolenia na budowę czy innych pozwoleń określonych w art. 72 ust. 1 ustawy OOS, następuje materializacja warunków określonych w decyzji środowiskowej.”

### 2.3. Lokalizacja i powierzchnia inwestycji

Inwestycja zlokalizowana będzie na działkach o nr ew. **105, 110/5, 114/2 (obręb 0017) w obrębie ew. Ostrzeniewo, Gmina Świercze o łącznej powierzchni do 12,47 ha i mocy do 20 MW.** Dodatkowo inwestor przewiduje połączenie odrębnych części inwestycji okablowaniem ułożonym na granicy działek ewidencyjnych **107/3, 122, 28/4, 104, 103/1, 112, 109/2, 111/2 (obręb 0017), oraz działka nr ew. 85/2 (obręb 0010)**, po uprzednim zawarciu stosownych umów z właścicielem terenu.

Tabela 1 Bilans terenu działek inwestycyjnych

Rodzaj powierzchni	Wielkość [ha]
łączna powierzchnia działek inwestycyjnych	14,1268
powierzchnia zabudowy (również powierzchnia ogrodzona, teren inwestycji)	12,47
powierzchnia przekształcona	5,6115
rzeczywista powierzchnia podlegająca przekształceniu	4,3645
powierzchnia biologicznie czynna	6,8585

Przez **powierzchnię zabudowy** należy rozumieć – powierzchnię terenu zajęta przez obiekty budowlane oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia, w tym tymczasowego, w celu realizacji przedsięwzięcia. Opisana przestrzeń jest tożsama z powierzchnią ogrodzoną, czyli terenem inwestycji.

Przez **powierzchnię przekształconą** należy rozumieć powierzchnię dróg dojazdowych oraz innej powierzchni przeznaczonej do komunikacji, powierzchnię stołów w rucie z góry, powierzchnie placów manewrowych, na których staną stacje trafo, GPO i kontener techniczny (opcjonalnie). Powierzchnia przekształcona stanowi maksymalnie 45% terenu inwestycji. Wskazana wartość procentowa jest wartością maksymalną i w ogólnym bilansie nie zostanie przekroczona. Dobór odpowiednich paramentów wszystkich elementów instalacji, a dokładnie ilości i powierzchni budynków, nie może przekraczać powierzchni stanowiącej 45% wskazanej powierzchni zabudowy.





Przez **rzeczywistą powierzchnię podlegającą przekształceniu** należy rozumieć powierzchnię dróg dojazdowych oraz innej powierzchni przeznaczonej do komunikacji, powierzchnię słupków konstrukcji wsporczej, powierzchnie placów manewrowych, na których staną stacje trafo, GPO i kontener techniczny (opcjonalnie). Rzeczywista powierzchnia podlegająca przekształceniu stanowi maksymalnie 35% terenu inwestycji. Wskazana wartość procentowa jest wartością maksymalną i w ogólnym bilansie nie zostanie przekroczona. Dobór odpowiednich paramentów wszystkich elementów instalacji nie może przekraczać powierzchni stanowiącej 35% wskazanej powierzchni zabudowy

Przez **powierznię biologicznie czynną** należy rozumieć teren o nawierzchni urządzonej w sposób zapewniający naturalną roślinność i retencję wód opadowych. Powierzchnia biologicznie czynna stanowi minimum 55% terenu inwestycji. Wskazana wartość procentowa jest wartością minimalną i w ogólnym bilansie nie ulegnie zmniejszeniu. Dobór odpowiednich paramentów wszystkich elementów inwestycji nie może przekraczać powierzchni stanowiącej 45% wskazanej powierzchni zabudowy.

Teren farm fotowoltaicznych charakteryzuje się dużym udziałem terenów czynnych biologicznie, na których zachodzi wegetacja roślin. W rozpatrywanym przypadku jedynie ok. 35% powierzchni zabudowy będzie można uznać za powierzchnię całkowicie wyłączonej z wegetacji (punkty styku konstrukcji z gruntem, powierzchnia zajęta pod trafostację, budynek techniczny, drogę technologiczną, plac manewrowy). Z tego jeszcze mniejsza wartość będzie stanowiła powierzchnie nieprzepuszczalną, a reszta częściowo przepuszczalną.

Warto również podkreślić, że grunt położony bezpośrednio pod ogniwami fotowoltaicznymi będzie powierzchnią czynną biologicznie. Pod konstrukcją paneli zaobserwować można odmienne warunki glebowe niż pozostała część areal, która sprzyja sukcesji roślin cieniulubnych.

Tabela 2 Bilans powierzchni nieprzepuszczalnej

Rodzaj powierzchni przekształcanej	Maksymalne wielkości [ha]
łącna powierzchnia stacji trafo.	0,2
łącna powierzchnia kontenerów technicznych	0,3
łącna powierzchnia placu pod GPO	0,25

Bilans powierzchni nieprzepuszczalnej, czyli łącna powierzchnia nieprzepuszczalna wraz z powierzchnią słupków konstrukcji wsporczej pod panelami oraz powierzchnia dróg i placów manewrowych nie będzie przekraczać 45% terenu inwestycji. Docelowe wielkości, ilości i parametry zostaną tak dobrane, żeby ich sumaryczna powierzchnia nie przekroczyła powierzchni 45% terenu inwestycji. Zakłada się pozostawienie powierzchni biologicznie czynnej wielkości min 55% terenu zabudowy / terenu ogrodzonego.

Inwestycja położona jest w krajobrazie kulturowym, rolniczym. Bezpośrednie otoczenie inwestycji stanowią działki rolne, drogi publiczne i enklawa zieleni – las od strony północnej i południowej. W bliskiej odległości od granicy inwestycji występują rowy melioracyjne. Wzdłuż dróg rosną pojedyncze drzewa. Krajobraz jest powtarzalny, brak charakterystycznych wyróżników.

Inwestycja (panele fotowoltaiczne) zostanie zrealizowana na użytkach rolnych klas RIVb, RIVa, RV, RVI. Realizacja farmy fotowoltaicznej nie będzie związana z ingerencją w grunty leśne oraz gleby pochodzenia mineralnego i organicznego zaliczanych do klas I, II, III, IIIa, IIIb. Inwestycja nie będzie lokowana na glebach torfowych oraz na gruntach pod wodami.





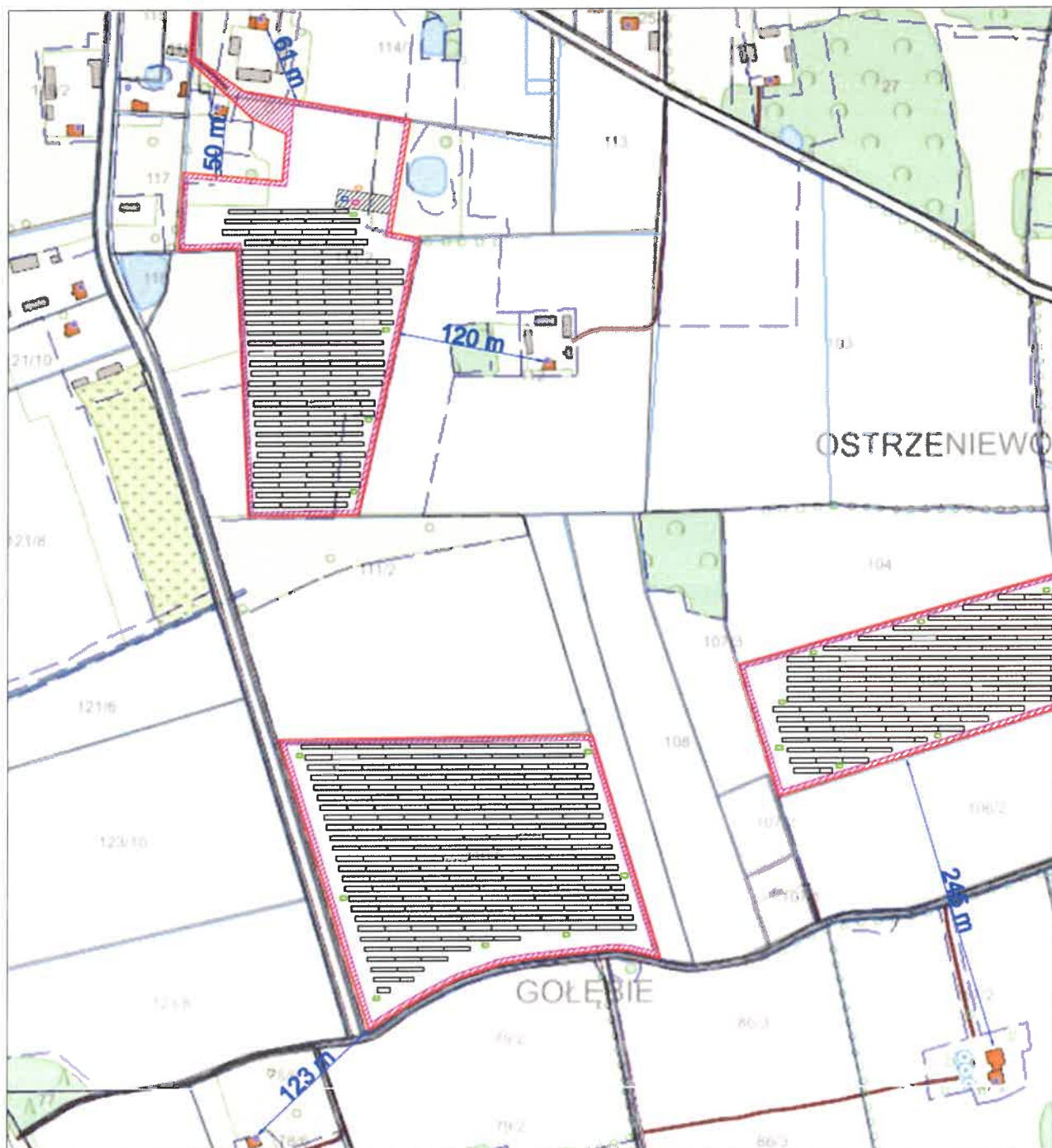
Rysunek 8 Zagospodarowanie działek inwestycyjnych

Odległość inwestycji od najbliższej zabudowy została przyjęta z uwzględnieniem wszystkich norm i przepisów określających wymagane odległości usytuowania. Wymagania odnośnie instalacji falowników i stacji transformatorowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zgodnie z § 182. ww. Rozporządzenia:

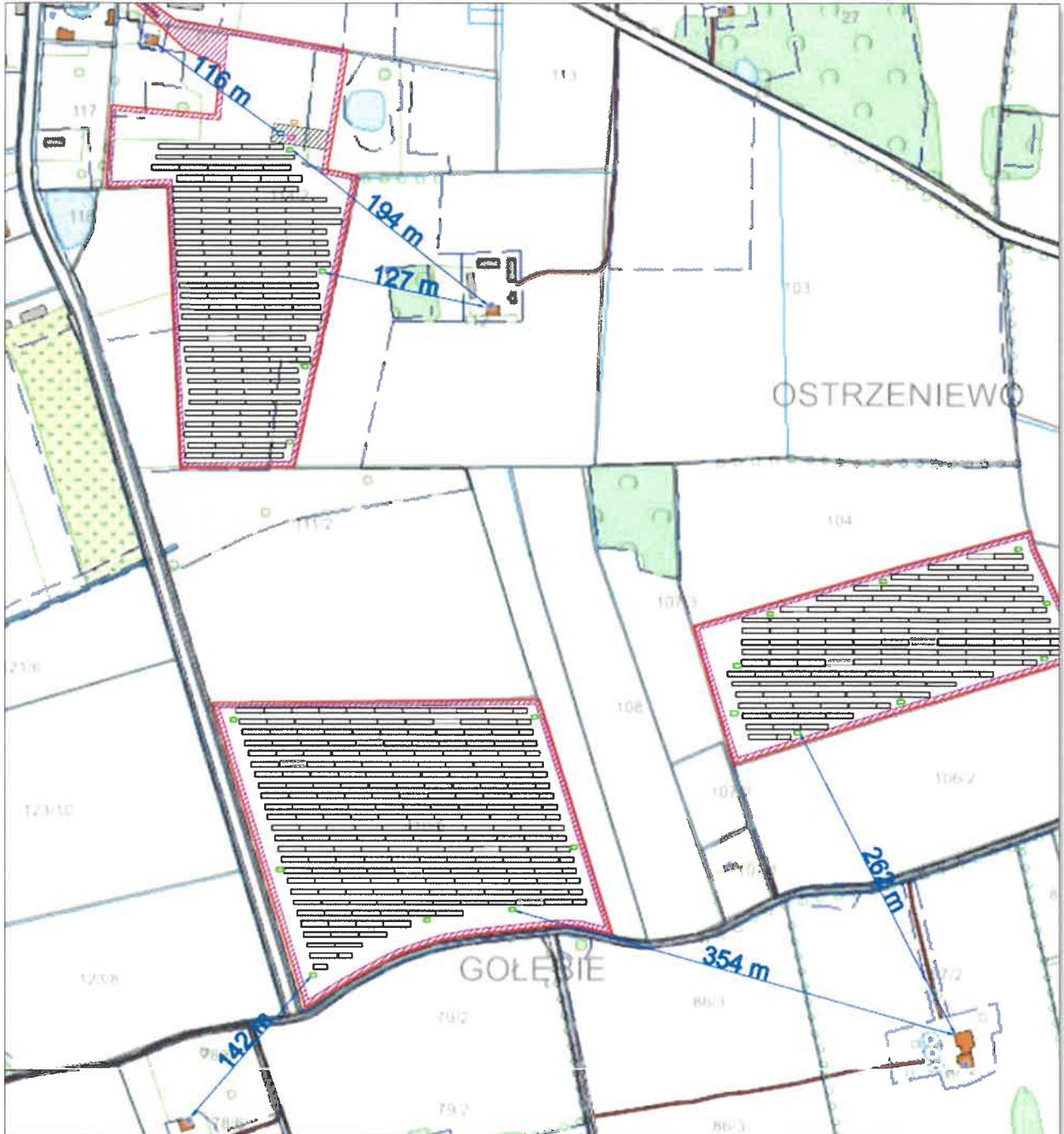
*Pomieszczenie stacji transformatorowej może być sytuowane w budynkach o innym przeznaczeniu, jeżeli są spełnione warunki określone w § 96 oraz:*

- 1) zostanie zachowana odległość pozioma i pionowa od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi co najmniej 2,8 m,
- 2) ściany i stropy będą stanowiły oddzielenia przeciwpożarowe oraz będą miały zabezpieczenia przed przedostawaniem się cieczy i gazów.

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajduje się w kierunku północnym w odległości ok. 50 m od granic działek inwestycyjnych (w kierunku północnym). Najbliższa zabudowa zlokalizowana jest na działce o nr ew. 114/2 obręb 0017 Ostrzeniewo, Gmina Świercze . Najbliżej położona zabudowa to zabudowa zagrodowa i zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna o funkcji mieszkaniowej. Inwestor będzie dążyć do posadowienia źródeł emitujących hałas (inwertery, transformatory) w odległości większej niż wskazane 50 m.

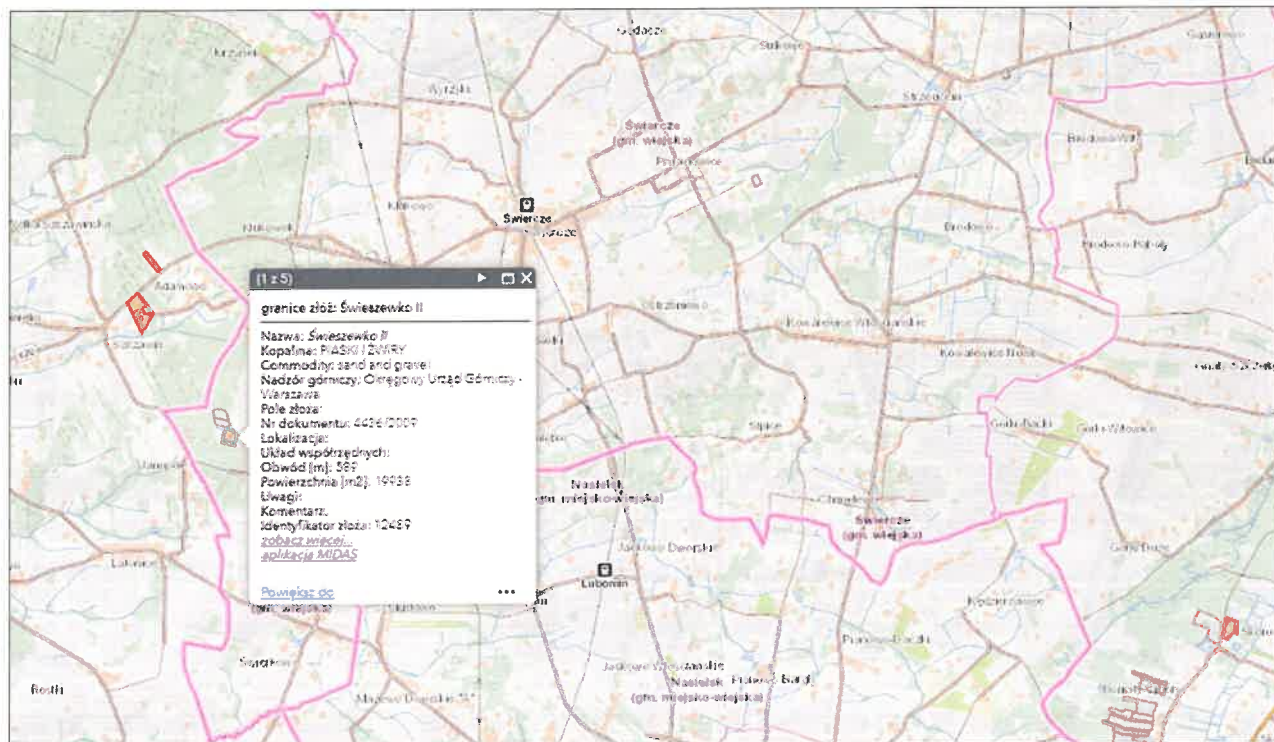


Rysunek 9 Odległość od granic inwestycji do najbliższej zabudowy mieszkalnej



Rysunek 10 Odległość od stacji trafo. do najbliższej zabudowy mieszkalnej

Obszar inwestycyjny znajduje się poza obszarami i terenami górnictwami. W odległości ok. 5,2 km znajdują się granice złóż – Świeszewko II, Szczawin, Adamowo, , kopalina to piaski i żwiry.



Rysunek 11 Odległość od najbliższych surowców mineralnych

Teren inwestycyjny nie znajduje się w sąsiedztwie uzdrowisk i obszarów ochrony uzdrowiskowej. Ponadto w sąsiedztwie obszaru inwestycyjnego nie występują obszary, na których standardy środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia.

Teren działek inwestycyjnych zlokalizowany jest poza granicami zapisów obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Stąd też, realizacja inwestycji polegającej na budowie elektrowni solarnej jest zgodna z zapisami

#### 2.4. Działki połączeń kablowych

Wewnętrzny system połączeń farm słonecznych obejmuje sieci elektroenergetyczne łączące poszczególne powierzchnie farm oraz niezbędne łącza teletechniczne w postaci linii światłowodowych zintegrowanych w wielożyłowych kablach elektroenergetycznych lub w osobnych kablach układanych razem z kablami elektroenergetycznymi. Sieci elektroenergetyczne wewnątrz farmy nie mają jeszcze ustalonych parametrów (rodzaju i wysokości napięcia), gdyż parametry te zależne będą od koncepcji elektrycznej farmy, rozmieszczenia stołów oraz liczby stacji elektroenergetycznych, które zostaną określone po uzyskaniu warunków przyłączenia do sieci. Na obecnym etapie nie można określić szczegółowych parametrów kabli, m.in. z uwagi na nieznaną moc znamionową docelowo projektowanych elektrowni (nie przekraczającą łącznie 20 MW).

Projektowane linie kablowe będą stanowić powiązanie pomiędzy projektowanymi elektrowniami w obrębie farmy słonecznej. Linia kablowa zlokalizowana będzie na tych samych działkach co elektrownia fotowoltaiczna oraz na działkach o nr ewidencyjnym **107/3, 122, 28/4, 104, 103/1, 112, 109/2, 111/2 (obwód 0017), oraz działka nr ew. 85/2 (obwód 0010)**, przebieg przez działki drogowe (zgodnie z ewidencją gruntów i budynków). Jednakże dokładny przebieg tej infrastruktury określany będzie w projekcie budowlanym. Linie kablowe układane będą w wykopie i zasypane ziemią, przywracając jej stan przed realizacją. Inwestor dokona wyboru najkrótszej i o najmniejszej ingerencji w środowisko trasy przyłącza.

Kable elektroenergetyczne i światłowodowe będą układane we wspólnych rowach kablowych o głębokości zgodnej z wymogami i przepisami odrębnymi. Ta metoda będzie stosowana w wypadku kabli zaprojektowanych w gruntach rolnych lub pod drogami o nawierzchni nieutwardzonej. Jeżeli nastąpi taka konieczność, np. w wypadku kolizji z drogami lub ciekami wodnymi, kable będą układane metodą przecisku sterowanego, w rurze osłonowej. Układanie kabli może być





przedsięwzięcia swoim wnioskiem stara się uniknąć zarzutu salami slicing (tj. sztucznego podziału przedsięwzięcia na kilka części) i obejścia prawa. Zdaniem inwestora w przedmiotowej sprawie występują powiązania technologiczne i funkcjonalne dla przedmiotowego przedsięwzięcia, tworzy ono funkcjonalną całość poprzez powiązania infrastrukturalne (jedna spójna infrastruktura mająca służyć wspólnemu celowi). Przedstawienie przedsięwzięcia jako jedno jest uzasadnione racjami techniczno-finansowo-organizacyjnymi.

### 2.5. Użytkowanie terenu na etapie realizacji, eksploatacji i użytkowania

#### Etap realizacji

Zasadnicza część etapu obejmuje:

- montaż systemu konstrukcji podparć dla montowania paneli (montaż konstrukcji nośnej);
- montaż modułów fotowoltaicznych (ręczne przykręcanie paneli do konstrukcji);
- montaż trasy kablowej, ułożenie kabli w wykopach, które ponownie zostaną zasypane ziemią;
- budowę dróg dojazdowych, serwisowych nieutwardzonego placu manewrowego do zlokalizowanej na terenie instalacji stacji transformatorowej;
- montaż stacji transformatorowej, opcjonalnie kontenera technicznego i GPO;
- montaż elementów niezbędnych do funkcjonowania instalacji (np. inwerterów);
- budowę ogrodzenia dla całej farmy;
- roboty porządkowe.

Poszczególne prace wykonywane do montażu poszczególnych elementów zostały opisane w rozdziałach poprzednich.

#### Etap eksploatacji

Planowana farma będzie instalacją nieposiadającą stałej obsługi – będzie monitorowana i zarządzana zdalnie. Czynności obsługowe i serwisowe wymagające udziału człowieka będą wykonywane okresowo. W ramach obsługi farmy fotowoltaicznej są wykonywane poniżej stałe czynności okresowe.

- Wykaszenie. Trawa oraz inna roślinność zielna i łąkowa rosną pod panelami i na wszystkich innych powierzchniach farmy (poza utwardzoną drogą i placem manewrowym) będzie podlegać wykoszeniu. Alternatywnie możliwy jest wypas na terenie farmy zwierząt hodowlanych, głównie owiec, co jest szeroko praktykowane w innych krajach, np. w Niemczech. Sposób wykaszania został opisany w pozostałej treści dokumentu. Dodatkowo zostały zaproponowane działania minimalizujące. Inwestor zakłada magazynowanie wytworzonych w trakcie koszenia odpadowych mas roślinnych (biomasa) przez kilka dni, do wyschnięcia i osypania się nasion w celu zasilania trawnika wartościowymi składnikami odżywczymi, a następnie przekazanie ich do odpowiedniej jednostki organizacyjnej w gminie.
- Mycie powierzchni modułów. Panele zainstalowane na farmie należy myć zależnie od potrzeb. W tym celu wykorzystuje się szczotki na wysięgniku oraz wodę zdemineralizowaną (przyjazną środowisku). Możliwe jest też zastosowanie specjalnych urządzeń, które samodzielnie przesuwają się po powierzchni modułów jednocześnie je czyszcząc, również przy wykorzystaniu obrotowej szczotki i wody. 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. Panele fotowoltaiczne będą podlegały samooczyszczeniu podczas opadów deszczu. Spływający z paneli deszcz będzie również zmywał osadzające się na panelach zanieczyszczenia. Spływająca deszczówka nie będzie zawierać żadnych środków chemicznych i tym samym nie będzie stanowić zagrożenia dla środowiska gruntowo – wodnego. Czyszczenie mechaniczne odbywa się sporadycznie - raz do dwóch razy w roku. Szczegółowe dane zostały opisane w pozostałej treści dokumentu.
- Monitoring instalacji. Oprócz wyżej wymienionych stałych, okresowych i 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.

### Etap likwidacji

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego przez stalową konstrukcję 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, transformatora, oraz obiekt sterowni. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego oraz uzupełnienie ewentualnych ubytków mas ziemnych, powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

### **2.6. Opis stanu istniejącego**

Obecnie teren użytkowany jest rolniczo. Charakteryzuje się przede wszystkim obecnością pól uprawnych z szatą roślinną typową dla tego typu krajobrazu. Teren inwestycji w przeważającej części odznacza się antropogenicznym charakterem. Teren inwestycji to typowy krajobraz rolny. Cechuje go uproszczona struktura przestrzenna i ekologiczna przy jednoczesnym, intensywnym użytkowaniu. Powoduje to często powolną negatywną transformację środowiska, co może prowadzić do jego nieodwracalnej degradacji. Chodzi zwłaszcza o procesy eutrofizacji wód gruntowych i powierzchniowych przez wprowadzanie nadmiaru składników mineralnych wraz z nawozami (głównie azotowymi i fosforowymi), środków ochrony roślin i odpadów powstałych w czasie produkcji rolniczej.

Do czynników antropogenicznych bezpośrednio związanych z polową produkcją roślinną, zwanych agrotechnicznymi, należą:

- dobór i następstwo gatunków (zmianowanie);
- wykorzystanie odmian (postęp biologiczny);
- nawożenie (organiczne i mineralne);
- uprawa roli (podstawowa i uzupełniająca);
- ochrona plantacji przed agrofagami (chwastami, chorobami i szkodnikami).

Na północ znajduje się las, typ siedliska to las mieszany świeży o funkcji gospodarczej. Główne gatunki porastające to brzoza brodawkowata, kruszyna pospolita, topola osika. Na południe znajduje się las, typ siedliska to las mieszany świeży o funkcji gospodarczej. Główne gatunki porastające to brzoza brodawkowata, dąb, topola osika.

Analizowany obszar charakteryzuje się wąskimi miedzami lub nawet ich brakiem. Śródpolne miedze odgrywają w agrocenozach ważną rolę ekotonu, czyli ekosystemu stanowiącego strefę przejściową między dwoma ekosystemami. Niewielką ilość gatunków można wymienić w bezpośrednim sąsiedztwie dróg, są to m. in. zadrzewienia i zakrzewienia, najczęściej porośnięte m.in. przez wierzby, dęby.



*Zdjęcie 14 Teren inwestycyjny*



*Zdjęcie 15 Roślinność terenu inwestycji*

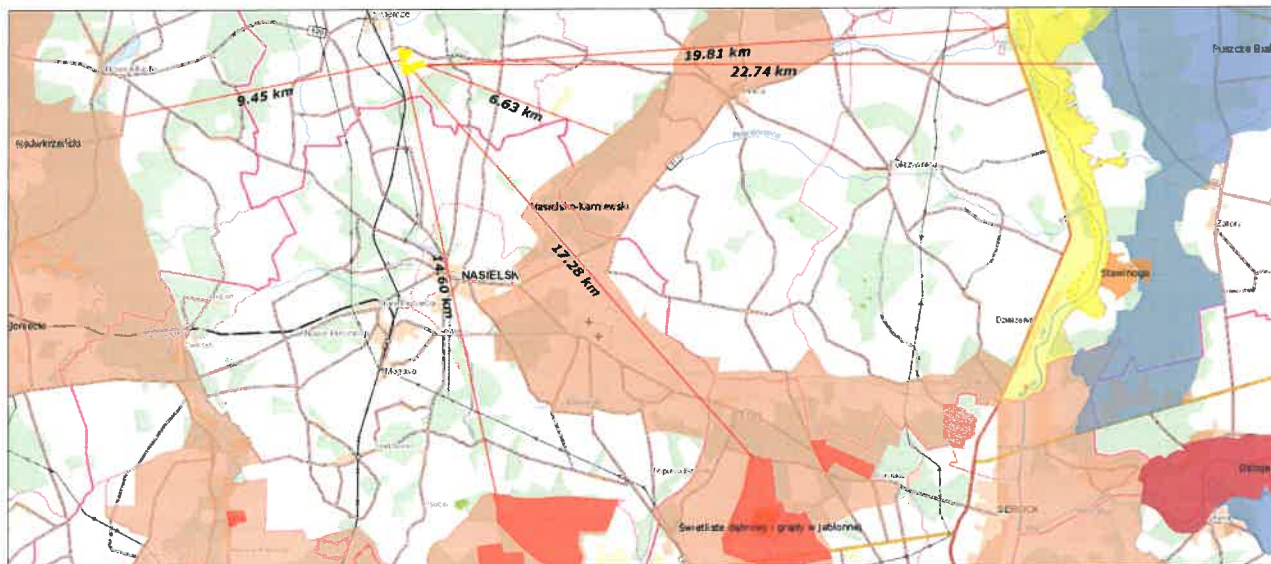


Zdjęcie 16 Zagospodarowanie terenu inwestycji

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

#### **3.1. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody**

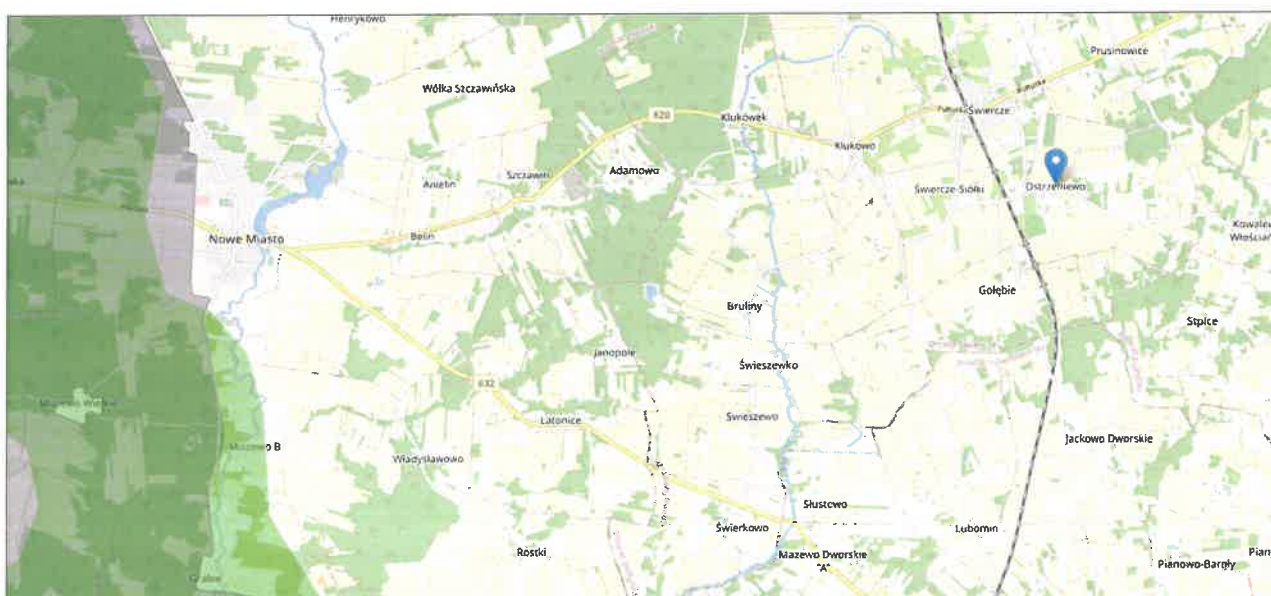
Teren inwestycji nie znajduje się w granicach obszarów podlegających ochronie, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Planowana inwestycja zlokalizowana jest w odległości ok. 6,6 km od najbliższego terenu chronionego (Nasielsko – Karniewski Obszar Chronionego Krajobrazu) oraz w odległości ok. 14,6 km od najbliższego obszaru Natura 2000 (Świetliste dąbrowy i grądy w Jabłonnej).



Rysunek 13 Teren inwestycji względem obszarów Natura 2000

### 3.2. Korytarze ekologiczne

Teren przeznaczony pod inwestycję znajduje się w granicach dwóch korytarzy ekologicznych Puszcza Biała KPnC-1 oraz Dolina Wkry KPnC-6.



Rysunek 14 Położenie działek inwestycyjnych względem korytarzy ekologicznych

Korytarz ekologiczny to obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Korytarze ekologiczne są ważnym elementem sieci Natura 2000, gdyż umożliwiają przemieszczanie się organizmów między siedliskami. Na skutek działalności człowieka niegdyś rozległe siedliska zwierząt i roślin zostały rozdrobione i często odizolowane od siebie. Korytarze ekologiczne są to liniowe pasy lasów, terenów porośniętych krzewami lub trawami umożliwiające zwierzętom przemieszczanie się oraz dające schronienie i dostęp do pożywienia.

Ogrodzenie terenu inwestycji wyklucza ewentualną możliwość znaczącego oddziaływania na zwierzynę naziemną, wykorzystującą ewentualne szlaki wędrówki na tym terenie. Warto wskazać, że gatunki żerujące na polach uprawnych (np. sarny europejskie, zajęce, itp.), w zdecydowanej większości wykazują zdolności adaptacyjne do zmieniających się warunków presji antropogenicznych. Dodatkowo pomiędzy powierzchnią gruntu a ogrodzeniem zostanie pozostawiony odstęp minimum 10 cm, umożliwiający migrację małych ssaków i ptaków przez teren inwestycji. Ze względu na parametry techniczne charakteryzujące planowaną inwestycję tj.

stosunkowo małą wysokość stołów z panelami fotowoltaicznymi nie przewiduje się również oddziaływania na gatunki ptaków wykorzystujące ewentualne szlaki migracyjne.

Teren inwestycji to krajobraz otwarty, pól uprawnych. Specyfika tego terenu oraz położenie instalacji nie spowoduje bariery migracyjnej. Biorąc pod uwagę powyższe, realizacja inwestycji nie spowoduje pogorszenia migracji zwierząt przez korytarz ekologiczny.

### 3.3. Inne materiały, opracowania analizujące teren inwestycji

Zgodnie z najbliższą wiedzą Inwestora dla analizowanego terenu inwestycji nie występują dodatkowe opracowania wskazujące na obecność cennych obszarów przyrodniczych.

## 4. Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii

Zapotrzebowanie na surowce, materiały i energię należy rozpatrywać dla trzech okresów inwestycji – etapu realizacji, etapu eksploatacji i etapu likwidacji. Z uwagi na fakt, iż obecnie nie został jeszcze wybrany docelowy dostawca urządzeń poniższe dane mają charakter szacunkowy.

### 4.1. Etap realizacji

Etap realizacji inwestycji wymaga dostarczenia surowców, materiałów i paliw niezbędnych do dowozu, montażu oraz uruchomienia elementów elektrowni oraz na potrzeby socjalne pracowników budowy. Elementy składowe poszczególnych ogniw fotowoltaicznych zostaną przywiezione na miejsce inwestycji w formie gotowej, a na placu budowy zostanie wykonany tylko ich montaż.

Tabela 3 Szacunkowe zużycie materiałów, surowców i energii na etapie budowy elektrowni

Lp.	Surowiec / materiał / paliwo	Przybliżone zużycie dla instalacji o mocy 1 MW
1	beton	7 m <sup>3</sup>
2	stal	15 Mg
3	olej napędowy (transport)	5 m <sup>3</sup>
4	woda na cele socjalne i porządkowe	2 m <sup>3</sup> /d
5	energia elektryczna	20 kW/h

### 4.2. Etap eksploatacji

Eksploatacja elektrowni fotowoltaicznej związana jest jedynie z zużyciem paliwa do maszyn rolniczych, dokonujących czynności obsługowych, tzn. mycia modułów oraz wykaszania terenu elektrowni, paliwa do samochodów ekip serwisowych oraz wody demineralizowanej użytej do mycia. Dodatkowo elektrownia 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).

Tabela 4 Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce związane z funkcjonowaniem elektrowni

Lp.	Surowiec / materiał / paliwo	Przybliżone zużycie dla instalacji o mocy 1 MW / rok
1	energia elektryczna	20 kW/h
2	woda demineralizowana	4 m <sup>3</sup>
3	olej napędowy, benzyna (transport)	1,5 Mg



### 4.3. Etap likwidacji

Po zakończeniu eksploatacji konieczna będzie rozbiórka całej konstrukcji elektrowni fotowoltaicznej. Zarówno konstrukcja nośna wykonana w całości z metali, składniki elektryczne jak i wszystkie moduły fotowoltaiczne trafią do recyklingu. Prace rozbiórkowe wykonane zostaną zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Zadanie to wykonane zostanie przez specjalistyczne jednostki posiadające możliwości technologiczno-techniczne do wykonywania tego rodzaju usług. Wszystkie prace prowadzone będą w sposób gwarantujący minimalizację wytwarzanych odpadów. Po przeprowadzonych pracach rozbiórkowych teren zostanie uporządkowany. Z tytułu wykonywanej likwidacji nie pozostanie żadna szkoda w środowisku. Woda zostanie dostarczona w beczkowozach.

Tabela 5 Szacunkowe zapotrzebowanie na główne surowce związane z likwidacją elektrowni

Lp.	Surowiec / materiał / paliwo	Przybliżone zużycie dla instalacji o mocy 1 MW / rok
1	energia elektryczna	20 kW/h
2	woda na cele socjalne i porządkowe	2 m <sup>3</sup> /d
3	olej napędowy, benzyna (transport)	5 Mg

## 5. Rozwiązania chroniące środowisko

Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z w pełni odnawialnego źródła. Elektrownia słoneczna przyczynia się do poprawy jakości powietrza, gdyż, w przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej w oparciu o spalanie paliw kopalnych: węgla kamiennego i brunatnego oraz ropy naftowej, nie generuje zanieczyszczeń powietrza ani gazowych. Ogólny bilans zużycia materiałów i emisji zanieczyszczeń, obejmujący produkcję elementów składowych elektrowni słonecznej, etap eksploatacji i etap związany z utylizacją powstałych odpadów po likwidacji przedsięwzięcia, jest dużo niższy niż bilans elektrowni konwencjonalnych.

Przedsięwzięcia polegające na budowie elektrowni fotowoltaicznych są jednakże również inwestycjami mogącymi potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. W celu zlikwidowania bądź zminimalizowania zidentyfikowanych uciążliwości dla środowiska zostaną podjęte działania wymienione poniżej.

- 1) Rozpoczęcie prac budowlanych poza okresem lęgów, który przypada na okres od marca do sierpnia. Dopuszcza się również rozpoczęcie prac w sezonie lęgowym, po zasięgnięciu opinii kwalifikowanego ornitologa lub biologa.
- 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).
- 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) Termin wykaszania pełnego ograniczyć do jednego na rok, natomiast wykaszanie uzupełniające, nie obejmujące całego terenu inwestycji, lecz tylko powierzchnię niezbędną do zapewniania pełnej efektywności paneli, ograniczyć do dwóch razy w ciągu roku.
- 5) Do kultywacji terenów farmy nie będą używane żadne środki ochrony roślin ani sztuczne nawozy.
- 6) Po wybudowaniu farmy teren zostanie pozostawiony naturalnej sukcesji.
- 7) Ogrodzenie zostanie zbudowane w taki sposób, aby zapewnić odstęp od gruntu, w celu umożliwienia swobodnej wędrówki płazów, gadów i mniejszych ssaków (zakłada się pozostawienie przerwy między ogrodzeniem a powierzchnia gruntu na wysokości od 5 do 20 cm).



- 8) Wszelkie otwory w drzwiach i ścianach pomieszczeń inwertera, transformatora i sterowni, w tym przede wszystkim otwory wentylacyjne, zostaną zastąpione siatką o oczkach maks. 1 cm średnicy, aby uniemożliwić zajmowanie tych obiektów przez nietoperze.
- 9) Wszystkie budynki farmy zostaną pomalowane w odcieniach najbardziej zbliżonych do naturalnej kolorystyki terenu, aby zmniejszyć widoczność instalacji w krajobrazie.
- 10) Zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne o powierzchni antyrefleksyjnej, co zwiększy absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiegnie niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli, tzw. ośnieniu.
- 11) Dla wszystkich urządzeń, przez które przepływa prąd elektryczny, zostanie wykonana izolacja okablowania, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) Na wypadek awarii, w celu uniknięcia przedostania się oleju lub cieczy izolacyjnej do środowiska wodno-gruntowego, pod transformatorami znajdująca się będą szczelne misy olejowe, będące w stanie zmagazynować 110 % 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).
- 16) Mycie paneli będzie prowadzone wyłącznie przy użyciu czystej wody lub wody demineralizowanej, bez zastosowania żadnych dodatków w tym detergentów.
- 17) 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.
- 18) Ścieki socjalno-bytowe z terenów bazy ekipy budującej instalację będą odbierane przez firmy zajmujące się wywozem nieczystości płynnych, posiadających stosowne zezwolenia.
- 19) 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, a przede wszystkim zastosowaniem sprawnych maszyn.
- 20) Odpady zostaną zagospodarowane zgodnie z właściwą praktyką tzn. zostanie zminimalizowana ich ilość, będą gromadzone selektywnie w wydzielonych miejscach w określonym niedługim czasie, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych, zostanie zapewniony ich bezpośredni sprawny odbiór przez uprawnione podmioty, bądź ich ponowne wykorzystanie.
- 21) W celu ograniczenia możliwości zanieczyszczenia 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.
- 22) Przed zamknięciem wykopów zostaną z nich usunięte wszelkie odpady bądź inne zanieczyszczenia.



- 23) 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.
- 24) Prace budowlane będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej, w celu ograniczenia uciążliwości dla najbliższych zamieszkałych terenów.
- 25) Transport paneli fotowoltaicznych, elementów konstrukcyjnych oraz elementów infrastruktury technicznej prowadzony będzie wyłącznie w porze dziennej.
- 26) Nie przewiduje się oświetlania elektrowni w porze nocnej. Inwestor planuje wykonać oświetlenie bramy wjazdowej i placu przed stacją farmy fotowoltaicznej, załączające się jedynie w momencie wycucia ruchu w swoim obrębie (zamontowanie czujki ruchu).
- 27) Nie przewiduje się realizacji jakiegokolwiek ogrodzenia pod napięciem, w tym systemu płoszenia zwierząt.
- 28) Nie dojdzie do użycia otwartego ognia, w tym wypalania powierzchni gruntu celem pozbycia się pokrywającej go roślinności.

### **6. Rodzaj i przewidywana ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko oraz przewidywanych ilościach i rodzajach wytwarzanych odpadów oraz ich wpływie na środowisko**

Rodzaj i przewidywana ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii a także wytwarzanych odpadów przez planowaną instalację należy rozpatrzyć dla trzech okresów inwestycji – etapu realizacji, etapu eksploatacji i etapu likwidacji. Poniższe dane mają charakter szacunkowy.

#### **6.1. Etap realizacji**

##### Ścieki bytowe i przemysłowe

W fazie budowy powstawanie ścieków bytowych związane będzie z przebywaniem na terenie inwestycji pracowników. Pracownicy będą korzystać z mobilnych węzłów sanitarnych typu TOI-TOI, wyposażonych w szczelne zbiorniki. Wywóz nieczystości zostanie przeprowadzony przez wykwalifikowane firmy, które posiadają stosowne zgody. Na etapie realizacji inwestycji nie przewiduje się powstawania ścieków przemysłowych.

##### Wody opadowe

W trakcie realizacji inwestycji wody opadowe będą infiltrowały w głąb gleby tak jak ma to miejsce obecnie.

##### Powietrze atmosferyczne

Największa intensywność oddziaływania na środowisko będzie miała miejsce przy przemieszczaniu mas ziemi i wykonywaniu płytkich wykopów. Większość prac wykonywania będzie ręcznie, niemniej jednak do kotwienia elementów konstrukcyjnych metodą wciskania lub wbijania wykorzystane zostaną maszyny. Podobnie, budowa dróg serwisowych, placów manewrowych i przyłącza energetycznego będzie wymagała użycia samodzielnego sprzętu budowlanego. W fazie realizacji należy spodziewać się wystąpienia następujących negatywnych oddziaływań w zakresie czystości powietrza:

- wzrost emisji zanieczyszczeń gazowych głównie  $\text{NO}_x$ , zawartych w spalinach maszyn i pojazdów pracujących na budowie – zarówno bezpośrednio na placu budowy, jak i w jego sąsiedztwie – pojazdy dostarczające materiały budowlane,
- wzrost emisji pyłów, związany z intensywniejszym ruchem pojazdów w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia, emisja pyłu ze względu na szereg źródeł mogących ją powodować będzie występowała w ciągu całego etapu budowy, różne będzie natomiast jej nasilenie uzależnione od prowadzonych w danej chwili czynności.

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.

### Hałas

Etap realizacji inwestycji będzie się wiązał z użyciem ciężkiego sprzętu budowlanego, wykorzystywanego głównie na etapie prac ziemnych. Prace budowlane charakteryzują się dużą uciążliwością akustyczną, niemniej jednak krótki czas ich trwania sprawia, że nie stanowią one zagrożenia dla zdrowia.

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.

### Promieniowanie elektromagnetyczne

W czasie realizacji przedsięwzięcia nie będą wykorzystywane żadne urządzenia, których praca mogłaby powodować zagrożenie dla środowiska w zakresie emisji pola lub promieniowania elektromagnetycznego. Ewentualne urządzenia elektryczne będą zasilane za pomocą przenośnych agregatów prądotwórczych i będą pracowały przy napięciu niskim, podobnie jak wszystkie urządzenia domowe, stąd też generowane przez nie pola elektromagnetyczne będą pomijalne w stosunku do panującego tła elektromagnetycznego.

Jedynym źródłem promieniowania elektromagnetycznego w zakresie fal średnich i mikrofal mogą być stacjonarne urządzenia geodezyjne, wykorzystywane do dokładnych pomiarów geodezyjnych z wykorzystaniem standardu GPS, takie jak np. radiowe punkty referencyjne. Ze względu na bardzo małą moc tych urządzeń, zasięg ich oddziaływania jest niewielki, ograniczony do kilkucentymetrowego obszaru wokół anteny nadawczej.

### Odpady

Montaż paneli fotowoltaicznych związany z transportem elementów paneli i konstrukcji montażowych spakowanych na potrzeby transportu będzie generował głównie odpady opakowaniowe.

Tabela 6 Rodzaje odpadów przewidzianych do wytwarzania na etapie budowy

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg / MW]
20 03 01	niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	0,05
17 04 05	żelazo, stal	1
17 04 07	mieszanki metali	0,01
17 04 11	kable inne niż wymienione w 17 04 10	0,25
17 05 04	gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	100
17 06 04	materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	0,1
15 01 01	opakowania z papieru i tektury	4
15 01 02	opakowania z tworzywa sztucznego	4

## 6.2. Etap eksploatacji

### Ścieki bytowe i przemysłowe

W fazie użytkowania inwestycji nie będą powstawać ścieki bytowe i przemysłowe. Ogniwa fotowoltaiczne funkcjonują praktycznie bezobsługowo.

Panele fotowoltaiczne nie wymagają mycia. Wody deszczowe w sposób wystarczający obmywają powierzchnię instalacji. Jeśli jednak okaże się, iż zaistnieje konieczność mycia paneli, będzie do tego



służyła czysta woda pod ciśnieniem bez domieszki jakiegokolwiek substancji czyszczącej. Taką wodę należy traktować jako opadową. Woda do mycia paneli fotowoltaicznych zostanie doprowadzona na teren inwestycji w specjalnych do tego przeznaczonych beczkownikach. Mycie paneli fotowoltaicznych może odbywać się 1-2 razy. Woda po oczyszczeniu paneli będzie spływać po konstrukcji na grunt i swobodnie w niego wnikać.

### Wody opadowe

W trakcie realizacji inwestycji wody opadowe będą infiltrowały w głąb gleby tak jak ma to miejsce obecnie. Przewiduje się naturalny sposób odprowadzania wód opadowych przez rozsączenie powierzchniowe w obrębie terenu, na którym zostanie posadowiona instalacja. Nie przewiduje się wykonania systemów ujmujących wody opadowe i roztopowe. Z uwagi na zastosowanie bezołówowych ogniw fotowoltaicznych, wody opadowe uznawane są za wody czyste, nieskażone i nie stanowią zagrożenia dla stanu wód powierzchniowych i podziemnych. Wody opadowe i roztopowe będą spływać powierzchniowo po panelach do gleby, bez zmiany chemizmu wód opadowych.

### Powietrze atmosferyczne

Eksploatacja farmy fotowoltaicznej nie będzie powodowała zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Minimalny wpływ na jakość powietrza będą miały osobowe samochody serwisowe sporadycznie serwisujące elektrownię.

### Hałas

Potencjalnym źródłem hałasu, związanym z funkcjonowaniem farmy fotowoltaicznej, będzie stacja transformatorowa i inwertery.

Ze względu na uzależnienie lokalizacji stacji transformatorowej od Technicznych Warunków Przyłączenia określanych przez gestora sieci energetycznej, wskazanie dokładnego położenia obiektu jest niemożliwe. Inwestor prezentuje prognozę posadowienia stacji. W ramach niniejszej dokumentacji przyjęto potencjalną lokalizację stacji transformatorowych możliwie najdalej zabudowy zagrodowej.

Maksymalna moc akustyczna inwerterów będzie nie większa niż 60 dB każdy, natomiast moc akustyczna stacji transformatorowej będzie nie większa niż 70 dB, który znajdować się będzie w wygłuszonym kontenerze stacji transformatorowej. W związku z tym hałas emitowany z urządzeń planowanych do zastosowania na terenie inwestycji nie będzie powodował przekroczeń na najbliższej zabudowie chronionej akustycznie, ponadto zostaną dotrzymane dopuszczalne poziomy hałasu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Należy pamiętać, iż farmy fotowoltaiczne pracują wyłącznie w porze dziennej, stąd też ich oddziaływanie akustyczne jest ograniczone wyłącznie do pory dziennej.

Realny hałas emitowany przez inwertery jest niesłyszalny na granicy ogrodzenia inwestycji. Stąd dla oszacowania propagacji hałasu posłużono się uproszczonymi obliczeniami. Dla mocy akustycznej falowników wynoszącej 60 dB (wartość skrajna, zawyżona, w rzeczywistości moce moc akustyczna jest dużo niższa) dokonano obliczenia sumarycznego natężenia dźwięku przy odległości zabudowy wynoszącej 85 m i ilości źródeł hałasu (inwerterów) – 200 sztuk.

$$L = 10 * \text{Log}(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + 10^{\frac{L_3}{10}})$$

gdzie:

L – sumaryczne natężenie dźwięku od źródeł [dB]

L<sub>1</sub> - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 1 [dB]

L<sub>2</sub> - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 2 [dB]

L<sub>3</sub> - natężenie dźwięku pochodzące od źródła nr 3 [dB]

Otrzymano wynik 44 dB, oddziaływanie to pokrywana się z tłem akustycznym i nie będzie stanowić zagrożenia dla terenów objętych ochroną akustyczną. Z uwagi na odległość przedmiotowej inwestycji od najbliższych terenów chronionych akustycznie można jednoznacznie stwierdzić, że nie wystąpią przekroczenia dopuszczalnych norm emisji hałasu.



Do obliczeń emisji hałasu dla stacji trafo posłużyło narzędzie informatyczne (oprogramowanie) SON2.

Obliczenia emisji hałasu wykonano dla pracy urządzeń w porze dnia – dla przedziału czasu odniesienia równego 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym. W nocy instalacja nie pracuje.

W celu obliczeń zasięgów hałasu wprowadzono:

- dane geometryczne i współrzędne obiektów,
- dane na temat parametrów źródeł hałasu niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń.

Zastosowany algorytm przygotowania danych wejściowych dotyczących źródeł hałasu składa się z następujących części:

- wyznaczenie poziomu mocy akustycznej źródła dźwięku,
- wprowadzenie parametrów źródeł hałasu do programu obliczeniowego.

Metoda ta funkcjonuje według następującej procedury ogólnej:

- zgodnie z wymaganiami dotyczącymi oceny klimatu akustycznego w środowisku oceny zasięgu hałasu wykonuje się w oparciu o wartość równoważnego poziomu dźwięku.
- obliczone poziomy dźwięku porównano z wartościami dopuszczalnymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Algorytm zawarty w normie zawiera metodę inżynierską obliczania tłumienia dźwięku, w wyniku jego propagacji w przestrzeni otwartej, w celu prognozowania poziomów hałasu środowiskowego w określonej odległości od różnych źródeł hałasu. Przy pomocy opisanych algorytmów prognozuje się wartości równoważnego poziomu dźwięku A pochodzącego ze źródeł o znanej emisji dźwięku, w korzystnych dla propagacji warunkach meteorologicznych.

Podstawowy wzór modelu zawartego w normie ISO 9613-2 ma postać:

$$L_{r(DW)} = L_w + D_c - A - C_{met}$$

gdzie:

$L_w$  – poziom mocy akustycznej źródła dźwięku w pasmach oktaowych,

$D_c$  – korekcja kierunkowa (bez kierunkowości), ale uwzględniająca odbicie od podłoża,  $D\Omega$ ,

$C_{met}$  - w warunkach wyznaczania krótkookresowego poziomu dźwięku przyjmuje najczęściej wartość zerową.

$A$  – tłumienie w pasmach oktaowych wynikające z propagacji od punktowego źródła dźwięku do odbiorcy.

Przy czym  $D_c = D\Omega - 0$ . Natomiast:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

gdzie:

$A_{div}$  jest tłumieniem wynikającym z rozbieżności geometrycznej,

$A_{atm}$  jest tłumieniem wynikającym z pochłaniania przez powietrze,

$A_{gr}$  jest tłumieniem wynikającym z efektu gruntu,

$A_{bar}$  jest tłumieniem wynikającym z obecności ekranu,

$A_{misc}$  jest tłumieniem wynikającym z różnych innych zjawisk.

Tłumienie wynikające z pochłaniania przez powietrze przyjmuje się wg normy dla kombinacji 3 temperatur i 3 wilgotności względnych. Wyłącznie dla przykładu zacytowano poniżej fragment tabeli z normy PN-ISO 9613-2 dla temperatury 10°C i wilgotności 70% (dla innych zestawów temperatury i wilgotności można skorzystać z normy ISO 9613-1).



Tabela 7 Współczynnik tłumienia powietrza  $a$ , hałasu w pasmach oktawowych wg normy PN-ISO 9613-2

Temperatura (°C)	Wilgotność wzgl. (%)	Współczynnik tłumienia atmosferycznego $a$ [dB/km]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117

Współczynnik gruntu –  $G$ , tak zwany „efekt gruntu”  $A_{gr}$ , jest wynikiem interferencji fali akustycznej biegnącej bezpośrednio z falą odbitą od powierzchni gruntu. Ze względu na występujące zwykłe uginanie się promieni ku powierzchni ziemi powoduje, że tłumienie energii akustycznej jest określane przede wszystkim w pobliżu źródła lub w pobliżu odbiorcy.

Właściwości akustyczne każdej strefy gruntu są określone przez współczynnik gruntu  $G$ . Określono trzy poniższe kategorie powierzchni odbijającej.

- Grunt twardy, który obejmuje bruk, wodę lód, beton i wszystkie inne powierzchnie o małej porowatości. Na przykład ubita ziemia, która często występuje w obszarach przemysłowych, może być uznana za grunt twardy. Dla gruntu twardego  $G=0$ ;
- Grunt porowaty, który obejmuje powierzchnię ziemi pokrytą trawą, drzewami lub inną zielenią i wszystkie inne powierzchnie gruntu właściwe dla rozwoju roślinności, takie jak pola uprawne. Dla gruntu porowatego  $G=1$ ;
- Grunt mieszany: jeśli powierzchnia składa się zarówno z gruntu twardego jak i porowatego, to  $G$  zmienia się w zakresie od 0 do 1, przyjmując wartość równą ułamkowi strefy porowatej.

W normie zestawiono tabelarycznie szereg zależności wyznaczania efektu gruntu (tłumienia) w różnych uwarunkowaniach, w oktawowych pasmach częstotliwości. Wynikowe tłumienie na drodze propagacji fali jest sumą poszczególnych tłumień w strefach źródła, odbiorcy oraz centralnej. W analizie akustycznej przyjęto współczynnik gruntu na poziomie  $G=0$ .

### Podsumowanie

Przeprowadzona analiza miała za zadanie udzielenie odpowiedzi na pytanie o skalę uciążliwości planowanej inwestycji na klimat akustyczny środowiska. W ramach analizy przyjęto wartości poziomów dopuszczalnych określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. W analizie przyjęto następujący zestaw poziomów dopuszczalnych dla zabudowy mieszkalnej:

- dla pory dnia  $L_{A_{eq}D} = 55$  dB;
- dla pory nocy  $L_{A_{eq}N} = 45$  dB.

Z przeprowadzonych analiz, z uwzględnieniem wszystkich założeń obliczeniowych wynika, że planowane przedsięwzięcie nie będzie wpływać negatywnie na klimat akustyczny. W oparciu o przeprowadzoną analizę oddziaływania akustycznego stwierdza się, że w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska przy przyjętych powyższych założeniach, planowana inwestycja nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska w zakresie emisji hałasu i będzie spełniała wymagania określone w ww. rozporządzeniu. Poziom hałasu w punktach kontrolnych pokrywana się z tłem akustycznym i nie będzie stanowić zagrożenia dla terenów objętych ochroną akustyczną. Z uwagi na odległość przedmiotowej inwestycji od najbliższych terenów chronionych akustycznie można jednoznacznie stwierdzić, że nie wystąpią przekroczenia dopuszczalnych norm emisji hałasu.

### Promieniowanie elektromagnetyczne

Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 18 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. 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 Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku 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. Należy zauważyć iż na terenie elektrowni fotowoltaicznej będą pracowały jedynie urządzenia przetwarzające prąd niskich napięć. W transformatorze zajdzie przetworzenie napięcia z niskiego na średnie i będzie to jedyne urządzenie na terenie farmy (oprócz sterowni – miejsce przyłączenia), które będzie operowało na takim napięciu. Na terenie farmy wszystkie linie kablowe niskiego i średniego napięcia (oprócz przewodów nN prowadzonych po konstrukcji nośnej paneli) będą wykonane jako podziemne.

Generowanie pól elektromagnetycznych na poziomie mogącym przekraczać standardy jakości klimatu elektromagnetycznego występuje w przypadku napowietrznych linii wysokiego napięcia powyżej 110 kV. W związku z tym planowana linia kablowa umieszczona zostanie w ekranowanych obudowach eliminujących możliwość wystąpienia promieniowania elektromagnetycznego, a zatem nie nastąpi przekroczenie pól elektromagnetycznych. W przypadku transformatorów zarówno oddziaływanie pola elektrycznego jak i elektromagnetycznego jest znikome. Transformatory będą umieszczone w stacjach transformatorowych, co skutecznie ograniczy oddziaływanie pól elektromagnetycznych.

Poniżej przykładowe natężenie pola elektromagnetycznego dla niez izolowanych linii 110 kV, które nie zostaje przekroczone:

- pole elektryczne w odległości 10 m od skrajnego przewodu wynosi do 1kV/m, co spełnia wymogi pod zabudowę mieszkaniową – do 1kV/m,
- pole magnetyczne w odległości 10 m od skrajnego przewodu wynosi do 5 A/m, co spełnia wymogi pod zabudowę mieszkaniową – do 60A/m.

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.



### 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, czyli odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych w ilości ok. 0,1 Mg rocznie/MW oraz 15 01, czyli odpady opakowaniowe, w ilości 0,02 Mg rocznie/MW. Odpady te niezwłocznie po wytworzeniu będą przekazywane do dalszego zagospodarowania firmom posiadającym stosowne zezwolenia z zakresu gospodarki odpadami. Nie przewiduje się możliwości uprzedniego gromadzenia na terenie farmy wytworzonych odpadów.

Odpady obojętne o masie uniemożliwiającej ich przemieszczanie (rozwiązanie) będą magazynowane luzem, natomiast odpady inne niż obojętne (które potencjalnie mogłyby powodować powstawanie odcieków w wyniku ich spłukiwania przez wody deszczowe) będą gromadzone selektywnie w szczelnych, zamykanych pojemnikach o odpowiednich właściwościach mechanicznych i chemicznych oraz pojemności dostosowanej do przewidywanych ilości powstających odpadów, ustawionych w wyznaczonym, odrębnym miejscu zaplecza. Odpady z grupy 17 06 04 będą gromadzone w typowym kontenerze z zamknięciem, stalowym lub wykonanym z tworzywa sztucznego, ustawionym w wydzielonym miejscu zaplecza budowlanego. Olej odpadowy zebrany do pojemnika nie będzie magazynowany na terenie elektrowni. Bezwzględnie po wytworzeniu będzie wywożony poza teren przedsięwzięcia i przekazywany do odzysku lub unieszkodliwienia jednostkom zewnętrznym posiadającym stosowne wymagane prawem zezwolenia na gospodarowanie odpadami tego rodzaju

### **6.3. Etap likwidacji**

#### Ścieki bytowe i przemysłowe

W fazie likwidacji powstawanie ścieków bytowych związane będzie z przebywaniem na terenie inwestycji pracowników. Pracownicy będą korzystać z mobilnych węzłów sanitarnych typu TOI-TOI, wyposażonych w szczelne zbiorniki. Na etapie realizacji inwestycji nie przewiduje się powstawania ścieków przemysłowych.

#### Wody opadowe

W trakcie realizacji inwestycji wody opadowe będą infiltrowały w głąb gleby. Z uwagi na zastosowanie bezotłowiowych ogniw fotowoltaicznych, wody opadowe uznawane są za wody czyste, nieskażone i nie stanowią zagrożenia dla stanu wód powierzchniowych i podziemnych. Wody opadowe i roztopowe będą spływać powierzchniowo po panelach do gleby, bez zmiany chemizmu wód opadowych.

#### Powietrze atmosferyczne

Największa intensywność oddziaływania na środowisko będzie miała miejsce przy przemieszczaniu mas ziemi i wykonywaniu płytkich wykopów w celu usunięcia okablowania. Większość prac wykonywania będzie ręcznie. Drobne prace likwidacyjne będą wymagać użycia samodzielnego sprzętu budowlanego. W fazie likwidacji należy spodziewać się wystąpienia następujących negatywnych oddziaływań w zakresie czystości powietrza:

- wzrost emisji zanieczyszczeń gazowych głównie  $\text{NO}_x$ , zawartych w spalinach maszyn i pojazdów;
- wzrost emisji pyłów, związany z intensywniejszym ruchem pojazdów w rejonie lokalizacji przedsięwzięcia, emisja pyłu ze względu na szereg źródeł mogących ją powodować będzie występowała w ciągu całego etapu likwidacji, różne będzie natomiast jej nasilenie uzależnione od prowadzonych w danej chwili czynności.

Emisja zanieczyszczeń do powietrza będzie miała charakter oddziaływania bezpośredniego, krótkoterminowego i chwilowego. W wyniku zakończenia prac likwidacyjnych, po zaprzestaniu pracy maszyn oraz transportu, stan sanitarny powietrza osiągnie parametry jakości powietrza na poziomie tła, wróci do stanu przedrealizacyjnego.

#### Hałas

Etap likwidacji inwestycji będzie się wiązał z użyciem ciężkiego sprzętu budowlanego, wykorzystywanego na etapie sporadycznych prac. Prace likwidacyjne charakteryzują się dużą



uciążliwością akustyczną, niemniej jednak krótki czas ich trwania sprawia, że nie stanowią one zagrożenia dla zdrowia.

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 likwidacją elementów farmy fotowoltaicznej.

### Promieniowanie elektromagnetyczne

Likwidacja przedsięwzięcia będzie się wiązała z jego wyłączeniem, co powoduje, że automatycznie zaniknie oddziaływanie w zakresie pola i promieniowania elektromagnetycznego.

### Odpady

Prawie cała elektrownia nadaje się do rozebrania i po przeglądzie technicznym, ewentualnym remoncie lub modernizacji do ponownego wykorzystania. Jeśli jednak nastąpi likwidacja, polegać będzie na demontażu paneli słonecznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz rekultywacji terenu zajmowanego stalową konstrukcją pod farmę fotowoltaiczną. Rekultywacja będzie miała na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przed realizacyjnego, uzupełnieniu ewentualnych ubytków mas ziemnych powstałych w wyniku prowadzenia wykopów.

Na etapie likwidacji do największej ilości powstałych odpadów należeć będą odpady z grupy 20 01 36 – zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35 (np. demontowane panele fotowoltaiczne, inwertery, odpady z demontażu stacji transformatorowej). Powstające odpady będą zbierane w sposób selektywny, magazynowane w miejscach do tego przystosowanych a następnie przekazywane uprawnionym podmiotom do odzysku lub unieszkodliwienia.

Tabela 8 Rodzaje odpadów przewidzianych do wytwarzania na etapie likwidacji

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Spodziewana masa odpadów [Mg / MW]
06 08 99	inne nie wymienione odpady (ze stosowania krzemu oraz pochodnych krzemu)	300
16 02 13	zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	1,5
17 01 01	odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	7,5
17 01 82	inne, niewymienione odpady budowlane	7,5
17 04 05	żelazo i stal	22,5
17 04 11	kable, inne niż wymienione w 17 04 10	45
17 05 04	gleba, ziemia, w tym kamienie, inne niż w 17 05 03	3
17 06 04	materiały izolacyjne, inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	15
19 10 02	odpady metali nieżelaznych	22,5
20 01 36	zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	22,5
20 03 04	szlamy ze zbiorników bezodpływowych służących do gromadzenia nieczystości	0,8
17 04 02	aluminium	2,2
20 01 21	lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,08

Panele i cały osprzęt związany z ich funkcjonowaniem podlegają zapisom Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym. Istnieją rozwiązania technologiczne, które



pozwalają odzyskać zdecydowaną większość surowców wykorzystanych do produkcji modułów. W Polsce już funkcjonują zakłady przyjmujące zużyte panele fotowoltaiczne (Thornmann Recycling w Toruniu). Ponieważ rynek fotowoltaiki jest dosyć młody liczba firm oferujących recykling paneli jest wciąż niewielka.

W procesie recyklingu, po usunięciu ramy, kabli i skrzynki przyłączowej, panele fotowoltaiczne, wykonane z aluminium, szkła, plastiku, miedzi, srebra i krzemu, są cięte i zgniatane. Szkło to produkt, który nawet w 90% może zostać przetopiony, a następnie użyty ponownie. Podobnie ma się sytuacja z częściami metalowymi. Natomiast pozostałe elementy poddaje się obróbce cieplnej. 80% ogniw krzemowych może zostać wykorzystanych ponownie. Ogniwka w najlepszym stanie technicznym mogą być trawione przy użyciu kwasu, a następnie wzbogacane tak, że przywrócone zostają ich właściwości. Pozostałe ogniwa krzemowe są przetwarzane do formy tzw. wafli, a z tych wytwarzane są nowe moduły fotowoltaiczne.

## 7. Oddziaływanie na środowisko

### 7.1. Wpływ na środowisko gruntowo-wodne

Z uwagi na fakt, iż w związku z realizacją inwestycji zajdzie konieczność otwierania wykopów, 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.

Na terenie planowanej instalacji, oprócz miejsc usytuowania obiektów inwerterów, transformatora oraz budynku technicznego, nie będzie terenów uszczelnionych. Zarówno droga dojazdowa, 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. 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 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 biogenych, 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.

Specyfika inwestycji nie prowadzi do skażenia najbliższych położonych cieków i zbiorników wodnych. Obszar powierzchni nie stanowiący zbiorników wodnych (czy stałych czy okresowych) nie będzie podlegać odwodnieniu. Stałe lub okresowe zbiorniki wodne oraz cieki, nie stanowią zagrożenia dla funkcjonowania instalacji, gdyż lokalizacja elektrowni uwzględnia ich położenie w terenie przy zachowaniu odpowiedniej odległości. Zajęcie arealu przez elektrownię nie wpłynie również na infiltrację wody, ponieważ przekształceniu ulegnie maksymalnie ok. 30% terenu.

### 7.2. Wpływ na środowisko przyrodnicze

Podczas budowy, na terenie instalacji zostaną utworzone tymczasowe wykopy. Ze względów technicznych nie ma potrzeby, aby wykopy te miały ostre pionowe brzożki na całej długości, więc miejscami będą celowo ścinane i łagodzone. W związku z powyższym, nie będą stanowiły pułapki





dla jakichkolwiek zwierząt, nawet dla 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, określono potrzebę wprowadzenia okresu ochronnego. Nie wyklucza się również 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, po wcześniejszym zasięgnięciu opinii kwalifikowanego ornitologa lub przyrodnika. Choć niewątpliwie istnieje niewielkie ryzyko zniszczenia w trakcie prac ziemnych pojedynczych gniazd jest to działanie jednorazowe, a zatem o marginalnym wpływie na populację na badanym terenie.

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.

Inwestor nie zakłada wycinki drzew. Wygradzona część inwestycji będzie podlegać kontroli pod względem usuwania samosiejek. Ewentualna wycinka, której konieczność będzie nieunikniona, będzie przebiegać po uzyskaniu stosowanych zgód oraz zastosowania środków rekompensujących. Na obszarze planowanej inwestycji zasadniczo nie występuje zieleń wysoka stąd realizacja przedsięwzięcia nie wiąże się z koniecznością wycinki drzew. W związku z brakiem potrzeby wycinki drzew w ramach realizacji inwestycji, nie będzie zachodziło zagrożenie uszkodzenia jakichkolwiek innych drzew w trakcie realizacji inwestycji. Drzewa znajdujące się w pobliżu wykonywanych prac budowlanych zostaną zabezpieczone bezpośrednio osłonami przypniowymi. Osłony te zostaną wykonane jako deskowanie i/lub osłony z maty słomianej lub juty. Zabezpieczenie będzie wykonane do wysokości ok. 1,5m i będzie obejmować cały obwód pnia do podanej wysokości. W przypadku deskowania – deski przylegać będą do pnia i opierać się będą o podłoże. Szalunek powinien być dodatkowo opasany drutem lub taśmą. Na powierzchni wyznaczonej rzutem korony nie będą wykonywane wykopy; składowane materiały budowlane, prace związane z zagęszczaniem gruntu, nie będzie się także odbywał ruch pojazdów ciężkich.

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, gniazda trzmieli), choć regularnie występują w krajobrazie rolniczym, z największą liczebnością zasiedlają obszary inne niż pola uprawne, tj. nieużytki, łąki lub pastwiska.

Teren planowanej instalacji będzie mógł być swobodnie penetrowany przez płazy, gady i małe ssaki, gdyż w trakcie wykonywania ogrodzenia zostanie zachowana 5-20 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. Zagrożeniem dla nietoperzy mogą być przezroczyste powierzchnie pionowe, z którymi ssaki te mogłyby zderzać się w czasie lotu. Zagrożenie 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. 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.

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.

Po wybudowaniu elektrowni i odpowiednim ukształtowaniu zieleni przewiduje się powstanie nowych, alternatywnych miejsc żerowania dla szeregu gatunków zwierząt, w tym również 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 ekotonowymi. Wyłączenie obszaru inwestycji zmniejszy miejsce żaru dla większych gatunków ssaków. Skala wyłączenia nie będzie znacząca ze względu na wielkość powierzchni, która w dalszym ciągu pozostanie dostępna. Tereny okalające inwestycje są wystarczające do pokrycia zapotrzebowania gatunków na pokarm.

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.

Inwestor dokonał własnych badań dotyczących wpływu PV na środowisko, które zostały przeprowadzone na instalacjach znajdujących się w portfelu spółki. Wstępne wizje w terenie wskazują na pojawienie się osobników zwierząt, zwłaszcza ptaków, a nawet ich gniazd. Teren inwestycji nie stwarza bariery migracyjnej, co prezentuje dokumentacja fotograficzna poniżej. Wygrodzony obszar elektrowni jest bezpiecznym miejscem żeru i schronienia dla wielu przedstawicieli herpetofauny, teriofauny, awifauny czy entomofauny.



Zdjęcie 17 Obecność teriofauny na terenie PV (lis)



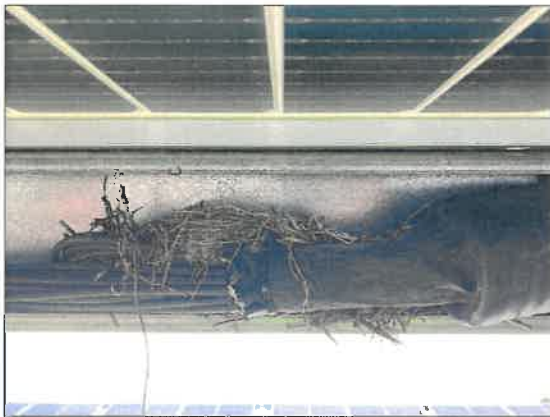
Zdjęcie 18 Obecność teriofauny na terenie PV (zając)



Zdjęcie 19 Obecność entomofauny na terenie PV (osy)



Zdjęcie 20 Obecność awifauny na terenie PV (kuropatwy)



Zdjęcie 21 Obecność awifauny na terenie PV



Zdjęcie 22 Obecność awifauny na terenie PV



Zdjęcie 23 Naturalna sukcesja na terenie PV



Zdjęcie 24 Naturalna sukcesja pod panelami PV


*Zdjęcie 25 Naturalna sukcesja pod panelami PV*

*Zdjęcie 26 Naturalna sukcesja przy ogrodzeniu PV*

Jak wynika z nowego badania opublikowanego w Niemczech (Solar Parks - Benefits for Biodiversity), naziemne systemy fotowoltaiczne promują bioróżnorodność. Naukowcy zebrali dane z 75 MW elektrowni słonecznych w całym kraju i stwierdzili, że obszary, na których się znajdowały, wykazują większą różnorodność i bardziej nienaruszone struktury siedlisk, a panele zapewniają schronienie zwierzętom.

Autorzy przeanalizowali dokumentację dotyczącą roślinności i fauny ponad 75 parków słonecznych znajdujących się w 9 różnych krajach związkowych (Länder) w Niemczech. W większości przypadków wykorzystane dokumenty pochodziły z etapu zatwierdzania parków fotowoltaicznych.

Ocena doprowadziła do wyciągnięcia poniższych głównych wyników.

- Wykorzystanie otwartych przestrzeni dla systemów fotowoltaicznych nie tylko przyczynia się do ochrony klimatu poprzez produkcję energii odnawialnej; zachowuje także różnorodność biologiczną. Zaprojektowanie systemu fotowoltaicznego w sposób zgodny z naturą jest koniecznością, aby zaistniał pozytywny wpływ.
- Jednym z głównych powodów pozytywnego efektu jest to, że utrzymanie użytków zielonych w przestrzeniach między rzędami modułów sprzyja kolonizacji otwartych przestrzeni różnymi grupami zwierząt (owady, płazy, nietoperze, gady, ptaki lęgowe itp.). Kontrastuje to z gruntami intensywnie rolniczymi, na których występuje monokultura lub glebami wykorzystywanymi do produkcji energii z biomasy. Analizując motyle, koniki polne i ptaki lęgowe, badania wykazały, że systemy słoneczne promują bioróżnorodność w porównaniu z otaczającym krajobrazem.
- Na szczególną uwagę zasługują różnice w efektach pomiędzy szerokimi i wąskimi odległościami pomiędzy seriami modułów. Badanie wykazało, że szerokie i słoneczne przestrzenie pośrednie sprzyjają zwiększonemu zagęszczeniu gatunków i osobników, a mianowicie kolonizacji owadów, gadów i ptaków lęgowych, a zwłaszcza jaszczurka zwinka.
- Analiza wykazała również możliwy trend w różnicy między znaczeniem małych systemów fotowoltaicznych a systemami wielkopowierzchniowymi. Zwłaszcza mniejsze systemy działają jako biotopy, które mogą w ten sposób chronić lub odtwarzać korytarze siedliskowe. Z drugiej strony duże obszary systemów fotowoltaicznych mogą tworzyć wystarczająco duże siedliska dla zachowania lub rozwoju populacji, np. jaszczurki zwinka czy ptaków lęgowych.
- Parki słoneczne na obszarach konwersji mają ogromne znaczenie, ponieważ mogą pomóc zatrzymać sukcesję roślinności prowadzącą do utraty otwartych, następczych siedlisk.

### 7.3. Podsumowanie

Przedsięwzięcie nie będzie wpływać negatywnie na:

- obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych;
- obszary wybrzeży;
- obszary górskie lub leśne;

- obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych;
- obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne;
- obszary o dużej gęstości zaludnienia;
- obszary przylegające do jezior;
- obszary ochrony uzdrowiskowej.

*Tabela 9 Analiza oddziaływania planowanej inwestycji w podziale na poszczególne komponenty przyrodnicze*

<b>Komponenty przyrodnicze</b>	<b>Etap realizacji</b>	<b>Etap eksploatacji</b>	<b>Etap likwidacji</b>
siedliska	Przekształcenie gruntów ornych w teren przemysłowy. Brak oddziaływania na chronione siedliska przyrodnicze.	Utrzymanie na większości powierzchni inwestycji stałej pokrywy roślinnej, Brak oddziaływania na chronione siedliska przyrodnicze.  Pozytywne oddziaływanie na najbliższe zbiorniki wodne – zmniejszenie spływu powierzchniowego nawozów i środków ochrony roślin w porównaniu z aktualnym zagospodarowaniem terenu.	Możliwość dowolnego zagospodarowania terenu, w tym pozostawienie lub zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej.  Brak oddziaływania na chronione siedliska przyrodnicze.
rośliny i grzyby	Oddziaływanie jedynie na szczątkowe zbiorowisko segmentalne.  Brak oddziaływania na chronione gatunki roślin i grzybów	Zielone pokrycie powierzchni terenu elektrowni (trawnik) stanowić będzie bardziej bioróżnorodne siedlisko dla roślin i grzybów w porównaniu z aktualnym zagospodarowaniem.  Brak oddziaływania na chronione gatunki roślin i grzybów	Brak oddziaływania na chronione gatunki roślin i grzybów.  Ewentualne odtwarzanie siedlisk roślin i grzybów
bezkęgowce	Możliwe kolizje pojazdów z bezkręgowcami podczas budowy.  Zderzenia mało prawdopodobne i niemogące mieć wpływ na stan lokalnej populacji	Brak negatywnego oddziaływania na bezkręgowce.  Zielone pokrycie powierzchni terenu elektrowni stanowić będzie bardziej bioróżnorodne siedlisko dla bezkręgowców w porównaniu z aktualnym zagospodarowaniem	Brak oddziaływania na bezkręgowce  Ewentualne odtwarzanie siedlisk bezkręgowców
ptazy i gady	Możliwe kolizje pojazdów z ptakami i gadami podczas budowy.  Zderzenia mało prawdopodobne i niemogące mieć wpływ na stan lokalnej populacji	Brak negatywnego oddziaływania na ptazy i gady  Zielone pokrycie powierzchni terenu elektrowni stanowić będzie bardziej bioróżnorodne siedlisko dla ptaków niż pola uprawne.  Pozytywne oddziaływanie na najbliższe zbiorniki wodne (miejsce rozrodu i zimowania ptaków) – zmniejszenie spływu powierzchniowego nawozów i środków ochrony roślin w porównaniu z aktualnym zagospodarowaniem	Brak oddziaływania na herpetofaunę  Ewentualne odtwarzanie siedlisk ptaków i gadów
ptaki	Brak oddziaływania na chronione gatunki ptaków	Przekształcenie części niezabudowanej działki inwestycyjnej w teren zabudowany z dużym udziałem terenów zielonych zmieni strukturę żerujących ptaków – mniejsza ilość ziarnojadów a większa ilość ptaków owadożernych	Brak oddziaływania na ptaki  Ewentualne odtwarzanie siedlisk ptaków
ssaki	Brak oddziaływania na chronione gatunki ssaków	Brak negatywnego oddziaływania na ssaki	Brak oddziaływania na ssaki

Tabela 10 Podsumowanie oddziaływań na siedliska przyrodnicze, florę i faunę

Charakterystyka oddziaływania	Etap realizacji	Etap eksploatacji	Etap likwidacji
wielkość i złożoność oddziaływania	Oddziaływanie pomijalne, związane z potencjalnie możliwymi kolizjami pojazdów transportowych z bezkręgowcami, płazami, gadami i małymi ssakami	Oddziaływanie związane ze zmianą sposobu użytkowania	Oddziaływanie pomijalne, związane z potencjalnie możliwymi kolizjami pojazdów transportowych z bezkręgowcami, płazami, gadami i małymi ssakami
obciążenie istniejącej infrastruktury technicznej	Brak, przedsięwzięcie realizowane na terenie nie przekształconym	Bezpośrednio: zmiana sposobu użytkowania terenu i pokrycie go roślinnością rodzimą zwiększy bioróżnorodność i wpłynie na zwiększenie atrakcyjności terenu dla większości zwierząt i roślin Pośrednio: zmniejszenie spływu powierzchniowego nawozów i środków ochrony roślin w porównaniu z aktualnym zagospodarowaniem	Okresowy wzrost natężenia ruchu na drogach dojazdowych do miejsca prowadzenia prac rozbiórkowych
prawdopodobieństwo oddziaływania	Małe, bez wpływu na stan lokalnej populacji	Wysokie, związane z wieloletnią zmianą sposobu zagospodarowania terenu	Małe, bez wpływu na stan lokalnej populacji
Czas trwania oddziaływania	Krótkookresowe	Długookresowe	Krótkookresowe
Częstotliwość	Ograniczone do czasu trwania prac budowlano-montażowych	Ograniczone do czasu eksploatacji przedsięwzięcia	Ograniczone do czasu trwania prac rozbiórkowych

Przytoczone dane oraz analiza warunków środowiskowych pozwalają na wnioskowanie, że planowana inwestycja nie będzie wywierała znaczącego negatywnego oddziaływania na środowisko. Nie przyczyni się do likwidowania, czy też przekształcania obszarów wodno-błotnych. Nie będzie negatywnie oddziaływała na obszary chronione i zasoby przyrodnicze oraz na zasoby wodne. Nie przyczyni się do pogorszenia stanu wód. Nie koliduje z ochroną gatunkową. Inwestycja nie będzie w negatywny sposób oddziaływać na obszary Natura 2000. Nie będzie wpływała na zmiany warunków klimatycznych i krajobrazowych. Nie będzie powodowała przekroczenia norm jakości środowiska życia ludzi i nie wpłynie negatywnie na możliwości ochrony dóbr materialnych.

W związku z powyższym nie ma przeciwwskazań do realizacji opisanej inwestycji.

#### 7.4. Wpływ przedsięwzięcia na jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) oraz podziemnych (JCWPd)

Planowane przedsięwzięcie znajduje się w obszarze jednolitej części wód podziemnych (JCWPd) PLGW200049, której stan ilościowy oceniono jako dobry, chemiczny oraz ogólny został oceniony jako dobry. Ocena ryzyka niespełnienia celów środowiskowych została określona jako niezagrażona.

Teren elektrowni znajduje się w granicach głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 2151 Subniecka warszawska (część centralna) oraz GZWP nr 215 (Subniecka Warszawska). Zbiornik Subniecka Warszawska charakteryzuje się stosunkowo dobrą izolacją od powierzchni terenu, stąd nie jest tak silnie podatny na zagrożenia antropogeniczne. Z uwagi na niską wartość jego modułu jednostkowej wydajności i ograniczone tempo odnawialności, jest to szczególnie istotne.

W problemach ochrony GWZP należy wyszczególnić potencjalne źródła jego zagrożeń na badanym obszarze. Wśród nich można wymienić:

- składowanie odpadów,



- działalność rolnicza,
- niepodczyszczone spływy powierzchniowe z dróg,
- transport materiałów i substancji niebezpiecznych,
- sieć dystrybucji paliw płynnych,
- podziemny rurociąg naftowy, transportujących materiały niebezpieczne (ropa i jej produkty),
- zrzuty gospodarcze z terenów zabudowy zagrodowej.

Teren inwestycji zlokalizowany jest w obrębie Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (płynących) obszar dorzecza Wisły,

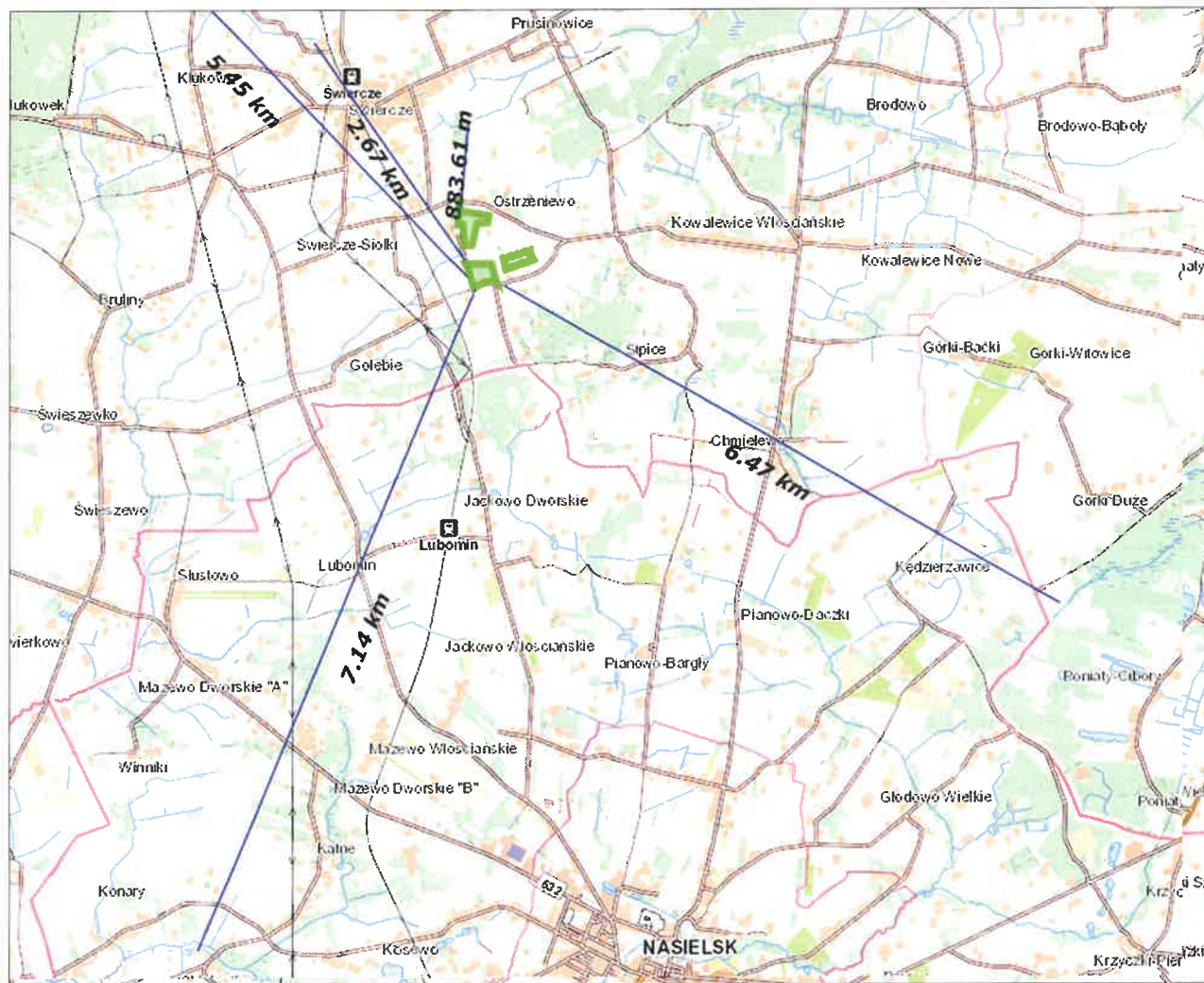
Europejski kod JCWP: Turka (kod RW20001726892), status JCWP naturalna część wód (NAT): ocena stanu: zły, ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: zagrożona. Dla JCWP określono odstępstwa od osiągnięcia powyższych celów. Uzasadnieniem odstępstwa i przedłużeniu terminu osiągnięcia celu środowiskowego dla JCWP do 2021 roku jest brak możliwości technicznych, dysproporcjonalne koszty.

Przewiduje się, że planowana instalacja fotowoltaiczna nie będzie negatywnie oddziaływać na warunki gruntowo-wodne, ponieważ wszystkie maszyny i urządzenia budowlane wykorzystywane na etapie budowy inwestycji będą sprawne i dopuszczone przez odpowiednie organy do użytkowania. W przypadku zastosowania na instalacji transformatora olejowego to przewiduje się że stacja transformatorowo-rozdzielcza będzie wyposażona w szczelną misę olejową która będzie w stanie przejść ewentualny wyciek uniemożliwiając tym samym jakiegokolwiek oddziaływanie na warunki gruntowo-wodne.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie wiązać się z przebudową cieków mogącą powodować zmianę lub zaburzenie warunków wodnych ani tym samym oddziaływać na elementy biologiczne, hydromorfologiczne, fizykochemiczne oraz stan chemiczny, ekologiczny wód powierzchniowych ani wód podziemnych. Mając na uwadze zakres i charakter planowanego przedsięwzięcia należy wskazać, że realizacja inwestycji nie będzie się wiązać z modyfikacją charakterystyki hydromorfologicznej jednolitych części wód powierzchniowych, nie będzie się wiązać ze zmianami poziomu wód podziemnych w sposób, który powodowałby pogorszenie stanu jednolitych części wód lub skutkowałby brakiem osiągnięcia dobrego stanu/potencjału wód, nie będzie znacząco oddziaływać na stan ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych oraz podziemnych oraz nie zagrazi osiągnięciu celów środowiskowych zawartych w Planie gospodarowania wodami w obszarze dorzecza Wisły.

Planowana inwestycja nie stwarza ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych. Planowane przedsięwzięcie zarówno w trakcie realizacji jak i późniejszej eksploatacji nie wpłynie w żaden sposób na osiągnięcie celów środowiskowych wyznaczonych dla analizowanych JCWP i JCWPd.

Planowana inwestycja nie oddziałuje negatywnie na obszary wodne, pomimo iż zgodnie z geoportalem na działce inwestycyjnej nr ew. 114/2 w północno – wschodniej części występuję teren wód stojących – niewielki zbiornik wodny. W rzeczywistości jest to obszar szuwarowy, silnie zarośnięty przez drzewa i krzewy typowe dla tego rodzaju terenów m. in. (wierzby, brzozy), jednocześnie zieleń ta stanowi barierę pomiędzy farmą fotowoltaiczną, zbiornikiem wodnym, a pojawiającą się fauną i florą. Co więcej odległość od najbliższych cieków wodnych wynosi ok. 883 m, co więcej planowane zamierzenie nie znajdują się również w konflikcie z urządzeniami melioracyjnymi. Najbliższe rowy melioracyjne znajdują się w odległości ok. 55 m.



Rysunek 15 Odległość do najbliższych cieków wodnych





Rysunek 16 Odległość do najbliższych cieków wodnych



Rysunek 17 Odległość do najbliższych rowów melioracyjnych

### 7.5. Wpływ przedsięwzięcia na krajobraz

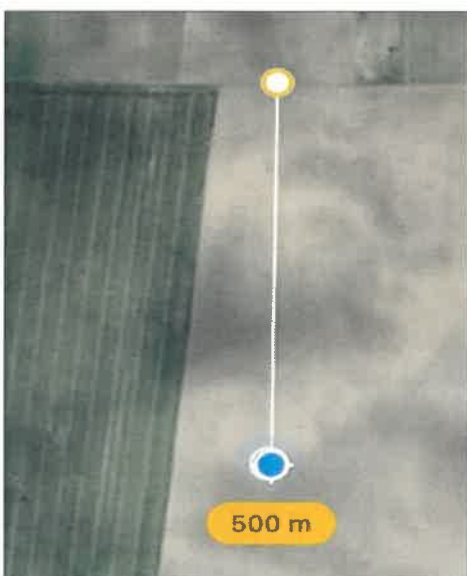
Główni odbiorcy krajobrazu to mieszkańcy z najbliższej położonej zabudowy oraz osoby podróżujące drogą publiczną. Wyraźnie widoczna inwestycja w płaskim terenie zauważalna jest w odległości ok. 200 m. Widoczność instalacji oraz jej odbiór zależy przede wszystkim od punktu patrzenia – odległości. Poniżej interpretacja założeń odległości dla krajobrazu oraz opis stref oddziaływania inwestycji wykonany dla elektrowni fotowoltaicznej.



Rysunek 18 Widok na farmę w odległości 100 m od miejsca wykonania zdjęcia



Rysunek 19 Widok na farmę w odległości 200 m od miejsca wykonania zdjęcia



Rysunek 20 Widok na farmę w odległości 500 m od miejsca wykonania zdjęcia

Realizacja analizowanego przedsięwzięcia nie spowoduje niekorzystnego oddziaływania na krajobraz i walory przyrodnicze – nie wiąże się z ingerencją w świat roślinny i zwierzęcy oraz krajobraz poza granicami terenu inwestycji. Obecnie teren planowanego przedsięwzięcia stanowi krajobraz otwarty, rolniczy, monotony i powtarzalny - związany ze współwystępowaniem gruntów ornych. Moduły fotowoltaiczne będą nieznacznie przyczyniały się do zmian w krajobrazie. Moduły zostaną zamontowane na stosunkowo niskiej konstrukcji wsporczej, dodatkowo nie mają one kontrastowego koloru w stosunku do tła powierzchni ziemi z różnymi formami jej użytkowania. Kolorystyka ramy oraz modułów będzie jednolita. Planowane moduły fotowoltaiczne niewątpliwie będą nowym elementem krajobrazu, jednak będą one zauważalne jedynie z najbliższej położonych obszarów (w promieniu kilkuset metrów). W związku z powyższym, po przeprowadzonej analizie stwierdza się, że wpływ modułów fotowoltaicznych na istniejący krajobraz będzie miał przeciętne znaczenie, zależne od oceny subiektywnej.

## 8. Transgraniczne oddziaływanie na środowisko

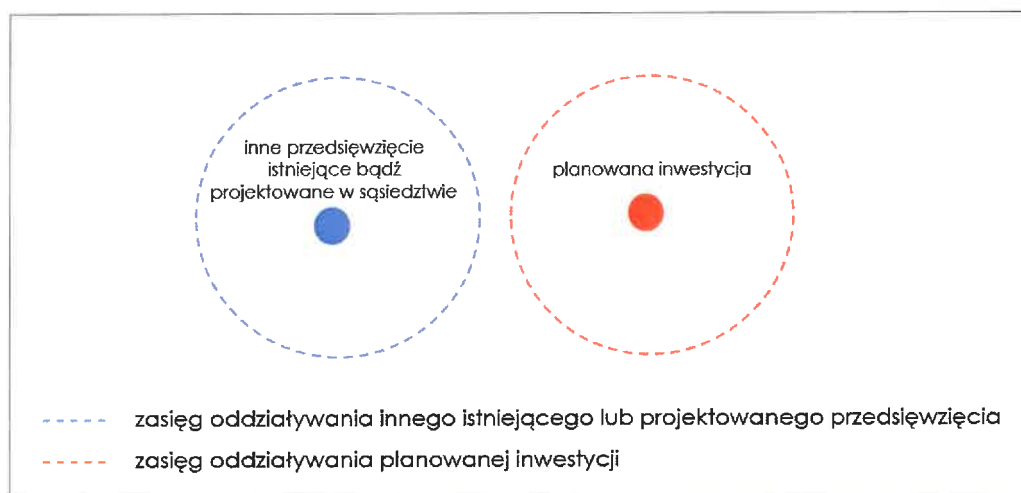
Oddziaływanie planowanej inwestycji ogranicza się przestrzennie do działek geodezyjnych, na których będzie realizowana. W zakresie wszystkich komponentów środowiska nie wystąpi niekorzystne oddziaływanie analizowanego przedsięwzięcia w obszarze transgranicznym. Nie zachodzą przesłanki do przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, ze względu na odległość przedsięwzięcia od granic Polski, rodzaj przedsięwzięcia, zastosowane środki techniczne oraz lokalny zakres oddziaływań.

W przypadku realizacji inwestycji o identycznym charakterze w bezpośrednim sąsiedztwie dojdzie do skumulowania oddziaływania na krajobraz. Skumulowanie na krajobraz będzie się opierać na zasięgu widoczności instalacji. W tym przypadku zwiększy się powierzchnia inwestycji i tym samym będzie widoczna z większej ilości punktów widokowych umieszczonych na drogach publicznych.

W celu minimalizacji oddziaływania na krajobraz zakłada się dobór kolorystyki elementów instalacji spójny z otoczeniem – naturalne kolory, umożliwiające wtopienie się instalacji w tło. Wszelkie linie przesyłowe będą prowadzone pod ziemią, w formie linii kablowych – dzięki temu ochronione zostaną elementy wizualne krajobrazu. Nie podejmowanie wycinki drzew mogącej wpływać negatywnie na walory krajobrazowe.

## 9. Oddziaływanie skumulowane

Dla przedmiotowego przedsięwzięcia nie wystąpi oddziaływanie skumulowane z innymi przedsięwzięciami (w tym również z innymi elektrowniami słonecznymi) znajdującymi się w okolicy przedmiotowej inwestycji. Zgodnie z najlepszą wiedzą inwestora w najbliższym otoczeniu inwestycji nie przewiduje się budowy inwestycji mogących wpływać na zaistnienie oddziaływania skumulowanego. Wynika to z faktu, że oddziaływanie inwestycji zamyka się w jej granicach. W związku z powyższym przedmiotowa inwestycja tj. elektrownia słoneczna w żaden sposób nie wpływa na jej otoczenie. Poniżej schemat obrazujący brak interakcji między instalacjami o podobnym charakterze.



Rysunek 21 Schemat oddziaływania przedsięwzięć

Obecnie jest brak odpowiednich badań lub wzorców pozwalających oszacować skalę prawdopodobieństwa wystąpienia skumulowanego negatywnego efektu obecności farm fotowoltaicznych na faunę. W dodatku taka ocena potencjalnego oddziaływania skumulowanego inwestycji na etapie planowania jest trudna i może być obciążona znacznym błędem zwłaszcza, że istnieje brak powszechnie dostępnych danych ilościowych i jakościowych o śmiertelności zwierząt na farmach fotowoltaicznych. Analiza siedlisk i rozlokowania omawianej inwestycji, a także jej wielkości wskazuje, że możliwy negatywny wpływ skumulowany przedsięwzięć na faunę, głównie w aspekcie utraty siedlisk rozrodu, mógłby potencjalnie dotyczyć głównie drobnych ptaków wróblowych terenów otwartych, w szczególności podczas okresu lęgowego.

Na podstawie poczynionych obserwacji, istniejących danych o możliwym składzie gatunkowym oraz doświadczeń z innych lokalizacji można z dużym prawdopodobieństwem przypuszczać, że w wszystkich okresach roku efekt skumulowanego negatywnego wpływu na faunę planowanej inwestycji i inwestycji okalających najprawdopodobniej nie będzie znaczący. Twierdzenie takie uzasadniają następujące przesłanki:

- stwierdzono niewielkie liczebności obserwowanych gatunków fauny w okresie rozrodu jak i migracji;
- sposób wykorzystania przestrzeni przez faunę nie wskazuje na zaistnienie populacyjnie znaczącej dodatkowej śmiertelności w trakcie funkcjonowania farmy fotowoltaicznej;
- nie stwierdzono, aby planowany obszar inwestycji miał dla fauny jakieś szczególne znaczenie jako regularne i stałe żerowisko, noclegowisko, kluczowa trasa migracji, miejsce rozrodu bądź miejsce odpoczynku;
- w pobliżu planowanych obszarów inwestycji istnieją inne, bardzo podobne do nich siedliskowo tereny, które mogą być dla fauny obszarami alternatywnymi.

Do oddziaływań skumulowanych można zaliczyć wpływ na środowisko akustyczne i krajobraz. Skumulowany wpływ na krajobraz przy realizacji inwestycji o podobnym charakterze wpłynie na zakres widoczności inwestycji w terenie. W zależności od indywidualnego odbioru obserwatora może być postrzegana jako element negatywny (świadczącym o dużym stopniu antropopresji) lub jako „przyjazny” w krajobrazie (kojarzący się z „czystą”, ekologiczną energią). W przypadku realizacji dodatkowych inwestycji mogących powstać w bezpośrednim sąsiedztwie zaleca się zastosowanie nasadzeń w pasie ogrodzenia dla nowych inwestycji.

Analiza hałasu dla farmy słonecznej wykazała brak oddziaływania na środowisko. Hałas emitowany z urządzeń nie stanowi uciążliwości wykraczającej poza teren ogrodzenia, w związku z tym przy realizacji inwestycji o podobnym charakterze nie dojdzie do skumulowania oddziaływań.

## **10. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej**

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska poprzez *poważną awarię – rozumie się przez to 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.*

Na przedmiotowym terenie nie będą magazynowane ilości substancji chemicznych kwalifikujące go do zakładów o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Na obszarze lokalizacji przedsięwzięcie nie występuje zagrożenie wystąpienia katastrof naturalnych. Teren inwestycyjny znajduje się poza obszarem szczególnego zagrożenia powodzią w rozumieniu art. 16 pkt 34) lit. a), b) i c) Prawa wodnego. Wobec powyższego zagrożenie związane z negatywnym oddziaływaniem wód na tym terenie jest mało znaczące. Nie jest położony w strefie zagrożenia powodziowego w strefie zagrożonej możliwością wystąpienia usuwisk, ruchów skorupy ziemskiej, występowania porywistych wiatrów itp. Jedynym elementem na terenie farmy fotowoltaicznej, który może ulec spaleniowi jest transformator, znajduje się on jednak w betonowym obiekcie budowlanym, co gwarantuje brak możliwości dalszego przeniesienia ognia. Dodatkowo pozostałe elementy farmy fotowoltaicznej wykonane są z materiałów całkowicie niepalnych (metale oraz szkło).



Farma fotowoltaiczna została zaprojektowana z uwzględnieniem możliwości wystąpienia gwałtownych zjawisk atmosferycznych towarzyszącym obserwowanym obecnie i przewidywanym w przyszłości zmianom klimatu. Jednakże nawet w przypadku wystąpienia nieprzewidywalnej obecnie destrukcji struktury farmy fotowoltaicznej, jedyną substancją mogącą stanowić zagrożenie dla środowiska, jest olej stosowany w transformatorze (warant opcjonalny). Jednakże również w tym przypadku przewidziano środki zabezpieczające – dno komory transformatora wykonane jest jako szczelne mogące pomieścić całość oleju znajdującego się w transformatorze. Ewentualne zjawiska naturalne, które mogłyby zakłócić jej prawidłową pracę będą wiązać się jedynie ze stratami w produkcji energii elektrycznej lub przerwami w dostawie do sieci przesyłowej. Efemeryczne zjawiska atmosferyczne, które mogłyby naruszyć rozkład paneli (bardzo silne wiatry, zjawiska konwencyjne, gradobicia, wyładowania atmosferyczne, itp.) mogą wywołać oddziaływanie tożsame z etapem budowy. Elementy elektryczne, będące częścią stacji transformatorowych będą posiadać wszelkie zabezpieczenia przeciwpożarowe. Tak więc, ze względu na możliwe upały inwestor planuje stosowanie materiałów budowlanych, odpornych na działanie wysokich temperatur, tak samo jak w przypadku zagrożenia pożarem; materiały wykorzystywane do realizacji przedsięwzięcia będą trudnopalne lub niepalne. Elementy elektryczne, będące częścią stacji transformatorowych będą posiadać wszelkie zabezpieczenia przeciwpożarowe. W przypadku burz i wiatrów głównym działaniem adaptacyjnym jest umiejscowienie konstrukcji nośnych paneli tak, aby silny wiatr nie miał wpływu na projektowaną inwestycję. Odnosząc się do kwestii zagrożenia suszą bądź powodzią należy podkreślić, iż przedmiotowe przedsięwzięcie obojętne jest na działanie tego zjawiska, toteż nie ma potrzeby wprowadzania działań adaptacyjnych. W związku z warunkami atmosferycznymi panującymi w Polsce, przedsięwzięcie jest przystosowane do postępujących zmian klimatu oraz pojawiających się sporadycznie ekstremalnych warunków.

Procesowi budowy 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. Natura wykonywanych prac budowlanych nie niesie zagrożenia dla terenów sąsiednich, nawet w przypadku zaistnienia błędu ludzkiego, nieprawidłowego montażu urządzeń, bądź uszkodzenia elementów farmy. 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.

### **11. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko**

Likwidacja przedsięwzięcia polegać będzie na demontażu modułów fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Demontaż modułów fotowoltaicznych będzie miał na celu przywrócenie środowiska glebowego do stanu przedrealizacyjnego. W wyniku tych działań będzie występować potencjalne zagrożenie w postaci pylenia oraz krótkotrwałej i chwilowej uciążliwości akustycznej oraz podwyższonej niezorganizowanej emisji zanieczyszczeń wynikającej ze zwiększonych potrzeb transportowych jak również z pracy urządzeń służących do rozbiórki. Powstawać będą także odpady budowlane, które zostaną we właściwy sposób zagospodarowane - przekazane do odzysku / recyklingu / unieszkodliwiania przez firmy posiadające stosowne uprawnienia w tym zakresie. Po tych działaniach teren wróci do stanu sprzed inwestycji. Przy zachowaniu wszelkich działań mających na celu ochronę środowiska, proces likwidacji elektrowni fotowoltaicznych nie wpłynie ujemnie na jego stan.

### **12. Warianty przedsięwzięcia**

#### **12.1. Wariant „0” bezinwestycyjny**

Zaniechanie budowy elektrowni fotowoltaicznej wpłynie na utrwalenie stanu istniejącego, czyli do pozyskiwania energii z paliw kopalnych. Wariant zerowy, wyklucza jednocześnie zapobiegnięcie emisji do atmosfery znaczących zanieczyszczeń, w szczególności gazów cieplarnianych, powstających w wyniku generowania energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii.



W przypadku zaniechania przedsięwzięcia, nie zostaną zajęte tereny objęte inwestycją. W przypadku zaniechania realizacji przedsięwzięcie teren użytkowany będzie tak jak to ma miejsce obecnie, czyli stanowić będzie niezagospodarowany, przekształcony antropogenicznie obszar stanowiący grunty orne.

Wariant „0” polegający na nie podejmowaniu przedsięwzięcia jest zdecydowanie najbardziej niekorzystnym rozwiązaniem, sprzecznym z założeniami dyrektywy RED II nakładającą na Polskę obowiązek zwiększenia udziału energii odnawialnej w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto. W ramach realizacji ogólnego, unijnego celu na 2030 r. Polska deklaruje osiągnięcie do 2030 r. 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (zużycie łącznie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cele transportowe).

Globalne zapotrzebowanie na energię wzrośnie do 2050 r. 25-krotnie, dlatego dalszy rozwój energetyki, nie może bazować tylko na eksploatacji paliw kopalnianych. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) ułatwi przede wszystkim osiągnięcie założonych w polityce ekologicznej celów w zakresie obniżenia emisji zanieczyszczeń odpowiedzialnych za zmiany klimatyczne oraz substancji zakwaszających. W Polityce Klimatycznej Polski jako priorytetowe kierunki działań średnio – i długookresowych został zawarty między innymi zapis o wypełnieniu przez Polskę zobowiązań do redukcji emisji gazów cieplarnianych, a także zapis o głębokiej przebudowie modelu produkcji i konsumpcji energii, w kierunku poprawy efektywności energetycznej i surowcowej, szersze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz dążenie do emisji gazów cieplarnianych przez wszystkie podstawowe rodzaje źródeł energii. Zrealizowanie inwestycji będzie miało również wpływ na ekonomiczny rozwój Gminy.

### **12.2. Wariant proponowany przez wnioskodawcę**

Wariantem proponowanym przez Inwestora jest budowa Elektrowni Słonecznej Wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działce o nr ew. 139, 53, 55, 45/1, 17, 24(obręb 0038) w obrębie ew. Ostrzeniewo, Gmina Świercze, o łącznej powierzchni do 12,47 ha i mocy do 20 MW. Moduły fotowoltaiczne za pomocą kabli elektroenergetycznych niskiego napięcia oraz kabli światłowodowych połączony zostaną w obwody, a poszczególne obwody podłączone zostaną do falowników, umieszczonych pod panelami. Z falowników energia elektryczna będzie przekazywana do kontenerowej stacji transformatorowej, która zostanie zainstalowana na terenie farmy fotowoltaicznej, a następnie, podziemną linią kablową, zostanie włączona do sieci elektroenergetycznej.

Wybrany wariant budowy instalacji fotowoltaicznej spełnia warunki uwzględniające ochronę środowiska naturalnego. Zainstalowanie paneli fotowoltaicznych nie spowoduje emisji hałasu i nie wprowadzi zanieczyszczeń akustycznych do otoczenia. Planowana budowa instalacji fotowoltaicznych spełnia warunki określone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska ustawie z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach oraz w Dyrektywie Unii Europejskiej dotyczącej odnawialnych źródeł energii.

### **12.3. Wariant alternatywny I**

Jako wariant alternatywny do rozpatrywanego, analizowano sposób posadowienia w gruncie konstrukcji, na której zamontowane będą panele fotowoltaiczne. W wariantcie alternatywnym zakłada się możliwość posadowienia konstrukcji pod panele fotowoltaiczne z wykorzystaniem wielkogabarytowego, monolitycznego fundamentu żelbetowego, wykonanego „na mokro” w miejscu wbudowania (głębokość fundamentu, zależna od wyników badań geologicznych wykonanych we wstępnej fazie realizacji przedsięwzięcia). Gabaryt fundamentu spowoduje zmniejszenie powierzchni czynnej biologicznie, co może wpłynąć na zmniejszenie zdolności retencyjnych działek.

### **12.4. Wariant alternatywny II**

Wariant alternatywny II zakłada zmianę lokalizacji inwestycji. Dla omawianego terenu wariant ten nie jest możliwy do zrealizowania. W ramach analizy wariantowej założono odmienny układ farmy na rozpatrywanym terenie, który mógł być optymalizowany pod względem technicznym. Infrastruktura elektroenergetyczna (zwłaszcza transformator), która jest źródłem hałasu, byłaby umiejscowiona jednak w bliższej odległości od budynków mieszkalnych, co mogłoby wpłynąć na pogorszenie klimatu akustycznego w ich otoczeniu. Ostatecznie wykluczono ten wariant.

### **12.5. Wariant najbardziej korzystny wraz z uzasadnieniem wyboru**

Ze względu na zlokalizowanie planowanej inwestycji w krajobrazie rolniczym oraz stosunkowo niewielką wysokość konstrukcji, inwestycja nie będzie wywierać negatywnego wpływu na krajobraz kulturowy. Moduły fotowoltaiczne należą do najbardziej niezawodnych źródeł energii elektrycznej, jakie kiedykolwiek wyprodukowano. Funkcjonowanie elektrowni fotowoltaicznej nie wiąże się ze zjawiskami niepożądanymi takimi jak emisja hałasu, emisja wibracji i wytwarzanie odpadów. W wyniku realizacji przedsięwzięcia nie nastąpi istotna zmiana sposobu zagospodarowania obszaru, a konieczność wykaszania roślinności porastającej teren inwestycji przyczyni się do zwiększenia różnorodności roślinności na badanym terenie.

Peryferyczne położenie obszaru pól ornych planowanej inwestycji względem najcenniejszych przyrodniczo rejonów siedlisk łąkowych i leśnych, jego sąsiedztwo względem obszarów zabudowanych o wysokiej antropopresji sprawiają, że lokalizacja inwestycji w tym wariantie topograficznym jest środowiskowo nieomal neutralna i nie rodzi potencjalnego konfliktu względem lokalnych zasobów przyrodniczych.

Z wyżej wymienionych przyczyn wariant wnioskodawcy został uznany za najbardziej korzystny. Analizowane warianty (proponowany przez inwestora i wariant alternatywny) różnią się między sobą: sposobem posadowienia w gruncie konstrukcji, na której zamontowane będą panele fotowoltaiczne.

Podstawowe różnice w proponowanych wariantach:

- wariant proponowany przez wnioskodawcę – zakotwienie elementu stalowego pod planowane panele fotowoltaiczne odbędzie się za pomocą wbijania lub wciskania w powierzchnię ziemi lub z zastosowaniem miejscowo fundamentu betonowego;
- wariant I (realny wariant alternatywny) – związany jest z trwałym zakotwieniem elementu stalowego pod panele przy zastosowaniu wielkogabarytowego fundamentu żelbetowego o głębokości zależnej od badań geologicznych;
- wariant II (wariant lokalizacyjny) – związany jest z zmianą lokalizacji poszczególnych elementów instalacji, która wiąże się z zmniejszeniem odległości między zabudową a urządzeniami wytwarzającymi hałas.

Ze względu na mniejszą ingerencję w środowisko glebowe, wybrano wskazany powyżej wariant proponowany przez wnioskodawcę. Za wyborem wariantu inwestycyjnego jako najkorzystniejszego dla środowiska przemawia:

- mniejsza ingerencja w środowisko glebowe ze względu na brak zastosowanego wielkogabarytowego monolitu betonowego;
- krótkotrwały wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza, w szczególności pyłów, spalin oraz hałasu związanego z etapem realizacyjnym przedsięwzięcia, jednak niezwykle krótki okres trwania prac realizacyjnych nie powinien powodować nadmiernej uciążliwości w tym zakresie;
- ogólny brak negatywnego oddziaływania na komponenty środowiskowe objęte potencjalnym oddziaływaniem, planowany projekt inwestycyjny jest przyjazny dla środowiska, posiada największy potencjał pośród odnawialnych źródeł energii (OZE a przy tym cieszy się największą akceptacją społeczną.

### **13. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem**

Konflikty społeczne związane z przedmiotowym przedsięwzięciem można podzielić ze względu na ich źródło na następujące grupy:

- związane z emisją hałasu i zanieczyszczeń do powietrza – pogorszenie klimatu akustycznego i warunków aerosanitarnych;
- związane z poczuciem zagrożenia mieszkańców najbliższej zabudowy mieszkaniowej;
- wynikające z poglądów ekologicznych;
- związane z niechęcią do zmian w najbliższym otoczeniu.

Z uwagi na usytuowanie przedsięwzięcia w znacznej odległości od najbliższej zabudowy mieszkaniowej nie przewiduje się sprzeciwu ze strony lokalnej społeczności. Podczas prac





terenowych nie spotkano się z sygnałami okolicznych mieszkańców wskazującymi na możliwość wystąpienia konfliktów społecznych. Usytuowanie przedsięwzięcia poza terenami cennymi przyrodniczo minimalizuje również prawdopodobieństwo sprzeciwu ze strony organizacji ekologicznych.

### **Etap realizacji**

W trakcie realizacji inwestycji w okolicach prowadzonych robót nie dojdzie do powstania utrudnień w dojazdach i komunikacji zarówno w ruchu kołowym, jak i pieszym. Etap budowy nie spowoduje utrudnień w dojazdach do pól ani posesji. Nie będzie konieczności wprowadzenia ograniczeń prędkości pojazdów. Wszelkie prace budowlane wykonywane będą w granicach terenu działki inwestycyjnej, z zapewnionym dojazdem. W rejonach lokalizacji prac oraz poza obszarami zabudowanymi nie przewiduje się na możliwości wystąpienia protestów społecznych. Nie przewiduje się wpływu przedsięwzięcia na chronione gatunki roślin i zwierząt oraz chronione siedliska przyrodnicze i formy ochrony.

### **Etap eksploatacji**

Na etapie eksploatacji nie prognozuje się powstania konfliktów społecznych. Realizacja inwestycji w omawianej przestrzeni nie wpłynie na pogorszenie walorów krajobrazowych.

### **Etap likwidacji**

Ewentualne konflikty społeczne jakie wystąpią na etapie likwidacji przedsięwzięcia uzależnione będą od dalszego zagospodarowania terenu po likwidacji farmy. W przypadku gdy teren ten miałby zyskać funkcję identyczną jak tereny sąsiednie nie należy spodziewać się niezadowolonych społeczeństwa.

## **14. Podsumowanie**

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano informacje i dane uzyskane od inwestora, wyniki prowadzonych na terenie inwestycji inwentaryzacji i badań przyrodniczych, dokumentację projektową, dostępną literaturę oraz założenia uwzględniające postęp naukowo – techniczny minimalizujący ujemny wpływ przedsięwzięcia na środowisko. Identyfikacja rodzaju i zakresu potencjalnego wpływu projektowanej farmy fotowoltaicznej na środowisko oraz sposoby ich minimalizacji, nie stwarzają poważnych problemów z uwagi na ogólny wysoki stopień poznania tego typu zagadnień. Pewne trudności wynikają wyłącznie z braku niektórych szczegółów technicznych przedsięwzięcia na etapie sporządzenia dokumentu oraz zmienności środowiska.

Wnioski płynące z analiz prezentowanych w dokumencie wskazują, że poza podstawową korzyścią związaną z utworzeniem siedliska o nieporównywalnie większej różnorodności gatunkowej niż funkcjonująca obecnie pola uprawne oraz opisanych na początku niniejszego opracowania wielu korzyściach płynących z produkcji czystej energii elektrycznej, można również wymienić dodatkowe, co najmniej równie, jeśli nie bardziej korzystne aspekty jej działalności, tj.:

- poprawę warunków infiltracji opadów atmosferycznych, ze względu na stałą, całoroczną pokrywą szaty roślinnej;
- poprawę zdolności retencji wody;
- polepszanie warunków ochrony gleb przed erozją;
- brak intensywnego nawożenia gleb;
- korzystny wpływ na mikroklimat.

Biorąc pod uwagę wszystkie analizowane w niniejszym opracowaniu czynniki należy uznać, że w obecnej chwili nie ma bardziej przyjaznego środowisku sposobu wytwarzania energii elektrycznej w warunkach ekologicznych i ekonomicznych Polski.

